



DIRECCIÓN DE
**Vinculación
con la Sociedad**



PERÍODO ACADÉMICO
Abril - Septiembre 2023

ARTÍCULO INFORMATIVO

Proyectos de Vinculación con la Sociedad

“ Estudio para la implementación de procesos de producción en las asociaciones de los sectores productivos de la provincia de Tungurahua. Fase III ”

Tema: Estudio para la implementación de procesos de producción en las asociaciones de los sectores productivos de la provincia de Tungurahua Fase III.

Autores-Correos Institucionales

Ing. María Belén Paredes, Mg.	mb.paredes@uta.edu.ec
Muzo Chico Danny Alejandro	dmuzo1145@uta.edu.ec
López Barrionuevo Vladimir Alexis	vlopez7605@uta.edu.ec
Portero Carrillo Kevin Ariel	kportero6737@uta.edu.ec
Zurita Sancho Michael Dennis	mzurita2822@uta.edu.ec
Lozada Carrillo Lenin Alexander	llozada3092@uta.edu.ec
Salán Punina Marcos Giovanni	msalan6468@uta.edu.ec
Caiza Llumitasig Edisson Dario	ecaiza6665@uta.edu.ec
Peralta Freire Joffre Israel	jperalta2127@uta.edu.ec
Mera Zuñiga Javier Alejandro	jmera5728@uta.edu.ec
Córdova Acosta Christian Alexander	ccordova3206@uta.edu.ec
Aldas Castro Oscar Damián	oaldas1491@uta.edu.ec

Resumen

Este estudio de investigación se presenta un estudio de la Fase III dirigido a la implementación de procesos de producción en las asociaciones de los sectores productivos de la provincia de Tungurahua, con un enfoque específico en el centro de faenamiento de cuyes. Los objetivos principales de este estudio fueron: 1) llevar a cabo la implementación de la maquinaria diseñada especialmente para el proceso de faenamiento de cuyes, teniendo en cuenta criterios de bienestar animal y calidad del producto final; 2) realizar un análisis exhaustivo para identificar oportunidades de mejora en los procesos y equipos utilizados en el centro de faenamiento de cuyes, buscando aumentar la eficiencia y reducir costos; y 3) desarrollar el diseño de aditamentos y procesos específicos que contribuyan a optimizar la producción y a cumplir con los estándares de higiene y seguridad alimentaria. Los resultados obtenidos en esta investigación demostraron mejoras significativas en la productividad, calidad del producto y condiciones laborales, proporcionando un marco de referencia valioso para la implementación de mejoras similares en otros centros de faenamiento de cuyes y en contextos productivos relacionados en la provincia de Tungurahua.

Abstract

This research study presents a Phase III study aimed at the implementation of production processes in the associations of the productive sectors of the province of Tungurahua, with a specific focus on the guinea pig slaughtering center. The main objectives of this study were: 1) to carry out the implementation of machinery specially designed for the guinea pig slaughtering process, taking into account animal welfare and final product quality criteria; 2) to conduct an exhaustive analysis to identify opportunities for improvement in the processes and equipment used in the guinea pig slaughtering center, seeking to increase efficiency and reduce costs; and 3) to develop the design of specific attachments and processes that contribute to optimize production and comply with hygiene and food safety standards. The results obtained in this research demonstrated significant improvements in productivity, product quality and working conditions, providing a valuable frame of reference for the implementation of similar improvements in other guinea pig slaughtering centers and in related productive contexts in the province of Tungurahua.

Palabras Claves

Faenadora de cuyes, Sectores productivos, Tungurahua.

1. Introducción

El presente informe aborda un estudio de vital importancia para la provincia de Tungurahua, Ecuador, enfocado en la implementación de procesos productivos en el faenamiento de cuyes. La crianza de cuyes ha demostrado ser una actividad esencial para el sustento de numerosas familias en el país, con un impacto significativo en el desarrollo rural y la economía local. Este proyecto, enmarcado en la Fase III, se centra en la mejora de la productividad y eficiencia en el proceso de elaboración de productos cunícolas, y su importancia radica en su potencial para generar un cambio significativo en el bienestar de los pequeños y medianos criadores, así como en el posicionamiento de Tungurahua como un referente en la industria agroalimentaria a nivel nacional e internacional.

