



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

ESCUELA DE INGENIERÍAS

Tema:

**IMPLEMENTACIÓN DE CORRALES TÉRMICOS PARA CUYES Y CONEJOS
APLICANDO LA CASCARILLA DE ARROZ**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Licenciado de
Diseño de Productos**

Línea de investigación:

HABITAT, INFRAESTRUCTURA, MOVILIDAD

Autor:

Luis Ángel Proaño Pérez

Directora:

Mg. Michele Paulina Quispe Morales

Ambato – Ecuador

Septiembre 2024

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **LUIS ÁNGEL PROAÑO PÉREZ**, con cédula de ciudadanía. **0504368820**, autor del trabajo de titulación intitulado: "IMPLEMENTACIÓN DE CORRALES TÉRMICOS PARA CUYES Y CONEJOS APLICANDO LA CASCARILLA DE ARROZ", previo a la obtención del título profesional de **LICENCIADO EN DISEÑO DE PRODUCTOS** en la escuela de **INGENIERÍAS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, septiembre 2024



Luis Ángel Proaño Pérez

CC. 0504368820

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

**IMPLEMENTACIÓN DE CORRALES TÉRMICOS PARA CUYES Y CONEJOS
APLICANDO LA CASCARILLA DE ARROZ**

Línea de investigación:

HABITAT, INFRAESTRUCTURA, MOVILIDAD

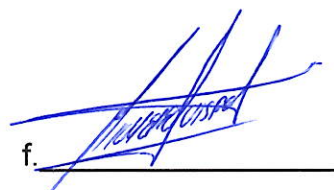
Autor:

Luis Ángel Proaño Pérez

Michele Paulina Quispe Morales, Dis. Mg.

CC. 1802530582

CALIFICADOR

f. 

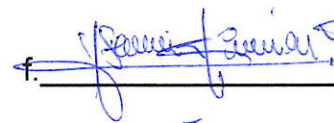
Juan Carlos Palacios Proaño, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

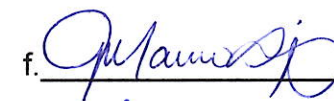
Jesenia Yomara Jiménez Sánchez, Dis. Mg.

CALIFICADOR

f. 

Galo Mauricio López Sevilla, Ing. Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERÍAS

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
SECRETARIA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Septiembre 2024

DEDICATORIA

A mis queridos padres y seres queridos.

En este día de celebración y éxito, mis palabras apenas pueden expresar mi gratitud. A lo largo de cada página escrita, cada obstáculo superado y cada sacrificio realizado, ustedes han sido mi constante, mi refugio y mi motivación para continuar.

Padre y madre, ustedes son la representación perfecta del amor sin reservas. Han sido mis guías, mis consejeros y mis silenciosos héroes desde el primer día. Su confianza ha sido mi principal fuerza y mi mayor motivación. Debo mi educación, mi determinación y mi éxito a ustedes. Su amor inquebrantable y su apoyo interminable han pavimentado cada paso que he dado en este viaje académico.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido fundamentales para este viaje académico y que me han permitido la realización de esta meta. Todo lo debo a mi familia, mi roca inquebrantable, gracias por confiar en mí y acompañarme en cada paso de este camino, el cual lo hemos recorrido juntos, con su presencia han logrado que cada desafío u obstáculo sea más llevadero y cada logro más significativo.

A mi amada novia, por su infinita paciencia, fidelidad y aliento conmovedor, que me han envuelto como una manta cálida en los momentos más oscuros. A mis amigos, que han sido mi fortaleza, refugio y luz cuando más los necesitaba, no puedo enfatizar lo suficiente cuánto significa su apoyo y amor incondicional.

Quiero agradecer a mi directora del trabajo de titulación, Mg. Michele Paulina Quispe Morales, por su orientación, experticia y constante apoyo, pues ha sido como un faro en medio de la tormenta, iluminando mi camino cuando me sentía perdido. Su confianza en mí y sus palabras de aliento me permitieron seguir en los momentos más difíciles.

En fin, este logro no solo es mío si no es de todas aquellas personas que estuvieron junto a mí y confiaron. ¡Les agradezco desde lo más hondo de mi corazón por estar a mi lado en todo momento!

RESUMEN

La presente investigación se enfoca en el diseño de corrales térmicos para cuyes y conejos en el sector rural de Laigua Centro, las bajas temperaturas y las heladas recurrentes producen una alta mortalidad en estos animales, esta situación problemática influye gravemente en la economía local. El alcance de la investigación es descriptivo – correlacional, además de utilizar una metodología experimental para mejorar los resultados, se investigó las necesidades y retos a los cuales cuyicultores locales se enfrentan al criar a estos roedores, mediante encuestas realizadas a 20 pobladores dedicados a la crianza de cuyes y conejos, además de la realización de entrevistas con dos veterinarios zootecnistas.

El diseño propuesto para los corrales térmicos incorpora materiales accesibles, como la cascarilla de arroz mezclada con resina epoxi, que proporciona un buen aislamiento térmico y resistencia al clima variante de la región. Para lograr la adecuada implementación se realizó pruebas experimentales con los materiales antes mencionados, logrando optimizar la mezcla, conjuntamente se generó un equilibrio adecuado entre durabilidad y facilidad de secado.

Al implementar estos corrales térmicos se mejorará la tasa de supervivencia de cuyes y conejos en la comunidad, además que facilita el trabajo diario de los criadores gracias a un diseño ergonómico y eficiente que mantiene el diseño. El costo de producción se mantiene entre 30 y 40 dólares, por lo cual estos corrales llegan a ser una opción económicamente viable para las familias cuyicultoras de la región, la adopción de estos corrales puede mejorar la sostenibilidad de la crianza de cuyes.

Palabras clave: cuyes, conejos, corral, térmico, cascarilla de arroz.

ABSTRACT

This research focuses on the design of thermal pens for guinea pigs and rabbits in the rural sector of Laigua Centro, where low temperatures and recurrent frosts produce high mortality in these animals, this problematic situation has a serious impact on the local economy. The scope of the research is descriptive-correlational, in addition to using an experimental methodology to improve the results, we inquired about the needs and challenges faced by local guinea pig farmers when raising these rodents, through surveys conducted with 20 villagers dedicated to raising guinea pigs and rabbits, in addition to conducting interviews with two veterinary zootechnicians.

The proposed design for the thermal corrals incorporates affordable materials, such as rice husks mixed with epoxy resin, which provide good thermal insulation and resistance to the region's variable climate. To achieve the proper implementation, experimental tests were conducted with the aforementioned materials, optimizing the mixture and generating an adequate balance between durability and ease of drying.

With the implementation of these thermal pens, the survival rate of guinea pigs and rabbits in the community will be improved and the daily work of breeders will be facilitated thanks to an ergonomic and efficient design that maintains the design. The cost of production remains between \$30 and \$40, making these pens an economically viable option for guinea pig families in the region. Adoption of these pens can improve the sustainability of guinea pig farming.

Keywords: guinea pigs, rabbits, barnyard, thermic, rice husk.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	4
1.1. Cuyes y conejos	4
1.2. Corrales térmicos	8
1.3. Cascarilla de arroz	16
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	18
2.1. Enfoque de investigación	18
2.2. Diseño de la investigación.....	18
2.3. Grupo de estudio.....	18
2.4. Técnicas y herramientas	19
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
3.1. Análisis del usuario	50
3.2. Análisis de resistencia.....	55
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Poza hecha con ladrillos y cemento.....	9
Figura 2: Jaula de cinco pisos para cuyes o conejos.	10
Figura 3: Cáscara de arroz, lo que se conoce como cascarilla.	16
Figura 4: Pasos de Desing Thinking.....	35
Figura 5: Propuesta 1	40
Figura 6: Propuesta 2.....	40
Figura 7: Propuesta 3.....	41
Figura 8: Propuesta 4.....	41
Figura 9: Render modulo.....	44
Figura 10: Render modulo.....	45
Figura 11: Render modular completo	45
Figura 12: Render uso.....	46
Figura 13: Corte de piezas	46
Figura 14: Medición y recorte	47
Figura 15: Ensamble de piezas	47
Figura 16: Prototipo vista frontal.....	48
Figura 17: Prototipo vista superior.....	48
Figura 18: Prototipo Vista lateral izquierda.....	49
Figura 19: Prototipo Vista lateral derecha	49
Figura 20: Análisis de resistencia.....	56
Figura 21: Coeficiente de seguridad.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados pregunta 1	21
Gráfico 2: Resultados pregunta 2.....	22
Gráfico 3: Resultados pregunta 3.....	22
Gráfico 4: Resultados pregunta 4.....	23
Gráfico 5: Resultados pregunta 5.....	23
Gráfico 6: Resultados pregunta 6.....	24
Gráfico 7: Resultados pregunta 7.....	24
Gráfico 8: Resultados pregunta 8.....	25
Gráfico 9: Resultados pregunta 9.....	25
Gráfico 10: Resultados pregunta 10.....	26
Gráfico 11: Resultados pregunta 11.....	26
Gráfico 12: Resultados pregunta 12.....	27
Gráfico 13: Resultados pregunta 13.....	27
Gráfico 14: Costos de producción	44
Gráfico 15: Resultados opinión de usuario pregunta 1.....	50
Gráfico 16: Resultados opinión de usuario pregunta 2.....	51
Gráfico 17: Resultados opinión de usuario pregunta 3.....	51
Gráfico 18: Resultados opinión de usuario pregunta 4.....	52
Gráfico 19: Resultados opinión de usuario pregunta 5.....	53
Gráfico 20: Resultados opinión de usuario pregunta 6.....	53
Gráfico 22: Resultados opinión de usuario pregunta 7.....	54
Gráfico 22: Resultados opinión de usuario pregunta 8.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultados pregunta 1	21
Tabla 2: Resultados pregunta 2	21
Tabla 3: Resultados pregunta 3	22
Tabla 4: Resultados pregunta 4	22
Tabla 5: Resultados pregunta 5	23
Tabla 6: Resultados pregunta 6	23
Tabla 7: Resultados pregunta 7	24
Tabla 8: Resultados pregunta 8	24
Tabla 9: Resultados pregunta 9	25
Tabla 10: Resultados pregunta 10	26
Tabla 11: Resultados pregunta 11	26
Tabla 12: Resultados pregunta 12	27
Tabla 13: Resultados pregunta 13	27
Tabla 14: Costos de Producción	43
Tabla 15: Resultados opinión de usuario pregunta 1	50
Tabla 16: Resultados opinión de usuario pregunta 2	50
Tabla 17: Resultados opinión de usuario pregunta 3	51
Tabla 18: Resultados opinión de usuario pregunta 4	52
Tabla 19: Resultados opinión de usuario pregunta 5	52
Tabla 20: Resultados opinión de usuario pregunta 6	53
Tabla 21: Resultados opinión de usuario pregunta 7	54
Tabla 22: Resultados opinión de usuario pregunta 8	54
Tabla 23: Resultados del análisis de resistencia.....	56

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Muestras de ejemplares de razas de cuyes comunes y de comercialización.....	5
Cuadro 2: Muestra ejemplares de razas de conejos más comunes y de comercialización.....	6
Cuadro 3: Aislamientos térmicos sintéticos.....	12
Cuadro 4: Necesidades y requerimientos	31
Cuadro 5: Factores determinantes y determinados.....	32
Cuadro 6: Condicionantes y determinantes de diseño	32
Cuadro 7: Experimentación	38
Cuadro 8: Valoración de propuestas	43

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se aborda la crianza de cuyes y conejos como una práctica que solventa la economía rural en la Región Andina del Ecuador. Como afirma (Chauca, 2007) la crianza de estas especies es accesible para las familias con limitados recursos, estos animales requieren menos alimento y cuidados veterinarios en comparación con la crianza del ganado vacuno u ovino. No obstante, la efectividad de su cuidado está fuertemente ligada a las condiciones en las que se mantienen los hábitats donde conviven, siendo uno de los aspectos críticos el diseño y construcción de corrales adecuados que aseguren un ambiente óptimo para su desarrollo. Es así como, la implementación de corrales no solo los protege de las condiciones climáticas adversas sino también de los animales depredadores, que normalmente generan descensos en estas razas, contribuyendo a mejorar la calidad de su carne y otros productos derivados.

En este contexto, se debieron examinar las características físicas y biológicas de estas especies, además, de las necesidades que estas tienen para lograr un desarrollo completo he integral, incluyendo las prácticas de manejo y crianza utilizadas, con la finalidad de implementar la construcción de corrales térmicos que puedan mejorar la sostenibilidad de esta actividad. Optimizando la crianza y maximizando los beneficios económicos y nutricionales derivados de la cuyicultura.

Razón por la cual, la investigación se fundamenta en una revisión bibliográfica, teniendo como base estudios previos y literatura especializada sobre el diseño de corrales para estos especímenes, lo que proporcionó el conocimiento teórico necesario para fundamentar la ejecución de propuestas. El diseño de la investigación es de alcance descriptivo y correlacional; en su componente descriptivo, se busca identificar los requerimientos específicos de los cuyicultores y con relación al alcance correlacional, se pretende asociar los conceptos desarrollados a lo largo del estudio, con la realización del diseño de este tipo de cercos.

La indagación se ejecutó en el barrio Laigua Centro, perteneciente a la parroquia San Buenaventura del cantón Latacunga, cuya la población consta de treinta y tres familias, de las cuales veinte se dedican a la crianza de cuyes, mismas que participaron en el estudio. Adoptando un enfoque cualitativo, se realizaron encuestas estructuradas para conocer de mejor manera las necesidades del público objetivo, por lo que se establecieron vínculos con los criadores de la localidad, indagando sobre la forma de alimentación, alojamiento, reproducción y salud integral de las especies, permitiendo evaluar las condiciones actuales de la comunidad en cuanto a la crianza de cuyes y conejos y a la incidencia de la mortalidad de estos especímenes debido a las condiciones climáticas adversas del sector.

Asimismo, se efectuaron entrevistas a expertos zootecnistas con experiencia en el cuidado de estos roedores, para obtener recomendaciones sobre las condiciones óptimas de vivienda que se deben mantener para los cuyes y conejos en un clima frío, proporcionando datos para una visión integral a la investigación, garantizando un manejo preciso y completo de la información obtenida. Por otro lado, el método experimental guió hacia la incorporación y manejo de la cascarilla de arroz como material base, pues esta se caracteriza por ser un gran almacenador térmico, con este propósito se experimentó con la sustancia, hasta lograr las características requeridas para el material base, considerando su maleabilidad, resistencia, durabilidad, entre otros (Sampieri & Mendoza, 2018).

Bajo este contexto y con el propósito de cumplir la idea a defender se estableció como objetivo general del trabajo el Diseñar corrales térmicos para cuyes y conejos de granja utilizando cascarillas de arroz, lo que indujo al planteamiento de los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las condiciones adecuadas en la crianza de cuyes y conejos.
- Desarrollar corrales térmicos para cuyes y conejos que respeten necesidades y condiciones adecuadas para la crianza.
- Implementar corrales térmicos con mecanismos los cuales puedan facilitar la crianza de cuyes y conejos.

Todos estos componentes influyeron en la selección apropiada del componente, el diseño y los métodos utilizados en la creación de los corrales térmicos propuestos en el proyecto, adaptados a las necesidades específicas de los criadores de Laigua Centro, procurando el aseguramiento del bienestar y productividad de los animales.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Cuyes y conejos

Lo que se conoce como cuy dentro del perímetro ecuatoriano, tiene diversos nombres alrededor del mundo. Se los llama cuye, cobayo, conejillo de indias, *guinea pigs*, entre otros. Son animales mamíferos propios de la región interandina de América del Sur, conformada por Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia, en donde se han encontrado diferentes razas de esta especie (Chirinos, y otros, 2008).

Estos animales están considerados dentro del grupo de animales mamíferos roedores pequeños, los mismos que tienen la cabeza grande y ancha, su cuerpo es voluminoso, está recubierto de pelo lacio pequeño, en ocasiones suele ser rizado y sus colores son variantes entre amarillo, café, beige, negro y blanco. Su peso puede alcanzar los 2.9 kilogramos y el mismo es criado para ser usado como alimento o para fines comerciales, enfatizando que en otros países se los disfruta como mascotas; a diferencia de otros roedores, este es el único que tiene normalizada su venta y consumo en diversos lugares (Chirinos, y otros, 2008).

La crianza de cuyes es importante, es un potencial de desarrollo económico para las familias que no tienen una buena condición social. Es más usado por personas que no disponen de mucho espacio para poder criar animales más grandes como puede ser el ganado vacuno, ovino o caprino, los cuales además necesitan ser suministrados de una mayor cantidad de alimento, cuidados veterinarios para que puedan sobrevivir y ser parte de la dinámica económica y familiar (Avilés, Landi, Delgado, & Martínez, 2014).

En Sudamérica, existen alrededor de 26 especies de cuyes, los mismos que son usados en diferentes fines, cómo ya se mencionó, para la comercialización y la alimentación de la familiar. El hecho de no reconocer las características de la diversidad de especies provoca que se crucen y reproduzcan entre sí, creando nuevas subdivisiones, lo que genera animales de otros colores, tamaños e incluso con variación en la calidad de su carne (Avilés, Landi, Delgado, & Martínez, 2014).

De estas veintiséis especies, se toman tres como las más representativas a lo largo de la cordillera de los Andes, las razas: andina, inti e inka (Chirinos, y otros, 2008).

Cuadro 1: Muestras de ejemplares de razas de cuyes comunes y de comercialización.

Raza: Andina	Raza: Inti	Raza: Inka
		

Fuente: Animales y Biología. (16 de junio de 2014). Conejos, conoce sus características, hábitos y costumbres. Obtenido de <https://bit.ly/3oxZE9c>



Por otro lado, los conejos son animales similares a los cuyes, con la diferencia de que son mucho más grandes, con orejas voluminosas y largas. La crianza de los conejos de igual manera se da para el consumo alimenticio familiar y para la venta, en ciertos lugares se promueve el consumo de estos animales debido a que contienen una gran carga vitamínica en su carne, la cual es preparada en sopa, guisado o asado. Estos roedores también son codiciados por su pelo y piel, para la confección de prendas de vestir y accesorios de belleza para damas e incluso para accesorios de decoración (Sánchez, Barrera, Orozco, Torres, & Monsivais, 2013).

En esta especie se pueden encontrar varias razas, diferenciadas por sus colores y tamaños, su manejo varía según el fin de su crianza, pues existen las que obtienen un peso ideal para el consumo de su carne, otras variedades por la piel o el pelo, mientras que hay otras adecuadas para la comercialización como mascotas. Los colores de los conejos pueden ir desde blancos, negros, grises, marrones e incluso ser manchados o con una mezcla de colores que los hace más llamativos a la vista (Sánchez, Barrera, Orozco, Torres, & Monsivais, 2013).

Existen alrededor de treinta especies, pero como las razas de conejos más representativas se pueden mencionar a: hotot, rex, cabeza de león, belier, english angora, toy o enano, gigante de Flandes, entre otras; cabe recalcar que la mayoría de estas son consideradas para mascotas, y que el tamaño de estos herbívoros

puede generar diferentes impresiones, en Ecuador prevalece la raza Rex, estos son los más comercializados para el consumo alimenticio, la reproducción y como animales de compañía (García, 2022).

Cuadro 2: Muestra ejemplares de razas de conejos más comunes y de comercialización.

Raza: Blanco de hotot	Raza: Rex	Raza: Cabeza de león
		
Raza: Belier	Raza: English angora	Raza: Toy o enano
		
Raza: Gigante de Flandes		Raza: Tan
		

Fuente: Animales y Biología. (16 de junio de 2014). Conejos, conoce sus características, hábitos y costumbres. Obtenido de Animales y Biología: <https://bit.ly/3oxZE9c>

Un conejo puede llegar a medir entre 34 a 50 centímetros, estos roedores han vivido desde la antigüedad con una esencia salvaje, siendo los europeos los primeros en domesticarlos. Su principal característica son sus patas traseras, las cuales son mucho más largas que las delanteras, las usan para dar impulso a sus saltos y lograr recorrer grandes distancias. Estos animales son una especie extremadamente agradable para el ser humano, son tiernos y las personas suponen que estos animales no representan ningún peligro para su entorno. Otra de las características de los conejos es que tienen las orejas grandes y largas, inclusive pueden llegar a medir el doble de su cabeza.

Asimismo, un dato curioso de la crianza de los cuyes y conejos es que se encuentran acostumbrados a vivir en manadas. Por otro lado, existen criadores que para su cuidado los clasifican en reproductores y en crías, lo que les permite tener un mayor control de la cantidad de animales que poseen dentro de la granja, los que son conservados en corrales; estos lugares, deben tener suficiente espacio, ventilación y luz. Así también estos mamíferos, tiene otras funciones en otros países, pues pueden ser usados como animales para experimentar ciertos químicos y cosméticos (Chauca, 1994).

Para que estas especies sobrevivan y se les pueda dar el uso que se desee, es importante que tengan el cuidado necesario durante sus tres etapas de reproducción: empadre, gestación y parto. El empadre es cuando el animal se encuentra listo para poder procrear nuevos animalitos, emparejando a los roedores de sexos opuestos o incluso se usa un solo macho para varias hembras. Por otro lado, se tiene la gestación, aquí la hembra tiene nueve semanas y media de preñez; finalmente, para culminar se da el parto, esta no necesita de asistencia, solo dura alrededor de treinta minutos, pudiendo nacer entre tres o cuatro crías, un dato curioso es que la hembra puede parir y quedar preñada enseguida. La leche de una cuya o coneja puede ser hasta 15 veces más grasosas (Kajjak, 2015).

Es importante destacar que estos animales son muy ricos en proteínas, minerales y vitaminas, su grasa aumenta con la calidad de la alimentación que se le da. La carne de cuy o conejo contribuye a una nutrición sana en la familia, su aporte de hierro ayuda en gran medida a los niños y madres que tienen bajo peso y baja alimentación (Organización de las Naciones Unidas, 2000) (Sánchez, Barrera, Orozco, Torres, & Monsivais, 2013) (Contexto ganadero, 2023)

Normalmente dichos roedores viven en cuevas o madrigueras que ellos mismo cavan dentro de la tierra, esto lo hacen para evitar que los depredadores se los coman. Cabe recalcar que les gusta los lugares oscuros pero cálidos, para tener a sus crías se encargan de fabricar su propio nido, usando su propio pelaje. Su alimentación depende de las condiciones en el que se han criado, en caso de ser mascotas pueden manejarse como omnívoros, es decir que comen de todo, desde

pan hasta los residuos que se generan de la cocina de los seres humanos. Otra forma de alimentarlos es con hierba o césped como cualquier otro ser herbívoro (Animales y Biología , 2014).

