



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DE UN PROCESO DE BALANCEADO CONCENTRADO SÓLIDO A BASE DE LACTOSUERO.”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieras Industriales.

Autores:

Arias Vilcacundo Mayra Angélica

Vera Canchingre Maria Jose

Tutor:

Ing. MsC. DrC. Medardo Ulloa Enríquez

Latacunga – Ecuador

Marzo 2021



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotras **Arias Vilcacundo Mayra Angélica** y **Vera Canchingre Maria Jose** declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: **Estudio de un Proceso de Balanceado concentrado sólido a base de lactosuero**”, siendo el Ing. MsC. DrC. Medardo Ulloa Enríquez tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Arias Vilcacundo Mayra Angélica

C.I: 050362057-7

Vera Canchingre Maria Jose

C.I: 1727342378



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “**ESTUDIO DE UN PROCESO DE BALANCEADO CONCENTRADO SÓLIDO A BASE DE LACTOSUERO**”, de **Arias Vilcacundo Mayra Angélica y Vera Canchingre Maria Jose**, de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, marzo del 2021

Ing. MsC. DrC. Medardo Ulloa Enríquez

C.C: 100097032-5



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **FACULTAD de CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS**; por cuanto, el o los postulantes: **ARIAS VILCACUNDO MAYRA ANGELICA** con **CI: 050362057-7** y **VERA CANCHINGRE MARIA JOSE** con **CI: 172734237-8** con el título de Proyecto de titulación: **“ESTUDIO DE UN PROCESO DE BALANCEADO CONCENTRADO SÓLIDO A BASE DE LACTOSUERO”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, marzo del 2021

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

MGS. Ángel Marcelo Tello Córdor

CC:050069554-9

Lector 2

Ing. Mg. Raúl Andrango G

CC: 1717526253

Lector 3

Lic. Ing. MSc. Lilia Cervantes Rodríguez

CC: 175727437-6

AGRADECIMIENTO

Dios, tu amor infinito tu grandeza no tiene límites, me permites sonreír ante todos mis logros, con tantas pruebas que cuando creo caer tú estás ahí levantándome, este trabajo es el reflejo de mi esfuerzo, de mi paciencia, de mi perseverancia en llegar a cumplirlo. Gracias por estar presente en este logro y en todo momento de mi vida, ayudándome día a día a cumplir mis metas y como persona ser mejor cada día.

Mayra Arias

A Dios por permitirme cumplir esta meta en mi vida, a mis padres por ser siempre un ejemplo de lucha, dedicación, humildad y por brindarme su amor infinito y el apoyo incondicional durante el camino de mi formación profesional.

Maria Jose Vera

DEDICATORIA

A Dios por toda su bendición, a mis hijas Melanie y Camila Viracocha por ser mi motor fundamental para salir en adelante, a mis padres por formar parte de mi vida, esto va por ustedes, y sobre todo a ti Mayra Arias que te demostraste que pese a todo lo bueno y malo que te pasó nunca perdiste esas ganas de seguir en adelante y llegar hasta la meta.

Mayra Arias

Con cariño y amor dedico a mis padres, quienes con su apoyo y sacrificio han logrado que cumpla esta meta en mi vida, por ser mi guía, por ofrecerme palabras de ánimo y mantenerme en pie cuando fue necesario, cada esfuerzo y cada meta cumplida es dedicado a ustedes.

Maria Jose Vera

INDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | ii |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN | iii |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN | iv |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| INDICE GENERAL | vi |
| INDICE DE TABLAS | viii |
| INDICE DE FIGURAS | ix |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT | xi |
| <i>AVAL DE TRADUCCIÓN</i> | xii |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL..... | 1 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:..... | 3 |
| 3. JUSTIFICACIÓN:..... | 4 |
| 4. BENEFICIARIOS | 5 |
| 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: | 5 |
| 6. OBJETIVOS: | 5 |
| 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS: | 6 |
| 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA | 7 |
| 8.1. Queso | 7 |
| 8.1.1. Elaboración del queso..... | 8 |
| 8.2. Lactosuero | 12 |
| 8.2.1. Obtención | 13 |
| 8.3. Tipos de Lactosuero..... | 13 |
| 8.4. Análisis físico químico | 14 |
| 8.4.1. Proteínas del lactosuero | 15 |
| 8.4.2. Características de las proteínas del lactosuero como alimento | 15 |
| 8.5. Alimentación líquida..... | 16 |
| 8.6. Alimento seco..... | 18 |
| 8.7. Necesidades nutricionales de cerdos..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS: | 19 |
| 10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: | 19 |
| 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 19 |
| 11.1. Obtención Lactosuero..... | 19 |
| 11.1.1. Cantidad de queso y lactosuero obtenido en el procesamiento de la leche. | 19 |
| 11.2. Concentración nutricional del lactosuero | 21 |
| 11.3.2. Características del sitio donde se realiza la crianza y condiciones sanitarias de los cerdos..... | 26 |
| 11.4. Balanceado para la alimentación de animales..... | 27 |
| 11.4.1. Formulación del balanceado concentrado | 27 |
| 12. IMPACTOS | 29 |
| 12.1. Impacto Ambiental..... | 29 |
| 12.2. Impactos Económicos..... | 29 |
| 12.3. Impactos Sociales..... | 29 |
| 13. ECONÓMICA Y/O PRESUPUESTO PARA IMPLEMTAR LA PROPUESTA DEL PROYECTO | 29 |
| 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 30 |
| CONCLUSIONES | 30 |
| RECOMENDACIONES..... | 31 |
| 15. BIBLIOGRAFÍA | 32 |
| 16. ANEXOS..... | 33 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Beneficiarios..... | 5 |
| Tabla 2: Actividades y Tareas en relación a los Objetivos | 6 |
| Tabla 3: Descripción de la obtención de queso..... | 9 |
| Tabla 4: Clasificación de los tipos de suero según su acides | 13 |
| Tabla 5: Composición promedio de los lactosueros dulces y ácidos derivados de la elaboración de quesos | 14 |
| Tabla 6: Contenido nutricional de la cebada..... | 18 |
| Tabla 7: Necesidades nutricionales de cerdos..... | 18 |
| Tabla 8: Cantidad de leche utilizada..... | 20 |
| Tabla 9: Total, de masa de queso para elaborar quesos..... | 20 |
| Tabla 10: Cantidad de quesos mozarelas elaborados..... | 20 |
| Tabla 11: Cantidad de lactosuero obtenido | 21 |
| Tabla 12: Gastos e ingresos de la producción de quesos..... | 21 |
| Tabla 13: Resultados de pruebas Físicas – químicas..... | 22 |
| Tabla 14: Peso inicial. Peso final, ganancias peso y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en Kg. Cerdo 1 | 23 |
| Tabla 15: Peso inicial. Peso final y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en kg cerdo 2. | 24 |
| Tabla 16: Costos producción por etapas del concentrado lactosuero | 25 |
| Tabla 17: Costos producción por etapas balanceado cerdo 2..... | 26 |
| Tabla 18: Dosis promedio de alimentación, duración y ganancia peso vivo kg, por etapas cerdo 1..... | 27 |
| Tabla 19: Promedio dosis de alimentación por etapas..... | 28 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Diagrama de proceso de elaboración del queso | 8 |
| Figura 2: Peso inicial, peso final y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en Kg. CERDO 1..... | 24 |
| Figura 3: Peso inicial. Peso final y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en kg cerdo 2..... | 25 |
| Figura 4: Dosis promedio de alimentación cerdo 1 | 27 |
| Figura 5: Dosis promedio de alimentación con balanceado cerdo 2..... | 28 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS.

TITULO: “ESTUDIO DE UN PROCESO DE BALANCEADO CONCENTRADO SÓLIDO
A BASE DE LACTOSUERO”

AUTORES:

Arias Vilcacundo Mayra Angélica

Vera Canchingre Maria Jose

RESUMEN

El proceso de elaboración de quesos genera como producto de desecho el lactosuero, este subproducto es vertido en los ríos, vendido, o regalado a pequeños consumidores para alimentar a sus animales. En este proyecto se aprovechó en su totalidad en un balanceado concentrado, evitando así la contaminación ya que, tiene una rápida descomposición. Se trata del estudio de un proceso de fabricación de balanceado a base de lactosuero para la alimentación de los animales. El presente trabajo tiene un enfoque descriptivo ya que se analizó, describió y estudio las características del lactosuero como complemento en la alimentación de animales y se usó el método causal o cuasi experimental, se manejaron variables, por medio de la cual se obtuvieron datos; se analizó los tipos de lactosuero que se obtienen en el proceso de elaboración de queso para su incorporación en la fabricación de un balanceado; también se determinó la concentración nutricional del lactosuero por medio de un análisis físico-químico para formulación del balanceado, mismo que fue incorporado en las dietas de los animales, logrando elaborar una formulación para la alimentación de estos.

Para conocer los resultados se alimentaron dos Cerdos con las mismas porciones de alimento, pero con formulaciones distintas, es decir, al Cerdo 1 se lo alimento con la formulación a base de lactosuero más un cereal y al Cerdo 2 con un balanceado estándar del mercado; al final de las etapas se obtuvo un 77% de ganancia de peso en kilogramos vivo en el cerdo 1, es decir, 82,60 kg respecto al peso inicial de 16,81 kg. esto solo en 12 semanas con la formulación a base de lactosuero. Los costos de producción son bajos, con el balanceado concentrado a base de lactosuero, el costo final de producción fue de \$82,75 dólares y con el balanceado ya estandarizado del mercado fue de \$104,16 dólares, una diferencia de 21,5 dólares, que en una piara o lote de cerdos es un ahorro significativo.

Palabras claves: Lactosuero, concentrado, alimentación, formulación

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCE

THEME: "STUDY OF A SOLID CONCENTRATED BALANCING PROCESS BASED ON WHEY"

AUTHORS:

Arias Vilcacundo Mayra Angélica

Vera Canchingre Maria Jose

ABSTRACT

Whey is generated as a waste product from the cheese-making process; this by-product is dumped into rivers, sold, or given to small consumers to feed their animals. The possibility of taking full advantage of the whey in the production of a concentrated balance was studied, thus avoiding contamination since it has a rapid decomposition. The purpose of this work is to manufacture a whey-based balance to feed animals. This work has a descriptive approach since the characteristics of the whey were analyzed, described, and studied as a complement in the feeding of animals; also the causal or quasi-experimental method was used, variables were managed, through which data were obtained; the types of whey obtained in the cheese-making process were analyzed for their incorporation in the manufacture of balanced products; the whey's nutritional concentration was also determined for the formulation of the balance, which was incorporated into the diets of the animals after a physical-chemical analysis of the whey that was used managing to elaborate a formulation for their feeding.

To know the results, two pigs were fed with the same portions of food, but with different formulations, Pig 1 was fed with the formulation based on whey plus cereal and Pig 2 with a standard balanced on the market; at the end of the stages, 77% weight gain was obtained in live kilograms in Pig 1 (82.60 kg) compared to the initial weight of 16.81 kg. in just 12 weeks with the whey-based formulation. The production costs are low, with the whey-based concentrated balance, the final production cost was 82.75 dollars, and with the standardized balance of the market, it is 104.16 dollars, a difference of 21.5 dollars than in a "Piara" is a significant saving.

Keywords: Whey, concentrated, feed, formulation.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de docente del idioma inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: la traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma inglés presentado por las estudiantes egresadas de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADA**, **ARIAS VILCACUNDO MAYRA ANGELICA** y **VERA CANCHINGRE MARIA JOSE**, cuyo título versa **“ESTUDIO DE UN PROCESO DE BALANCEADO CONCENTRADO SÓLIDO A BASE DE LACTOSUERO”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, marzo del 2021.

Atentamente,

Lcdo. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg. C.
C.C. 1722417571



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN FINAL

| | |
|----------------------------------|----------|
| PROPUESTA TECNOLÓGICA | |
| PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | x |

PROYECTO DE TITULACIÓN II**1. INFORMACIÓN GENERAL**

Título: “Estudio de un proceso de balanceado concentrado sólido a base de lactosuero.”