La producción de cuyes en Ecuador ha sido una actividad tradicional que ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años. Según (Anón s. f.-b), aproximadamente el 70% de la producción de cuyes en el país proviene de pequeños y medianos criadores, quienes constituyen una parte fundamental del sector agroindustrial. La crianza de cuyes ha sido una fuente de trabajo para cerca de 710 mil familias en el país, lo que ha impulsado la producción anual a 47 millones de crías. Esta actividad se ha convertido en un medio de subsistencia para muchas familias, ofreciendo oportunidades económicas en las zonas rurales y contribuyendo al desarrollo sostenible de las comunidades.(Anón s. f.-a)

El objetivo primordial de este proyecto es mejorar la productividad y eficiencia en el faenamiento de cuyes en la provincia de Tungurahua. Se busca, a través de la implementación de tecnología adecuada y la optimización de los procesos, fortalecer la capacidad productiva de los pequeños y medianos criadores y potenciar su participación en el mercado nacional e internacional. Asimismo, se pretende contribuir al bienestar animal y a la calidad del producto final, garantizando así la satisfacción de los consumidores y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad alimentaria.

El marco teórico de este estudio se sustenta en la revisión de literatura especializada en la producción de cuyes, bienestar animal, tecnología aplicada a la crianza de cuyes, seguridad alimentaria y competitividad empresarial. La implementación de tecnología y la mejora de procesos productivos han sido elementos clave para el desarrollo sostenible de la industria agroalimentaria a nivel global.

La crianza de cuyes se ha consolidado como una actividad económica importante en Ecuador, pero la implementación de tecnología y la mejora de procesos son esenciales para aumentar la productividad y asegurar la sostenibilidad del sector. Experiencias previas en la implementación de procesos productivos en otros contextos agroindustriales servirán como referentes para este proyecto, identificando lecciones aprendidas y buenas prácticas que puedan ser aplicadas en el faenamiento de cuyes en Tungurahua.(Caceres 2022)

La importancia de este proyecto radica en su potencial para impulsar el desarrollo económico y social de la provincia de Tungurahua. La implementación de procesos productivos eficientes en el faenamiento de cuyes fortalecerá la cadena productiva y mejorará las condiciones de vida de los pequeños y medianos criadores, ofreciendo una oportunidad de crecimiento y desarrollo sostenible para las comunidades rurales.

Asimismo, la mejora en la calidad del producto final y el cumplimiento de los estándares de seguridad alimentaria permitirán incrementar la presencia de los productos cunícolas en el mercado nacional e internacional, generando mayores ingresos y fortaleciendo la balanza comercial del país. El proyecto

también contribuirá al bienestar animal, asegurando prácticas responsables y éticas en el proceso de faenamiento de cuyes.

En conclusión, este estudio representa una valiosa contribución al desarrollo agroindustrial de la provincia de Tungurahua, impulsando la competitividad, sostenibilidad y bienestar de los pequeños y medianos criadores de cuyes. La implementación de tecnología y la mejora de procesos son aspectos fundamentales para potenciar la productividad y la calidad de los productos cunícolas, consolidando a Tungurahua como una región referente en la producción de cuyes a nivel nacional e internacional.

2. Materiales y Métodos

El proyecto se basó en la utilización de enfoques tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar la eficiencia de los procesos y maquinarias en los sectores productivos involucrados. A través del método cualitativo se evaluaron los procesos y equipos existentes, mientras que el método cuantitativo permitió obtener datos numéricos para el diseño de nuevas herramientas y equipos necesarios en la mejora de la productividad. Los resultados fueron recopilados y analizados estadísticamente mediante encuestas realizadas a los beneficiarios.

La investigación de campo fue una parte esencial del trabajo, llevándose a cabo visitas programadas con regularidad para obtener datos como las medidas de distribución de planta y los procesos de producción de cada asociación. Estas visitas permitieron observar de primera mano el proceso actual de producción y establecer un diálogo directo con los operarios para identificar problemas y necesidades. Con base en la información recopilada, se procedió a elaborar diseños de nuevas herramientas y equipos, acompañados de su respectivo presupuesto, con el fin de optimizar los procesos productivos.

Adicionalmente, se elaboraron guías de implementación para cada centro productivo y se diseñaron planes de mantenimiento para la maquinaria ya existente en dichos lugares. De esta manera, se buscó asegurar una adecuada implementación de las mejoras propuestas y un mantenimiento óptimo para garantizar la eficiencia a largo plazo.

3. Resultados

Centro de faenamiento de cuyes CUPROTISA

Mesa de desangrado usando la forma de conos truncados huecos.

- **Selección de material.**

El acero inoxidable 304 es la forma más común de acero inoxidable usado en el mundo, en gran medida debido a su excelente resistencia a la corrosión y su valor. La forma más común de acero inoxidable 304 es el acero inoxidable 18-8 o 18/8, el cual contiene 18 por ciento de cromo y 8 por ciento de níquel.