Son animales muy sociales, tranquilos y pacíficos, aparentan ser muy curiosos, pero al mismo tiempo son muy tímidos con las cosas nuevas que el entorno les proporciona. Son amigables con otras mascotas y si crea la confianza total con el otro animal se establece una relación muy social y armónica (Kajjak, 2015).

1.2. Corrales térmicos

La (Real Academia Española, 2014) señala que, corral se refiere a un lugar que se encuentra completamente cercado, que limita un lugar en el cual los animales pueden desplazarse manteniéndose en un mismo grupo. Puede ser cerrado o descubierto, puede incluso estar construido en ríos o en el mar para poder recolectar animales marinos para el consumo del ser humano, también se crean corrales acuáticos para la crianza de diversos animales. Los corrales se los produce con diferentes materiales según el ambiente o fin al que correspondan, pues se los puede construir directamente en la tierra, para de esta manera poder delimitar el espacio en el que se encuentran los animales, facilitando el cuidado que se les pueda ofrecer, esto incluye alimentación, protección de otros animales depredadores y de las condiciones climáticas.

Por otro lado, la (Real Academia Española, 2014) al referirse al vocablo térmico, hace referencia a materiales que puedan conservar la temperatura, considerando que la supervivencia en los entornos o contextos puede verse afectada por el frío, como es el caso de diferentes sectores de la Sierra, o incluso por las temperaturas altas; dichos materiales pueden evitar que las personas o animales se enfrenten a situaciones climáticas extremas como el excesivo sol o lluvia.

En este caso, hay que tomar en cuenta que un corral para cuyes y conejos debe ser del mejor material posible, para evitar que otros animales ingresen a comerse su alimento, o incluso entren a devastarlos. De la misma manera se debe

contemplar que la temperatura que debe tener un corral para la crianza de estos roedores no debe sobrepasar los 18 grados centígrados, la humedad que contenga el corral siempre va a depender de la cantidad de animales que se encuentren dentro del espacio (Pronaca, 2021).

Como ya se mencionó, los corrales pueden ser hechos de varios materiales, lo que dependerá del presupuesto del criador. Uno de los materiales no térmicos más utilizados para armar corrales es el alambre o malla metálica, diseñado para dejarlos a la intemperie, pero bajo cubierta, manteniéndolos seguros de cualquier escape o protegiéndolos de que otros animales puedan ingresar a hacerles daño (Chauca, 1994).

Dichas instalaciones para cuyes y conejos se dividen en dos tipos:

Pozas

Estas son implementadas por criadores a gran escala, por el espacio que se obtiene y por la facilidad que implica la creación de este modelo, se encuentra ubicadas directamente sobre el suelo, el mismo que puede ser de tierra o pavimentado, lo que resulta costoso, el material de construcción es más elaborado y técnico, pudiendo implementarse madera, barro, adobe, cemento o ladrillos. Al hablar de la altura de cada corral, lo ideal es que se emplee un metro, mientras que de ancho es bueno manejar un metro y medio.

Figura 1: Poza hecha con ladrillos y cemento.



Fuente: Pronaca. (2021). Paso a paso para iniciar una cuyera. Recuperado de <https://bit.ly/43cT3Ab>

Jaulas

Estas estructuras, suelen ser buenas cuando hay un espacio reducido, los cuidadores pueden crear jaulas de hasta 5 pisos de alto. Cada componente tiene cuatro bases para mantenerse estable y no se derrumban. Los materiales más comunes que se usan para su construcción son la madera y la malla metálica, tienen un doble piso para que puedan caer los desechos, así los animales de abajo no tienen problemas de mancharse o contaminarse.

Figura 2: Jaula de cinco pisos para cuyes o conejos.



Fuente: Módulos y jaulas para cuyes. (2021). Recuperado de <https://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/modulos-jaulas-para-cuyes.htm>

Para establecer la característica térmica, hay que tener en claro que esto se relaciona con la regulación de temperatura tanto fría como de calor. Incluso el ser humano tiene integrado una sensación térmica, que se encarga de que el cuerpo genere diversas reacciones en diferentes ambientes. Entonces, la idea base es mantener el control térmico o la temperatura y humedad del ambiente en el que se ubique a los especímenes durante un cierto período de tiempo (Bustos, 2022).

Por su lado, el aislamiento térmico en sí es algo que se usa tal cual su nombre lo dice, para aislar, ya sea el calor o el frío del exterior y conseguir que la temperatura interna se encuentre totalmente regulada. Para mencionar un ejemplo, se puede decir que cuando existen olas de calor, los edificios no tienen la misma intensidad de temperatura que afuera o viceversa, pues puede ser que afuera haga frío, pero adentro haya calor. Los aislantes térmicos se pueden usar en diferentes partes, ya









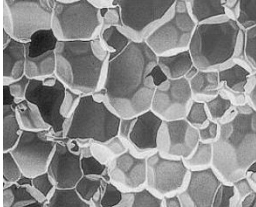


sea en paredes, techos o suelos de donde se quiera edificar o construir (Osorio, 2023).

Estos aislantes se dividen en dos: orgánicos e inorgánicos.

- **Orgánicos:** Este producto es de origen vegetal y ya posee ciertas propiedades de aislamiento como el cannabis, la paja, la lana de oveja e incluso el pelo que es sacado de las vacas. La desventaja que tiene este tipo de aislante es que ciertos animales pueden confundirse y creer que es alimento para ellos. Se dice que las fibras deshilachadas de las camisetas o textiles hechas de algodón pueden llegar a ser una de las grandes posibilidades de ser usado como aislante térmico (Armentia, 2019).
- **Inorgánicos:** Este por su parte, se basa en componentes plásticos o sintéticos, se encuentran hechos no solo de lana mineral, sino también de otras lanas y sus derivados como el vidrio. A pesar de que su gran desventaja es su poca capacidad de retención de agua, por lo que para ciertas aplicaciones resulta inservible (Armentia, 2019).

Según (Osorio, 2023), existen ciertos aislantes térmicos sintéticos, como:

Cuadro 3: Aislamientos térmicos sintéticos.

Aislamiento: Mix expandida 	Aislamiento: Aglomerado de fibras 	Aislamiento: Aglomerado de fibras de madera 
Aislamiento: Corcho aglomerado 	Aislamiento: Lana mineral o de roca 	Aislamiento: Lana de vidrio 
Aislamiento: Poliestireno expandido 	Aislamiento: Poliestireno excluido 	Aislamiento: Espuma rígida de poliuretano 
Aislamiento: Aislamiento interno		Aislamiento: Aislamiento externo
		

Fuente: Aislamiento térmico, tipos y recomendaciones de aplicación. (2023). Recuperado de <https://www.grupounamacor.com/aislamiento-termico-tipos-y-recomendaciones/>

Se enmarca entonces que la condición térmica del material depende de las necesidades y del lugar en donde se realiza la implementación, razón por la cual para el presente trabajo se consideran las características de la región sierra del Ecuador, que es la zona en donde se crían los cuyes y conejos, la misma que posee una extensión de 800 km. de longitud, presenta un clima templado semi – húmedo dentro de la zona interandina, cálido y seco en los valles y frío en las altas montañas de los páramos, algunas de las cuales superan los 3000 m de altitud (Varela & Ron, 2022).

La temperatura está netamente ligada a la altura y puede variar entre 8 y 20 grados, pues su topografía montañosa y altitud elevada tienen un impacto significativo en el clima. Sin embargo, esta región se caracteriza por tener un clima templado con estaciones bien definidas (Varela & Ron, 2022).

Algunas características climáticas típicas de la Región Interandina son:

- **Temperaturas:** Debido a la altitud, las temperaturas suelen ser más bajas en comparación con las áreas costeras y amazónicas. En general, las temperaturas disminuyen a medida que aumenta la altitud. Durante el día, las temperaturas pueden ser cálidas y agradables, pero en la noche pueden descender considerablemente, especialmente en las zonas más altas.
- **Estaciones:** La Región Interandina tiene dos estaciones primordiales: la climática árida y la climática pluviosa, al hablar de la estación árida, inicia normalmente en junio y se prolonga hasta septiembre. La estación pluviosa comprende de octubre a mayo, durante la cual, es común que se produzcan lluvias intensas y tormentas eléctricas, especialmente en áreas más bajas y cercanas a la selva.
- **Altitud:** La altitud es un factor clave que influye en el clima de la Región Interandina. A medida que se asciende en altitud, las temperaturas tienden a disminuir. Además, las áreas más elevadas pueden experimentar condiciones climáticas más frías y húmedas, e incluso pueden presentarse nevadas en los picos más altos (Chauca, 2007).

Entonces es importante destacar que la Región Interandina de Ecuador presenta una gran diversidad de microclimas debido a su topografía montañosa y la influencia de corrientes de aire marítimas. Por lo tanto, las condiciones climáticas pueden variar considerablemente de un lugar a otro (Chauca, 2007). Es así como, en las zonas de mayor altitud, como los páramos y cumbres, las temperaturas pueden descender por debajo de cero durante gran parte del año. En áreas

extremadamente altas, como el volcán Chimborazo, las temperaturas pueden caer incluso por debajo de los $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En cambio, en las ciudades y pueblos ubicados a altitudes medias de la región Sierra, como Quito, Ambato, Riobamba, Cuenca, entre otras, el clima es generalmente frío, pero las temperaturas promedio oscilan entre los $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y los $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Asimismo, en los valles interandinos, como los valles de Tumbaco y Yunguilla, el clima tiende a ser templado, las temperaturas promedio oscilan entre los $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ y los $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. y en las áreas de menor altitud de la región Sierra, como Loja y Zamora, pueden superar los $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, y ocasionalmente alcanzar los $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ o más en algunas áreas (Chauca, 2007)

Así como (Moreno, 2013), habla específicamente de la provincia de Cotopaxi, ubicada en esta región del Ecuador es influenciada principalmente por su altitud y su ubicación geográfica, en las zonas más altas, como el volcán Cotopaxi mismo, las temperaturas pueden ser bastante bajas, incluso llega a estar bajo cero, pero en las áreas más bajas, las temperaturas son un tanto moderadas, con promedios que oscilan entre los 10°C y 20°C durante el día. Por otro lado, este territorio tiene una estación lluviosa, en la cual las precipitaciones pueden ser abundantes, especialmente en las áreas montañosas y en los flancos del volcán. La cantidad de lluvia disminuye significativamente durante la temporada seca.

Del mismo modo la presencia de montañas y valles influye en los patrones de viento, los cuales suelen ser moderados en las zonas bajas, pero en las áreas más expuestas y elevadas, como las cumbres de las montañas, pueden ser más fuertes y fríos. Los vientos pueden tener un efecto significativo en la sensación térmica y en la distribución de la vegetación. Cotopaxi en sí se caracteriza por su gran variación altitudinal, lo que resulta en diferentes microclimas, a medida que se asciende a mayores altitudes, las temperaturas disminuyen y las condiciones se vuelven más frías y ventosas. Esto tiene un impacto en la vegetación y en la adaptación de la fauna (Tupaz & Guzmán, 2011).

Además, debido a la presencia del volcán Cotopaxi, es posible que se presenten condiciones climáticas más extremas en sus cercanías, como fuertes ráfagas de viento, neblina y cambios climáticos rápidos; lo que puede generar consecuencias significativas en la fauna, tanto en las especies animales nativas de esta zona montañosa como en los animales de granja (Moreno, 2013).

Así, las altas o bajas temperaturas pueden generar estrés en los animales, especialmente a aquellos adaptados en los entornos. Esto puede ocasionar una disminución del apetito, reducción en la producción de leche y carne, menor fertilidad y mayor susceptibilidad a enfermedades. Los agricultores deben proveer sistemas de adecuados, para ayudar a regular la temperatura corporal de los animales. Es preciso señalar que las temperaturas frías pueden aumentar el riesgo de problemas respiratorios en los animales, como neumonía y bronquitis. Es importante proporcionar refugio adecuado y abrigo para proteger a los animales del frío extremo, así como garantizar una buena ventilación en los espacios donde se alojan (Moreno, 2013).

Las temperaturas más frías pueden afectar el crecimiento y la disponibilidad de alimento en la región Sierra, durante los meses más fríos, puede haber escasez, por lo que se requiere de una planificación y suplementación para asegurar la nutrición adecuada de los animales. Como afirma (Tupaz & Guzmán, 2011) igualmente, las bajas temperaturas pueden influir en el ciclo reproductivo de los animales de granja. En algunas especies, las temperaturas más frías pueden retrasar la madurez sexual y afectar la sincronización de los ciclos reproductivos. Los agricultores pueden implementar técnicas de manejo reproductivo, como la iluminación artificial y el control de la alimentación, para optimizar la reproducción de los animales en condiciones climáticas desfavorables.

Es fundamental que los criadores de cuyes y conejos tomen medidas para mitigar los efectos negativos de los cambios climáticos en estos animales. Algunas incluyen proporcionar un refugio adecuado con temperatura y humedad controladas, garantizar acceso constante a agua fresca, ofrecer una alimentación

equilibrada y realizar una vigilancia constante de su salud y comportamiento (Bivin & King, 1997).

En conclusión, para hacer un corral térmico para cuyes y conejos se deben tener en cuenta varios factores, como: la zona, la luminosidad y la temperatura. Cabe recalcar que para la elaboración de los corrales térmicos se ha determinado que es mucho mejor hacer pozas con paredes térmicas, de esta manera se gestionará tanto la seguridad de estos animales ante el asecho de los depredadores, así como se garantizará una temperatura adecuada, lo que permitirá a los criadores a que su producto sea de mejor calidad. No olvidar que para la construcción de un corral se deben tener en cuenta ciertos parámetros de ubicación, es importante la orientación para que el animal no se encuentre directamente al sol, al ser sensibles al sol, se adaptan de mejor manera en las bajas temperaturas (Pronaca, 2021).

1.3. Cascarilla de arroz

Este elemento proviene de la actividad arrocera dentro del sector agropecuario. Dicha partícula es el resultado de la producción de arroz, y es considerado como un rechazo, es la cáscara de la gramínea a la que no se le encuentra un uso en específico. Con el pasar del tiempo se le ha dado algunas aplicaciones como: la elaboración de camas avícolas, para concentrado de animales, para la construcción, como combustible, o para las floriculturas (Vargas, Alvarado, Vega-Baudrit, & Porras, 2013).

Figura 3: Cáscara de arroz, lo que se conoce como cascarilla.



Fuente: Valverde, A., Sarria, B., & Monteagudo, J. P. (2007). Análisis comparativo de las características fisicoquímicas de la cascarilla de arroz. *Scientia et Technica*, 13(37), 255-260. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84903743.pdf>

La cascarilla es un material ligero, suave y agradable para que los animales puedan reposar como en el caso de los pollos, esto se debe a que dicho salvado tiene conductismo térmico y de cierta manera su secado es más rápido; no dificulta la limpieza debido a que se pega al suelo, haciendo de este un proceso más eficaz. Así también se la usa para la conversión de biomasa, transformándolo en etanol o furfural, otra de las aplicaciones más comunes es su manejo para la elaboración de abonos de los cultivos; también se la procesa para la obtención de pulpa y papel. La cascarilla de arroz puede ser confundida con viruta de madera, aunque las dos tienen características similares, no son iguales; la camisa del arroz es fuerte y leñosa, teniendo una resistencia adecuada para los cambios ambientales (Mafla, 2009)

Cuando la cascarilla recubre al grano de arroz, genera una capa protectora para que no sufra ningún daño, ni por hongos ni por otros factores externos dañinos. La cascarilla contiene un alto nivel de sílice, lo que puede ser aprovechado de alguna manera para la alimentación de animales. Permite además el control de la humedad en los suelos, al colocar una capa de cascarilla sobre este, ayuda a absorber el excedente de agua registrado en dicho lugar, también es manejado en la limpieza de diversos metales como el hierro, acero, aluminio, latón o bronce (Vargas, Alvarado, Vega-Baudrit, & Porras, 2013).

Este desecho puede representar una gran oportunidad para los arroceros y las personas que radican en áreas rurales cercanas a estos cultivos, su acumulación puede no ser vista como un signo de contaminación, sino por el contrario ampliar su visión para aprovechar los beneficios de esta, creando nuevos usos o aplicaciones. Pues al tener un alto contenido de celulosa y lignina, permite generar polímeros naturales; asimismo, al ser un derivado de las paredes celulares de las plantas, tiene una estructura bastante fuerte, considerándosele como un recurso renovable (Vargas, Alvarado, Vega-Baudrit, & Porras, 2013).

Previas investigaciones afirman que con esta materia se ha podido crear más arroz, madera y tejas, así como que favorece a la construcción de camas para animales, retiene la temperatura y regula la humedad, favoreciendo a la sobrevivencia de las especies bajo el cuidado del hombre en granjas (Contexto ganadero, 2023).

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de investigación

El enfoque por desarrollar en el presente proyecto es cualitativo, lo que permitió abordar interrogantes de investigación desde múltiples perspectivas, obteniendo una visión completa de las variantes implicadas. El enfoque desarrollado, ayudó a obtener diversos puntos de vista de la población, fundamentadas en la recolección y análisis de datos, de este modo se realizó la investigación pertinente e incluso se determinaron nuevas interrogantes dentro del proceso. Apoyado en un proceso deductivo, se logró extraer información importante para luego reprogramar y perfeccionar las interrogantes, de esta manera se consiguió que las personas respondan objetivamente (Sampieri & Mendoza, 2018).

2.2. Diseño de la investigación

Es de alcance descriptivo y correlacional, al hablar del alcance descriptivo se refiere a buscar propiedades o características específicas de la población de Laigua Centro, los mismos que fueron sometidos a un sondeo para que los datos recolectados sean precisos en base a la situación que se presenta en cada familia cuyicultora. Por otro lado, es correlacional, pues la finalidad de este alcance es el poder relacionar o asociar los conceptos que se han ampliado a lo largo de todo el trabajo (Sampieri & Mendoza, 2018).

2.3. Grupo de estudio

Como lugar de aplicación se trabajó con la población del barrio Laigua Centro, el mismo que se encuentra en el interior de la parroquia San Buenaventura, perteneciente al cantón Latacunga, dentro de la provincia de Cotopaxi, ubicado hacia el noreste a 40 minutos del centro de la cabecera provincial, tomando la vía que se dirige hacia Alquez. Según los registros de la dirección provincial de inclusión económica y social de Cotopaxi, la localidad está constituida por treinta y tres familias, de las cuales veinte se dedican a la cuyicultura para diferentes fines.

Por lo tanto, se determina que, al ser una población menor a mil individuos, se gestionará el proyecto con todo el grupo que se dedica a esta actividad.

A quienes se planea realizar una encuesta, configurada con preguntas relacionadas con aspectos como la crianza, alimentación, alojamiento, reproducción y la salud integral de los animales. Además, se busca a través de entrevistas obtener el conocimiento y opiniones de profesionales en el tema, veterinarios-zootecnistas que tuvieran experiencia y conocimiento en la cría y cuidado de cuyes y conejos, con quienes se prevé dialogar sobre las enfermedades que afectan a estos animales, como estas se generan y su vínculo estrecho con el lugar donde habitan, así como las medidas de prevención y tratamiento que se deben tomar.

La finalidad del empleo de estas herramientas es la de recopilar información verídica y de calidad, que permita obtener conclusiones y recomendaciones sólidas. El uso de la tecnología es un facilitador para realizar el proceso, permite agilizar y simplificar su ejecución. Sin embargo, se adaptó a las necesidades y características de las personas encuestadas, quienes recibieron las preguntas de manera oral y las respondieron de forma escrita. En resumen, esta encuesta digital se realizó a veterinarios zootecnistas, con el objetivo de obtener información confiable y detallada sobre los animales en cuestión, Se detectó que los cuyes y conejos se encuentran albergados en diferentes tipos de corrales.

2.4. Técnicas y herramientas

El objetivo de las encuestas y entrevistas es el de recopilar información sobre las necesidades y preferencias de la población que se dedica a la cría de cuyes y conejos en la parroquia Laigua Centro. Al ser un lugar frío, es importante tener contenedor con materiales que se adapten a las condiciones climáticas y que brinde las mejores condiciones para el cuidado de estos animales. La encuesta se realizó a 20 personas que se dedican netamente a la crianza de estos animales en la parroquia, se indagó sobre sus necesidades y requerimientos, los problemas que enfrentan con la crianza de las especies en cuestión, los materiales y características de los corrales que usan y lo que esperaban del nuevo

planteamiento, considerando sugerencias y recomendaciones para mejorar las condiciones de las jaulas y por ende del cuidado de sus animales.

Por otro lado, las entrevistas se realizaron a dos veterinarios zootecnistas que tienen experiencia en el cuidado de cuyes y conejos, consultando sobre las prácticas adecuadas para lograr una crianza responsable de estos animales, las condiciones ideales para su cuidado y las características que deberían tener los corrales y el material a implementar, para que se adapte al clima frío de la parroquia. También se les solicitó recomendaciones y consejos sobre el manejo de estos animales, los datos recopilados se utilizaron para desarrollar propuestas que se ajusten a las necesidades de los criadores de cuyes y conejos en la parroquia Laigua Centro. El material por implementar prevé proporcionar las condiciones óptimas de cuidado para estos roedores en un clima frío, contribuyendo al bienestar, cuidado y crecimiento de estos.

Además, se buscó conocer las necesidades específicas de cada especie, para asegurar su bienestar y maximizar su reproducción y productividad en los corrales térmicos, se consultó asimismo a los especialistas sobre la forma adecuada de crianza y alimentación para estos animales, con relación a la cantidad y frecuencia con la que se les debe de alimentar, esto con el propósito de proveer de los espacios adecuados para dicha actividad. Se enfatizó en preguntas relacionadas con las características necesarias para garantizar un ambiente óptimo para los cuyes y conejos, buscando recomendaciones sobre la temperatura, ventilación y limpieza de los implementos, para procurar un entorno saludable y confortable para los especímenes. La reproducción fue otro tema clave en las entrevistas, se quería conocer sobre los cuidados que deben recibir durante este proceso, con el objetivo de asegurar su desarrollo exitoso en los corrales térmicos.