Fecha de inicio: Octubre – 2020

Fecha de finalización: Marzo – 2021

Lugar de ejecución: Zona 2 - 3

FACULTAD que auspicia: CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADA

Carrera que auspicia: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de investigación vinculado: Ninguno

Equipo de Trabajo:

TUTOR: Ing. MsC. DrC. Medardo Ulloa Enríquez

CC: 100097032-5

INFORMACION PERSONAL

Nombres y apellidos: Arias Vilcacundo Mayra Angélica

Nacionalidad: ecuatoriana

Lugar y fecha de nacimiento: Latacunga, 30 de enero de 1991

Cédula de identidad: 0503620577

Estado Civil: Soltera

DIRECCION REFERENCIAL

Dirección: Aglomerados. Rio blanco alto

Calles: Principal

Teléfono: 0961491851

Correo electrónico: Mayra.arias7@utc.edu.ec

ESTUDIOS

Colegio: Sara María Bustillo de Atiaga

Especialización: Comercio especialidad informática

Título (año): 2008

INFORMACION PERSONAL

Nombres y apellidos: Vera Canchingre Maria Jose

Nacionalidad: ecuatoriana

Lugar y fecha de nacimiento: Bahía de Caráquez, 09 de abril de 1997

Cédula de identidad: 172734237-8

Estado Civil: Soltera

DIRECCION REFERENCIAL

Dirección: Machachi- Chisinche de Moncayo

Calles: Camino Viejo

Teléfono domiciliar: 3670071

Teléfono: 0983593776

Correo electrónico: maria.vera2378@utc.edu.ec

ESTUDIOS

Colegio: Colegio Nacional “Machachi”

Especialización: Bachillerato General Unificado

Título (año): Bachiller en Ciencias (2014)

Área de Conocimiento: Ingeniería, Industria y Producción

Línea de investigación: Procesos Industriales

Sub líneas de investigación de la Carrera: Procesos de producción con el uso de subproductos y residuos.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

El presente proyecto, se propone el estudio de un balanceado concentrado a base de lactosuero, lo cual busca integrar en las dietas de los animales, este subproducto que es desechado en el medio ambiente y evitar contaminación del medio ambiente. Este subproducto contiene nutrientes que pueden ser aprovechados en la alimentación de animales con un bajo costo en producción. Inicialmente se realizó un análisis bibliográfico a cerca del contenido nutricional del lactosuero para incorporarlo en las dietas de los animales.

Se considera ventajoso utilizar alimentos líquidos o semilíquidos en la dieta de estos animales, varios investigadores han llevado a cabo pruebas informando que en general, se logra una mayor ingesta de alimento y un mejor desarrollo. (Mahan y Newton, 1993; Thacker, 1999; Le Dividich, 1998).

Los sueros lácteos son productos que, gracias al contenido en lacto albúminas, lacto globulinas y lactosa, además de aportar una parte importante de las necesidades proteicas de la dieta, suponen una importante fuente energética. La lactosa, además, favorece la acidificación gástrica y el mantenimiento de la flora láctica intestinal, mejorando además la solubilidad y digestibilidad de la proteína, así como del calcio (Mahan y Newton, 1993)

Este trabajo tiene el propósito de buscar alternativas para sustituir el balanceado tradicional, incluyendo varios niveles de suero de queso en dietas balanceadas para alimentar cerdos en sus distintas fases, con el fin de mejorar los parámetros productivos y disminuir costos de producción.

3. JUSTIFICACIÓN:

La presente investigación se centra en el estudio de un proceso de balanceado concentrado sólido a base de lactosuero, este contiene todos los componentes hidrosolubles de la leche, es decir, la lactosa, las proteínas, los minerales y las vitaminas solubles en agua. Posee aproximadamente el 55% de nutrientes de la leche. El suero contiene el 15% de la proteína y el 90% de lactosa de la leche cruda. Este se utiliza fresco para la alimentación de los animales por su alta concentración nutritiva. Cuando se generan grandes cantidades, se producen grandes acumulaciones, al ser este un producto con elevado valor biológico propenso al desarrollo de bacterias y a su rápida descomposición, este es un gran problema. En este trabajo se va estudiar el proceso que permita aprovechar la concentración nutricional que contiene el lactosuero siendo esta una alternativa o un aditivo en la alimentación de los animales y evitar que se vierta en los ríos causando contaminación.

El contenido proteínico del lactosuero depende del coagulo y del tratamiento que este reciba, el porcentaje de grasa depende en su mayor parte de su tratamiento. El suero como alimento para los animales es una gran fuente de energía como lactosa, proteínas, ácidos grasos y vitaminas. Posee un gran valor biológico (VB) esta se transforma en un alto porcentaje de proteína muscular durante la actividad metabólica.

Las industrias lácteas lo regalan, comercializan con un valor muy bajo con tal que el producto no se acumule en sus establecimientos y las pequeñas industrias lácteas lo usan para alimentar los animales de su establecimiento. Por ello el aprovechamiento del lactosuero en un balanceado alimenticio para los animales es muy factible y muy bueno como fuente nutritiva.

4. BENEFICIARIOS

Empresas dedicadas a la obtención de productos derivados de la leche y que se encuentren dentro de la zona 2 – 3

Tabla 1: Beneficiarios

| Beneficiarios Directos | Beneficiarios indirectos |
|---|--|
| Se ven beneficiadas 20 Industrias Alimenticias dedicadas a la obtención de productos derivados de la leche. | Productores y criadores de animales cárnicos |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Las industrias se dedican a la elaboración de quesos, en el proceso de este se obtiene el lactosuero, el cual es desechado ya sea vertido en los ríos, regalado o vendido a unos pocos consumidores para la alimentación de animales, ya que posee una alta concentración nutritiva. Se quiere aprovechar en su totalidad el lacto suero en un balanceado sólido, de tal manera que sea una principal alternativa nutricional en la industria alimenticia de animales, no sea desechado y para evitar la contaminación ya que tiene una rápida descomposición.

Este subproducto de la leche es el más representativos de la industria láctea y dada su carga orgánica es uno de los contaminantes ambientales más severos que existen. El problema ambiental más importante de la industria láctea lo representa la generación de aguas residuales, tanto por su volumen como por la carga contaminante asociada fundamentalmente de carácter orgánico

6. OBJETIVOS:

General

Realizar el estudio de un proceso de fabricación de balanceado a base de lactosuero para alimentación de animales.

Específicos

- Analizar los tipos de lactosuero que se obtienen en el proceso de elaboración de queso para la incorporación la fabricación de balanceado.
- Determinar la concentración nutricional del lactosuero para formulación del balanceado

- Determinar el aprovechamiento del balanceado para la incorporación en las dietas de alimentación de animales.
- Elaborar la formulación del balanceado para la alimentación de animales.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

Tabla 2: Actividades y Tareas en relación a los Objetivos

| Objetivos | Actividades | Resultado de las actividades | Técnicas e instrumentos |
|--|---|--|--|
| 1. Analizar los tipos de lactosuero que se obtienen en el proceso de elaboración de queso para la incorporación la fabricación de balanceado. | 1.1 Recopilar información bibliográfica del producto (lactosuero). | Identificación de los tipos de lactosuero obtenidos. | *Cuadro de comparación |
| | 1.2. Describir el proceso de la obtención del lactosuero. | -Descripción del proceso de elaboración del queso | * Páginas Web *Fotografías |
| | 1.3. Elaborar los diagramas de procesos, masas y volúmenes de producción del lactosuero | -Diagramas de flujo de procesos Diagramas de masas y volúmenes. | *Observación *Software (graficas) |
| 2. Determinar la concentración nutricional del lactosuero para formulación del balanceado. | 2.1 Identificar y evaluar la concentración nutricional de los diferentes lactosueros | -Tablas nutricionales del lactosuero | *Páginas web *Análisis de laboratorio |
| | 3.1. Prescribir las necesidades nutricionales en la | -Determinación nutricional necesaria para | -Páginas web |

| | | | |
|---|--|---|------------------------------|
| 3. Elaborar el balanceado para la alimentación de animales | alimentación de los animales | alimento de animales | |
| | 3.2. Racionar la cantidad de lactosuero | -Ración de alimento para los animales | Trabajo experimental/campo |
| | 3.3 Adicionar un cereal o fibra que complemente la dieta con el lactosuero | -Obtención del concentrado alimenticio para los animales. | - Trabajo experimental/campo |
| 4. Determinar el aprovechamiento del balanceado para la incorporación en las dietas de alimentación de animales. | 4.1. Dosificar el balanceado de acuerdo a las etapas de vida del animal | -Obtención de dosis del concentrado para los animales en estudio. | *Trabajo experimental/campo |
| | | | *Cuadro de datos |
| | 4.2. Alimentar a los animales con la fórmula dosificada de concentrado alimenticio | - Desarrollo físico de los animales | *Trabajo experimental/campo |
| | | | *Cuadro de datos |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

8.1.Queso

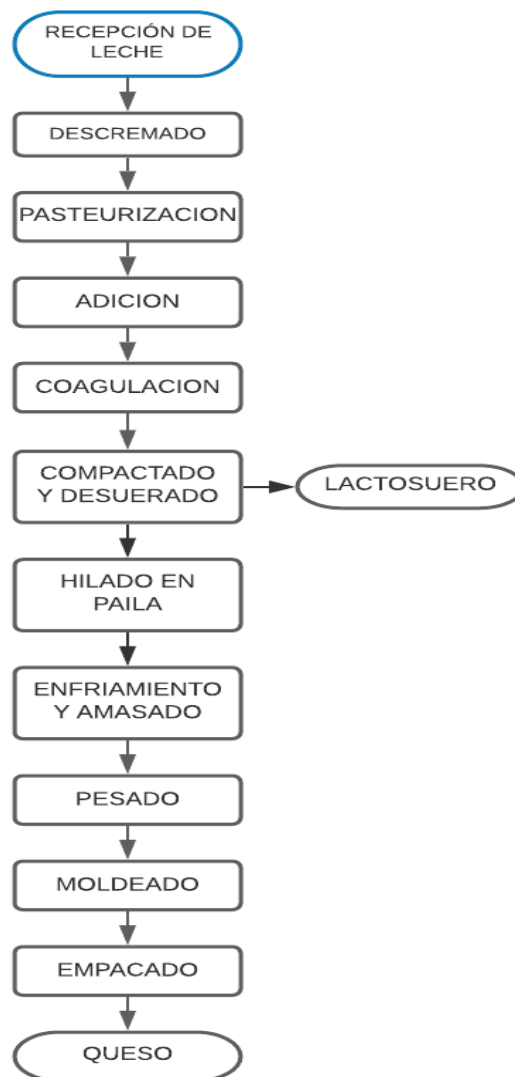
El queso es el producto obtenido por coagulación de la leche cruda o pasteurizada (entera, semidescremada y descremada), constituido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado. (ECK & GILLIS, 2000).

Este es un producto sólido o semisólido, en el cual el valor del suero es decir proteínas/caseína no supera al de la leche, este se obtiene por coagulación de la leche por medio por medio de la acción del cuajo o de agentes coagulantes adecuados, obteniendo como producto final el queso y el desecho lactosuero.

8.1.1. Elaboración del queso

El proceso de elaboración del queso es bastante simple, no obstante, involucra fenómenos físicos y químicos muy complejos. Se trata esencialmente de un proceso de concentración, a partir de la coagulación de la proteína caseína por la acción enzimática (cuajo) o por acción de un ácido (comúnmente ácido láctico). (LAW & TAMIME, 2011)




Figura 1: Diagrama de proceso de elaboración del queso



Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

En la Figura 1 se puede ver el proceso que conlleva la elaboración del queso mozzarella “RONA” del sector de Gütig bajo en la Ciudad de Machachi.

Tabla 3: Descripción de la obtención de queso

| Descripción de la obtención de queso | |
|---|---|
| Recepción de materia prima | |
| <p>La materia prima es recolectada en el sector en este caso se recolecto 180 litros de leche. A esta leche previamente se le realiza un test de acides, para que cumpla con los estándares de calidad, la acides debe estar entre unos 16° o 17° Dornic, para que este apto para la producción de queso mozzarella</p> | |
| Descremado | |
|  | <p>Se descrema la leche</p> |
| Pasteurización | |
|  | <p>Este proceso es realizado para eliminar los microorganismos patógenos presentes en la leche</p> |
| Adición | |
|  | <p>A la leche se le adiciona ácido cítrico aproximadamente, para que adquiera una acides que ya tienen estandarizada de 36° dornic para que en el coagulado tome la elasticidad del queso mozzarella.</p> |



Se menea la leche por aproximadamente 5 minutos y posterior a esto se lo deja enfriar unos 10 minutos.

Coagulación



Se añade el coagulante, 1cm por cada 10 litros de leche, es decir, que en 180 litros de leche se añaden 18cm de coagulante.



Se lo menea de manera rápida y constante durante unos 10 minutos, luego durante 5 minutos se lo menea suavemente y finalmente se lo deja reposar 5 minutos hasta que suelte todo el suero

Compactado y Desuerado



Se junta toda la leche coagulada de manera suave hasta que esta se compacta en una sola masa.