El 304 puede resistir la corrosión de los ácidos más oxidantes. Esa durabilidad hace al 304 fácil de desinfectar y por lo tanto ideal para aplicaciones de cocina y alimentos.

- **Realización del diseño.**

Mediante la utilización de software de diseño (SolidWorks) se realiza el modelo de cada una de sus partes para realizar un ensamble del producto final.

- **Estructura**

La estructura de la mesa conformada por tubos cuadrados de 25 mm y espesor en 1.5 mm. El diseño cuenta con refuerzos en su estructura para prevenir deformaciones debido al peso a soportar.

Conos de desangrado.

El conformado del cono de desangrado, está formado por dos partes. La parte cilíndrica está conformada por un tubo AISI 304 de 5 pulgadas en diámetro y 2 mm de espesor. La parte cónica está conformada a través de una plancha sometida a un proceso de corte láser y rolado para obtener la forma deseada.

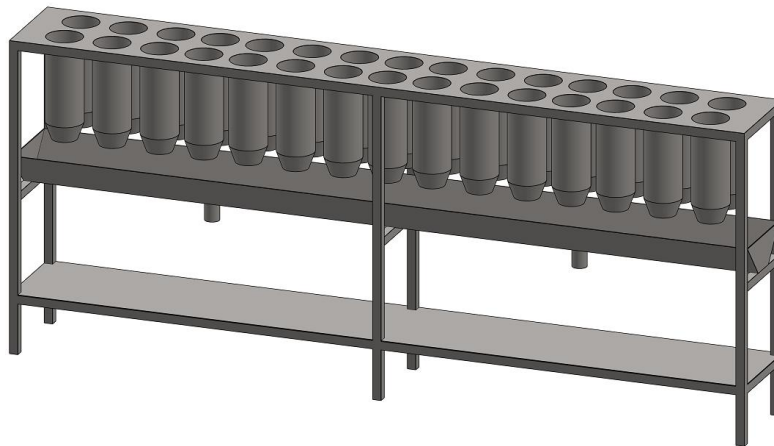


Ilustración 1: Modelo de la mesa de desangrado.

- **Simulación.**

Usando el método de elementos finitos a través del software de diseño, aplicamos una fuerza aproximada a la capacidad de cuyes (30 cuyes) para la cual está diseñada la mesa, además, tomamos en cuenta el peso total de los conos de desangrado que también afectan a la estructura.

Deformación.

Resultados de deformación al aplicar 89.7414 kg. (Peso aproximado)

- **Cálculos.**

Debido a que es un modelo simétrico, se realiza los cálculos en una mitad del modelo, obteniendo los valores de deformación y el factor de seguridad.

Datos:

Plancha de acero inoxidable 304 de espesor 1.5mm.

$$\text{Densidad} = 0.0073 \frac{g}{mm^3}$$

Tubo rectangular de 1" con espesor de 1.5mm.

Peso medio de un cuy=1600 gramos.

Número de cuyes=30.

Peso total de cuyes=48000 gramos

Peso del cono= 1241.42 gramos

Número de conos = 30

Peso total de conos=37242.6 gramos

Peso de la plancha perforada= 4498.81 gramos

Desarrollo:

Peso por soportar

Carga Equivalente

$$Peso\ total = 48000g + 37242.6g + 4498.81g = 89741.41g = \mathbf{89.7414\ kg}$$

$$Fuerza\ ejercida = 89.7414\ kg * 9.81\ \frac{m}{s^2} = \mathbf{880.36321\ N}$$

$$I = \frac{1}{12} * bh^3 = \frac{1}{12} * (25.4mm) * (25.4mm)^3 = 34685.95\ mm^4 \approx \mathbf{3.4686 * 10^{-8}m}$$

Cálculo de reacciones

$$Carga\ equivalente = 400.1651\ N/m * 1.1m = 440.1816\ N$$

$$\begin{aligned} \sum M_A &= 0 \\ (-440.1816\ N * 0.55m) + RB(1100mm) &= 0 \\ RB &= \frac{-440.1816\ N * 0.55m}{1.1m} \\ \mathbf{RB} &= \mathbf{220.1\ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum Fy &= 0 \\ RA - 440.1816\ N + 220.1\ N &= 0 \\ RA &= 419.4756N - 209.73N \\ \mathbf{RA} &= \mathbf{220.09\ N} \end{aligned}$$

Deflexión en Y

$$\begin{aligned} Y_{max} &= \frac{440.1816\ N * (0.55m)^2}{6 * 1.9 * 10^{11}N/m^2 * 3.4686 * 10^{-8}m^4} * (3 * 1.1m - 0.55m) \\ Y_{max} &= 9.26 * 10^{-4}m = \mathbf{0.92604\ mm} \end{aligned}$$

Con los cálculos realizados se procede a la construcción de la mesa en diferentes etapas.