Con los resultados obtenidos en estas encuestas, se pudo lograr una visión más clara de las problemáticas que enfrentan en el cuidado de cuyes y conejos, al igual que se consiguió una perspectiva de las preferencias de los habitantes de la parroquia de Laigua Centro en cuanto a su crianza. Esto permitió identificar las principales áreas en las que se requería mejorar y desarrollar productos específicos

que pudieran satisfacer dichas necesidades. Además, se recopiló información relacionada con las condiciones socioeconómicas de los encuestados, lo que ayudó a comprender mejor su capacidad de inversión y sus posibilidades para adquirir los corrales.

Recolección de la información

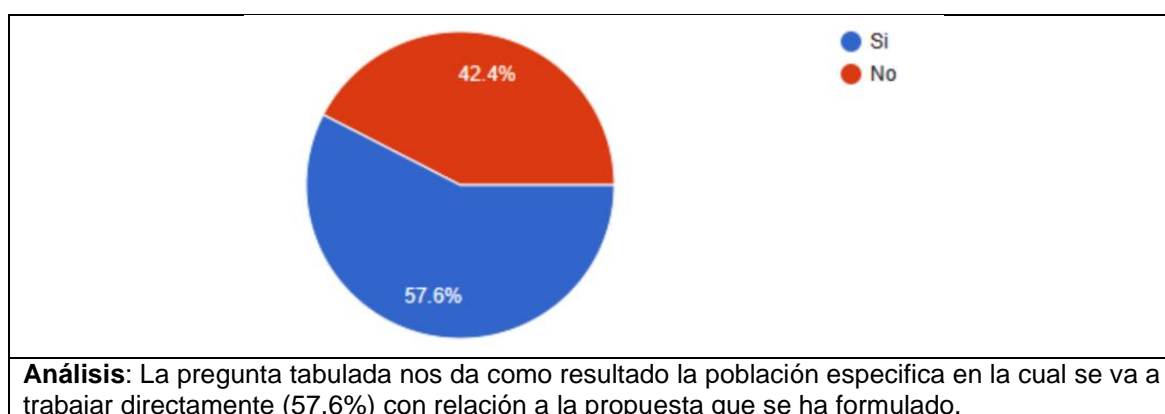
Resultados encuestas

Tabla 1: Resultados pregunta 1

Pregunta: ¿Usted cría cuyos y conejos?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Si"	57.6%
Opción 2 "No"	42.4%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 1: Resultados pregunta 1

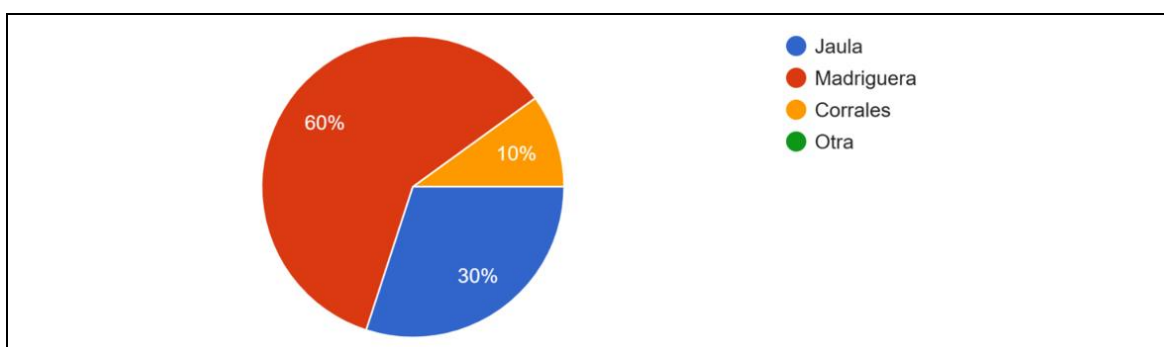


Fuente: elaboración propia

Tabla 2: Resultados pregunta 2

Pregunta: ¿Qué sistema ocupa para criar cuyas o conejos?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Jaula"	30%
Opción 2 "Madriguera"	60%
Opción 3 "Corrales"	10%
Opción 4 "Otra"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 2: Resultados pregunta 2

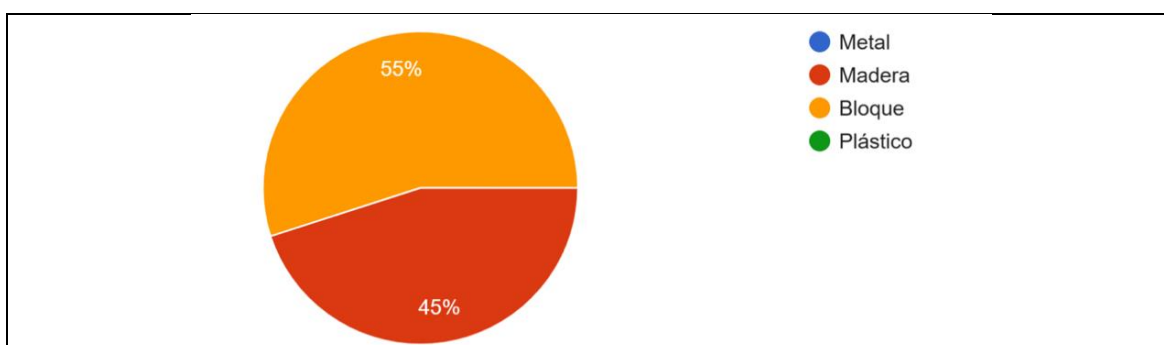
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que el método más común de crianza en la población de estudio en relación con la crianza de cuyes y conejos son las madrigueras (agujeros creados para simular el hábitat natural de los animales de crianza), seguido por jaulas y por último corrales, así podemos identificar una necesidad que se solventara con la propuesta que se ha desarrollado.

Fuente: elaboración propia

Tabla 3: Resultados pregunta 3

Pregunta: ¿Con que tipo de material están elaborados estos sistemas?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Metal"	0%
Opción 2 "Madera"	45%
Opción 3 "Bloque"	55%
Opción 4 "Plástico"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 3: Resultados pregunta 3

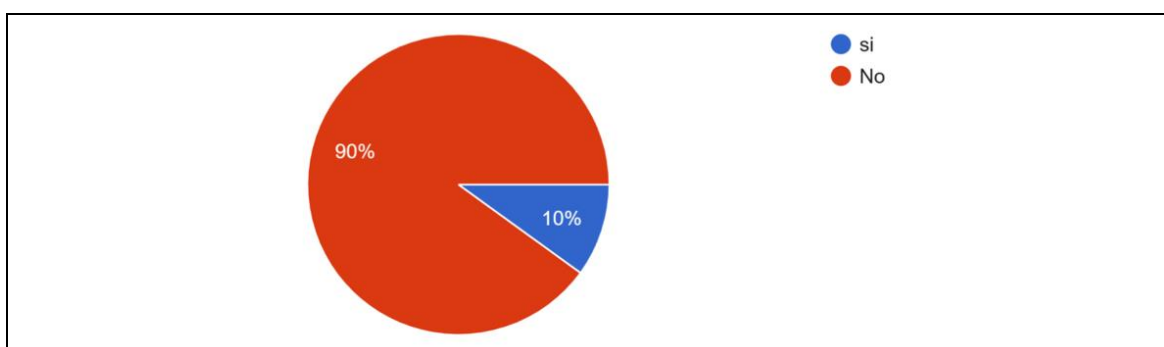
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que los materiales más comunes para la elaboración de madrigueras, jaulas y corrales, es la madera y el bloque, materiales que no permiten que haya una regulación corporal en los animales de crianza.

Fuente: elaboración propia

Tabla 4: Resultados pregunta 4

Pregunta: ¿Cría a los cuyes y conejos de la misma manera o les da tratos diferentes?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Crianza igualitaria"	90%
Opción 2 "Crianza diferencial"	10%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 4: Resultados pregunta 4

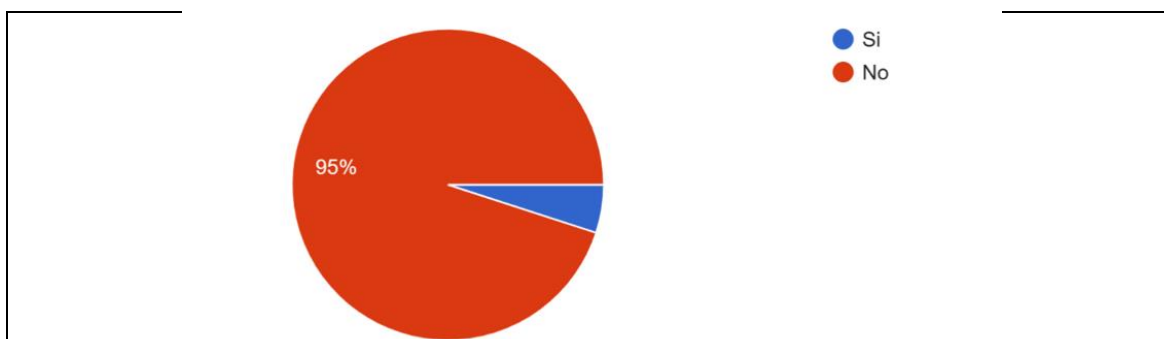
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que la crianza igualitaria entre cuyes y conejos es mayormente utilizada por los individuos de la población de estudio, por lo cual la propuesta formulada estaría destinada a este 90% de la población que considera que la crianza de estos dos tipos de animales debe ser similar o igual en sí.

Fuente: elaboración propia

Tabla 5: Resultados pregunta 5

Pregunta: ¿Viven sus cuyes y conejos en el mismo lugar?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Si"	5%
Opción 2 "No"	95%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 5: Resultados pregunta 5

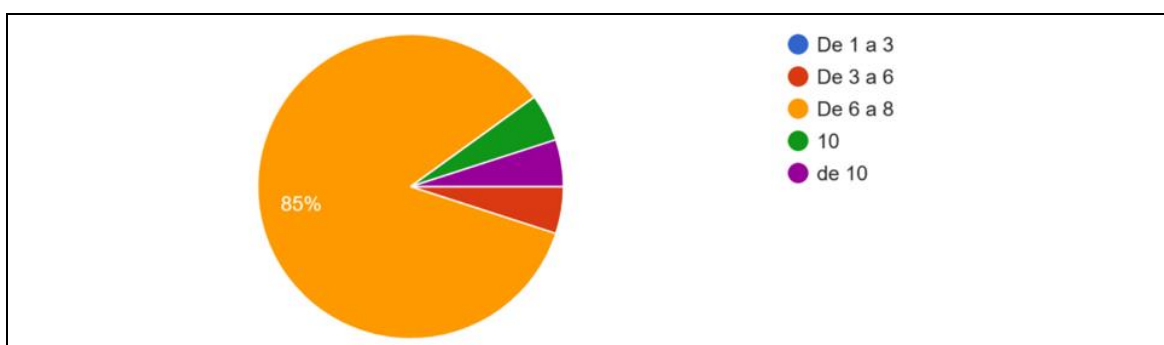
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que a pesar de que se considera una crianza igualitaria hacia los cuyes y conejos, al ser animales de diferente especie se decide según la población entrevistada separarlos en diferentes madrigueras, jaulas y corrales.

Fuente: elaboración propia

Tabla 6: Resultados pregunta 6

Pregunta: ¿Qué cantidad de cuyes o conejos agrupa en un corral?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "De 1 a 3"	0%
Opción 2 "De 3 a 6"	5%
Opción 3 "De 6 a 8"	85%
Opción 4 "De 10"	10%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 6: Resultados pregunta 6

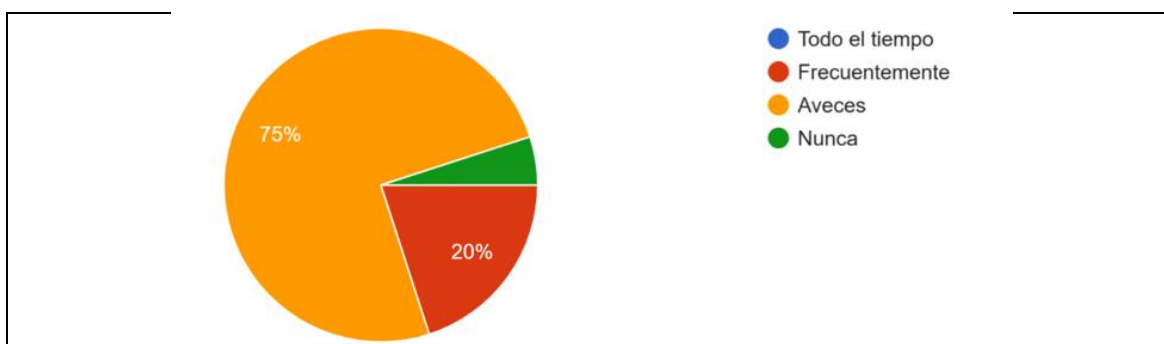
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que mayoritariamente para la población encuestada la cantidad a agrupa en las madrigueras, jaulas y corrales es de 6 a 8 animales de crianza.

Fuente: elaboración propia

Tabla 7: Resultados pregunta 7

Pregunta: ¿Cuál es la frecuencia con la que fallecen sus cuyes y conejos?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Todo el tiempo"	0%
Opción 2 "Frecuentemente"	20%
Opción 3 "A veces"	75%
Opción 4 "Nunca"	5%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 7: Resultados pregunta 7

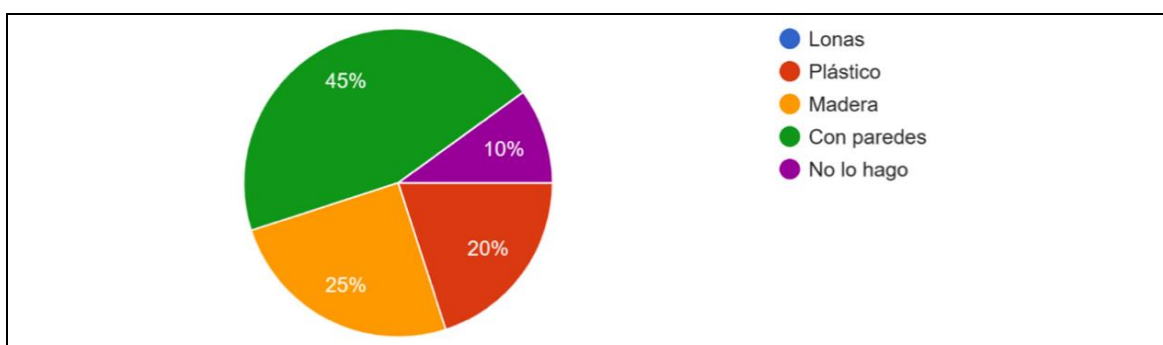
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que mayoritariamente los animales de crianza fallecen en un 95%, esto se puede adjudicar a la mala administración de temperatura en las madrigueras, jaulas y corrales, dado que los cuyes y conejos necesitan tener una temperatura adecuada para su crianza.

Fuente: elaboración propia

Tabla 8: Resultados pregunta 8

Pregunta: ¿De qué manera protege a sus animales del frío?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Lonas"	0%
Opción 2 "Plástico"	20%
Opción 3 "Madera"	25%
Opción 4 "Con paredes"	45%
Opción 5 "No lo hago"	10%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 8: Resultados pregunta 8

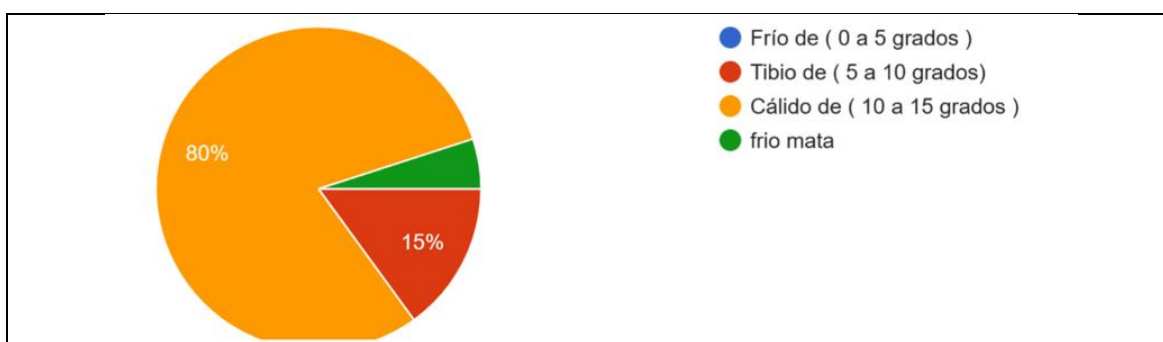
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que en la población encuestada decide como método primordial para proteger a los animales de crianza las paredes o barricadas de concreto, le sigue la madera y el plástico, estos materiales no son adecuados para lograr la regulación corporal de los cuyes y conejos, por lo cual se deduce que debido a las maneras con las cuales se protege del frío a los animales de crianza, hay tanta prevalencia de muerte en estos, por último algunos de los criaderos deciden no proteger a sus animales del frío.

Fuente: elaboración propia

Tabla 9: Resultados pregunta 9

Pregunta: ¿Cuál es la temperatura o el tipo de clima necesario para tener a los animales de crianza en una óptima condición?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Frío (0 a 5 grados)"	0%
Opción 2 "Tibio (5 a 10 grados)"	15%
Opción 3 "Cálido (10 a 15 grados)"	80%
Opción 4 "Frío mata"	5%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 9: Resultados pregunta 9

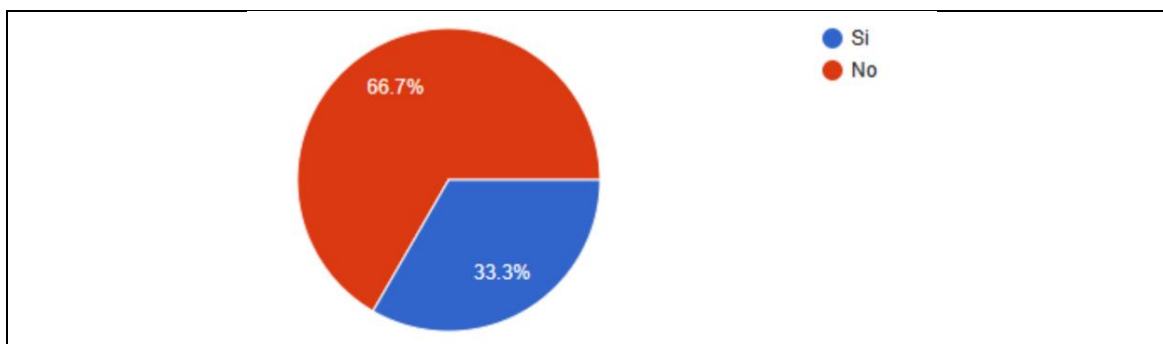
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que la población a la cual se la ha hecho la encuesta está consciente de la temperatura adecuada en la cual se debe tener a los animales de crianza (Cálido de 10 a 15 grados), por lo cual se reafirma una necesidad que será cubierta con los corrales temperados propuestos en el presente proyecto.

Fuente: elaboración propia

Tabla 10: Resultados pregunta 10

Pregunta: ¿Tiene problemas con la reproducción de sus animales?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Si"	66.7%
Opción 2 "No"	33.3%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 10: Resultados pregunta 10

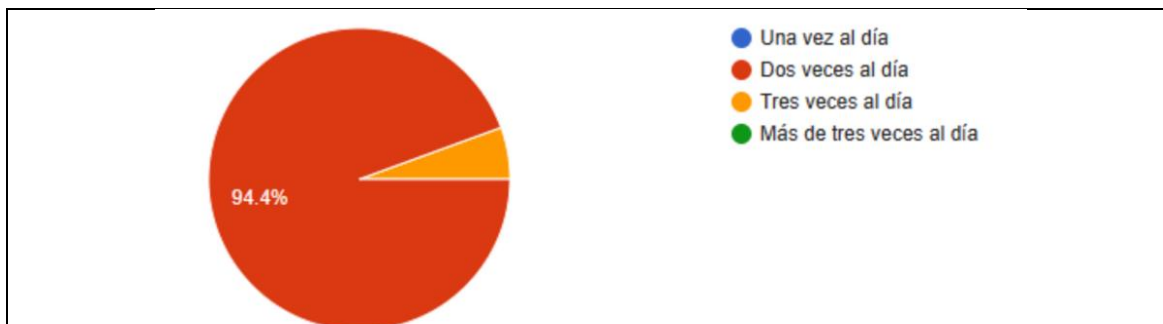
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que en un 33.3% hay problemas reproductivos entre los animales de crianza de la población encuestada, esto se puede adjudicar a la falta de estimulación debido a la mala regulación corporal que tienen los animales debido a la manera en la cual están protegidos del frío, por lo tanto, se reafirma una necesidad que se puede cubrir por medio del proyecto formulado.

Fuente: elaboración propia

Tabla 11: Resultados pregunta 11

Pregunta: ¿Cuántas veces al día comen sus cuyes y conejos?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Una vez al día"	0%
Opción 2 "Dos veces al día"	94.4%
Opción 3 "Tres veces al día"	5.6%
Opción 4 "Más de tres veces al día"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 11: Resultados pregunta 11

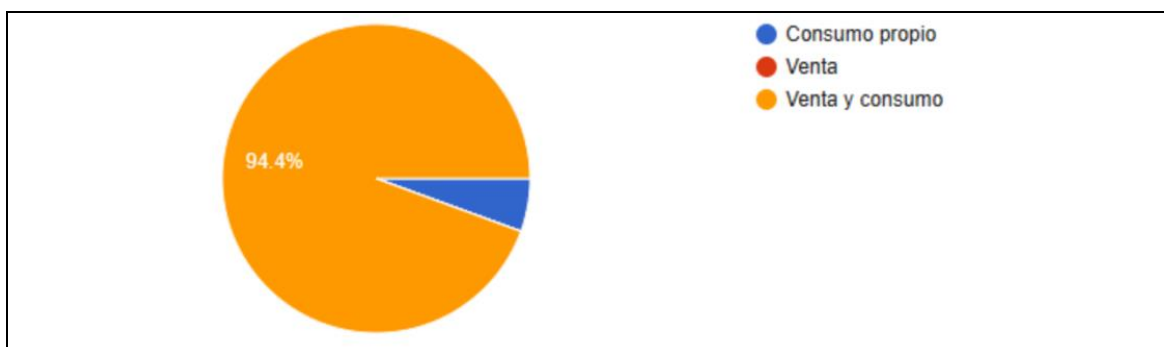
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que mayoritariamente los animales de crianza tienen un consumo regular de alimento de dos veces por día y en casos específicos el consumo es de tres veces por día.