Cuando ya está compactada toda la masa de queso se la retira en una gaveta sin una gota de suero, ya que el suero queda completamente en el tanque como residuo, este es desechado en el sistema de alcantarillado o es vendido cuando se lo solicitan

| Hilado en paila | |
|---|--|
|  | <p>La masa es puesta en una paila a temperatura de 40° se le añade sal y citrato de sodio 40gr por los 180 litros de leche, esta medida es estandarizada.</p> |
|  | <p>Al ser este un queso mozzarella el citrato de sodio permite que mejore su textura y al momento de derretirse permite que no se separe la grasa.</p> |
|  | <p>Formación de los hilos del queso mozzarella.</p> |
|  | <p>El hilado es un proceso que se lo realiza hasta que la masa quede totalmente seca y compactada, esta llega hasta unos 70 o 75°C máximo de temperatura en este punto la masa esta lista y cocinada</p> |
| Enfriamiento y amasado | |
|  | <p>La masa final se la amasa para que se unan bien las capas del queso mientras se va enfriando con un ventilador.</p> |

| Pesado y moldeado | |
|---|---|
|  | <p>La masa es cortada y pesada, para colocarlas en los moldes de los diferentes tamaños. El pequeño es de 500gr y el grande de 2500gr</p> |
|  | <p>Moldes pequeños y grandes donde se colocan las porciones ya pesadas.</p> |
| Empacado y etiquetado | |
|  | <p>Es empacados y etiquetados</p> |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

8.2.Lactosuero

El lactosuero de quesería es un subproducto líquido obtenido después de la precipitación de la caseína durante la elaboración del queso. Contiene principalmente lactosa, proteínas como sustancias de importante valor nutritivo, minerales, vitaminas y grasa. La composición y tipo de lactosuero varía considerablemente dependiendo del tipo de leche, tipo de queso elaborado y el proceso de tecnología empleado. (PARRA HUERTAS, 2009)

El lactosuero es un subproducto de la leche, contiene nutrientes y compuestos con potenciales beneficios nutricionales, convirtiéndose éste en un componente importante para la fabricación de otros productos.

8.2.1. Obtención

El lacto suero es un subproducto derivado de la fabricación del queso. Es un líquido obtenido en el proceso de fabricación del queso y de la caseína, después de la separación de la cuajada. Sus características corresponden a un líquido fluido, de color verdoso amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido, con un contenido de nutrientes o extracto seco del 5 - 7%, proveniente de la leche. Para la quesería es un residuo al que debe dar una salida que no provoque contaminación en el medio ambiente. Para el ganadero de cerdos puede ser una materia prima interesante a utilizar en la alimentación de sus cerdos bajo determinadas condiciones de composición, suministro y precios. (AGUIRRE, 2009)

El suero de la leche se obtiene en el proceso de elaboración del queso, es decir, cuando a la leche líquida, previamente pasteurizada se le añade el cuajo la que hace que la leche se coagule, cuyo resultado es una masa semisólida rica en caseína y grasa, esta se retira para formar el queso, de este resultado queda el residuo líquido de color amarillo verdoso que tiene un sabor ácido conocido como suero o lactosuero.

8.3. Tipos de Lactosuero

Los tipos de lacto sueros dependen del origen de la leche, el tipo y la diferente manipulación para realizar el queso, de esto dependerá el tipo de suero obtenido. Una de las clasificaciones del suero es de acuerdo a su acidez.

Tabla 4: Clasificación de los tipos de suero según su acidez

| TIPOS DE SUERO | ACIDEZ | pH |
|----------------|------------|---------|
| Suero dulce | 0.10-0.20% | 5.8-6-6 |
| Suero ácido | 0.40-0.60% | 4.0-5-0 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

Lacto sueros ácidos: como consecuencia del pH que alcanza por la coagulación láctica de la caseína, se da una desmineralización del calcio y el fósforo, y la pérdida de la estructura de las micelas. Como resultado, este suero contiene más del 80% de los minerales de la leche de partida por lo cual para la mayoría de sus aplicaciones debe neutralizarse Además posee menos lactosa debido a la fermentación láctica. (Parzanese)

Lacto sueros Dulces: producto de la acción proteolítica de enzimas coagulantes sobre las micelas de caseína de la leche, las cuales catalizan la ruptura del enlace peptídico de la κ -caseína entre los aminoácidos fenilalanina y metionina, provocando la precipitación de las caseínas para obtener el queso. (Parzanese)

Un lacto suero ácido es más estable que el dulce, sobre todo si está refrigerado y el suero dulce no refrigerado tiene más riesgo de degradación y de pérdida de valor nutritivo. La acidez del lactosuero debe permanecer lo más constante posible, para evitar problemas digestivos.

8.4. Análisis físico químico

Según las propiedades fisicoquímicas del lactosuero pueden ser clasificadas como ácido o dulce. El lacto suero retiene alrededor del 52% de los nutrientes de la leche entera, aporta una parte importante de las necesidades proteicas de dieta, son una fuente importante de energía. La lactosa favorece la acidificación gástrica y el mantenimiento de la flora intestinal, mejorando además la solubilidad, digestibilidad de las proteínas y del calcio.

Tabla 5: Composición promedio de los lactosueros dulces y ácidos derivados de la elaboración de quesos

| Características | Lactosuero dulce (g/Kg de lactosuero) | Lactosuero ácido (g/Kg de lactosuero) |
|------------------------|--|--|
| Materia seca | 55-75 | 55-65 |
| Lactosa | 40-50 | 40-50 |
| Grasa Bruta | 0-5 | 0-5 |
| Proteína Bruta | 14 | 7 |
| Cenizas | 4 | 6 |
| Calcio | 0,4-1,6 | 1,2-1,4 |
| Fosforo (fosfato g/L) | 0,4-0,7(1,0-3,0) | 0,5-0,8(2,0-4;5) |
| Potasio | 1,4-1,6 | 1,4-1,6 |
| Cloruros | 2,0-2,2 | 2,0-2,2 |
| Ácido láctico | 0-0,3 | 7-ago |
| pH | >6,0 | <4,5 |
| Grados Dornic | <20° | >50° |

Fuente: (Hernández J. C., 2012)

8.4.1. Proteínas del lactosuero

- **Lactosa:** este es el mayor componente del suero, esta es indispensable en los primeros días de vida ya que es único en la leche de los mamíferos, se forma de glucosa y galactosa; la galactosa es esencial para el desarrollo del sistema nervioso
- **Ácido Láctico:** el uso de ácidos orgánicos en raciones de lechones es una práctica para evitar las diarreas por entero bacterias lo cual aumenta la concentración de lactobacilos. El concentrado de ácido láctico en los sueros lácteos es de 1-2%, en 100gr de extracto seco. El Valor nutritivo es de 3500 calorías de energía Digestible por kg.
- **Fracción proteica:** este componente es el más importante en el suero después de la lactosa. Las proteínas están compuestas por: beta lacto globulina, alfa lacto globulina y globulina.

El lactosuero también contiene vitaminas del Complejo B, Vitamina B2, B12, Ácido fólico y minerales principalmente calcio, fosforo, potasio y magnesio.

8.4.2. Características de las proteínas del lactosuero como alimento

El suero se encamina con gran celeridad a todos los tejidos para llevar energía (lactosa), proteína, (aminoácidos libres), ácidos grasos libres, vitaminas, nucleótidos y otras sustancias que el recién nacido necesita con urgencia, para vivir, sin tener que esperar a la digestión de la caseína, grasa y otros nutrientes que quedaron retenidos en el estómago o abomaso, donde sufrirán el proceso de la digestión.

- Presentan una alta digestibilidad (93 – 95%), altamente absorbible, y fácilmente digestible; a diferencia de la caseína, el suero toma una ruta rápida de digestión ya que al tener una estructura más soluble no necesita una degradación en el estómago, sino que se dirige directamente al intestino delgado, siendo allí donde se degrada.
- Su patrón de aminoácidos esenciales es muy favorable para animales jóvenes.
- No presenta factores anti nutricionales
- Contiene elementos específicos de buena digestibilidad, que presentan una función protectora del intestino (albúminas y globulinas del suero) y que tienen un efecto bacteriostático y bactericida (Lacto peroxidasa y lactoferrina).
- Constituyen un excelente vehículo del calcio ya que la interacción de la proteína mineral potencia la biodisponibilidad del calcio y el fósforo. La combinación calcio-proteína aumenta la solubilidad del calcio. (Nutrición, s.f.)

8.5. Alimentación líquida

La alimentación líquida puede definirse como la mezcla de una parte de alimento cereales, vitaminas, minerales, etc. con dos o tres partes de agua. (Plumed-Ferrer y von Wright, 2009).

De hecho, la preparación de la papilla para lechones ya es una forma de alimentación líquida, aunque sea de las más simples. La alimentación líquida puede consistir en mucho más que en una simple mezcla de agua y pienso solo.

Efectivamente, una de las características principales de la alimentación líquida radica en la posibilidad de incluir una larga gama de ingredientes. Algunos de estos presentan elevados niveles de humedad, por lo cual sería imposible aprovecharlos en pienso seco. Es en este grupo se encuentra gran parte de los subproductos suero de leche, levadura de cerveza, etc. de la industria de alimentación humana. Si los subproductos ofrecen perspectivas económicas interesantes por su bajo coste, al mismo tiempo. La alimentación líquida mejora considerablemente los resultados productivos respecto al pienso seco. Varios factores influyen de manera positiva en la mejora de estos resultados. La alimentación líquida, una técnica ampliamente utilizada, se ha aplicado como una técnica de alimentación comúnmente en la producción porcina global. (AgriNews, 2019)

Costo de alimentación

Los beneficios no son únicamente medioambientales sino también económicos ya que su precio es altamente competitivo. La gran ventaja de los sistemas de alimentación en líquido es el ahorro en el costo de la alimentación. Este ahorro va estrechamente unido a la utilización de subproductos de la industria alimentaria. Tanto es así, que cuando la alimentación líquida se basa solo en pienso y agua el ahorro es mínimo o inexistente.

En el caso de la utilización de subproductos el ahorro variará en función de 3 factores:

- a. Precio del subproducto.
- b. Nivel de subproductos incorporado en la ración.
- c. Calidad y variabilidad de los subproductos. (Carnes, 2018)

Precio: Dependerá de la habilidad y dedicación de cada consumidor el conseguir mejores o peores, más caros o más baratos subproductos, hecho que influirá directamente en el precio de la ración. Por otro lado, esto permite que aún haya mucho margen de mejora y por tanto de negocio en este sector.

Se estima que los costes de alimentación del cerdo en engorde pueden reducirse entre un 10 y el 25%, mediante la utilización de los subproductos líquidos (Moreau et al., 1992; Van Brakel et al., 1996; Scholten et al., 2000)

Porcentaje de inclusión de subproductos: El factor limitante a la hora de utilizar subproductos es la disponibilidad y la regularidad de entrega de los mismos. La falta de regularidad en el suministro es una de las primeras causas de cese de uso de los subproductos.

Variabilidad en subproductos: La falta de uniformidad en los subproductos es uno de los mayores inconvenientes en alimentación líquida. Dependiendo del proceso de obtención del subproducto, esta variabilidad será menor o mayor, y podrá así afectar al porcentaje de MS (materia seca) y/o a su composición nutricional. Así, por ejemplo, el suero de leche de una quesería determinada suele ser poco variable ya que el proceso de producción será siempre el mismo. En cambio, un yogurt líquido, que se obtiene de mezclar los derivados lácticos por lo que el subproducto va a tener mayor variabilidad en su calidad.

Esta variabilidad junto con el precio del subproducto y su disponibilidad determinará el porcentaje de inclusión del mismo en la ración.

Reciclado de subproductos de la industria agroalimentaria

Una de las principales ventajas de los sistemas de alimentación líquida es el reciclado de estos subproductos como sueros lácteos, leches, yogures caducados, residuos líquidos de almidonería, orujos, bagazos de cervecería y malta, melazas, vinazas, etc. Su utilización en los alimentos para porcino implica que los métodos alternativos de eliminación, tales como su combustión o desecación, e incluso su posible vertido al medio ambiente puedan ser evitados (Scholten et al., 1999)

Recomendaciones de Uso de Lacto suero

- Que proceda de queserías medianas, pequeñas y artesanales
- No almacenarlo más de una semana durante el invierno, y en el verano tenerlo a diario
- Enviar una muestra al Laboratorio solicitando determinación de densidad, pH, materia seca, cenizas, proteína, grasa y lactosa.
- Si el análisis da los resultados esperados:
 - Densidad entre 1.01-1.03
 - pH entre 4,5 y 6
 - Materia seca entre 5 y 7 %
 - Cenizas entre 10 y 15 % sobre materia seca

- Proteína bruta entre 14 y 16 % sobre materia seca
- Grasa entre 5 y 10 % sobre materia seca
- Lactosa entre 40 y 70 % sobre materia seca (Argamentaría, 2016)

8.6. Alimento seco

Cebada

Es un grano excelente para la alimentación de cerdos y produce carne de muy buena calidad, grasa dura y firme. Suministrada en raciones bien calculadas, la cebada molida ha producido aumentos de peso vivo rápidos. El valor de la cebada para los cerdos en engorde-crecimiento ha quedado probado en experimentos. (Saenz, s.f.)