4. **Discusión**

Mediante el proyecto de vinculación con la sociedad, se logró desarrollar de manera eficiente productos que abordan las necesidades y problemáticas específicas de la asociación. La implementación de los resultados obtenidos permitirá optimizar de forma significativa los procesos de producción que se llevan a cabo diariamente en este centro. Con el propósito de beneficiar a la asociación, se ha elaborado guías, planos de implementación de procesos, diseños de herramientas y maquinaria necesarios, así como planes de mantenimiento para las máquinas en funcionamiento y las obsoletas. Esto contribuirá a potenciar la producción de alimentos y mejorar su calidad, garantizando su distribución y venta con rentabilidad, y cumpliendo con las regulaciones del control de calidad establecidas por las autoridades ecuatorianas.

Además del incremento en la productividad del centro, el proyecto también se enfoca en mejorar las condiciones laborales de los operarios, reduciendo cualquier tipo de riesgo o incidente que pudiera ocurrir en el trabajo. A través de este enfoque, se han corregido errores existentes y se ha establecido un ambiente de trabajo seguro para todos los involucrados en el proceso de producción.

5. **Conclusiones**

Mejora de la productividad y calidad de los productos: Gracias a la implementación de procesos más eficientes y la optimización de maquinaria y herramientas en la asociación de la provincia de Tungurahua, se ha logrado un notable aumento en la productividad de la crianza de cuyes. Los resultados obtenidos permiten afirmar que las mejoras implementadas han contribuido significativamente a la generación de

mayores volúmenes de productos de alta calidad, lo que se traduce en un aumento en los ingresos de los productores y una mayor competitividad en el mercado nacional e internacional.

Cumplimiento de estándares y regulaciones: Con la implementación de guías y planes de mantenimiento, se ha asegurado el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad alimentaria establecidos por el reglamento ecuatoriano. Esto ha permitido que los productos provenientes de las asociaciones de Tungurahua cumplan con los requisitos necesarios para su comercialización en el mercado nacional e internacional, lo que a su vez ha impulsado el crecimiento en la exportación de cuyes y lácteos, generando oportunidades de negocio y desarrollo para la región.

Mejora en las condiciones de trabajo y bienestar animal: La implementación de nuevas tecnologías y la optimización de procesos han permitido mejorar las condiciones de trabajo de los operarios en los centros productivos, reduciendo el riesgo de incidentes laborales y garantizando un ambiente de trabajo seguro y propicio para el desarrollo eficiente de las actividades productivas. Además, se ha evidenciado una mejora en el bienestar animal durante el proceso de crianza de cuyes, lo que contribuye a cumplir con criterios éticos y de bienestar animal, así como a satisfacer la creciente demanda de productos obtenidos a través de prácticas responsables y sostenibles.

En resumen, el proyecto de implementación de procesos productivos en las asociaciones de Tungurahua ha sido un éxito, permitiendo una mejora significativa en la productividad, calidad y competitividad de la crianza de cuyes. Asimismo, el cumplimiento de estándares y regulaciones ha posicionado a los productos de la región en el mercado nacional e internacional, generando oportunidades de crecimiento económico y desarrollo social para la provincia. La implementación de mejoras ha redundado en una mejora en las condiciones de trabajo y bienestar animal, lo que refleja un enfoque integral y responsable en el desarrollo del sector agroindustrial de Tungurahua.

Referencias

Anón. s. f.-a. «Cuyes de exportación se crían en Tungurahua – Diario La Hora». Recuperado 15 de julio de 2023 (<https://www.lahora.com.ec/tungurahua/destacado-tungurahua/cuyes-exportacion-crian-tungurahua/>).

Anón. s. f.-b. «“Encuentro Internacional de Intercambio de Conocimientos y Experiencias en la Producción de Cuyes” es desarrollado por el INIAP – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias». Recuperado 15 de julio de 2023 (<https://www.iniap.gob.ec/encuentro-internacional-de-intercambio-de-conocimientos-y-experiencias-en-la-produccion-de-cuyes-es-desarrollado-por-el-iniap/>).

Caceres, Alejandro. 2022. «La venta del cuy fue un salvavidas para familias rurales en la crisis». *El Comercio*. Recuperado 15 de julio de 2023 (<https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/venta-cuy-salvavidas-familias-rurales-tesis.html>).