Fuente: elaboración propia

Tabla 12: Resultados pregunta 12

Pregunta: ¿Con que finalidad cría este tipo de animales?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Consumo propio"	5.6%
Opción 2 "Venta"	0%
Opción 3 "Venta y consumo"	94.4%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 12: Resultados pregunta 12

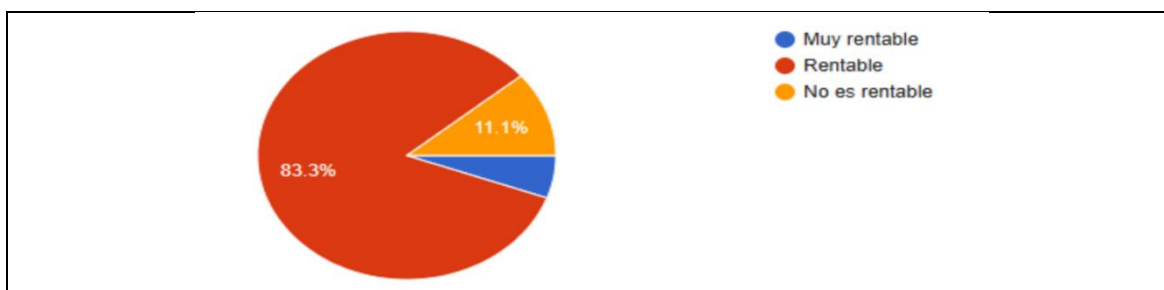
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que la crianza de cuyes y conejos en la comunidad escogida es casi en totalidad para la venta y consumo propio, por lo cual la crianza de estos animales se convierte en una fuente de ingresos base en la comunidad, el invertir en mejorar la crianza de los animales es necesario, evitar la prevalencia de fallecimientos, aumentar la reproducción entre los animales, etc. Estas necesidades serán cubiertas por los corrales temperados.

Fuente: elaboración propia

Tabla 13: Resultados pregunta 13

Pregunta: ¿Qué tan rentable resulta para usted la crianza de estos animales?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Muy rentable"	5.6%
Opción 2 "Rentable"	83.3%
Opción 3 "No es rentable"	11.1%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 13: Resultados pregunta 13

Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que la crianza de animales en la comunidad es un negocio rentable, que genera ingresos, empleos, etc. Por lo tanto, esto convierte a la población escogida el destinatario correcto para los corrales temperados, ay que estos logran mejorar su rentabilidad y cubrir las necesidades antes mencionadas que presentan los criaderos actualmente.

Fuente: elaboración propia

Resultados de entrevistas


Datos generales de los entrevistados:		
Entrevistado N°	Nombre	Datos generales
1	Jampier Salazar	Médico veterinario y zootecnista
2	Fredy Proaño	médico veterinario y zootecnista



Pregunta 1 ¿Qué tiempo vive un cuy o conejo?	
1	Un conejo más o menos dentro de 1 año o año y medio es el tiempo de vida de un conejo y de un cuy.
2	Un año y medio viven, de 4 a 5 meses está listo para el consumo.
Pregunta 2 ¿Qué tipo de afecciones sufren estos animales?	
1	Respiratorias, digestivas al momento de colocarles hierva mojada hace que tengan problemas en su estómago se hinchan y mueren, parasitarias varios agricultores no disponen de dinero para las vacunas.
2	Afecciones como salmonelosis, también lo que es linfadenitis, sufren ataques respiratorios por el clima demasiado frío.
Pregunta 3 ¿Qué tipo de habitad es la recomendable para la vivienda de estos animales?	
1	En madrigueras se recomienda tenerlos, pero comúnmente los tiene en corrales no se encuentran en un ambiente tan cerrado.
2	A ver la habitación bajo cubierta tener en el sobre malla, o sea el piso de malla, para evitar obviamente el asentamiento de piojos y obviamente, un ambiente tranquilo cubierto de lluvia y viento.
Pregunta 4 ¿Cuál es la cantidad recomendable para agrupar a estos animales?	
1	Lo mejor manera es agrupar en grupos menores a 10 y colocar un solo macho por grupo.
2	A ver por jaulas tiene que ir 9 hembras y un macho. el macho va a cubrir a todas las 9 entonces esa es una manera efectiva para que se sigan reproduciéndose.
Pregunta 5 ¿Con que frecuencia se limpia el habitad de estos animales?	
1	Por lo general lo recomendable es limpiar cada 8 días, si es posible, cada 3 mejor. Pero si tal vez no se tiene tiempo, a lo mucho se puede dejar unos 8 días sin limpiar.
2	Una vez a la semana tienes que limpiar si se encuentran en el piso pasando un día.
Pregunta 6 ¿Estos animales necesitan algún tipo de madriguera para parir y criar a sus crías?	
1	Eh, no, por lo general ellos mismos hacen sus nidos cuando van a Parir no es necesario un lugar específico.
2	En el caso del conejo, no es necesario, al igual que en cuyes.
Pregunta 7 ¿Cuál es la temperatura óptima para que estos animales vivan?	
1	No la temperatura óptima entre 15° y 20° se diría que es una temperatura caliente.
2	El clima debe ser templado no muy frío.
Pregunta 8 Que mecanismos son recomendables para la mantención del calor de estos animales.	
1	Por lo general se colocan platicos o techos de zinc para mantener un ambiente optimo.
2	Al mantener el calor se deberías tener ventanas con cortinas. Para que pueda regular temperaturas y traslúcido en los techos.
Pregunta 9 Cuál es la cantidad más recomendable para agrupar que estos animales.	
1	Hierva y balanceado también se les puede alimentar con verduras.
2	Ahí nadie se puede mandar mixta todavía en este caso alfalfa, hoja y balanceado que podrían ir combinando.
Pregunta 10 Con qué frecuencia se debe dar de comer a un cuy o conejo.	

1	Se recomienda dar de comer a estos animales una a dos veces al día una en la mañana y una en la tarde.
2	Dos veces al día, tienes que darle una en las horas de la mañana y otra en la en la tarde.
<p>Análisis:</p> <p>En relación con las entrevistas realizadas a los médicos veterinarios, podemos concluir que el promedio de vida de un cuy o conejo es de máximo 2 años, se puede concluir que se debe mantener a los animales de crianza en un clima templado, dado los problemas respiratorios que presentan comúnmente al estar expuestos a climas fríos, también hay que considerar la limpieza de corrales, madrigueras y jaulas, al no tener una lavado habitual de estas se puede llegar a generar problemas parasitarios en los animales.</p> <p>Estos animales de crianza deben ser ubicados en lugares secos donde estén protegidos del clima frío y la lluvia, por lo cual una de las maneras adecuadas de tener a los cuyes y conejos en corrales, concluyendo además que para lograr una buena interacción entre estos especímenes es necesario que la agrupación por corral sea menor a 10, en cada camada debería estar presente un solo macho, de esta manera se evita conflictos territoriales o de otra índole en las cuadrillas formadas.</p> <p>La limpieza es importante para la conservación oportuna de la camada, para evitar problemas parasitarios y facilitar la reproducción entre estos, debiendo considerar que para la elaboración de los corrales no es necesario colocar madrigueras, estos animales construyen sus propios nidos, pudiendo asignar espacios para este propósito, además es indispensable la concentración de calor con los materiales para que de esta manera sea un ambiente óptimo para su desarrollo, dado que el lugar donde se aplicará el estudio tiene un clima frío y los animales necesitan un ambiente cálido para su mejor crecimiento, podemos deducir que el producto cubrirá esta necesidad latente en los criaderos.</p>	

Fuente: elaboración propia

Resultados observación

Ficha de observación 1: Entornos de crianza de cuyes y conejos en la comunidad de Laigua Centro.		
Objetivo: Documentar los lugares de crianza de cuyes y conejos en la comunidad de Laigua Centro para mejorar sus espacios de crianza a través de la propuesta formulada.		
Responsable: Luis Ángel Proaño Pérez		Fecha: 27 de octubre 2023
Lugar / Descripción	Imagen	Observaciones
Corrales		<p>Indicador 1: El tamaño observado en los corrales de crianza de la comunidad de Laigua es de 1 x 3.10 metros.</p> <p>Indicador 2: El material utilizado para los corrales de crianza son: madera, mallas, construcción de bloques y techos de zinc.</p> <p>Indicador 3: Los animales que habitan los corrales de crianza cuentan con no comederos, aun así, los bebederos no están presentes en todos los corrales y en algunos no hay la óptima limpieza para la crianza de los animales.</p>

<p>Jaulas</p>		<p>Indicador 1: El tamaño observado en las jaulas de crianza de la comunidad de Laigua son de 1.75 metros x 80 cm.</p> <p>Indicador 2: El material utilizado para las jaulas de crianza son: madera, mallas y techos de zinc.</p> <p>Indicador 3: Los animales que habitan las jaulas de crianza no cuentan con comederos y bebederos a disposición, por otra hay una constante con relación al problema de limpieza en algunas jaulas en específico, las cerradas y cubiertas.</p>
<p>Madrigueras</p>		<p>Indicador 1: El tamaño observado en las madrigueras de crianza de la comunidad de Laigua con de 1.10 x 1.60 metros.</p> <p>Indicador 2: El material utilizado para las madrigueras de crianza son: construcción de bloques, tierra, madera, techos de zinc.</p> <p>Indicador 3: Los animales que habitan las madrigueras de crianza cuentan con comederos, a pesar de eso no hay bebederos en casi ninguna madriguera, a diferencia con los otros sistemas de crianza, las madrigueras tenían una limpieza óptima en totalidad.</p>
<p>Análisis: La evaluación realizada a los sistemas de crianza da como resultado lo siguiente, el tamaño de estos sistemas es adecuado para la crianza de los animales, proporciona suficiente espacio para su desarrollo. A pesar de esto el crecimiento de los animales se puede ver afectado dado los materiales con los cuales se construyen los hábitats donde residen, son materiales que no ayudan a la regulación térmica corporal, aun así, se entiende que las construcciones están realizadas en relación con la disponibilidad de recursos y habilidades locales. Por lo cual se llega a la conclusión de viabilidad para la aplicación de la propuesta de corrales térmicos en la comunidad de Laigua.</p>		

Fuente: elaboración propia

Procesamiento y análisis de los datos

El análisis de los datos recolectados se realizará a partir de los totales obtenidos en la tabla de resultados. Se podrán identificar patrones, tendencias o características comunes en las respuestas de las personas que han respondido a las entrevistas o fichas de observación. También se podrán hacer comparaciones entre los diferentes grupos de personas que han respondido y los que no han respondido. Además, se podrán realizar inferencias y conclusiones sobre los resultados obtenidos y sus implicaciones.

Cuadro 4: Necesidades y requerimientos

Necesidades	Requerimiento
Estético	
Colores predominantes	Predominancia de tonos cálidos, para la mejor absorción de calor
Formas geométricas	Cuadrado Basadas en rompecabezas y legos
Funcional	
Espacios amplios	Capacidad entre 7 y 10 animales
Fácil acceso	Puertas amplias y seguras.
Fácil limpieza	Canales conectados directo a desagües para los desechos
Iluminación adecuada	Amplias ventoleras para la obtención de luz natural.
Material/Estructural	
Alta resistencia	Mezcla de materiales para obtener la densidad deseada.
Materiales durables	Que puedan soportar humedad, y posibles arañazos de cuyes y conejos.
Espacios modulares	La realización de elementos armables y desarmables a las dimensiones requeridas.
Salud/Higiene/Bienestar	
Fácil limpieza	Superficie inclinada con doble fondo a 35 grados para que se pueda almacenar los desechos.
Comederos	Que se encuentren en una superficie elevada, pero de fácil acceso para una alimentación limpia y ordenada.
Económico	
Corral térmico	25 y 30 dólares

Fuente: elaboración propia

Cuadro 5: Factores determinantes y determinados

Factores determinantes	Factores determinados	Métrica
Estético		
Agradable a la vista	Acabados de primera	Manejo de formas geométricas.
Colores vistosos	Colores cálidos	Se podrá evidenciar tonos marrones con los que se trabajará.
Funcional		
Facilidad en acceso	Se debe facilitar el mantenimiento para la limpieza	Las puertas de los corrales serán amplias para facilitar el acceso.
Aislamiento térmico	Se debe crear una barrera contra el frío	Se utilizará la cascarilla de arroz como una barrera la cual permita mantener el calor.
Espacio suficiente	Separadores o divisiones modulares para satisfacer diferentes necesidades.	Se podrán conectar y desconectar estas divisiones.
Material/Estructural		
Ventilación controlada	Es vital para mantener la calidez adecuada dentro de los corrales.	Se realizará ventanales pequeños para no afectar el clima de los corrales.
Resistente	Humedad, sol, lluvia y de los mismos animales	Los materiales serán impermeables y resistentes.
Salud/Higiene/Bienestar		
Facilidad al limpiar	Inclinación necesaria para la recolección en canaletas	Se colocará una inclinación en la cual caerá de manera sistemática los desechos de los animales.
Drenaje efectivo	Para evitar humedad y mantener un ambiente limpio	Se colocará las canaletas directo lo cual facilitará un drenaje efectivo.
Económico		
Corral	cantidad de el material	Utilización de menor costo para la elaboración.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 6: Condicionantes y determinantes de diseño

Condicionantes de diseño ANTECEDENTES (son los que "moldean" o "matizan" esa situación-problema-solución)	Determinantes de diseño (Son los que configuran y producen cada situación-problema-solución)
Condicionantes Naturales (clima, posición geográfica, relieve, hidrografía, entre otros.)	Determinantes sociales (Normativas Vigentes a nivel local nacional e internacional sanitarias, alimenticias, uso del suelo, etc., uso de patentes, normalización y estandarización)
El área rural Laigua Centro sector que se encuentra en una zona fría, en donde se llega a temperaturas de menos cero, en la cual en ocasiones incluso llega a caer heladas que provocan la muerte de cuyes y conejos por el frío excesivo, lo que hace que la reproducción de estos no sea la mejor.	Cuyicultores, los cuales viven de esta actividad, siendo uno de los principales sustentos de la familia y también una fuente de alimento para ellos, la muerte de estos animales resulta una pérdida en sus ingresos y afecta la economía de varias familias del sector de Laigua Centro.

Condicionantes artificiales (Condiciones creadas, localización, ubicación interna, accesos, servicios, instalaciones EXISTENTES, materiales, tecnología, recursos DISPONIBLES)	Determinantes culturales (Comportamiento, nivel educativo, cultural, costumbres, religión, música, gastronomía)
Algunas de estas familias no cuentan con infraestructuras adecuadas para la protección del frío de sus cuyes y conejos, manteniéndolos a la intemperie.	Las costumbres y tradiciones de cómo sus antepasados han criado a este tipo de animales se ve muy arraigada en la manera de la crianza actual, lo que hace que sea más complicado, con el pasar del tiempo el clima ha cambiado por lo que no se puede criar a estos animales de la misma forma de tiempos pasados.
Condicionantes de uso (Accesibilidad, manipulación, mantenimiento, limpieza, frecuencia de uso, seguridad)	Determinantes económicos (Nivel económico, actividad económica, recursos financieros, entre otros)
La cantidad de veces que se debe limpiar un corral es de dos veces a la semana, lo cual es una labor complicada, caso contrario se abre la posibilidad de que estos animales lleguen a contraer enfermedades como pulgas, piojos incluso garrapatas, lo cual se hace un gran problema de salud para el cuyicultor y toda su familia	Varias familias viven de la cuyicultura en el sector de Laigua Centro, lo cual hace que la economía gire en torno a estos animalitos, dependiendo netamente de que si su reproducción es la adecuada y de que si la muerte de estos animales es frecuente o no.
	Determinantes estéticos (Gustos, preferencias, definiciones morfológicas, cromáticas, estilo, concepto, elemento gestor, proceso de diseño)
	Sus gustos son sencillos lo que más le interesaría sería la utilidad y funcionalidad de lo que usan y necesitan en su día a día.
	Determinantes Técnico/Funcionales (Materiales, Procesos, ERGONOMIA, función principal, funciones complementarias, tamaño, peso, duración, actualización, costo)
	Se considerarán cuidadosamente las medidas ergonómicas del cuyicultor para garantizar un acceso fácil y cómodo al producto. la construcción y su funcionalidad para resolver los problemas de manera eficiente, el peso será liviano para su movilidad. Se necesita igual que la cascarilla de arroz con sus propiedades de dureza también es liviana y hueca, lo que hará que el material no pese demasiado.

Nota: Fundamentado en los conceptos y técnicas de los cinco pasos del *Design Thinking*.

Propuesta de la investigación

En 2008, Tim Brown se encargó de desarrollar el método del *Design Thinking*, el cual actualmente se ha implementado de manera sólida en el ámbito empresarial, educativo e industrial, es un buen método para que los equipos de trabajo mejoren su calidad creativa en la solución de problemas, esto ayuda a que las ideas entorno a negocios, marketing e incluso la educación sea mucho más creativa (Brown, 2020).

Por otro lado, (Serrano & Blazquez, 2015), comenta que el *Design Thinking* conlleva 10 principios básicos a seguir, lo que permite diseñar y desarrollar productos serviciales para la comunidad, ayudando a adaptarlos a las necesidades de cada uno de los usuarios; las empresas pueden llegar a crear nuevos productos con mayor sencillez y creatividad, logrando sobrellevar las cosas con un plan B, en caso de que el plan A puede fallar (ITMadrid , 2020).

Esta teoría se forja a partir de las necesidades o problemas que contengan las personas o consumidores, su aplicación se pueda dar en diferentes productivas o de servicios. Tiene el poder de ir más allá de lo que ya existe, logrando generar experiencias y servicios de calidad a precios cómodos, resultando mucho más provechoso para las empresas y los consumidores (ITMadrid , 2020). Este proceso brinda facilidades para que se puedan generar mejores e ingeniosas respuestas, asistiendo en la obtención de avances notorios en diferentes ámbitos del diseño y del desarrollo e innovación de productos (Ulloa, 2020).

Los cinco pasos del *Design Thinking* son descritos a continuación:

Figura 4: Pasos de *Desing Thinking*.



Fuente: ¿Qué es Design Thinking? Etapas y Cómo crearlo. (2023, 23 febrero). Recuperado de <https://www.gluo.mx/blog/que-es-design-thinking-etapas-y-como-crearlo>

Primer paso: Empatizar

Inicialmente en este paso, se reunió información bibliográfica a través de documentos científicos y técnicos, para luego analizar las necesidades, requerimientos y forma de crianza de cuyes y conejos en el sector de Laigua Centro, esto implicó la intervención de las familias que se dedican a la crianza de estos especímenes. Asimismo, para reafirmar y tener más información para la elaboración de los corrales, se tomó en cuenta la experiencia de profesionales zootecnistas que están al día con la crianza de estos pequeños mamíferos, indagaciones ejecutadas a través de encuestas y entrevistas que se llevaron a cabo gracias a la colaboración de los 20 pobladores del sector que se dedican a la crianza de estos roedores y de los veterinarios, debiendo considerar los medios pertinentes para no interferir en las actividades diarias de los participantes.

Segundo paso: Definir

Fundamentados en la recopilación de datos se realizaron matrices de datos, para las cuales se ejecutó un análisis profundo de las respuestas obtenidas, en estas matrices se percibieron las fortalezas y debilidades que tiene los encuestados con relación a la crianza de los cuyes y conejos. Conjuntamente se consideraron las respuestas brindadas de manera individual en las entrevistas a los dos veterinarios zootecnistas, esto promulgó una comprensión más profunda sobre las consideraciones técnicas de cómo criar y mantener una calidad de vida adecuada para estos animales.

Tercer paso: Idear

En este punto la idea a defender parte de diseñar corrales para cuyes y conejos en base a la cascarilla de arroz, la cascarilla de arroz, cuando se aglomera con poliepóxidos presenta una serie de propiedades funcionales significativas. (Salinas, 2019) plantea que, este material, después de pasar por un riguroso proceso, es un excelente aislante térmico, que se destaca por su conductividad térmica de aproximadamente 0,09 W/m.K. Esta conductividad térmica baja convierte a este residuo del arroz en una opción viable para aplicarse en productos que requieren control de temperatura. Por otro lado, la cascarilla de arroz como material de aplicación tiene una gran resistencia a la temperatura, soportando hasta 175°C sin mayores variaciones en sus dominios característicos, de esta manera se garantiza que el material mantenga su integridad estructural en condiciones de calor intenso.

Con respecto a las pruebas realizadas con fin de evaluar la funcionalidad de la cascarilla de arroz aglomerada se han obtenido resultados prometedores. Entre las pruebas más importantes están las de resistencia al calor, la misma que revelo que el material no es inflamable al exponerlo a llama directa, lo que es primordial al aplicar este material en productos agrícolas, teniendo en cuenta la seguridad contra incendios. Además, Las pruebas de flexión ponente en evidencia que el material tiene una resistencia a la fisuras o quebraduras que oscila entre 80 y 120 kPa al momento de la exposición a temperaturas de entre 150 y 200°C, así corrobora su robustez mecánica. Al igual que, la experimentación de conductividad térmica realizadas conforme a la normativa ASTM C 177, convalidan la eficacia del material en sectores agrícolas y fuera de estos (Salinas, 2019).