Tabla 6: *Contenido nutricional de la cebada*

| Nutriente | Contenido |
|-----------|-----------|
| Proteína | 12,48% |
| Calorías | 354 |
| Fibra | 17,3% |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

8.7. Necesidades nutricionales de cerdos

Tabla 7: *Necesidades nutricionales de cerdos*

| Nutriente | Crecimiento 25-50 kg | Terminación 50-105 kg. |
|-------------------|----------------------|------------------------|
| E. Met. (Kcal/Kg) | 3300 | 3250 |
| Proteína (%) | 18 | 16,50 |
| Lisina (%) | 1,05 | 1,00 |
| Calcio (%) | 0,78 | 0,75 |
| Fósforo Disp. (%) | 0,32 | 0,30 |

Fuente: (Vetifarma, 2005)

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

¿Será posible obtener un balanceado nutricional con el lactosuero como componente principal, en la elaboración de un concentrado para la alimentación de animales?

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

“La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice y miden de manera independiente los conceptos o variables a los que se refieren y se centran en medir con la mayor precisión posible” (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 119); por tanto el presente trabajo tiene un enfoque descriptivo ya que se analizará, describirá y estudiará las características del lactosuero como complemento en la alimentación de animales.

Se usará el método causal o cuasi experimental ya que manipularemos las variables de estudio, que nos permitirán controlar la dinámica de esas variables y observar el efecto en las conductas observadas, en el presente trabajo se modificara la manera habitual de alimentación de un animal, con la adición de lactosuero al alimento. Se observarán dos casos el habitual y el que se está estudiando junto con el lactosuero.

Las técnicas que emplearemos será la observación y medición de resultados

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Análisis de los tipos de lactosuero que se obtienen en el proceso de elaboración de queso para la incorporación la fabricación de balanceado.

11.1. Obtención Lactosuero

11.1.1. Cantidad de queso y lactosuero obtenido en el procesamiento de la leche.

En la quesería ROME se elabora queso mozzarella, este proceso lo hacen pasando un día ya que el queso necesita reposar y enfriarse completamente en los moldes para ser empacado. En este lugar procesan entre 180 y 200 litros de leche. En este caso se procesó 180 litros de leche como se muestra en la **Tabla 8**. A la leche se la descremo un 1,11%, en el proceso de coagulación se consumió 15,56%, es decir, se formó el cuajo 15,56% y el 83,33% quedo de lactosuero.

Tabla 8: Cantidad de leche utilizada

| Procesos | Cantidad (lt) | Porcentaje (%) |
|---------------------|---------------|----------------|
| Descremado | 2 | 1,11 |
| COAGULACION (cuajo) | 28 | 15,56 |
| Desuerado | 150 | 83,33 |
| Total, leche | 180 | 100 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

En la **Tabla 9** se puede observar los datos de la masa de queso final, para el moldeado de los quesos. Con el proceso de desuerado se pierde 0,5 kg en el suero que se queda en el tanque, en el hilado se pierden 5 kg de su peso total, eso se debe a la alta temperatura en que esta se debe cocinar.

Tabla 9: Total, de masa de queso para elaborar quesos

| Proceso de hilado | |
|-----------------------------|---------------|
| Procesos | Cantidad (kg) |
| Cuajado | 28 |
| HILADO (70°C) | -5 |
| Desuerado | -0,5 |
| Total, masa de queso | 22,5 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

En la **tabla 10** se tienen los tamaños, cantidades y peso de los quesos elaborados. Con un total de 20 quesos mozzarellas de 500gr/u, 5 quesos de 2500gr/u, sienten un total de 45 quesos de 500gr/u.

Tabla 10: Cantidad de quesos mozzarellas elaborados

| Tamaño queso | Peso (gr) | Cantidad quesos | Total (g) | Total (kg) |
|-----------------|-----------|-----------------|--------------|-------------|
| Quesos pequeños | 500 | 20 | 10000 | 10 |
| Quesos grandes | 2500 | 5 | 12500 | 12,5 |
| TOTAL | | 25 | 22500 | 22,5 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

La cantidad de lactosuero obtenido en todo el proceso de la elaboración de quesos es de 150 litros como se observa en la **tabla 11**.

Tabla 11: Cantidad de lactosuero obtenido

| Proceso desuerado | |
|--------------------------------|----------------------|
| Proceso | Cantidad (lt) |
| Recolección leche | 180 |
| Descremado | -2 |
| COAGULACION (cuajo) | -28 |
| Total, lactosuero acido | 150 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

Es habitual que este producto se lo comercialice, a continuación, en la **tabla 12** presentamos los costos de producción y los ingresos por litro de leche.

Tabla 12: Gastos e ingresos de la producción de quesos

| Gastos | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| Cantidad | Producto | Costo unitario | Costo total |
| 180 | Leche (lt) | 0,37 | 66,6 |
| Ingresos | | | |
| 20 | Queso 500g | 2,5 | 50 |
| 5 | Queso 2500g | 10 | 50 |
| 150 | lactosuero (lt) | 0,2 | 30 |
| Total | | | 130 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

Conocidas las cantidades de lactosuero producidas en la producción de los quesos, optamos por medir las características nutricionales de este producto.

Determinación de la concentración nutricional del lactosuero para formulación del alimento balanceado

11.2. Concentración nutricional del lactosuero

Se envió hacer un análisis físico-químico (**Anexo A**) de una muestra del suero que se está utilizando en la investigación experimental. En el que se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 13: Resultados de pruebas Físicas – químicas

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Color y olor | Blanco porcelana- Normal |
| Temperatura | 17°C |
| Densidad | 1,033 g/ml |
| Acidez | 17,6 |
| Ph | 6,7 |
| Grasa (%) | 3,8 % |
| Proteína (%) | 3,44 % |
| Sólidos (%) | 8,6 % |
| Sólidos Totales (%) | 12,7 % |
| Lactosa (%) | 4,90 % |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

| RESULTADOS PRUEBAS FÍSICAS-QUÍMICAS | | | | No DE CASO: A-0006-21 CÓDIGO: BAIS-001-21 | |
|-------------------------------------|-------------|-------------------|---|--|---------------------|
| COLOR Y OLORES | TEMPERATURA | AGUA EN LECHE (%) | PUNTO DE CONGELACIÓN | PROTEÍNA (%) | Valor de Referencia |
| Blanco Porcelana - Normal | 17°C | 0,00% | 0,00 | 3,40% | 3,20% |
| DENSIDAD | 1,033 | | Valor de Referencia 1,027 - 1,033 g/ml | SÓLIDOS (%) | 8,60% |
| ACIDEZ | 17,6 | | Valor de Referencia 10,0 - 10,0 | SÓLIDOS TOTALES (%) | 12,7% |
| pH | 6,7 | | Valor de Referencia 6,0 - 6,5 | LACTOSA (%) | 4,90% |
| GRASA (%) | 3,80% | | Valor de Referencia 3,7% | REDUCTASA (%) | - |

Este resultado es válido solo para la muestra analizada

ANIMALAB CIA. LTDA.
M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR TÉCNICO 'ANIMALAB CIA. LTDA.'

La información marcada * ha sido suministrada por el cliente. El cliente asume la responsabilidad de la veracidad de estos datos, la información del cliente se considera de carácter confidencial y de dominio privado excepto lo requerido por la ley.

Fuente: Animalab Cia Lta

La grasa y la proteína son muy digestibles. La proteína contiene todos los aminoácidos esenciales junto con la grasa están balanceados con las necesidades de los cerdos.

La fuente más común de lactosa para los piensos de lechones es el suero. Hay un gran número de datos de investigación sobre la respuesta de los cerdos al suero. Las respuestas observadas con el suero se relacionan casi enteramente con su contenido en lactosa y no a la contribución de la proteína.

La lactosa es un nutriente esencial en la dieta de los lechones después del destete. Para los lechones destetados con menos de 6 semanas de edad, sólo pueden alcanzarse las producciones óptimas si se utilizan piensos con cantidades significativas de lactosa.

Determinación del aprovechamiento del balanceado para la incorporación en las dietas de alimentación de animales.

11.3. Estudio experimental

Se implementó un estudio experimental, que consistió en alimentar a dos cerdos de la misma edad y registrar cada semana los cambios que éstos presentaban según su alimentación. El cerdo N.º 1, fue alimentado dos veces al día a su alimentación se le adiciono como complemento el lactosuero, se le realiza una papilla o colada con materia seca como la cebada o pienso de arroz y el lactosuero.

En el Anexo B Cuadro de registros alimenticios se encuentran fotografías, las porciones diarias, el peso inicial el final, ganancias de peso, total de alimento usado al final de cada etapa.

Tabla 14: *Peso inicial. Peso final, ganancias peso y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en Kg. Cerdo 1*

| Peso inicial. Peso final y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en kg Cerdo 1 | | | | | |
|--|----------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| Etapas | Semanas | Peso inicial kg | Peso final kg | Ganancias peso vivo kg | Ganancias peso promedio vivo kg |
| Crecimiento | 5 | 16.51 | 33.23 | 16.72 | 15% |
| Desarrollo | 3 | 33.23 | 53 | 19.77 | 13% |
| Finalización o engorde | 3 | 53 | 82.60 | 29.60 | 16% |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

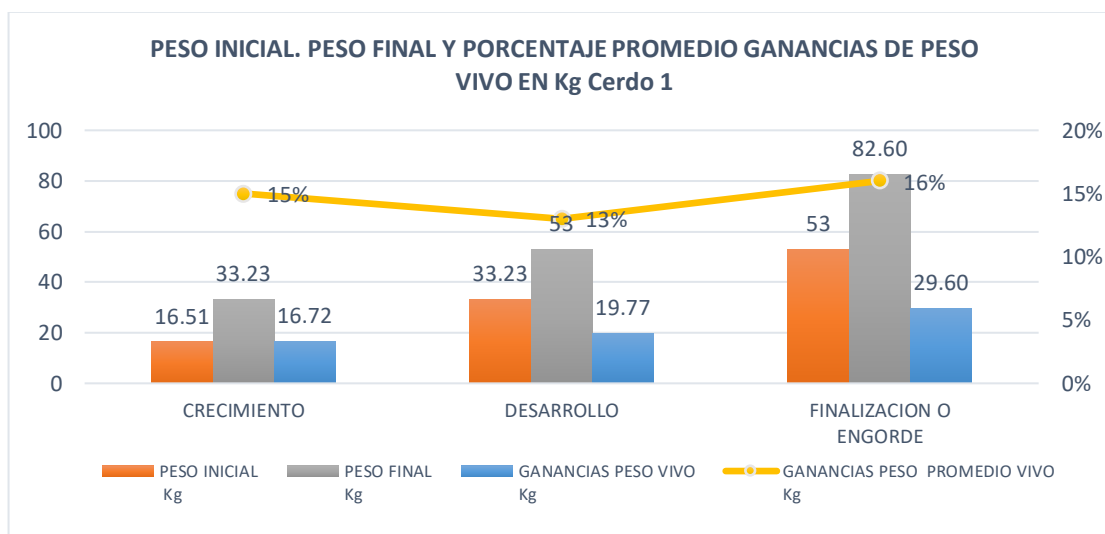
-En la etapa de crecimiento con duración de 5 semanas se obtuvo una ganancia de peso de 16,72 kg de peso vivo.

-La etapa de desarrollo en el estudio realizado duro 3 semanas con resultados muy buenos con un 19,77 kg de ganancia, con un peso final de 53 kg en peso vivo. Esta etapa tiene una duración normalmente de 30 días, en la cual el animal tiene que llegar a pesar 50kg en peso vivo.

-En la etapa de engorde tuvo un aumento significativo de peso, por el aumento en las dosis de lactosuero obteniendo como peso final 82 Kg.

En la Tabla 13, se tienen los resultados obtenidos en la alimentación con el balanceado concentrado a base de lactosuero por etapas

Figura 2: *Peso inicial, peso final y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en Kg. CERDO 1*



Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

En la figura 2 se puede observar resultados positivos de la alimentación del balanceado concentrado a base de lactosuero, cumpliendo el tiempo de cada etapa con el resultado esperado.

-En la siguiente tabla se encuentran los resultados de la alimentación con balanceado del CERDO 2.