Desde el punto de vista de (Salinas, 2019), el uso de este material en el diseño propuesta fue considerado dada las varias ventajas significativas que presenta en mismo, como lo es, su eficacia térmica, contrastada a la de materiales tradicionalmente utilizados como la madera, mallas metálicas, metal, entre otras. Esto en conjunto con su gran resistencia a la flexión, Además, de que su biodegradabilidad supera la de otros aislantes, lo que hace al material una opción

ecoamigable, lo que reduce el impacto ecológico de su uso a largo plazo. Sumado a esto, el material cumple con los requisitos de rendimiento térmico y mecánico, además de que garantiza la seguridad y la longevidad en entornos difíciles.

Otro punto importante es la resina, específicamente la resina epoxi, este material ha sido utilizado de manera constante en la creación de productos, siendo un complemento primordial para obtener durabilidad y estético en productos de todo tipo, como en este caso compete, la resina epoxi es un componente crucial en la fabricación de productos a partir de la cascarilla de arroz. Este elemento es notable dada su capacidad de obtención de mezclas homogéneas, al igual que adaptables a diferentes formas y moldes. En las pruebas efectuadas, se hizo el uso de poliepóxidos a la par con la cascarilla de arroz para modelar compuestos con diferentes características, como rigidez, capacidad de compactación, conductividad, entre otros (Moya, 2011).

Las pruebas experimentales que se llevaron a cabo con finalidad de estimar las propiedades del material compuesto a base de cascarilla de arroz y resina incluyeron la producción de distintas probetas que contenían variaciones en la composición de los dos materiales. Según (Moya, 2011), las pruebas demostraron como la mezcla poliepóxidos y este residuo del arroz tuvieron como resultado compuestos sólidos y uniformes, así mejorando la compactación, además del aspecto estético del material. Por lo tanto, estos materiales son ideales para aplicación en diseño de productos en la industria agrícola, comercio y hogar, dada su versatilidad, de la misma manera, por sus beneficios funcionales y ambientales.

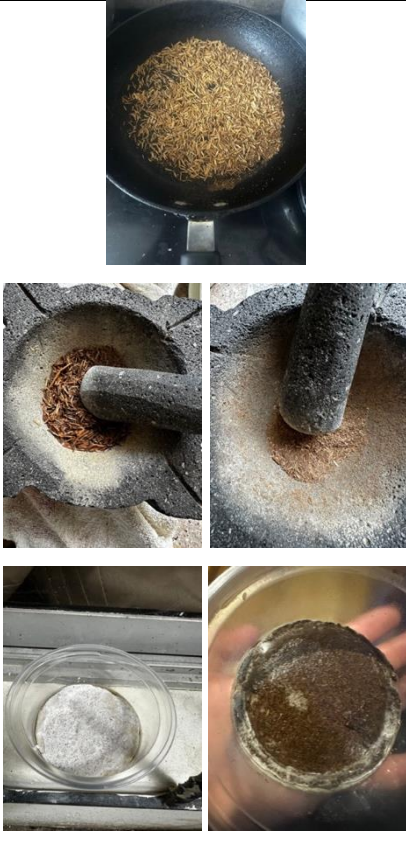
Acorde con (Moya, 2011), el uso de materiales locales y sostenibles, como lo es la cascarilla de arroz un residuo agrícola y los poliepóxidos un material de fácil acceso, se apoya a diferentes industrias regionales y se crean nuevas oportunidades de reutilización. Al reducir la necesidad de utilizar materiales sintéticos con altos costos, se planea cumplir un punto crucial de sostenibilidad en diferentes localidades agrícolas de la región. La propuesta planteada hace el uso de materiales de fácil acceso, con un resultado adecuado que cumple los objetivos iniciales, lo que se espera fomente el diseñar más productos de bajo coste con

accesibilidad para un número alto de personas. De esta manera generando innovación en el diseño industrial y contribuyendo al desarrollo económico - social de las comunidades involucradas.

Es así como se desarrolló un proceso de experimentación que permitió generar un componente para la construcción de los albergues, mismo que se expone a continuación:

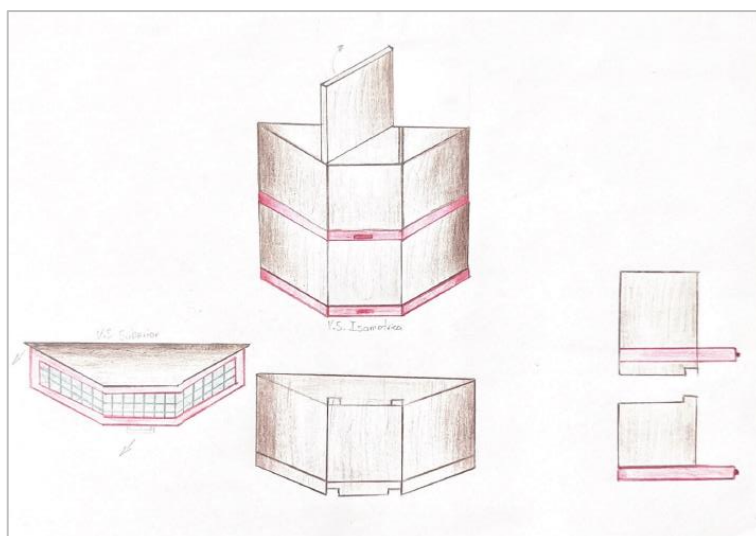
Cuadro 7: Experimentación

Experimentación para la definición del material		
Etapa experimental	Consideraciones	Evidencia fotográfica
Primera prueba	Se realizó la experimentación con cascarilla de arroz de arroz completa, sin moler, misma que fue aglutinada con resina hipóxica, los porcentajes manejados fueron de 70 – 30% respectivamente, dejándola secar por 8 días, no se evidenció un buen resultado.	
Segunda prueba	Se trituro a la cascarilla seca en la licuadora, al no evidenciar un buen resultado se procedió a realizar este proceso en un molcajete, el cual permitió una mejor trituration. La cantidad de material que se uso fue de un 70 % de cascarilla y un 30 % de resina, ayudando a un secado más rápido del material (4 días), manteniendo los moldes de plástico en el exterior, los cuales fueron cubiertos previamente con aceite para que no se llegue a adherir la mezcla a las paredes.	

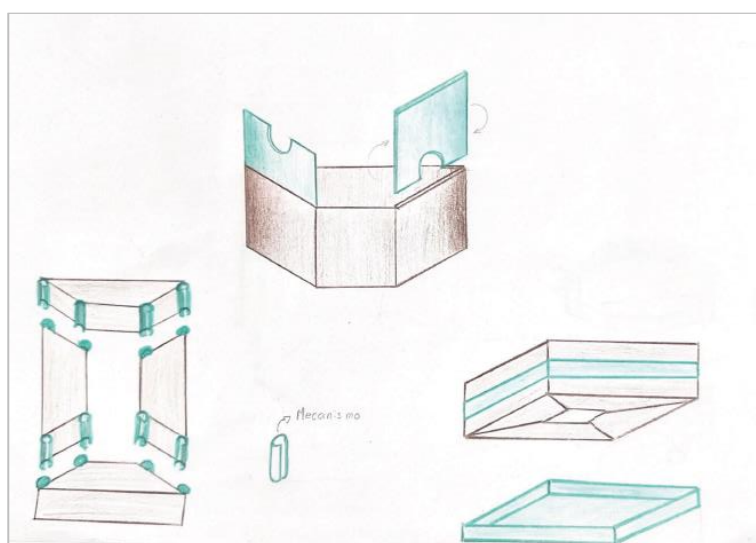
<p>Tercera prueba</p>	<p>Se tostó la cascarilla de arroz, después se la proceso en la licuadora, como no se llegó a la consistencia requerida se molió en un molcajete llegando a convertirse en polvo, siendo importante recalcar que con el componente cocido se obtuvo una mayor facilidad para su trituración, para luego ser mezclada con la resina, esta composición fue ejecutada con un porcentaje de 50% cascarilla y 50 % resina.</p> <p>El proceso de secado fue de 8 días, se considera que esto se debió a que la cantidad de resina fue igual a la de la cascarilla, en cuestión estética tiene una disposición más liza y estilizada que los anteriores experimentos, llegando a lucir una mejor apariencia en tonalidad</p>	
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia

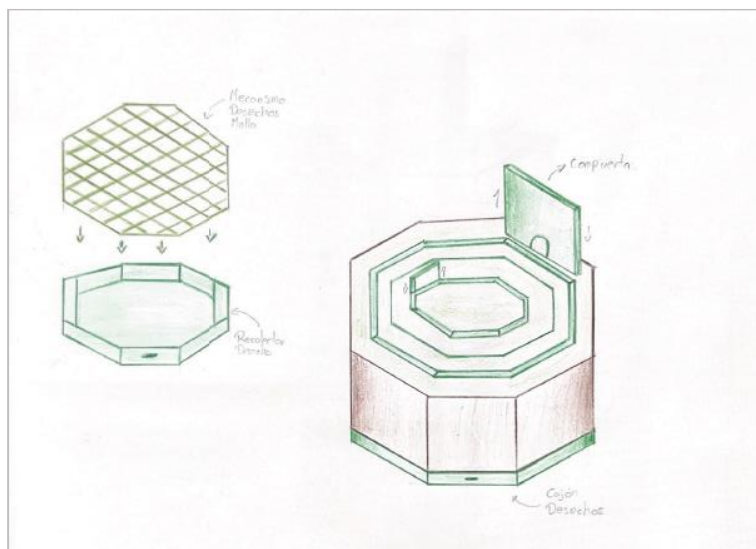
Por otro lado, para el diseño y configuración formal y funcional del elemento se tomó como herramienta el *brainstorming* (véase anexo 1), la exposición de una lluvia de ideas para la elaboración del corral térmico, permitió generar diversos planteamientos y evadir las posibles limitaciones existentes, para después agrupar los pensamientos congruentes y reforzar las ideas con mayor fundamento, pues van a hacer de utilidad en el proceso de creación del producto, gracias al análisis de las respuestas obtenidas en las encuestas y entrevistas, para llegar al esbozo de las siguientes propuestas.

Figura 5: Propuesta 1

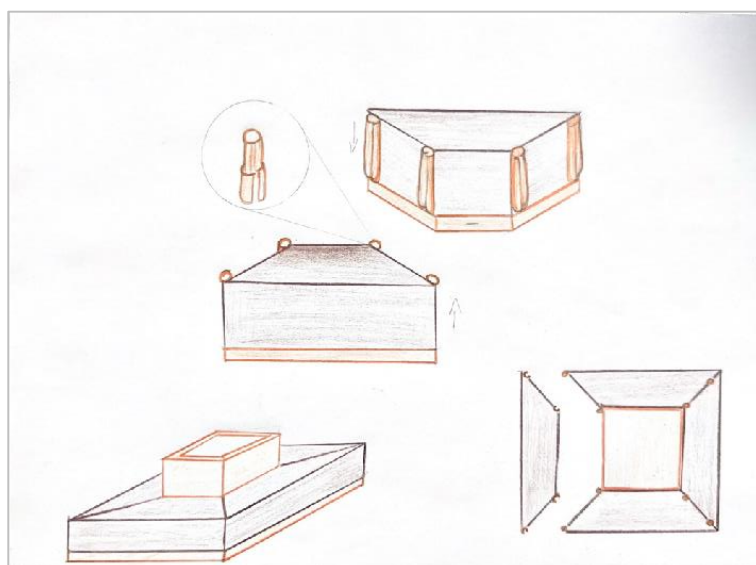
Fuente: elaboración propia

Figura 6: Propuesta 2

Fuente: elaboración propia

Figura 7: Propuesta 3

Fuente: elaboración propia

Figura 8: Propuesta 4

Fuente: elaboración propia

Dado las investigaciones previas se llegó a la conclusión de que la forma más adecuada en relación a espacio y eficacia al momento de diseñar corrales para este tipo de animales es la hexagonal. Esta figura dada a los corrales permite que se utilice en cualquier tipo de terreno disponible en las comunidades cuyicultoras, además de que, la forma facilita el adecuado uso de todas las áreas planificadas estén en el corral, al igual que las puertas móviles para separación y movilización

se conecten adecuadamente, lo que genera un buen ambiente para criar a los cuyes, moverlos e inspeccionarlos.

Con 6 lados iguales y un ángulo interior de 120 grados, el hexágono sostiene el equilibrio de los animales, asegurando que todos tengan igual acceso a recursos como comida, agua y refugio. Además, esta forma proporciona una mejor estabilidad estructural, rendimiento contra el estrés y la carga en comparación con las formas más comunes, lo que hace que el corral sea más duradero y seguro en una variedad de entornos.

Se eligió esta forma de las demás, debido a la modularidad y escalabilidad del diseño hexagonal, logrando gestionar de mejor manera el trabajo de crianza de cuyes y conejos. El Hex Pen se puede ampliar fácilmente agregando secciones hexagonales adicionales, lo que le permite adaptarse a medida que crece su negocio. Este cambio también hace que sea más fácil conectar más almacenes de hexágonos para crear estructuras más grandes; De esta manera, se puede dar cabida al crecimiento de la producción de cuyes sin afectar el funcionamiento del negocio o ubicación. Como resultado, la forma hexagonal no sólo optimiza el espacio y los recursos disponibles para estos especímenes, sino que también ofrece una solución versátil para gestionar y ampliar el rango de reproducción de las crías.

Para la selección de la propuesta se desarrolló una valoración, en la cual se destacaron aspectos como: estética, funcionalidad, usabilidad y factibilidad, misma que se presenta a continuación y que permitió establecer la opción con mejores características para su elaboración.

Cuadro 8: Valoración de propuestas

Valoración de propuestas				
Fotografía de Boceto				
Forma	3	4	3	5
Modularidad	4	4	3	4
Sistemas de ensamble	3	1	2	5
De fácil limpieza	4	5	4	4
Capacidad	3	3	3	5
Tamaño	2	2	4	5
Espacios para alimentación	3	4	4	5
Ventilación	1	2	3	4
Total	20	25	26	37

Fuente: elaboración propia

Cuarto paso: Prototipar

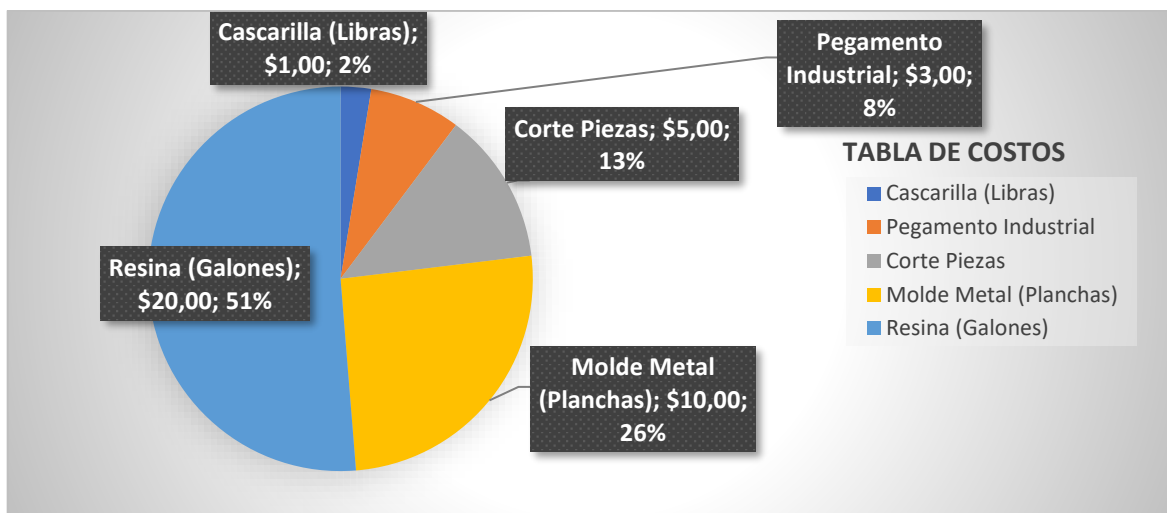
Este paso del desarrollo planteado hace referencia a la creación de versiones ajiles y preliminares del producto o servicio, para así poner a prueba las ideas tomadas en cuenta de antemano para el diseño. Este paso ayuda a obtener opiniones tempranas de usuarios o clientes, lo que permite ajustar el producto antes de generar el producto final. Esto garantiza que los productos finales sean viables, funcionales y satisfagan las necesidades del mercado de la mejor manera posible.

Tabla 14: Costos de Producción

Producto	Producto	Producto	Producto
Cascarilla (Libras)	3	\$0,33	\$1,00
Pegamento Industrial	1	\$3,00	\$3,00
Corte Piezas	12	\$0,42	\$5,00
Molde Metal (Planchas)	0,5	\$20,00	\$10,00
Resina (Galones)	1	\$20,00	\$20,00
Total			\$39,00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 14: Costos de producción



Fuente: elaboración propia

Render del diseño propuesto

Figura 9: Render modulo



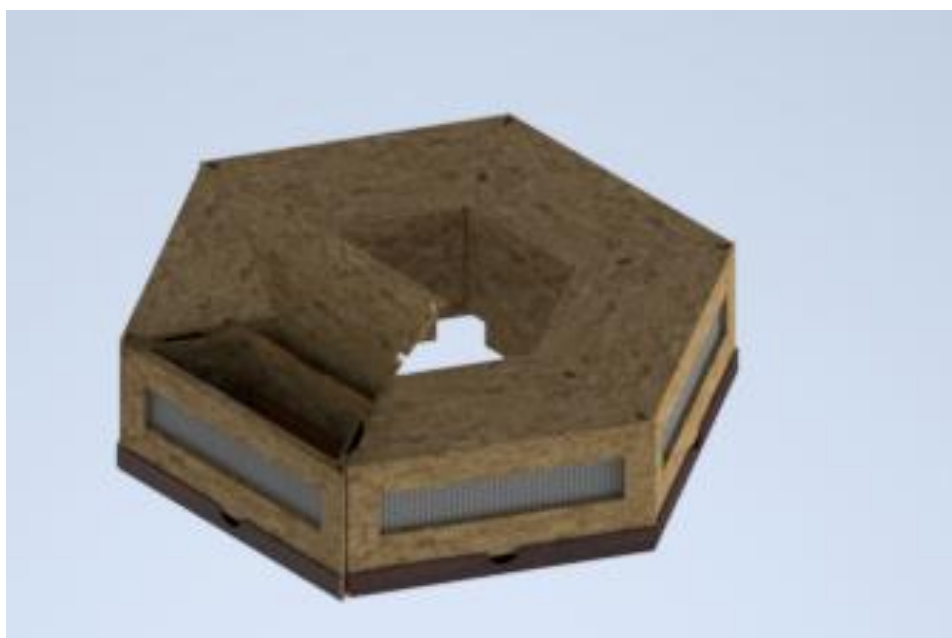
Fuente: elaboración propia

Figura 10: Render modulo



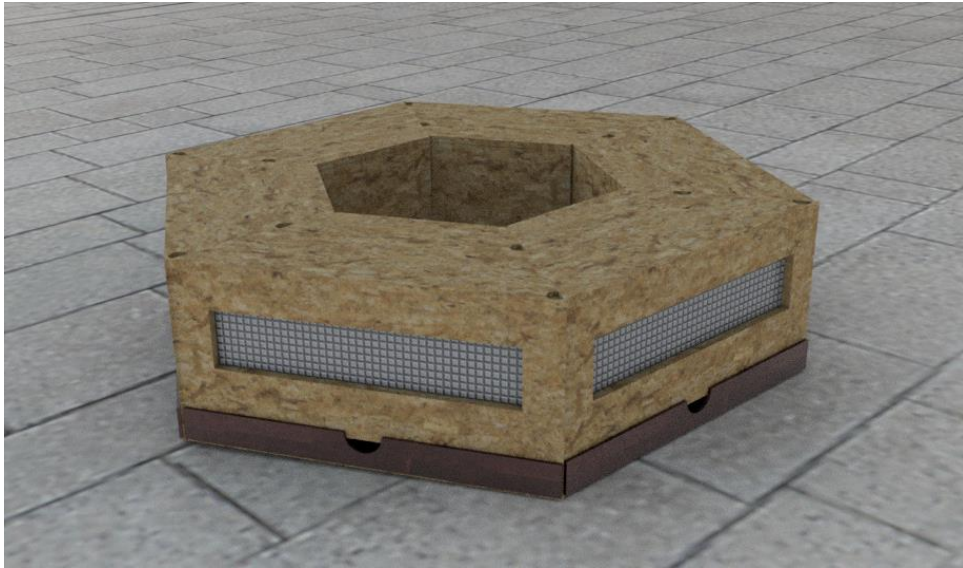
Fuente: elaboración propia

Figura 11: Render modular completo



Fuente: elaboración propia

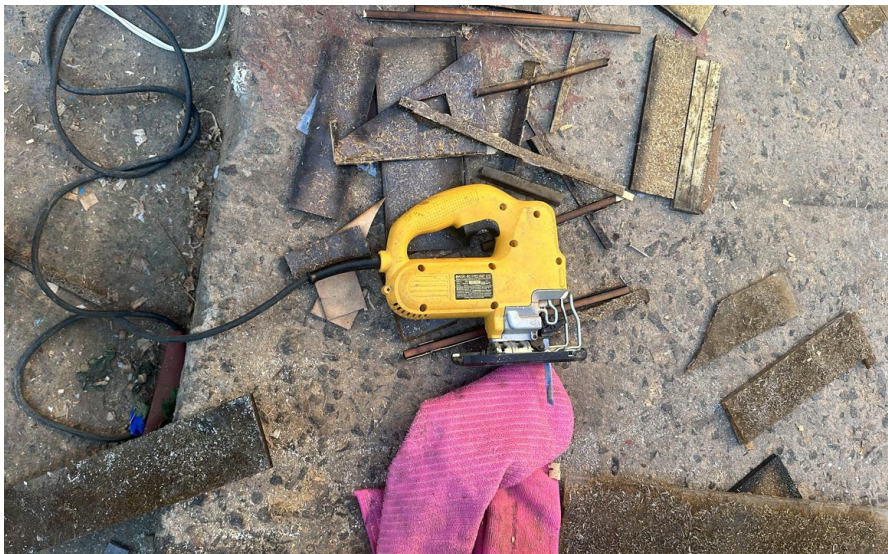
Figura 12: Render uso



Fuente: elaboración propia

Proceso de montaje del producto

Figura 13: Corte de piezas



Fuente: elaboración propia

Figura 14: Medición y recorte



Fuente: elaboración propia

Figura 15: Ensamble de piezas



Fuente: elaboración propia

Producto final

Figura 16: Prototipo vista frontal



Fuente: elaboración propia

Figura 17: Prototipo vista superior



Fuente: elaboración propia

Figura 18: Prototipo Vista lateral izquierda



Fuente: elaboración propia

Figura 19: Prototipo Vista lateral derecha



Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Análisis del usuario

Tabla 15: Resultados opinión de usuario pregunta 1

Pregunta: ¿Cómo calificaría la adecuación del espacio del corral para la crianza de 8 a 10 cuyes?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 “Buena”	44.4%
Opción 2 “Muy Buena”	36.9%
Opción 3 “Regular”	16.7%
Opción 4 “Mala”	0%
Opción 5 “Muy Mala”	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 15: Resultados opinión de usuario pregunta 1

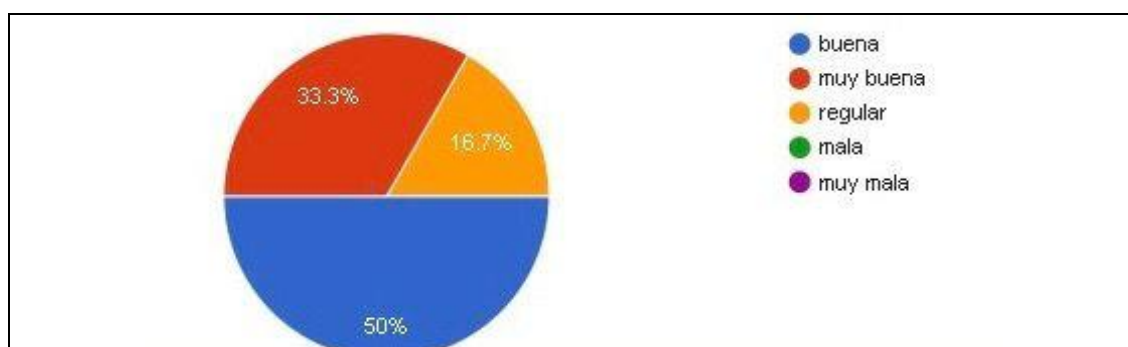


Fuente: elaboración propia

Tabla 16: Resultados opinión de usuario pregunta 2

Pregunta: ¿Cómo evaluaría la calidad de los lugares asignados para la alimentación de los cuyes?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 “Buena”	50%
Opción 2 “Muy Buena”	33.3%
Opción 3 “Regular”	16.7%
Opción 4 “Mala”	0%
Opción 5 “Muy Mala”	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 16: Resultados opinión de usuario pregunta 2

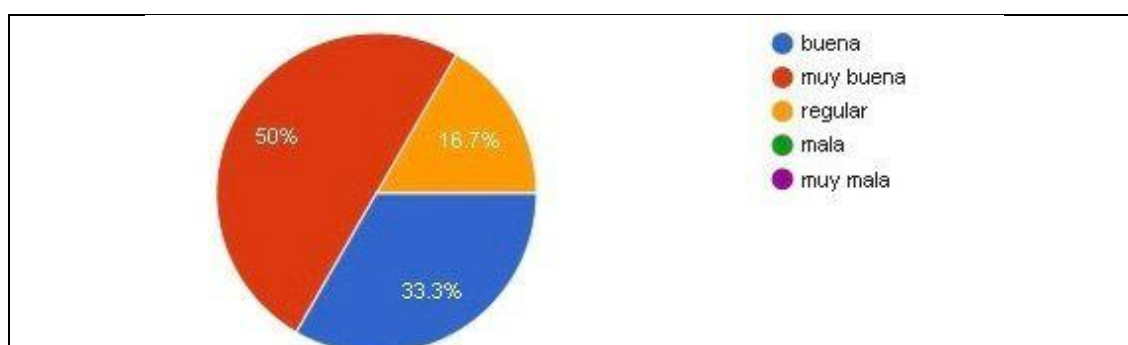
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que, según la opinión del usuario meta del producto diseñado, la mayoría de cuyicultores opinan que el espacio asignado para la alimentación de los cuyes es bueno, seguido por la opinión de algunos que piensan es muy buena y teniendo pocos que opinan que el espacio es regular, por lo cual, el espacio diseñado dentro del corral para la colocación del alimento es adecuado.

Fuente: elaboración propia

Tabla 17: Resultados opinión de usuario pregunta 3

Pregunta: ¿Cómo calificaría la resistencia y la seguridad del material utilizado para los cuyes?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Buena"	33.3%
Opción 2 "Muy Buena"	50%
Opción 3 "Regular"	16.7%
Opción 4 "Mala"	0%
Opción 5 "Muy Mala"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 17: Resultados opinión de usuario pregunta 3

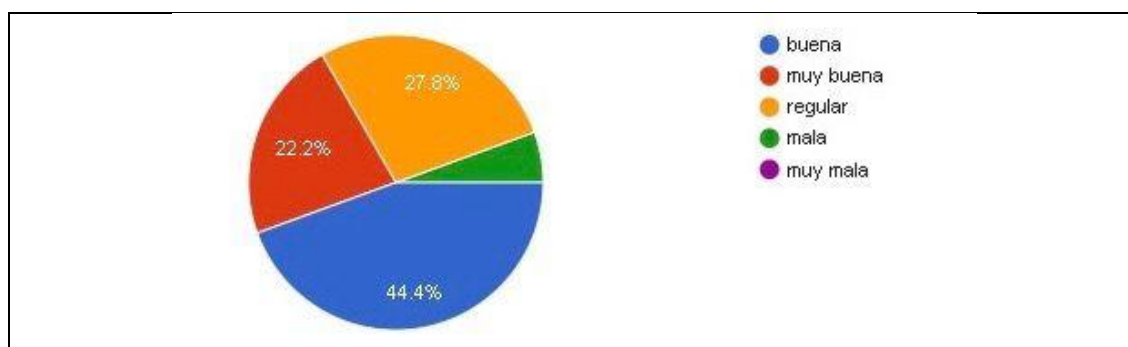
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que, según la opinión del usuario meta del producto diseñado, la mayoría de cuyicultores opinan que la resistencia y seguridad del material escogido para la creación de los corrales es muy buena, seguido por la opinión de algunos que piensan es buena y teniendo pocos que opinan que el material es regular, por lo cual, el material utilizado para el diseño de los corrales térmicos es adecuado.

Fuente: elaboración propia

Tabla 18: Resultados opinión de usuario pregunta 4

Pregunta: ¿Cómo evaluaría la ventilación del corral en términos de adecuación?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Buena"	44.4%
Opción 2 "Muy Buena"	22.2%
Opción 3 "Regular"	27.8%
Opción 4 "Mala"	5.6%
Opción 5 "Muy Mala"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 18: Resultados opinión de usuario pregunta 4

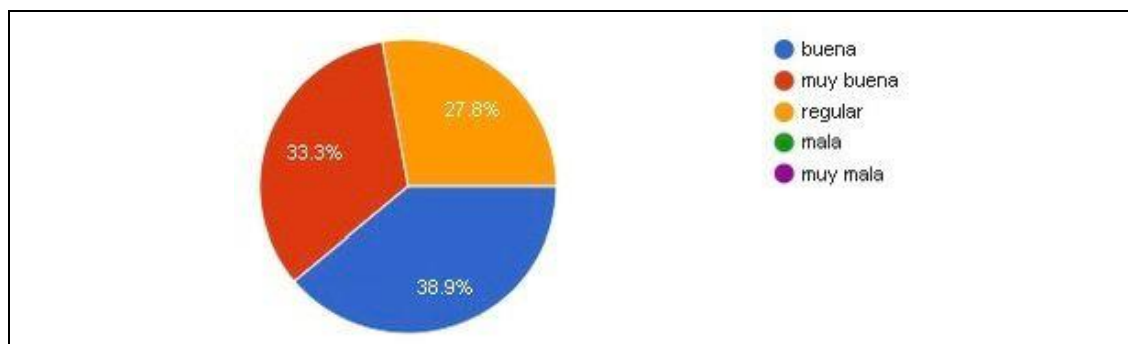
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que, según la opinión del usuario meta del producto diseñado, la mayoría de cuyicultores opinan que el método de ventilación utilizado en el corral es bueno, seguido por la opinión de algunos que piensan es regular, otros que califican este aspecto como muy bueno y pocos que opinan que la ventilación del corral es mala, por lo cual, el me todo de ventilación es regular algo a tomar en cuenta para mejorar en versiones posteriores.

Fuente: elaboración propia

Tabla 19: Resultados opinión de usuario pregunta 5

Pregunta: ¿Cómo evaluaría la eficacia del mecanismo de recolección de excremento en términos de garantizar un cuidado óptimo para los cuyes?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Buena"	36.9%
Opción 2 "Muy Buena"	33.3%
Opción 3 "Regular"	27.8%
Opción 4 "Mala"	0%
Opción 5 "Muy Mala"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 19: Resultados opinión de usuario pregunta 5

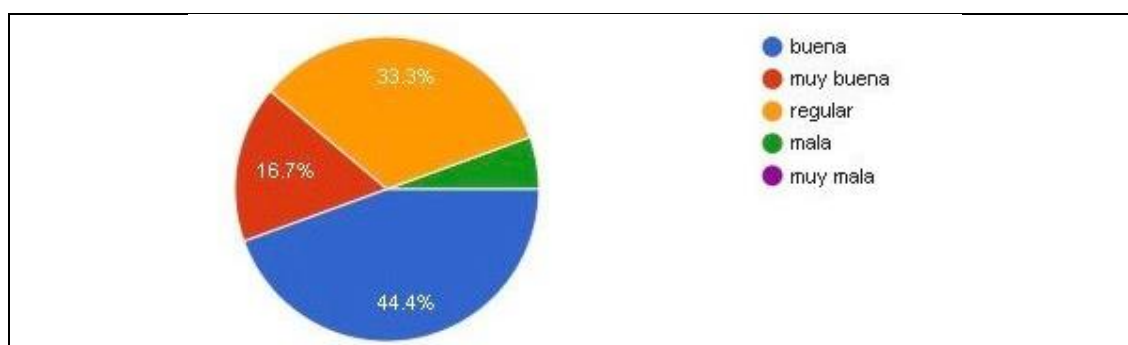
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que, según la opinión del usuario meta del producto diseñado, la mayoría de cuyicultores opinan que el mecanismo de recolección de excremento implementado en los corrales es bueno, seguido por la opinión de algunos que piensan que este mecanismo es muy bueno y algunos que opinan que este es regular, por lo cual, el mecanismo implementado es adecuado.

Fuente: elaboración propia

Tabla 20: Resultados opinión de usuario pregunta 6

Pregunta: ¿Qué opinión tiene sobre la disposición y distribución de los refugios o áreas de descanso dentro del corral para los cuyes?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Buena"	44.4%
Opción 2 "Muy Buena"	16.7%
Opción 3 "Regular"	33.3%
Opción 4 "Mala"	5.6%
Opción 5 "Muy Mala"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 20: Resultados opinión de usuario pregunta 6

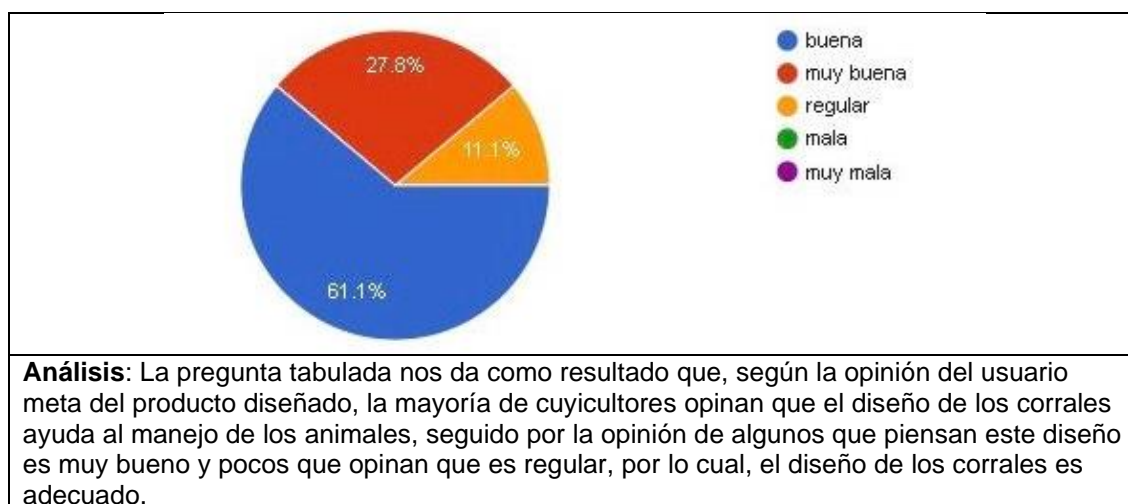
Análisis: La pregunta tabulada nos da como resultado que, según la opinión del usuario meta del producto diseñado, la mayoría de cuyicultores opinan que la distribución de las áreas de descanso en los corrales diseñados es buena, , seguido por la opinión de algunos que piensan es regular, otros que califican este aspecto como muy bueno y pocos que opinan que la distribución de las áreas de descanso es mala, por lo cual, la distribución de las áreas de descanso son buenas pero se pueden mejorar en versiones posteriores.

Fuente: elaboración propia

Tabla 21: Resultados opinión de usuario pregunta 7

Pregunta: ¿Cree que el diseño del corral facilita el manejo y la observación de los cuyes para su cuidado adecuado?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Buena"	61.1%
Opción 2 "Muy Buena"	27.8%
Opción 3 "Regular"	11.1%
Opción 4 "Mala"	0%
Opción 5 "Muy Mala"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 22: Resultados opinión de usuario pregunta 7

Fuente: elaboración propia

Tabla 22: Resultados opinión de usuario pregunta 8

Pregunta: ¿Cree que los cuyes tienen suficiente espacio en el corral para hacer ejercicio y mantenerse saludables tanto física como mentalmente?	
Indicadores	Frecuencia
Opción 1 "Buena"	61.1%
Opción 2 "Muy Buena"	27.8%
Opción 3 "Regular"	11.1%
Opción 4 "Mala"	0%
Opción 5 "Muy Mala"	0%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 22: Resultados opinión de usuario pregunta 8

Fuente: elaboración propia

Entonces, se concluye que según el análisis de las encuestas de opinión de los usuarios el diseño del corral es adecuado y funcional, el espacio del corral es adecuado para los lugares en donde se planea implementarlos, el área designada para la colocación del alimento es óptima, el material es adecuado y seguro para los especímenes, el mecanismo implementado para la recolección del excremento en el corral es bueno y funcional, la zona designada para la recreación de cuyes y conejos es idóneo. Por otro lado, la ventilación que existe en el corral es regular y los lugares de descanso son buenos, resultando eficiente, pero se pueden mejorar a posterior. Como deducción final el corral a base de cascarilla de arroz es apropiado y solventa las necesidades actuales de los criaderos de la zona, facilitando el manejo de los cuyes y conejos, su calidad de vida y producción.

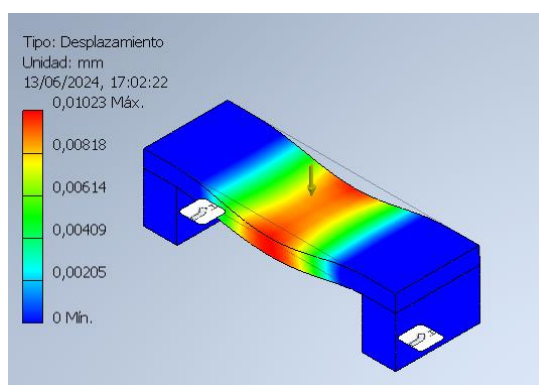
3.2. Análisis de resistencia

Es fundamental garantizar que el material soporte con seguridad el peso de al menos 10 cuyes o conejos, llevando a cabo un análisis de su resistencia estructural. Este considera diversos factores, como la carga esperada, la distribución del peso y las propiedades físicas del material, con el objetivo de determinar la idoneidad de este para la aplicación prevista.

Tabla 23: Resultados del análisis de resistencia

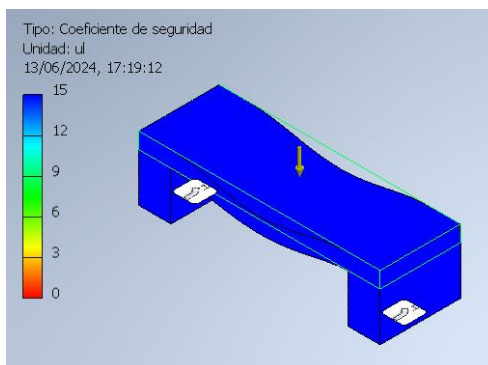
General	Densidad de masa	1,14 g/cm ³
	Límite de elasticidad	12,4 MPa
	Resistencia máxima a tracción	24 MPa
Tensión	Módulo de Young	4,94 GPa
	Coefficiente de Poisson	0,39 su
	Módulo cortante	1,77698 GPa

Fuente: elaboración propia

Figura 20: Análisis de resistencia

Fuente: elaboración propia

Tras el análisis de resistencia del material, se ha observado que el desplazamiento es inferior a un milímetro. Este resultado indica que el compuesto se encuentra en condiciones óptimas para resistir el peso de más de 10 cuyes. Es evidencia de la fuerza y capacidad de carga del material, respaldando su eficiencia para la aplicación prevista.

Figura 21: Coeficiente de seguridad

Fuente: elaboración propia

Basado en el coeficiente de seguridad, el material exhibe una puntuación de resistencia de 15 en una escala de 0 a 15, donde cero representa el nivel mínimo y quince el nivel máximo. Esta calificación resalta un nivel sobresaliente de resistencia del material, lo que sugiere una gran confianza en su capacidad para soportar cargas significativas con seguridad.

CONCLUSIONES

- La investigación bibliográfica realizada sobre la cría de cuyes y conejos instauro que estos animales requieren de condiciones específicas para un desarrollo saludable e integral. Es esencial proporcionarles una dieta equilibrada rica en fibra, además de un entorno limpio y con la temperatura adecuada. Asimismo, necesitan que el espacio sea suficientemente amplio para permitir la interacción social y la actividad física. Sin dejar de lado una ventilación adecuada y la protección contra los depredadores, igualmente que sea fácil de limpiar pues necesitan cuidados sanitarios regulares para prevenir enfermedades.
- A partir de la investigación realizada con los cuyicultores de Laigua Centro, se desarrollaron varias propuestas de corrales térmicos que responden de manera adecuada a las necesidades específicas de estos animales y a las condiciones del lugar. Mediante la recopilación de datos, se identificaron los principales desafíos a los que se enfrentan los criadores de la zona, para la implementación de soluciones prácticas al diseño propuesto, La experimentación con la cáscara de arroz resultó alentadora, siendo este un material óptimo para lograr cumplir con las necesidades de estos roedores, garantizando unas condiciones correctas de temperatura y confort en los hábitats.
- En definitiva, la implementación de corrales térmicos con cascarilla de arroz como material aislante representa una solución eficaz para mejorar las condiciones de crianza de los roedores. Estos recintos ayudan a mantener temperaturas adecuadas en climas fríos, mitigando así el estrés térmico y reduciendo las pérdidas por enfermedades relacionadas con el frío, también promueven un entorno más productivo para los animales. Los resultados obtenidos ponen en evidencia como la adopción de las propuestas planteadas mitigan el problema, identificado en la comunidad cuyicultora de Laigua Centro, por lo cual, se ha logrado el propósito de la investigación.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que antes de proponer sistemas de crianza y cuidado para animales se identifiquen sus características, necesidades y requerimientos, con el propósito de proporcionar un espacio adecuado para su comportamiento natural. Esto incluye analizar la temperatura, la calidad del aire y la limpieza de los hábitats donde se desarrollarán. La aplicación de estas sugerencias garantizará un entorno óptimo para su crecimiento, promoviendo así una reproducción exitosa y sostenible.
- Basado en los resultados obtenidos y en la eficacia demostrada del diseño propuesto se sugiere la implementación de los corrales térmicos fabricados con cáscara de arroz, pues se demostró que son eficaces al cubrir las necesidades de los roedores al proporcionar condiciones térmicas óptimas, especialmente en un clima frío como el de Laigua Centro. La adquisición de estos corrales mejorará la salud y el bienestar de los especímenes de crianza, resultando ventajoso para los criadores. Es fundamental seguir monitoreando y evaluando constantemente los corrales instalados para optimizar su diseño, asegurando así su eficiencia.
- Como recomendación final, la implementación de nuevas opciones de materiales tales como la cascarilla de arroz, así como su aplicación en objetos como los corrales térmicos para cuyes, establece la opción de generar otras alternativas de materiales aislantes en base a residuos que pueden incurrir en contaminantes para el medio ambiente. Esta medida no sólo mejorará las condiciones de crianza de los roedores, sino que también provee de beneficios a grupos poblacionales tal es el caso de los cuyicultores, a más de dar una usabilidad a residuos que afectan las condiciones climáticas del mundo.

BIBLIOGRAFÍA

Animales y Biología . (16 de junio de 2014). *Conejos, conoce sus características, hábitos y costumbres*. Obtenido de Animales y Biología : <https://bit.ly/3oxZE9c>

Armentia, G. (Octubre de 2019). Sistema de Aislamiento Térmico Exterior (SATSE). *Zabaglia*, págs. 30-34. Obtenido de Sostenibilidad y Banca Responsable.

Avilés, D., Landi, V., Delgado, J., & Martínez, A. (2014). El pueblo ecuatoriano y su relación con el cuy. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 4(1), 38-40.

Bivin, S., & King, W. (1997). *Crianza de conejos saludables*. Louisiana: Christian Veterinary Missions.

Brown, T. (2020). *Diseñar el cambio: Cómo el design thinking transforma organizaciones e inspira la innovación*. Ediciones Urano.