Tabla 15: *Peso inicial. Peso final y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en kg cerdo 2*

| Peso inicial. Peso final y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en kg | | | | | |
|---|---------|-----------------|---------------|------------------------|---------------------------------|
| Etapas | Semanas | Peso inicial kg | Peso final kg | Ganancias peso vivo kg | Ganancias peso promedio vivo kg |
| Crecimiento | 5 | 18.4 | 33.47 | 15.07 | 15% |
| Desarrollo | 3 | 33.47 | 47.4 | 13.93 | 11% |
| Finalización o engorde | 3 | 53 | 69.7 | 21.70 | 12% |

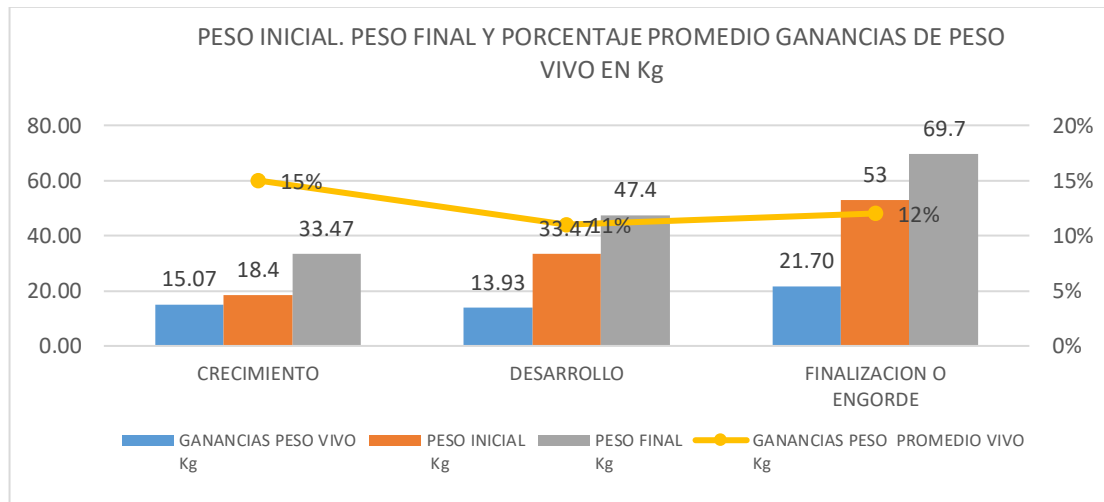
Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

-En la etapa de crecimiento se obtuvo una ganancia de peso promedio del 15% respecto a su peso inicial en una etapa de 5 semanas. Un excelente rendimiento por ser balanceado el cual ya es un concentrado nutricional.

-En su etapa de Desarrollo con una duración de 3 semanas los resultados fueron un 11% de ganancia de peso promedio, en esta etapa ya sobrepasa las 100 libras. Listo para entrar en la etapa de engorde o finalización.

-Etapa de engorde el cerdo numero dos no tuvo un significativo aumento de peso esto debido al lugar de crianza en el que se encuentra.

Figura 3: Peso inicial. Peso final y porcentaje promedio ganancias de peso vivo en kg cerdo 2



Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

11.3.1. Análisis Comparación de Costos

El costo de alimentación con concentrado de lactosuero es factible en el la tabla 16. Se tienen los gastos realizados durante todas las etapas. Implementando la alimentación basada en lacto suero mezclado con alimento seco tienen costos de producción bajos.

Tabla 16: Costos producción por etapas del concentrado lactosuero

| Costos producción por etapas concentrado lactosuero cerdo 1 | | | |
|---|---------------------------|------------------------------|----------------|
| Vacunas-desparasitación | Valor unitario lactosuero | Valor unitario alimento seco | |
| 6.00 | 0.03 | 0.25 | |
| Etapas | Lactosuero litros | Alimento seco libras | Costo total \$ |
| Crecimiento | 60.2 | 77 | 26.76 |
| Desarrollo | 63 | 64.68 | 23.75 |
| Finalización- engorde | 126 | 92.4 | 32.25 |
| COSTOS TOTALES | | | 82.75 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

Se puede observar en la tabla 17 que los costos de producción son más altos que los de la tabla 16, a pesar de que las porciones es la misma y tienen el mismo periodo de tiempo.

Tabla 17: Costos producción por etapas balanceado cerdo 2

| Costos producción por etapas balanceado cerdo 2 | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Vacunas-desparasitación | Valor unitario lactosuero | Valor unitario balanceado | |
| 6.00 | 0.03 | 0.35 | |
| Etapas | Lactosuero litros | Alimento seco libras | Costo total\$ |
| Crecimiento | 65.1 | 78.71 | 35.17 |
| Desarrollo | 57.4 | 61.73 | 29.04 |
| Finalización-engorde | 126 | 88 | 39.95 |
| COSTOS TOTALES | | | 104.16 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

Comparando el costo de producción del cerdo 1 y el cerdo 2, con la alimentación a base de lactosuero más un cereal, se obtiene un ahorro de \$21,5 dólares; lo que en una piara ya es un ahorro significativo como producción final.

11.3.2. Características del sitio donde se realiza la crianza y condiciones sanitarias de los cerdos

Las características principales del lugar de crianza de los dos cerdos en estudio son distintas:

MACHACHI CERDO 1

- Se encuentra dentro de una chanchera (cuarto) de cemento, con cubierta de teja y zinc.
- Comedero fijo de cemento
- Tubería para Eliminar excremento
- Un cerdo por jaula o cuarto
- Limpieza a diario del cuarto y comedero.

LATACUNGA CERDO 2

- Se encuentra en corral de madera
- Piso de tierra.
- Comedero fijo moldeado de piedra
- No existe Limpieza

Elaboración del balanceado para la alimentación de animales

11.4. Balanceado para la alimentación de animales

11.4.1. Formulación del balanceado concentrado

11.4.1.1. Concentrado Alimenticio

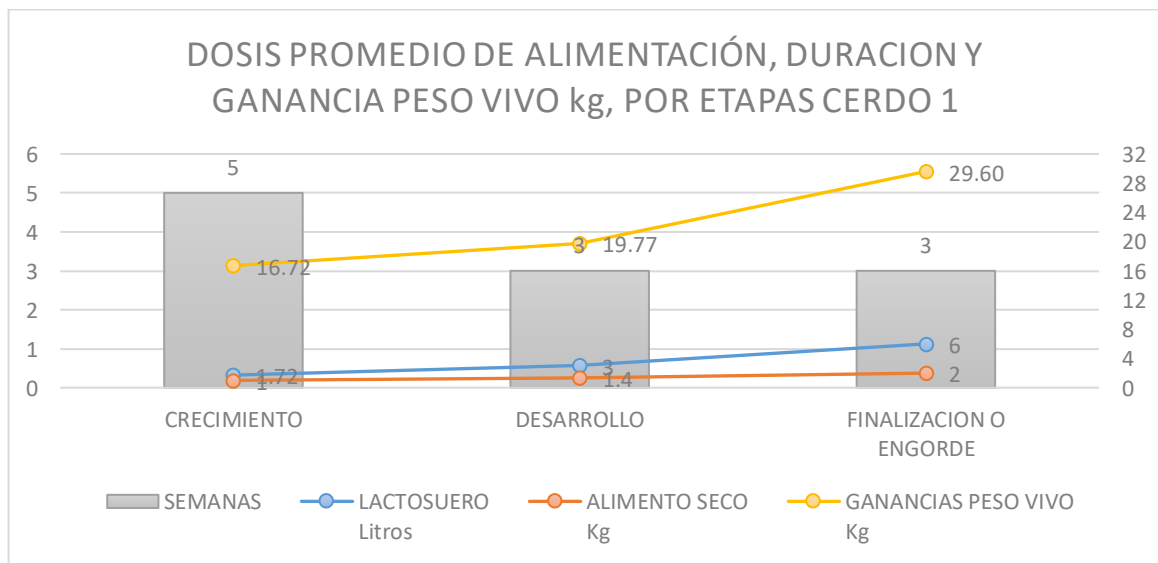
Se formuló el balanceado concentrado de acuerdo al promedio de alimento que se le proporcione al animal en observación de forma voluntaria, contiene una parte de un cereal molido como es la cebada ya que esta posee proteínas, energía digestible., vitaminas necesarias y el lactosuero que posee un porcentaje de grasa, lactosa y proteínas necesarias en una dieta alimenticia del animal en observación, con esta mezcla se obtiene un balanceado concentrado para alimentar a los animales.

Tabla 18: Dosis promedio de alimentación, duración y ganancia peso vivo kg, por etapas cerdo 1

| Dosis promedio de alimentación, duración y ganancia peso vivo kg, por etapas cerdo 1 | | | | | | |
|--|--------------|-----------------|-------------------|------------------|---------|------------------------|
| Etapas | Lactosuero % | Alimento seco % | Lactosuero litros | Alimento seco kg | Semanas | Ganancias peso vivo kg |
| Crecimiento | 63% | 37% | 1.72 | 1 | 5 | 16.72 |
| Desarrollo | 68% | 32% | 3 | 1.4 | 3 | 19.77 |
| Finalización o engorde | 75% | 25% | 6 | 2 | 3 | 29.60 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

Figura 4: Dosis promedio de alimentación cerdo 1



Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

En el procedimiento de la formulación del concentrado a base de lactosuero mas un cereal, no se siguió o implemento ninguna Normativa técnica, ya que, solo se realizaron estudios previos y experimentales, sobre su concentración nutricional y aprovechamiento en la alimentación de los dos cerdos.

Alimentación de Balanceado Cerdo 2

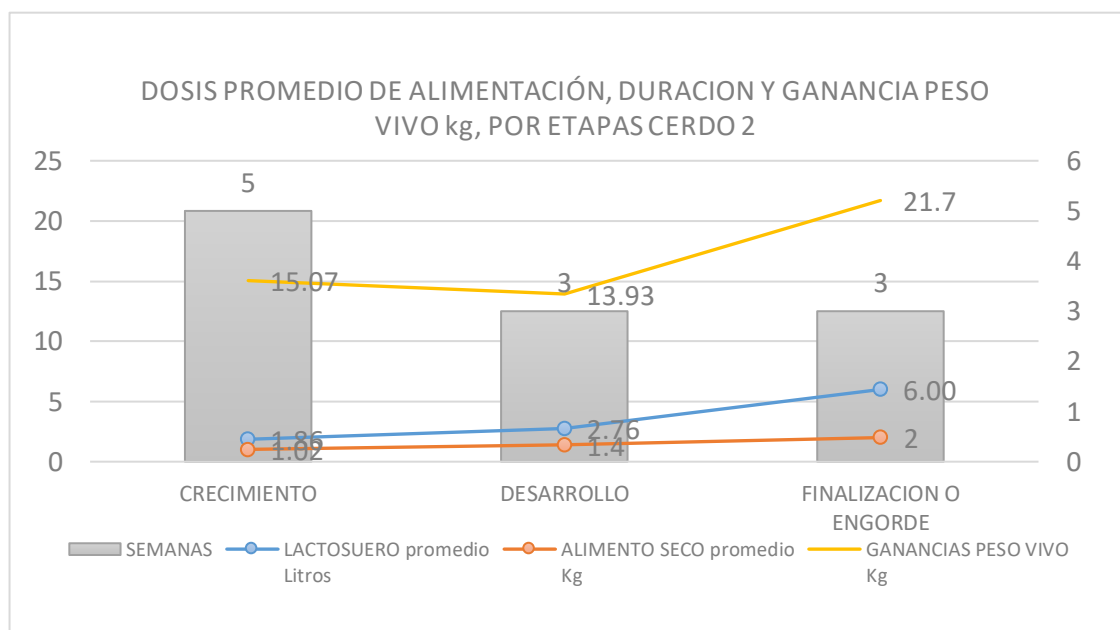
El Cerdo 2 fue alimentado con un balanceado estandarizado del mercado este junto con lactosuero, Los resultados fueron distintos a comparación con el cerdo 1.

Tabla 19: Promedio dosis de alimentación por etapas

| Dosis promedio de alimentación, duración y ganancia peso vivo kg, por etapas cerdo 2 | | | | | | |
|--|--------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|---------|------------------------|
| Etapas | Lactosuero % | Alimento seco % | Lactosuero promedio litros | Alimento seco promedio kg | Semanas | Ganancias peso vivo kg |
| Crecimiento | 65% | 35% | 1.86 | 1.02 | 5 | 15.07 |
| Desarrollo | 66% | 34% | 2.76 | 1.4 | 3 | 13.93 |
| Finalización o engorde | 75% | 25% | 6.00 | 2 | 3 | 21.7 |

Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

Figura 5: Dosis promedio de alimentación con balanceado cerdo 2



Fuente: Arias Mayra, Vera Maria Jose

12. IMPACTOS

12.1. Impacto Ambiental

La utilización del lactosuero aportaría con el cuidado del medio ambiente, el lactosuero es un concentrado en estado líquido, una fuente microbiológica altamente contaminante, ya no sería vertido en los ríos y sería aprovechado en su totalidad.

12.2. Impactos Económicos

Económicamente el consumo de lactosuero como complemento en la alimentación de animales como cerdos, es muy factible su adquisición y costo para el consumidor, para los productores es otra fuente de ingresos.

12.3. Impactos Sociales

En lo social las personas cambiarían su forma de ver al lactosuero como un desecho, a verlo como un complemento efectivo nutricional alimenticio para la crianza de cerdos con resultados positivos mejorando la calidad del animal.

13. ECONÓMICA Y/O PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA DEL PROYECTO

| PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO | | | | |
|---|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| GASTOS TRABAJO DE CAMPO | | | | |
| RECURSOS | CANT. | DESCRIPCIÓN | V. UNITARIO \$ | V. TOTAL \$ |
| Cerdo | 2 | 45 días de vida | 60 | 120.0 |
| Alimento seco | 234.08 | cebada-arroz libras | 0.25 | 58.5 |
| Balanceado | 228.43 | libras | 0.35 | 80.0 |
| Lactosuero | 497.7 | litros | 0.03 | 14.9 |
| Análisis muestra | 1 | Toma muestra lactosuero | 36 | 36.0 |
| TOTAL | | | | 309.4 |

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se aprovechó este subproducto de la industria alimenticia como el lactosuero mezclado mejora los resultados productivos, en cuanto a las etapas de vida del cerdo 1, se obtuvo una ganancia de peso del 77% respecto a su peso inicial, esto de acuerdo a la dosificación del balanceado concentrado a base de lactosuero.
- Los costos de producción fueron significativos con la alimentación del balanceado concentrado a base de lactosuero en sus tres etapas fue de \$82,65 dólares y en la alimentación del Cerdo 2 con balanceado común de tienda \$104,16 dólares, obteniendo una diferencia de \$21,51 dólares de ahorros con la dosificación concentrada de lactosuero y con resultados excelentes a bajo costo.
- Se logró un racionamiento de alimento ajustado de acuerdo para cada etapa de vida de los cerdos, en la etapa de crecimiento se ajustó a 1,72 litros más 1 kg de un cereal, en la etapa de desarrollo 3 litros más 1,4 kg de cereal y finalmente en su etapa de engorde o finalización se obtuvo 6 litros de lactosuero más 2 kg de cereal.
- Obtuvimos los análisis físicos químicos del lactosuero que se usó en la fabricación del balanceado concentrado, su contenido es alto en grasa con un 3,8% y proteína 3,40% estas son una fuente de energía digestible para el cerdo, en cuanto a la lactosa 4,9%, es una de las características importantes en cuanto a los componentes del lactosuero, en la primera etapa de crecimiento la lactosa es esencial para obtener una producción óptima.

RECOMENDACIONES

- Obtener el subproducto lactosuero fresco, en invierno este se puede recolectar una vez por semana y en verano si es posible a diario, ya que es un producto que tiene una carga biológica y se descompone rápidamente.
- Mantener limpios y sellados los recipientes en los cuales se almacena el lacto suero y que sea un lugar fresco para que se mantenga bien y no se llegue a descomponer.
- Se recomienda que los animales estén desparasitados y con todas sus vacunas ya que sin esto tendrá dificultades en su crecimiento o puede llegar a morir. Se tiene que mantener una buena higiene tanto en el cuarto del cerdo como en el comedero, mantenerle agua fresca y limpia a disposición.

15. BIBLIOGRAFÍA

AgriNews. (3 de Mayo de 2019). *AgriNews*. Obtenido de AgriNews : <https://nutricionanimal.info/evaluando-la-alimentacion-liquida-en-porcinos-destetados-tempranamente/>

AGROSITIO. (s.f.). *GMP – IMPLEMENTACION EN GRANJAS DE CERDO*. Obtenido de GMP – IMPLEMENTACION EN GRANJAS DE CERDO: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/gmpcerdos3.pdf>

AGUIRRE, E. R. (2009). *Ponencia Producción*. Mexico.

Argamentería, A. (1 de febrero de 2016). *ACGA*. Obtenido de ACGA: <https://www.gochuasturcelta.org/2016/02/01/utilizaci%C3%B3n-del-suero-de-leche-en-la-alimentaci%C3%B3n-del-gochu-asturcelta/>

Carnes, G. y. (16 de AGOSTO de 2018). *Ganados y Carnes*. Obtenido de Alimentación húmeda en la cría de cerdos: <https://ganadosycarnes.com/alimentacion-humeda-en-la-cria-de-cerdos/>

ECK, A., & GILLIS, J. (2000). *Cheesemaking: From Science to Quality Assurance*. En A. ECK, & J. GILLIS, *ECK, A; GILLIS, J* (pág. 831). Paris: Intercept Limited.

Hernández, J. C. (2012). Caracterización fisicoquímica de un lactosuero. 12.

Hernández, L. R. (S/N). *Calculadora nutricional*. Obtenido de Calculadora nutricional: <https://calcuonline.com/calculadoras/calculadora-nutricional-calorias-alimentos/>

LAW, B., & TAMIME, A. (2011). *Technology of cheesemaking*. En B. y. LAW, LAW, B. y TAMIME, A (pág. 512). Reino Unido: Wiley Blackwell.

Nutrición, S. e. (s.f.). *Soluciones en Nutrición S.A.* Obtenido de Soluciones en Nutrición S.A: http://www.nutrisol.com.ar/info_suero_lacteo.htm

PARRA HUERTAS, R. A. (2009). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. Obtenido de LACTOSUERO: IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0304-28472009000100021&script=sci_abstract&tlng=es

Parzanese, M. (s.f.). *Tecnologías para la Industria Alimentaria PROCESAMIENTO DE LACTOSUERO*. Obtenido de Tecnologías para la Industria Alimentaria PROCESAMIENTO DE LACTOSUERO: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_13_Lactosuero.pdf

Saenz, D. (s.f.). *La cebada en la alimentacion de cerdos y aves*. Obtenido de <https://1library.co/document/q0564jgy-cebada-alimentacion-cerdos-aves.html>

16. ANEXOS

ANEXO A: Análisis Físicoquímico del lactosuero



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
Telf.: Of. 02 2310 926 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 * Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 09

Fecha de Aprobación: 2020 - 07 - 20

No DE CASO: A-0006-21

CÓDIGO: BA15-001-21

Fecha de recepción de muestras: Lunes, 04 de enero del 2021
Fecha de realización de ensayos: Martes, 05 de enero del 2021
Fecha de finalización de ensayos: Martes, 05 de enero del 2021
Fecha de entrega de resultados: Miércoles, 06 de enero del 2021

| | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| **PROPIETARIO: | Sra. Maria Jose Vera | **TELÉFONO: | 0983593776 |
| **RUC: | 1727342378 | **UBICACIÓN: | Pichincha-Mejía-Machachi |
| **HACIENDA: | Maria Jose Vera | **MAIL: | mariajosa65@gmail.com |
| **SOLICITANTE: | Sra. Maria Jose Vera | RESPONSABLE: | M.V.Z. Hernán Calderón |
| **ESPECIE: | Bovino | TIPO DE MUESTRA: | Leche |
| N° DE MUESTRAS: | 1 | | |
| **ENSAYOS SOLICITADOS: | Análisis de leche | | |
| METODO: | Cromatografía | | |
| MUESTRA TOMADA POR: | Muestra proporcionada por el cliente | | |
| OBSERVACIÓN: | | | |

| N° | **IDENTIFICACIÓN | **EDAD | **SEXO | **RAZA |
|----|------------------|--------|--------|--------|
| 1 | TANQUE | V/E | H | V/R |

RESULTADOS PRUEBAS FÍSICAS-QUÍMICAS

| | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|
| <i>COLOR Y OLOR:</i> | <i>TEMPERATURA:</i> | <i>AGUA EN LECHE (%):</i> | <i>PUNTO DE CONGELACIÓN</i> |
| Blanco Porcelana - Normal | 17 °C | 0,00% | 0,00 |

DENSIDAD: 1,033

Valor de Referencia
1,027 - 1,033 g/ml

ACIDEZ: 17,6

Valor de Referencia
16,0 - 19,0

pH: 6,7

Valor de Referencia
6,6 - 6,8

GRASA (%): 3,80%

Valor de Referencia
3,7%



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos
Telf.: Of. 02 2310 926 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 * Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

No DE CASO: A-0006-21
CÓDIGO: BA15-001-21

PROTEÍNA (%): 3,40%
SÓLIDOS (%): 8,60%
SÓLIDOS TOTALES (%): 12,7%
LACTOSA (%): 4,90%

| |
|------------------------------|
| Valor de Referencia 3,22% |
|------------------------------|

| |
|-----------------------------|
| Valor de Referencia 8,5% |
|-----------------------------|

| |
|------------------------------|
| Valor de Referencia 12,7% |
|------------------------------|

| |
|-----------------------------|
| Valor de Referencia 4,8% |
|-----------------------------|

REDUCTASA (%): -

Este resultado es válido solo para la muestra analizada


ANIMALAB CIA. LTDA.
M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA."

La información marcada " " ha sido suministrada por el cliente; El cliente asume la responsabilidad de la veracidad de estos datos, la información del cliente se considera de carácter confidencial y de dominio privado excepto lo requerido por la ley.

ANEXO B: Cuadros de alimentación

| ETAPA DE CRECIMIENTO CERDO 1 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|-------------|--------|--------------|--------|--------------------|---------------------------------------|------|--|------|----------------------------|
| Cerdo° | Semana | Peso Vivo | | | | | Cantidad Lactosuero (2 porciones/día) | | Cantidad Alimento seco (2 porciones/día) | | Total alimento Diario (Kg) |
| | | Inicia (Kg) | Libras | Termina (Kg) | Libras | % Ganancia de peso | l/Kg | l/lb | Kg | lb | |
| 1 | 1 | 16.51 | 36.32 | 17.80 | 39.16 | 8% | 1 | 2.2 | 0.2 | 0.44 | 1.2 |
| | | | | | | | 1 | 2.2 | 0.2 | 0.44 | 1.2 |
| | | | | | | | 1 | 2.2 | 0.2 | 0.44 | 1.2 |
| | | | | | | | 1 | 2.2 | 0.2 | 0.44 | 1.2 |
| | | | | | | | 1 | 2.2 | 0.2 | 0.44 | 1.2 |
| | | | | | | | 1 | 2.2 | 0.2 | 0.44 | 1.2 |
| | | | | | | | 1 | 2.2 | 0.2 | 0.44 | 1.2 |
| 1 | 2 | 17.80 | 39.16 | 20.4 | 44.88 | 15% | 1.6 | 3.52 | 0.8 | 1.76 | 2.4 |
| | | | | | | | 1.6 | 3.52 | 0.8 | 1.76 | 2.4 |
| | | | | | | | 1.6 | 3.52 | 0.8 | 1.76 | 2.4 |
| | | | | | | | 1.6 | 3.52 | 0.8 | 1.76 | 2.4 |
| | | | | | | | 1.6 | 3.52 | 0.8 | 1.76 | 2.4 |
| | | | | | | | 1.6 | 3.52 | 0.8 | 1.76 | 2.4 |
| | | | | | | | 1.6 | 3.52 | 0.8 | 1.76 | 2.4 |
| 1 | 3 | 20.4 | 44.88 | 23.5 | 51.70 | 15% | 2 | 4.4 | 1.2 | 2.64 | 3.2 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.2 | 2.64 | 3.2 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.2 | 2.64 | 3.2 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.2 | 2.64 | 3.2 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|-------|-------|-------|-------|-----|--------------|---------------|------------|------------|-------------|
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.2 | 2.64 | 3.2 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.2 | 2.64 | 3.2 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.2 | 2.64 | 3.2 |
| 1 | 4 | 23.5 | 51.70 | 28.27 | 62.20 | 20% | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| 1 | 5 | 28.27 | 62.20 | 33.23 | 73.10 | 18% | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| | | | | | | | 2 | 4.4 | 1.4 | 3.08 | 3.4 |
| TOTAL | | | | | | | 60.2 | 132.44 | 35 | 77 | 95.2 |
| PROMEDIO | | | | | | | 1.72 | 3.784 | 1 | 2.2 | 2.72 |
| % | | | | | | | 63% | | 37% | | |
| GANANCIA PESO | | | | | | | 16.72 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----|-----------|-----|-------|------------|-----|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------|
| 1 | 11 | 70.9 5 | 156 | 82.60 | 181.7 2 | 16% | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| TOTAL | | | | | | | 126 | 277. 2 | 42 | 92. 4 | 168 |
| PROMEDIO | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| % | | | | | | | 75% | | 25 % | | |
| GANANCIA PESO | | | | | | | 29.6 0 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|-----------|------|-------|------|-----|-------|-------|------|------|-------|
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.2 | 2.6 | 3.4 |
| 2 | 4 | 26.3 6 | 58.1 | 29.6 | 65.3 | 11% | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| 2 | 5 | 29.6 | 65.3 | 33.47 | 73.8 | 12% | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.3 | 2.9 | 3.5 |
| TOTAL | | | | | | | 65.1 | 123.9 | 35.7 | 78.7 | 100.8 |
| PROMEDIO | | | | | | | 1.86 | 3.5 | 1.02 | 2.2 | 2.9 |
| % | | | | | | | 65% | | 35% | | |
| GANACIA PESO | | | | | | | 15.07 | | | | |