Bustos, B. (19 de octubre de 2022). *Definición de térmica – Qué es, Significado y Concepto*. Obtenido de La ciencia de Jaun : <https://bit.ly/3qeoOdp>

Chauca, L. (mayo de 1994). *crianza de cuyes* . Obtenido de <https://bit.ly/45GDrqi>

Chauca, L. (31 de Octubre de 2007). Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal*, págs. 223-228. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/2305>

Chirinos, O., Concha, W., Otiniano, J., Ríos, V., Quezada, J., & Muro, K. (2008). *Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño*. Lima: Universidad ESAN.

Contexto ganadero. (24 de mayo de 2023). *Conozca otros usos que se le pueden dar a la cáscara de arroz*. Obtenido de Contextoganadero: <https://bit.ly/42aUIW8>

Design Thinking. (04 de julio de 2017). *¿Qué es el Design Thinking?* Obtenido de julio: <https://bit.ly/43JJpW5>

García, M. (17 de noviembre de 2022). *Razas de conejos y sus características*. Obtenido de Experto Animal: <https://bit.ly/44Ma3OQ>

ITMadrid . (6 de febrero de 2020). *Qué es y para qué sirve Design Thinking* . Obtenido de Digital Sxhool : <https://bit.ly/3oXG6LB>

Kajjak, N. (2015). *Crianza tecnificada de cuyes*. Lima: Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA. Obtenido de <https://bit.ly/45hLie9>

López Nolasco, J. E., & Pérez Olvera, M. A. (s.f.). Crianza de conejos en un sistema de producción integral. *leisa*, 21(3). Obtenido de <https://bit.ly/3I0DAul>

Mafla, A. (02 de Febrero de 2009). Uso de la cascarilla de arroz como material alternativo en la construcción. *Inventum*, págs. 74-78. doi:<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.4.6.2009.74-78>

Ministerio de desarrollo agrario y riesgo. (s.f.). *crianza familiar*. Obtenido de <https://bit.ly/3BT4MYr>

Moreno, P. (Octubre de 2013). Las heladas como resultado del cambio climático y su consecuencia en la agricultura del cantón Salcedo, Cotopaxi, período 1981-2010. Latacunga, Cotopaxi: Universidad Técnica de Cotopaxi: Dirección de Posgrados.

Moya, R. (2011). Diseño de empaques hechos de resina poliésterer reforzado con fibra de abacá para la exportación de artesanías . Quito, Pichincha , Ecuador: Pontificia Universidad Catolica Del Ecuador .

Organización de las Naciones Unidas. (2000). *Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares*. Obtenido de Servicio de programas de nutrición Dirección de alimentación y nutrición: <https://www.fao.org/3/V5290S/v5290s21.htm>

Osorio, U. R. (15 de marzo de 2023). *Aislamiento térmico: qué es y tipos* . Obtenido de Ecología verde : <https://bit.ly/439X3Bu>

Pronaca. (2021). *Paso a paso para iniciar una cuyera*. Obtenido de Pronaca: <https://bit.ly/43cT3Ab>

Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Vicisitud.

Salinas, G. (2019). Cascarilla de arroz aplicada en el desarrollo de productos de diseño industrial. Ambato, Tungurahua , Ecuador: Pontificia Universidad Catolica Del Ecuador Sede Ambato.

Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico D.F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V. Obtenido de <https://bit.ly/3RqIRRT>

Sánchez, X., Barrera, S., Orozco, T., Torres, F., & Monsivais, R. (Abril de 2013). Parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. *Abanico veterinario*, 3(1), págs. 36-43.

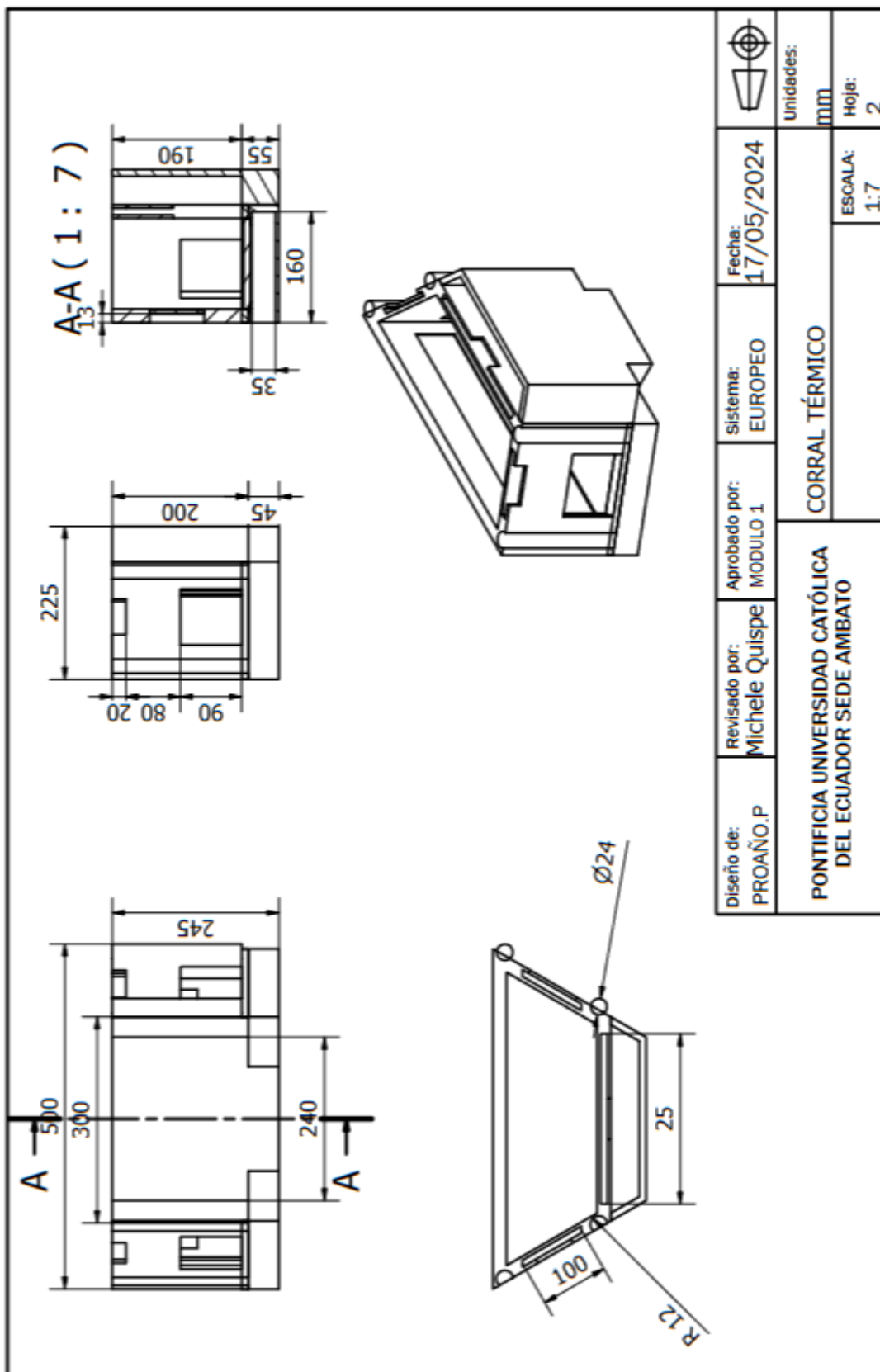
Serrana, J. I. (20 de septiembre de 2022). *Design thinking: qué es y cuales son sus características* . Obtenido de Business School : <https://bit.ly/43ILUNX>

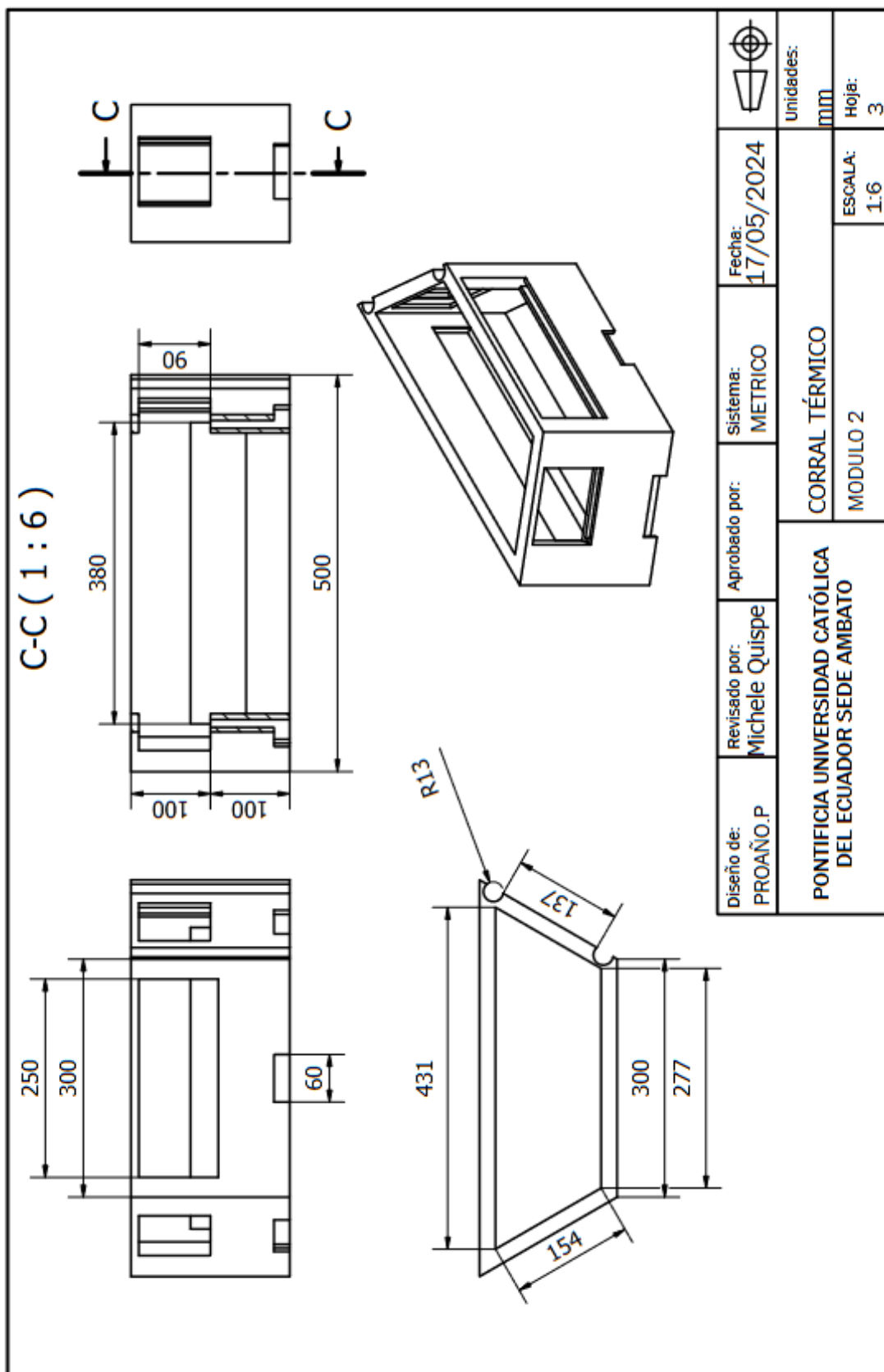
- Serrano, M., & Blazquez, P. (2015). *Design thinking: Lidera el presente. Crea el futuro*. Esic editorial.
- Televetntas.com. (s.f.). *Corral para animales pequeños*. Obtenido de Televetntas.com: <https://bit.ly/3BXRZ78>
- Terreros, D. (10 de mayo de 2023). *¿Qué es el design thinking? Definición, características y usos*. Obtenido de HubSpot: <https://bit.ly/42vn8cT>
- Tupaz, D., & Guzmán, N. (2011). *Tiempo y clima en la visión andina del pueblo de los pastos, Colombia y Ecuador*. bogotá: Centro Editorial, Facultad de Ciencias Humanas.
- Ulloa, T. F. (10 de 2020). *Creatividad y colaboración en la clase de español a través del pensamiento de diseño*. Obtenido de cervantes.es : <https://bit.ly/3nw5dzN>
- Varela, A. L., & Ron, S. R. (4 de octubre de 2022). *Geografía y clima del Ecuador*. Obtenido de PUCE: <https://bit.ly/3MfXgwO>
- Vargas, J., Alvarado, P., Vega-Baudrit, J., & Porras, M. (2013). *Caracterización del subproducto cascarillas de arroz en búsqueda de posibles aplicaciones como materia prima en procesos*. Obtenido de INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS: [file:///C:/Users/LENOVO1/Downloads/Dialnet-CharacterizacionDelSubproductoCascarillaDeArrozEnBu-5069938%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO1/Downloads/Dialnet-CharacterizacionDelSubproductoCascarillaDeArrozEnBu-5069938%20(2).pdf)
- Zoológico y Safari . (s.f.). *Conejo* . Obtenido de Zoológico y Safari : <https://bit.ly/3BTSD5C>

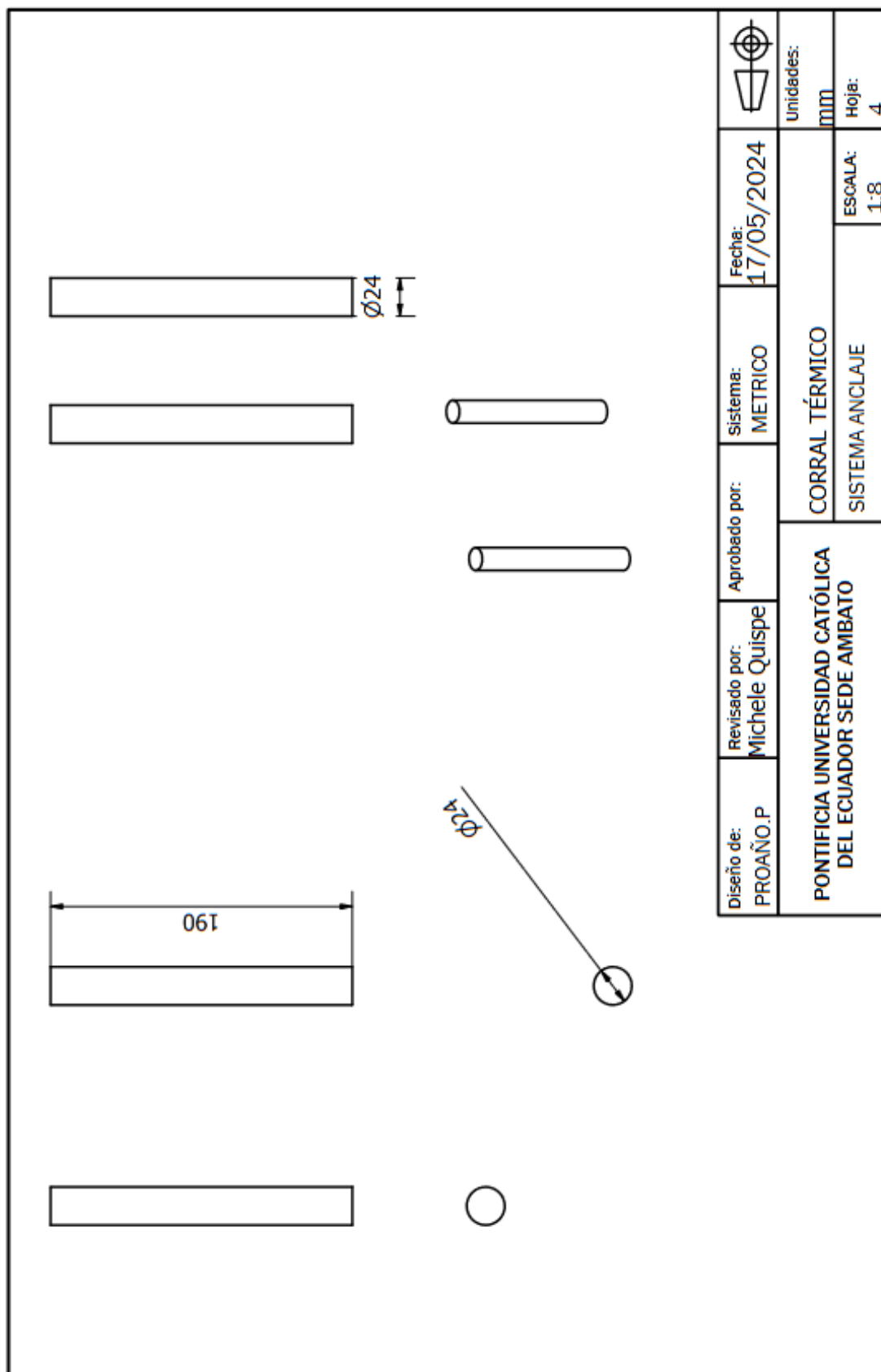
Anexo 2 – Planos técnicos

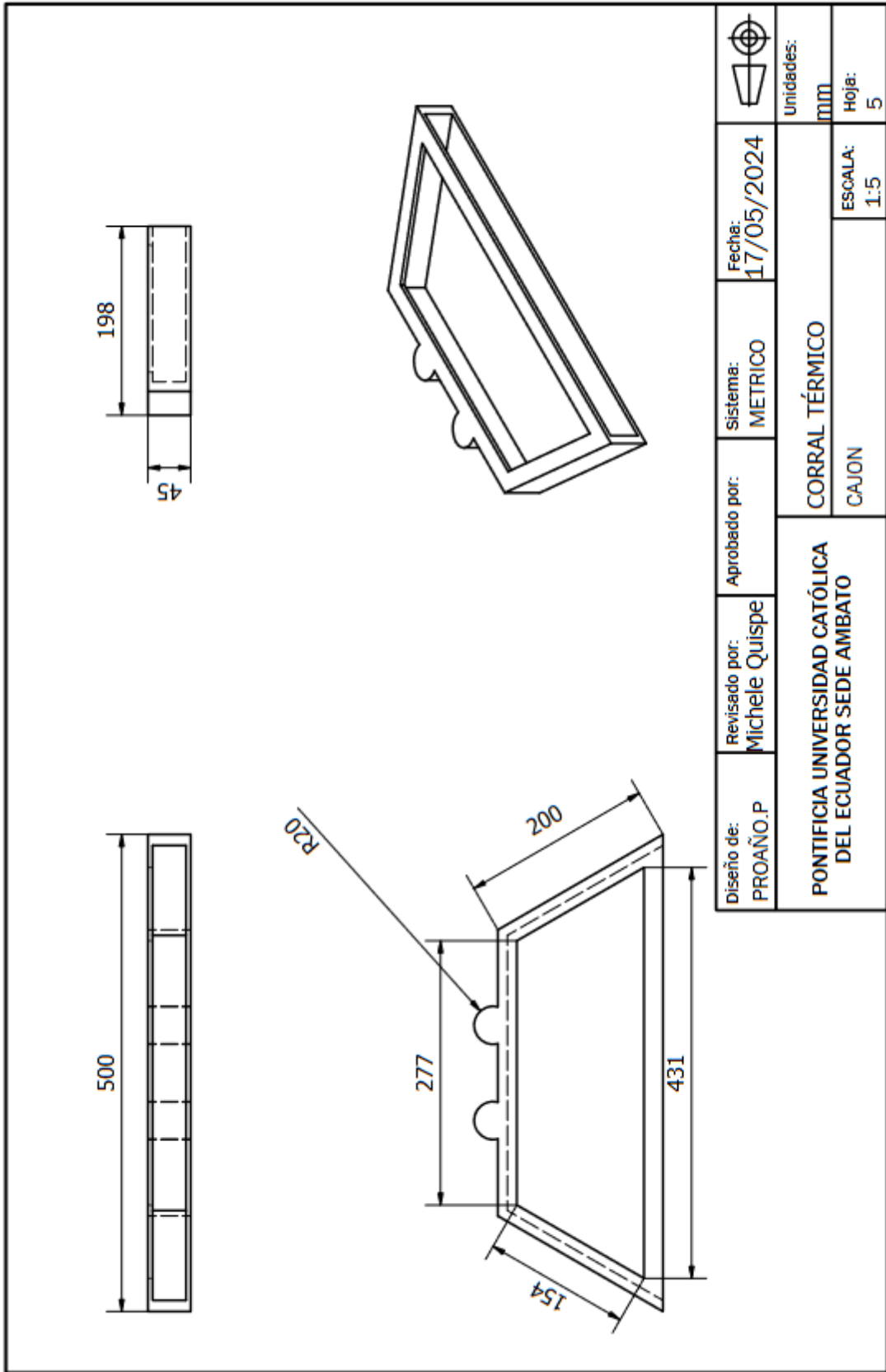
LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	Base 1	
2	1	Modulo 1	
3	1	Sólido7	
4	1	Base 2	
5	1	Sólido21	
6	1	comedero	
7	1	mallá ventana	
8	1	mallá piso	
9	1	Cajon 1	Cajon recolector de escremento
10	1	Tapa 1	Tapa ermetica a medida
11	1	Separador 1	separador con agarradera
12	1	Separador 3	separador con agarradera
13	1	Separador 2	separador con agarradera

Diseño de: PROAÑO.P	Revisado por: Michele Quispe	Aprobado por:	Sistema: EUROPEO	Fecha: 17/05/2024	 Unidades: mm Hoja: 1
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			CORRAL TÉRMICO DESPIECE		