| ETAPA DE DESARROLLO CERDO 2 | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------|----------------------|--------|-------------------------------------|--------|--------------------------|--------------------------------------|------|--|-----|------------------------------|
| CERDO° | SEMANA | PESO VIVO | | | | | CANTIDAD LACTOSUERO (2 PORC. AL DIA) | | CANTIDAD ALIMENTO NUTRITIVO (BALANCEADO PRONACA) | | TOTAL, ALIMENTO DIARIO (KG.) |
| | | Peso Inicial en (Kg) | Libras | Peso Adquirido (Fin de semana) (Kg) | Libras | % Ganancia de peso en Kg | l/kg | l/lb | Kg | Lb | |
| 2 | 6 | 33.47 | 73.79 | 36.6 | 80.7 | 9% | 2.2 | 4.9 | 1.4 | 3.1 | 3.6 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.4 | 3.1 | 3.6 |
| | | | | | | | 2.2 | 4.9 | 1.4 | 3.1 | 3.6 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|------|--------|------|--------|-----|------|-------|----|------|-------|
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| 1 | 10 | 59.4 | 130.68 | 69.7 | 153.34 | 17% | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| 1 | 11 | 69.7 | 153.34 | 74.7 | 164.34 | 7% | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| | | | | | | | 6 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8 |
| TOTAL | | | | | | | 126 | 277.2 | 42 | 88.0 | 168.0 |
| PROMEDIO | | | | | | | 6.00 | 13.2 | 2 | 4.4 | 8.0 |
| % | | | | | | | 75% | | | 25% | |
| GANACIA PESO Kg | | | | | | | 21.7 | | | | |

ANEXO C: Evidencia Fotografica
CERDO 1



Figura 29: Condiciones en las que llego el cerdo



Figura 30: Desarrollo y mejoramiento del estado físico del cerdo



Figura 31: Peso y mezcla del concentrado



Figura 32: Finalización de la etapa de desarrollo 53 Kg peso vivo.



Figura 33: Estado del cerdo en etapa de engorde con 82 Kg en peso vivo

CERDO 2



ANEXO D: EMPRESAS CERTIFICADAS

| Responsable tècnic | Representante legal | Provincia | Canton | Parroquia | Calles | Fecha emisi3n | Valido hasta |
|---------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|--|---------------|--------------|
| Ing. Fernando villalba lozano | Sr. Fabi3n p3rez bermeo | Pichincha | Quito | La magdalena | Autachi duchicela s10-50 y puruhua | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Ing. Emilia samaniego salvador | Danelida s.a. | Pichincha | Quito | El bat3n | Portugal e9-59 y shyris | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Ing. Walter perrazo aimacaña | Lcda. Lourdes j3tiva viteri | Pichincha | Quito | Chaupicruz (la concepci3n) | De las hortencias n48-01 entre joaquin sumaita y av. 6 de diciembre. | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Ing. Alexandra almeida castro | Ing. Adriana abarca | Chimborazo | Riobamba | San luis | Chimborazo s/n y garc3a moreno | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Ing. Tamara paredes l3pez | Sr. Juan francisco ribadeneira espinoza | Pichincha | Quito | Yaruqu3 | Km. 35 v3a al quinche | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Q.f. jimmy y3pez arcentales | Sr. Luis bakker villacreses | Guayas | El triunfo | El triunfo | V3a bucay el triunfo | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Ing. Pa3l villac3s ortiz | Sr. Mario esteban zambrano roman | Santo domingo de los ts3chilas | Santo domingo | Santo domingo | V3a quininde km 24 | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Ing. Galo salazar espinoza | Sr. Mario esteban zambrano roman | Santo domingo de los ts3chilas | Santo domingo | Santo domingo | V3a quininde km 24 | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Bq.f. elina arguello mateus | Sr. Juan francisco ribadeneira espinoza | Pichincha | Quito | Pifo | V3a el quinche km 24 | 15/09/2011 | 15/09/2014 |
| Ing. Ver3nica paredes vallejo | Ing. Alexander guerrero andrango | Pichincha | San miguel de los bancos | San miguel de los bancos | Km. 94 v3a calacal3 la independenci a-san miguel de los bancos | 21/09/2011 | 21/09/2014 |
| B.f. vladimir rosero acosta | Ing. Marco borja v. | Pichincha | Quito | Checa | Pasaje b lote 20 y v3a interoce3nica | 05/10/2011 | 05/10/2014 |
| Dra. Mari3 alexandra benalc3zar | Sr. Mart3n acosta tamayo | Pichincha | Quito | Calder3n | Santa m3nica lote 38 y san marcos | 27/10/2011 | 27/10/2014 |
| Ing. Karina cevallos saltos | Sra. Rosario manzano aguilar | Pichincha | Quito | Benalcazar | Av. Am3rica n34-108 y rumipamba | 09/12/2011 | 09/12/2014 |
| Ing. Johanna gonz3lez carvajal | Ing. Bladimir barba vargas | Pichincha | Pedro moncayo | Tabacundo | Primaria s/n y secundaria v3a a lagunas de mojanda | 15/12/2011 | 15/12/2014 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------|--|------------|------------|
| Ing. Marta barona mejia | Sr. Ángel moya vallejo | Sto. Domingo de los tsàchilas | Santo domingo | Santo domingo | Via quinindé km. 9 | 20/12/2011 | 20/12/2014 |
| Ing. Christian borja | Sr. Xavier carbonell | Pichincha | Quito | Carcelèn | Av. Josè andrade oel-284 y juan de selis | 18/01/2012 | 18/01/2015 |
| Dr. Josè lua franco | Ing. Jelisava cuka auad | Manabì | Jaramijò | Jaramijò | Km. 5 1/2 via manta-rocafuerte | 13/02/2012 | 13/02/2015 |
| Ing. Marìa fernanda izquierdo idrovo | Ing. Max arturo heimbach guerrero | Azuay | Cuenca | El vecino | Parque industrial, paseo del río machàngara | 08/03/2012 | 09/03/2015 |
| Ing. Indira delgado | Ing. Diego vàsquez dàvalos | Carchi | Montúfar | Gonzàlez suàrez | Sandial-la paz-el capuli, panamerican a km 4.5 | 18/05/2012 | 18/05/2015 |
| Dr. Marco gavilanes | Rodrigo lopez buenaño | Pichincha | Cayambe | Juan montalvo | Ishigto s/n antiguo molino la unión | 15/06/2012 | 15/06/2015 |
| Dr. Marco gavilanes | Rodrigo lopez buenaño | Chimborazo | Colta | Cajabamba | Juan montalvo y garcía moreno n° 295 | 17/07/2012 | 17/07/2015 |
| Qf. Shisleng mónica wong | Sr. Jorge salcedo benites | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Avd. Carlos julio arocmena km 1.5. | 18/12/2012 | 18/12/2015 |
| Ing. Marjorie velásquez | Sr. Jorge enrique medina icaza | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Av. Principal s/n, carretera vía daule km 10.5 | 19/11/2012 | 19/11/2015 |
| Ing. Raúl jimenez | Ing. Juan fernando maya | Pichincha | Mejía | Machachi | Km 44 panamerican a sur sector machachi | 15/11/2012 | 15/11/2015 |
| Ing. Iván tapia acurio | Sr. Angel guillermo tapia acurio | Pichincha | Quito | Calderòn | Calle bretheren s/n inter ingahuayco | 10/01/2013 | 10/01/2016 |
| Q.f. maría pía fondevila | Q.f. maría pía fondevila | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Av. Marcel laniado de wind y km 12.5 vía daule, junto a metrovía | 19/02/2013 | 19/02/2016 |
| Ng. Avier eduardo garrido morales | Sr. Ermel edison romo lima | Pichincha | Quito | San isidro del inca | Calle guayacanes n58-118 | 13/03/2013 | 13/03/2016 |
| Q.f. magdalena montaleza auquilla | Sr. Carlos pacheco vidal. | Azuay | Cuenca | Totoracocha | Avda. La castellana s/n | 19/03/2013 | 19/03/2016 |

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|-----------|-------------|--------------|---|------------|------------|
| Ing. Lorena frau | Ing. Pedro vega | Pichincha | Quito | Llano grande | Avda 23 de abril y avda 25 de noviembre | 27/03/2013 | 27/03/2016 |
| Ing. Marco inicio gavilanes mera | Ing. Rodrigo inicio lópez buenaño | Manabí | Montecristi | Montecristi | Km 5½ vía manta - montecristi | 02/04/2013 | 03/04/2016 |
| Ing. Fernando enrique villacís arcos | Sr. Santiago José vergara almeida | Pichincha | Quito | Guayllabamba | Km 2½ vía antigua al quinche | 22/04/2013 | 22/04/2016 |
| Q.al. Ximena salomé vergara camacho | Sra. Ofelia susana tamayo andrade | Pichincha | Quito | Conocoto | María angélica idrobo n1-195 | 03/05/2013 | 03/05/2016 |
| Ing. Fernando enrique villacís arcos | Sr. David antonio vergara almeida | Pichincha | Quito | Guayllabamba | Km 2½ vía antigua al quinche | 24/05/2013 | 24/05/2016 |
| Angela maldonado | Gonzalo benalcazar zurita | Pichincha | Mejia | Uyumbicho | Km 6 via amaguaña | 31/05/2013 | 31/05/2016 |
| | | Manabi | Manta | Manta | | | |
| Aguerra solis aguayo | Juan carlos barrera juarez | Pichincha | Quito | El inca | Isaac albeniz y el morlan | 02/09/2013 | 02/09/2016 |
| Myrian cecilia zamora caceres | Luis fernando ceballos orlando | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Km 7.5 via a daule | 22/10/2013 | 22/10/2016 |
| Germania alexandra asimbaya quillupangui | Jose vicente chauvin hidalgo | Pichincha | Quito | Carcelen | Jose larrea y domingo rengifo | 04/11/2013 | 04/11/2016 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------|---------------------------------|------------|------------|
| | | | | | | | |
| Mercedes amalia perez moya | Cesar muñoz aguinaga | Pichincha | Quito | Yaruqui | 4 de noviembre s/n | 04/11/2013 | 04/11/2016 |
| Manual fabian tobar maruri | Carlos vinicio troncoso garrido | Pichincha | Quito | Cumbaya | Av. Francisco de orellana | 04/11/2013 | 04/11/2016 |
| Orlando coba palacios | Fernando martinez | Pichincha | Quito | Ayora | Cañar y pichincha | 08/11/2013 | 08/11/2016 |
| America fe y espinoza | Rodrigo dueñas petit | Pichincha | Rumiñahui | Sangolqui | Dario figueroa y gonzalo rivera | 20/11/2013 | 20/11/2016 |
| Cristina cadena | Jorge quintero | Pichincha | Cayambe | Ayora | Pichincha y chimborazo | 20/11/2013 | 20/11/2016 |
| Javier moscoso | Lautaro jetón suscal | Azuay | Cuenca | Hermano miguel | Av octavio chacon y patamarca | 20/11/2013 | 20/11/2016 |
| | | | | | | | |
| Ing. Carmen rodriguez | Rafael fernando perez | Pichincha | Quito | Pomasqui | La independi a y manuel jordan | 27/11/2013 | 27/11/2016 |

| | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|--|------------|------------|
| Ing. Rosa saad | Sr. Jaime dalmau | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Km 11.5 via daule lotización inmasconsa | 16/12/2013 | 16/12/2016 |
| Ing. Mariuxi elizabeth riquero aguirre | Ing. Julian jorge garcía miranda | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Km 11.5 vía daule parque industrial “el sauce” | 11/12/2013 | 11/12/2016 |
| Dr. Milton eduardo zambrano masache | Sr. Juan carlos barrera suarez | Santo domingo | Santo domingo | Santo domingo | By pass chone - quevedo km 11/2 | 16/12/2013 | 16/12/2016 |
| Msc. Maria pia fondevilla | Msc. Maria pia fondevilla | Los rios | Quevedo | San camilo | Km 2.5 via valencia | 17/12/2013 | 17/12/2016 |
| Dra. Monica avila | Arq. Patricio carrion | Cañar | Azogues | Bayas | Via bayas llaucaay km 5.5 | 17/12/2013 | 17/12/2016 |
| Ing. Patricio lozada | Lic. Norberto purtschert | Imbabura | Ibarra | Caranqui | Princesa paccha 5163 | 17/12/2013 | 17/12/2016 |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|------------|-----------|----------|---|------------|------------|
| | | | | | | | |
| Dr. Antonio camacho arteta | Sra. Elina antolia jimenez | Imbabura | Ibarra | Caranqui | Av. Hernan gonzales de saa n° 18-51 | 20/12/2013 | 20/12/2016 |
| Ing. Paul herman romero camacho | Ing. Anibal mujica veliz | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Km 9.5 via a daule | 20/12/2013 | 20/12/2016 |
| Bqf. Liliana guadalupe lopez | Sr. Pedro rodolfo santillan | Chimborazo | Riobamba | San luis | Independencia y simon bolivar n°43 | 20/12/2013 | 20/12/2016 |
| Bqf. Maria olivia puebla farias | Sr. Jose vicente chauvin hidalgo | Pichincha | Quito | Carcelen | Domingo renfigo y antonio basantes n74-29 | 20/12/2013 | 20/12/2016 |

| | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|----------------|---|------------|------------|
| Dra. Sandra elizabeth guaraca maldonado | Sr. Alejandro moncayo alvarado | Azuay | Cuenca | Hermano miguel | Carlos tosi y cornelio vintimilla | 26/12/2013 | 26/12/2016 |
| Dra. Azucena lecaro avila | Ing. Inge collin mendoza | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Km 22.5 via a daule | 26/12/2013 | 26/12/2016 |
| Bqf. Marlon revelo molina | Eco. Patricio calderon | Pichincha | Quito | Eloy alfaró | Av. Napo y pedro pinto | 24/12/2013 | 24/12/2016 |
| Dra. Wilman yennie yambay vallejo | Sr. Carlos eduardo batallas | Carchi | Tulcan | Tulcan | Av. Veintimilla n31-044 y universitaria | 26/12/2013 | 26/12/2016 |
| Ing.- cristina cadena | Sr. Jorge enrique quintero de la barrera | Pichincha | Calderon | Carapungo | Panamericana norte | 02/01/2014 | 02/01/2017 |
| Ing. Diego vasquez palma | Ing. Joselito augustin cobo bernal | Pichincha | Quito | Santa prisca | Reina victoria y colon | 26/12/2013 | 26/12/2016 |
| Ing. Tatiana de la cruz | Ing. Fiorello centanaro sotomayor | Los rios | Babahoyo | Camilo ponce | Km 7 via a jujan | 26/12/2013 | 26/12/2016 |

| | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------|---------------|-------------------|--------------------------------------|------------|------------|
| Ing. Mercedes amalia perez moya | Sr. Cesar muñoz aguinaga | Pichincha | Quito | Cotocollao | Jose andrade y juan de selis | 03/01/2014 | 03/01/2017 |
| Ing. Mario santiago robalino lopez | Fernando jose saenz miño | Pichincha | Rumiñahu i | Cotogchoa | Av. General enriquez via a cotogchoa | 06/01/2014 | 06/01/2017 |
| Qf. Angel vergara castro | Ing. Bernhard frei perez | Los rios | Vinces | Vinces | Sucre y santa rosa | 06/01/2014 | 06/01/2017 |
| Ing. Mercedes amalia perez moya | Sr. Cesar muñoz aguinaga | Pichincha | Quito | Yaruqui | 4 de noviembre y santa rosa | 14/01/2014 | 14/01/2017 |
| Ing. Francisco javier razo jimenez | Sr. Jaime andres espinoza saenz | Pichincha | Rumiñahu i | San rafael | La concordia n516 | 15/01/2014 | 15/01/2017 |
| Ing. Sara jacqueline ron yandun | Sr. Jose miguel luzuriaga rosales | Pichincha | Quito | Chaupicruz | Pedro guerrero y las anonas | 20/01/2014 | 20/01/2017 |
| Bqf. Ruth fernanda caiza iñacato | Ing. Anibal jose mujica veliz | Pichincha | Mejia | Cabecera cantonal | Av. Ricardo fernandez salvador | 21/01/2014 | 21/01/2017 |

| | | | | | | | |
|---|--|------------|-----------|---------------------|--|----------------|----------------|
| | | | | | | | |
| Qf. Jorky veliz romero | Ing. Julio jurado andrade | Guayas | Nobol | Narcisa de jesus | Hacienda chiveria km 32 1/2 via a daule | 21/01/20 14 | 21/01/20 17 |
| Ing. Veronica alexandra ramos calle | Sr. Franklin tello nuñez | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Km 7.5 via a daule | 21/01/20 14 | 21/01/20 17 |
| Ing. Andres dillon gallegos | Sr. Pablo andres ramon gaibor | Chimborazo | Riobamba | Maldonado | Antoni santilla y evangelista calero | 24/01/20 14 | 24/01/20 17 |
| Bqf. Martha nuñez garafalo | Sr. Luis ojeda cevallos | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Pedro menendez y la ria | 24/01/20 14 | 24/01/20 17 |
| Bq. Manuel fabian tobar maruri | Sr. Carlos vinicio troncoso garrido | Guayas | Guayaquil | Pascuales | | 31/01/20 14 | 31/01/20 17 |

| | | | | | | | |
|--|--|-----------|---------------|-----------|--|----------------|----------------|
| | | | | | Calle cobre km 16.5 via a daule | | |
| Bqf. Liliana bohorquez | Ing. Gabriel arnaldo rosero astudillo | Pichincha | Rumiñahu i | Cotogchoa | Leopoldo mercado y zaruma | 31/01/20 14 | 31/01/20 17 |
| Sr. Mario santiago | Sr. Fernando jose saenz | Pichincha | Quito | Cotogchoa | Av. General enriquez via a cotogchoa | | |
| Ing. Jorge alava gutierrez | Sra. Monica guarderas de arellano | Pichincha | Cayambe | Cayambe | Victor cartagena s/n bolivar | 18/02/20 14 | 18/02/20 17 |
| Ing. Valeria alejandra acurio basantes | Sr. Bayardo andres sandoval perez | Pichincha | Mejia | Uyumbicho | Via tambillo - amaguaña | 18/02/20 14 | 18/02/20 17 |

| | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------|-------------------|--|------------|------------|
| Ing. Olivia guiselle paliz mena | Sra. Carmen amelia muñoz lucio | Tungurahua | Ambato | Izamba | Calle y calle 2 | 27/02/2014 | 27/02/2017 |
| Ing. Santiago danilo quishpe ponluisa | Ing. Edgar enrique escudero torres | Pichincha | Quito | Puembo | Av. Interoceánica km 21, pasaje saurdino | 27/02/2014 | 27/02/2017 |
| Ing. Maria belen jacome bazurto | Yamile buritica bedoya | Santo domingo de los tsáchillas | Santo domingo | Bomboli | Av. Chone y argentina n°400 | 28/02/2014 | 28/02/2017 |
| Ing. Henry molina | Ana yolanda suarez | Pichincha | Mejia | Aloasi | Panamericana sur | 07/03/2014 | 07/03/2017 |
| Ing. Stalin ludeña ruiz | Sr. Carlos moya medina | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Av. Rosavin (vía a daule km 15.5). | 12/03/2014 | 12/03/2017 |
| Dra. Sandra elizabeth guaraca maldonado | Sr. Alejandrino moncayo alvarado | Cañar | Cañar | Juncal | Km 80 via duran - tambo | 12/03/2014 | 12/03/2017 |
| Ing. Edgar patricio lozada moscoso | Sr. Norberto xavier purtschert hollestein | Carchi | Montufar | Chitan de navarre | | 12/03/2014 | 12/03/2017 |

| | | | | | | | |
|--|---|------------|-----------|----------------|--|------------|------------|
| | | | | | Materedonda panamericana norte | | |
| Ing. German pozo | Sr. Schubert alonso bacigalupo buenaventura | Tungurahua | Pelileo | Pelileo grande | Reinaldo miño via patate | 18/03/2014 | 18/03/2017 |
| Qf. Jose dario aguilara rodriguez | Ing. Andres tinajero vasconez | Guayas | Guayaquil | Tarqui | Av. Juan tanca marengo km 4.5. | 18/03/2014 | 18/03/2017 |
| Ing. Alberth santiago carrera chimbolema | Franklin alberto tello nuñez | Pichincha | Mejia | Uyumbicho | Via amaguaña tambillo, frente a fábrica trópico seco | 27/03/2014 | 27/03/2017 |

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---|------------|------------|
| Qa. Carolina isabel paredes villamarin | Dr. Ramon orlando salazar | Pichincha | Quito | Cotocollao | Espinoza polit y av. De la prensa oe4-425 | 28/03/2014 | 28/03/2017 |
| Ing. Victor enrique vasconez ocampo | Sra. Jenny elizabeth guato suarez | Cotopaxi | Salcedo | San miguel | Panamerican a norte km 2.5 | 28/03/2014 | 28/03/2017 |
| Ing. Mario santiago robalino lopez | Fernando jose saenz miño | Pichincha | Rumiñahui | Cotogchoa | Av. General enriquez via a cotogchoa | 31/03/2014 | 31/03/2017 |
| Bqf. Oswaldo manuel mora mora | Sr. Felipe vasquez galarza | Azuay | Cuenca | Yanuncay | Ave felipe ii y autopista cuenca-azuay | 21/04/2014 | 21/04/2017 |
| Dra. America fey espinoza | Sr. Rodrigo dueñas petit | Santo domingo | Santo domingo | Santo domingo | By pass quevedo - quito | 21/04/2014 | 21/04/2017 |

| | | | | | | | |
|--|------------------------------------|-----------|-------------|----------------|---|------------|------------|
| | | | | | | | |
| Ing. Pablo gilberto herrera soria | Sr. Harold alberto celis gordo | Azuay | Cuenca | Hermano miguel | Av. Cornelio vintimilla n°390 y juan eljuri chico. | 21/04/2014 | 21/04/2017 |
| Ing. Iveth murillo cresco | Ing. Julio cesar zambrano gonzalez | Guayas | Duran | Eloy alfaro | Km 11 vía durán - tambo | 21/04/2014 | 21/04/2017 |
| Ing. Cristian javier cordero | Eco. Claudio patiño ledesma | Azuay | Cuenca | Baños | Panamericana sur km 1.2 | 22/04/2014 | 22/04/2014 |
| Ing. Pablo gilberto herrera soria | Sr. Harold alberto celis gordo | Cotopaxi | Latacunga | Tanicuchi | Antigua panamericana norte km 20 sector lasso centro | 22/04/2014 | 22/04/2014 |
| Ing. Celia gavilanez silva | Dr. Manuel acosta jacome | Pichincha | Quito | Pintag | Via a pintag, a 600 m de los tanques de agua de san juanito | 29/04/2014 | 29/04/2017 |
| Ing. Valeria clara almeida streitwiese | Sra. Náyade figueroa | Pichincha | Quito | Quito | Macuchi 249 y cuyuja | 04/07/2013 | 04/07/2016 |
| Ing. Fernando serrano | Ing. Liliana cabanilla | Los rios | Puebloviejo | San juan | Carretera e-25 norte km 93.1 via puebloviejo | 14/05/2014 | 14/05/2017 |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|------------|-----------|-----------------------|------------------------------|------------|------------|
| Eco. Claudio patiño ledesma | Ing. Cristian javier cordero pinos | Azuay | Cuenca | Baños | Panamericana sur km 1.5. | 19/05/2014 | 19/05/2017 |
| Ing. Ivan medina | Srta. Magdalena gutierrez | Cotopaxi | Latacunga | Eloy alfaró | Pan sur km 5 1/2 salache s/n | 19/05/2014 | 19/05/2017 |
| Luis marcelo procel borja | Carmen elizabeth rodriguez reinoso | Tungurahua | Ambato | Atahualpa (chisalata) | 22 de enero y manteña | | |
| Ing. Leonardo baños d. | Ing. Omar olivas ruiz | Cotopaxi | Latacunga | Eloy alfaró | Panamericana sur km 2.5 | 28/05/2014 | 28/05/2017 |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|--|----------------|----------------|
| | | | | | | | |
| Qf. Wendy dorel cevallos unda | Sra. Zully priscila bacigalupo buenaventura | Guayas | Guayaquil | Pascuales | Km 14.5 via a daule | 28/05/20 14 | 28/05/20 17 |
| Dr. Antonio camacho arteta | Sr. Edmundo carlos casalegno maero | Pichincha | Quito | Tumbaco | El sauce y francisco de orellana lote 1 | 12/06/20 14 | 12/06/20 17 |