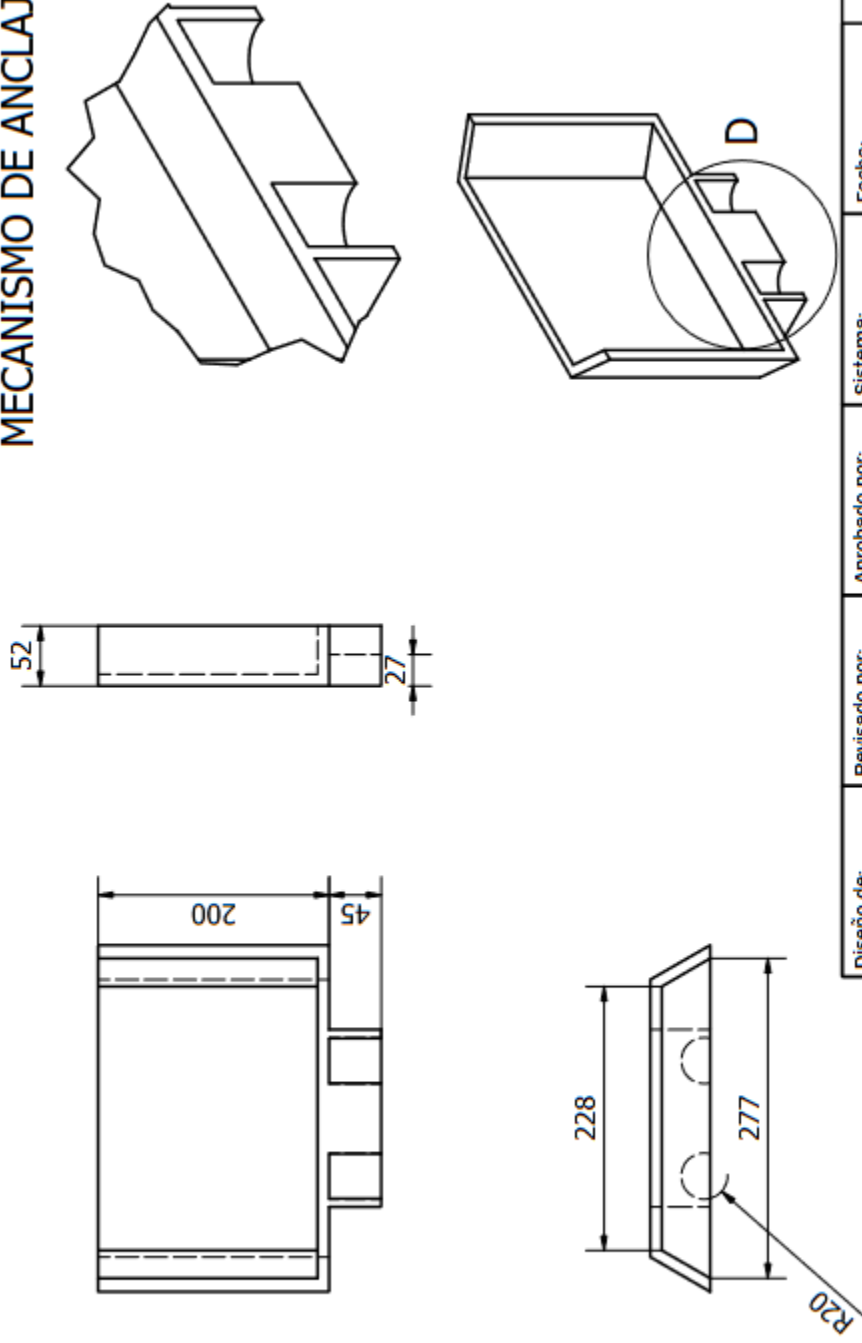




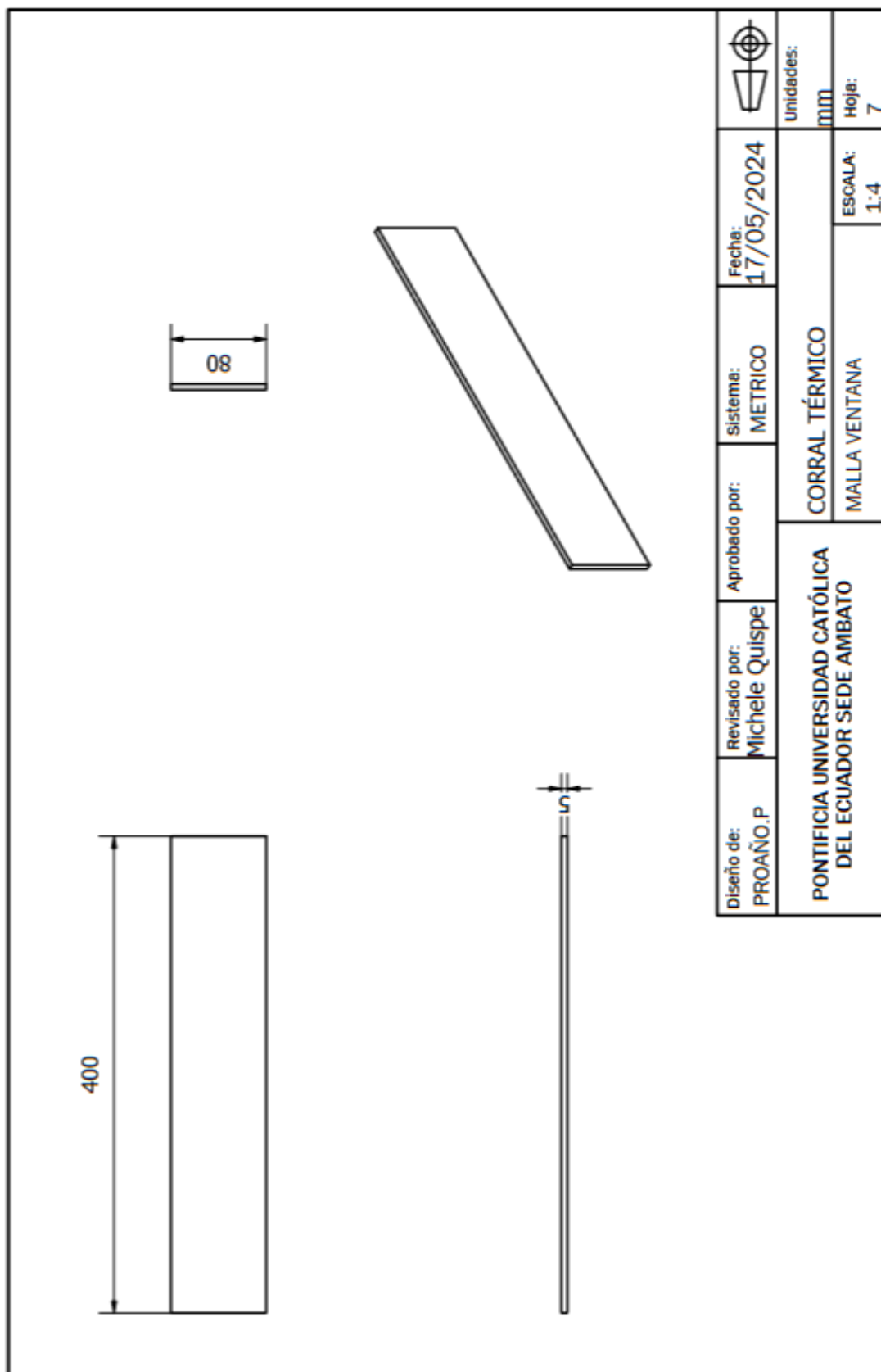


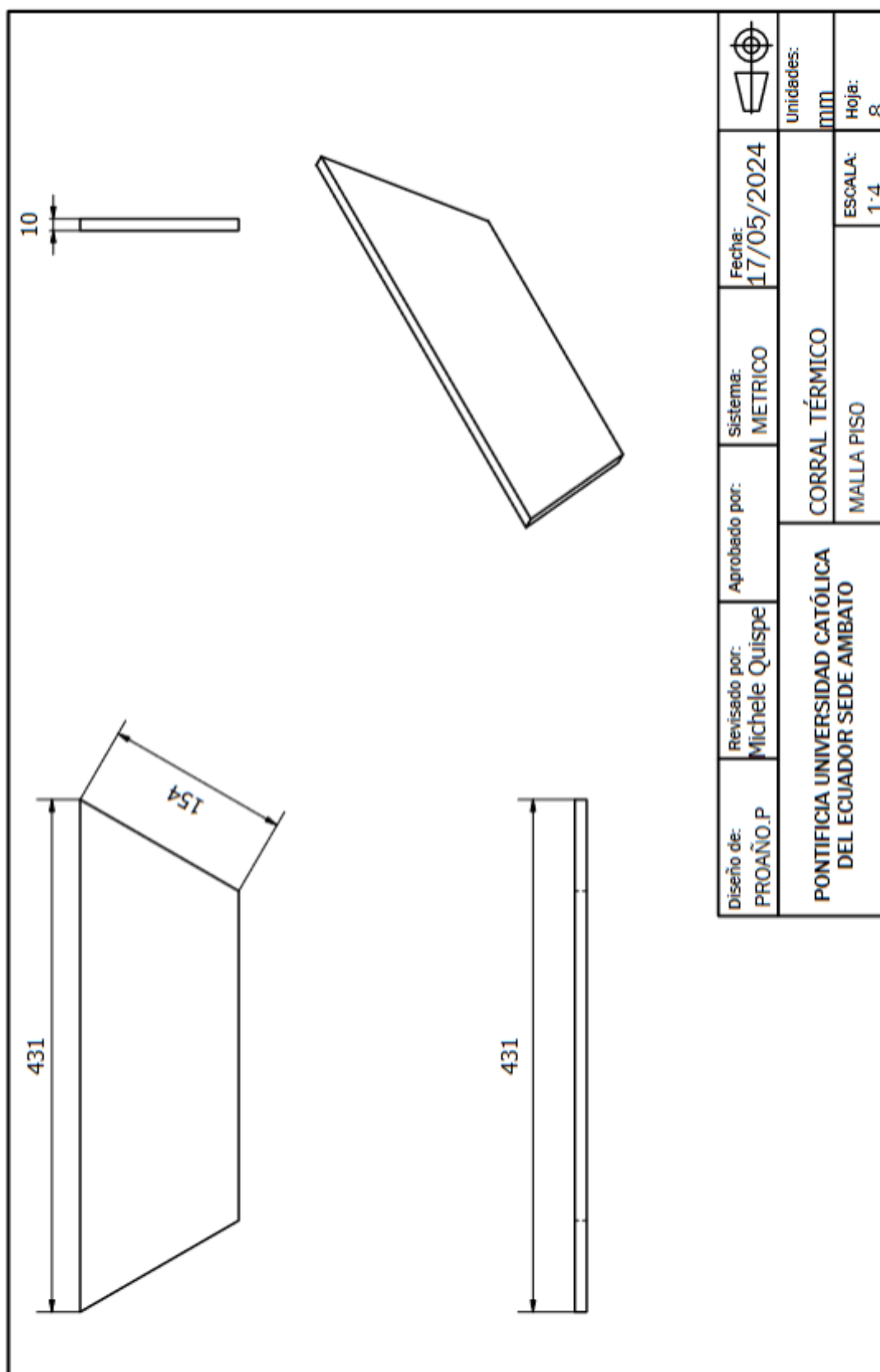


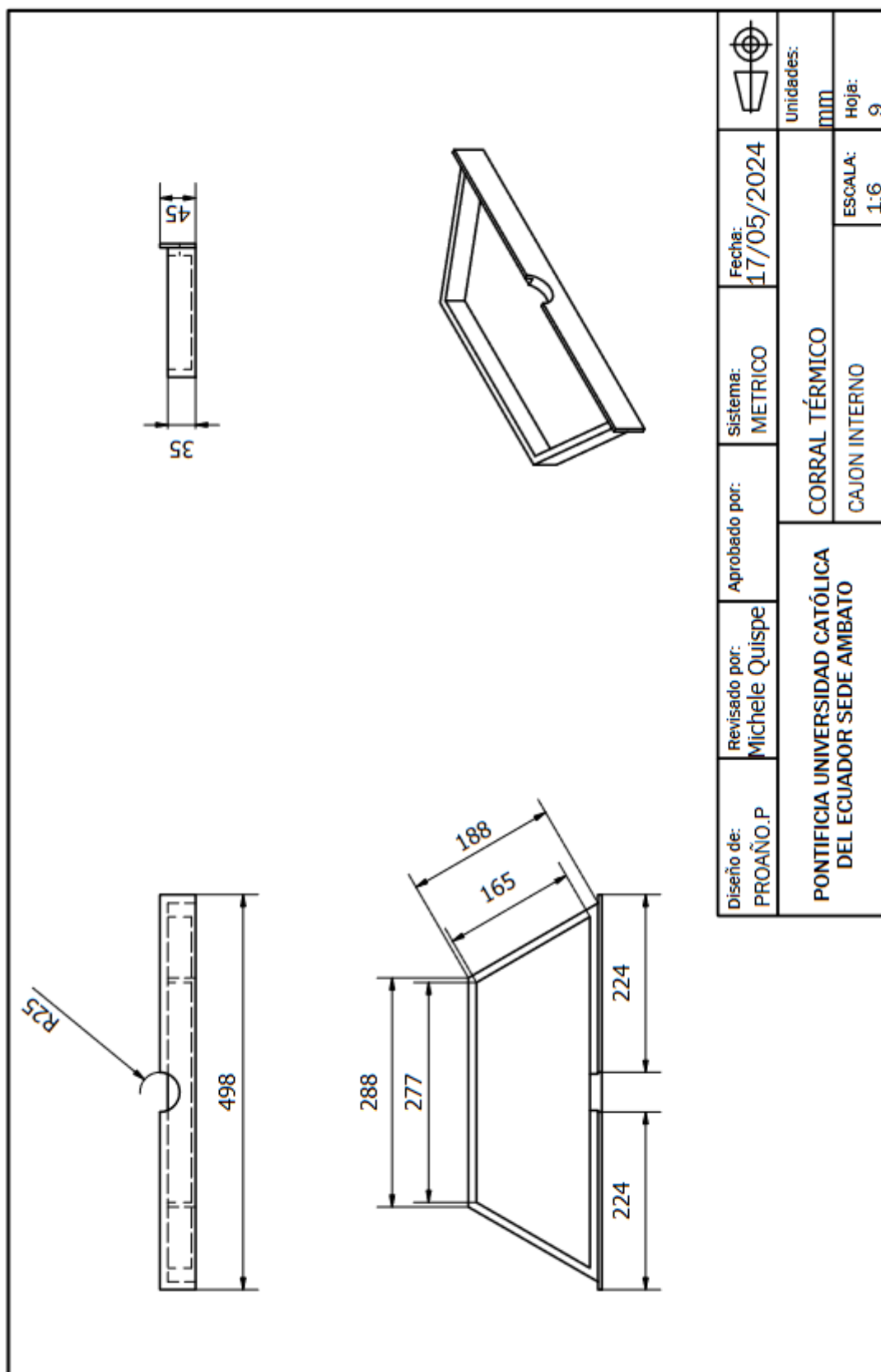
MECANISMO DE ANCLAJE

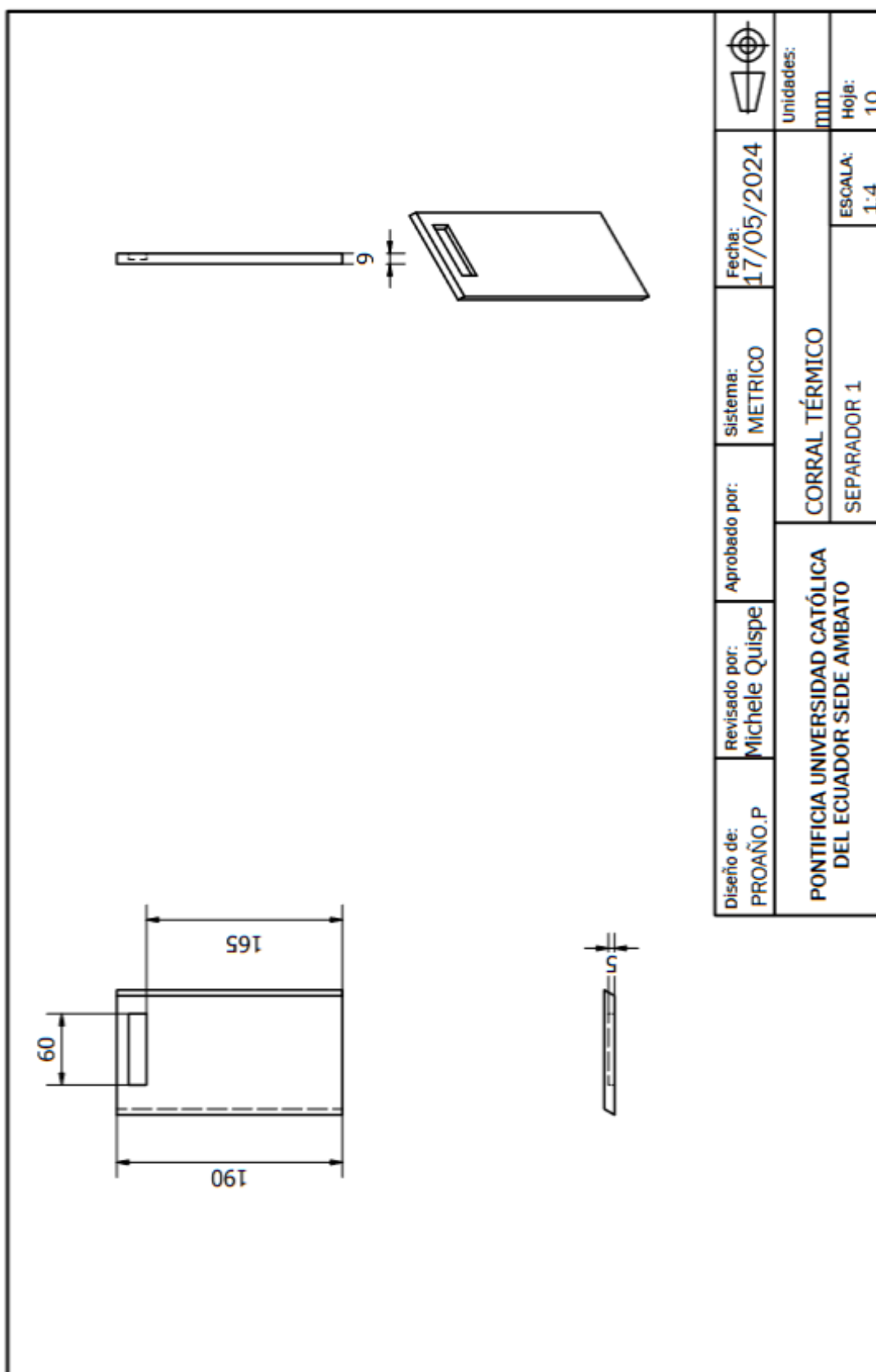


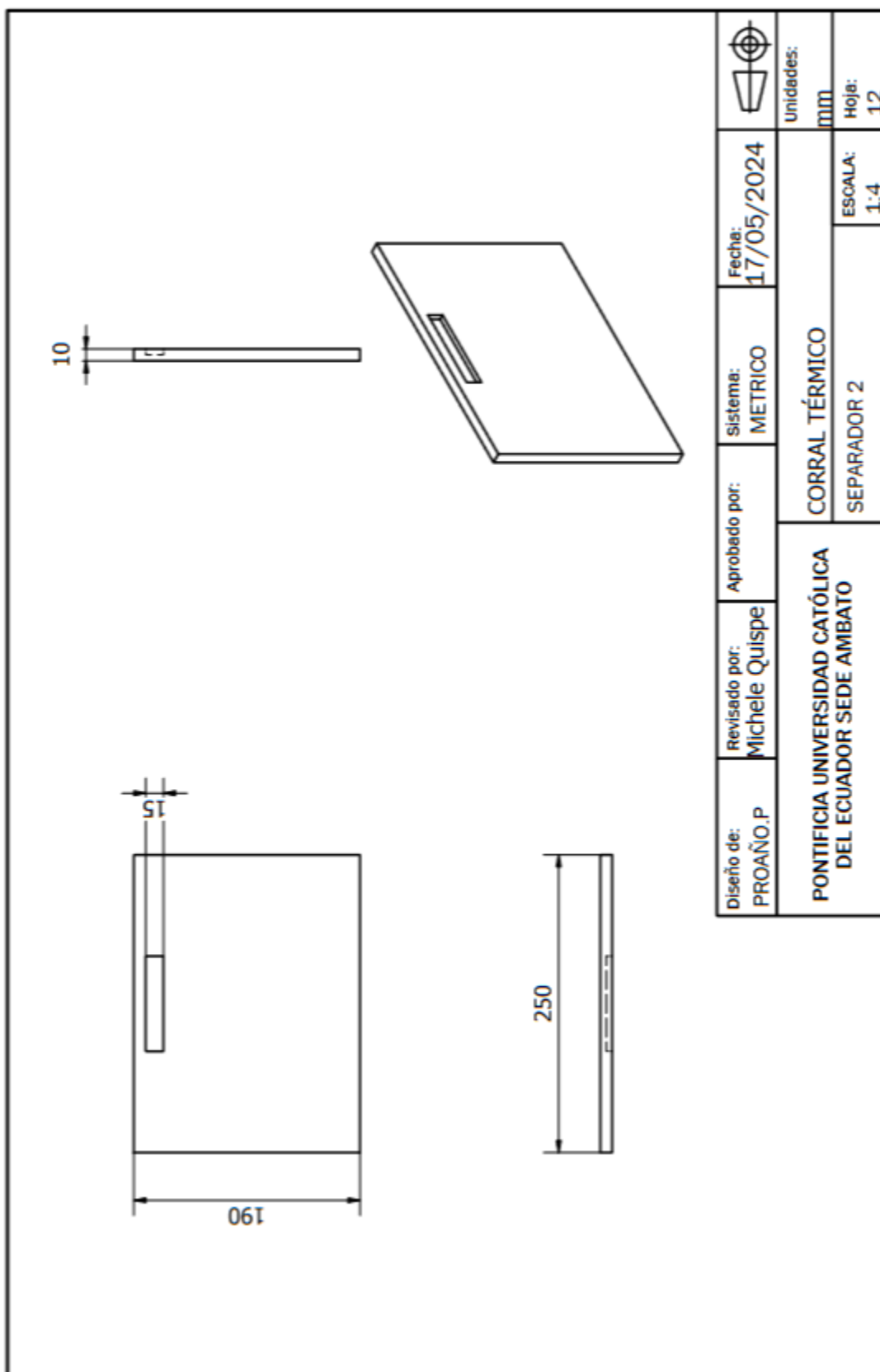
Diseño de: PROAÑO.P	Revisado por: Michele Quispe	Aprobado por:	Sistema: METRICO	Fecha: 17/05/2024	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			CORRAL TÉRMICO COMEDERO		Unidades: MM
			ESCALA: 1:5		Hoja: 6












Diseño de: PROAÑO.P	Revisado por: Michele Quispe	Aprobado por:	Sistema: METRICO	Fecha: 17/05/2024	 Unidades: mm
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			CORRAL TÉRMICO SEPARADOR 2		ESCALA: 1:4
					Hoja: 12