



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

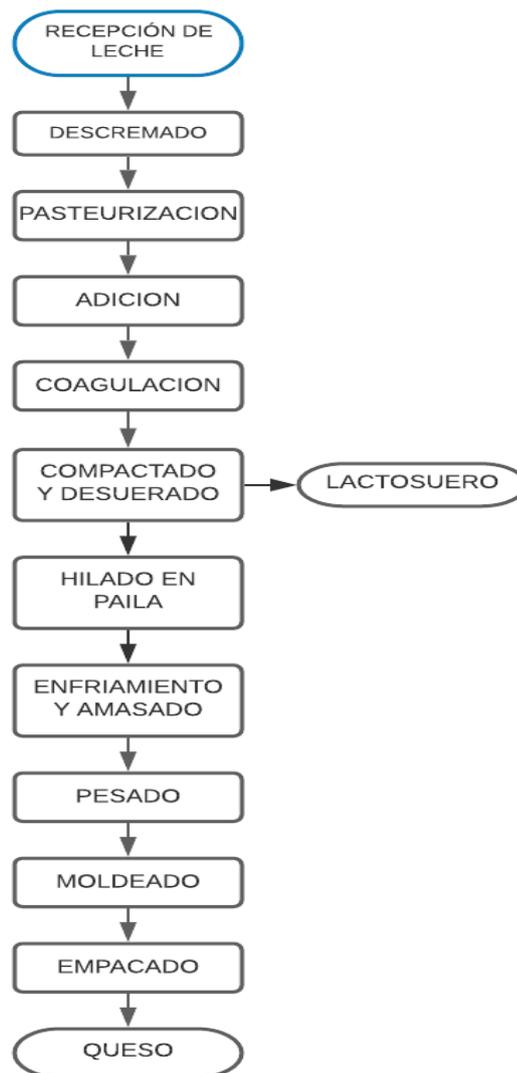
El queso es el producto obtenido por coagulación de la leche cruda o pasteurizada (entera, semidescremada y descremada), constituido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado. (ECK & GILLIS, 2000).

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 (Argamentoría, 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 mozzarelas 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 (%)	-
SGC ANIMALAB ISO/IEC 17025 VERSION VICENTE				Este resultado es válido solo para la muestra analizada	
				 <p>ANIMALAB CIA. LTDA. M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN DIRECTOR TÉCNICO ANIMALAB CIA. LTDA.</p>	
				<small>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.</small>	

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

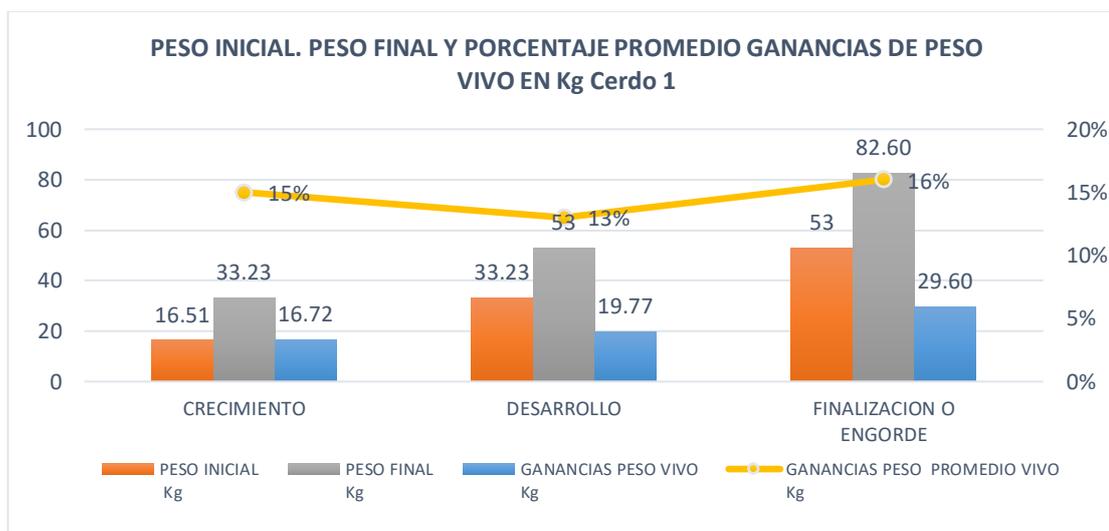
-En la etapa de crecimiento con duración de 5 semanas se obtuvo una ganancia de peso de 16,72 kg de peso vivo.

-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%

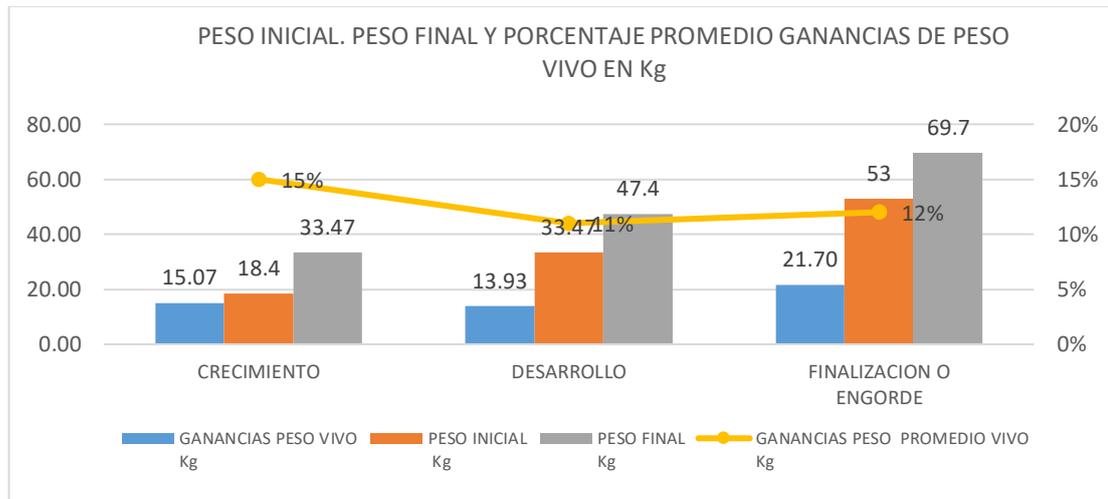
Fuente: *Arias Mayra, Vera Maria Jose*

-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

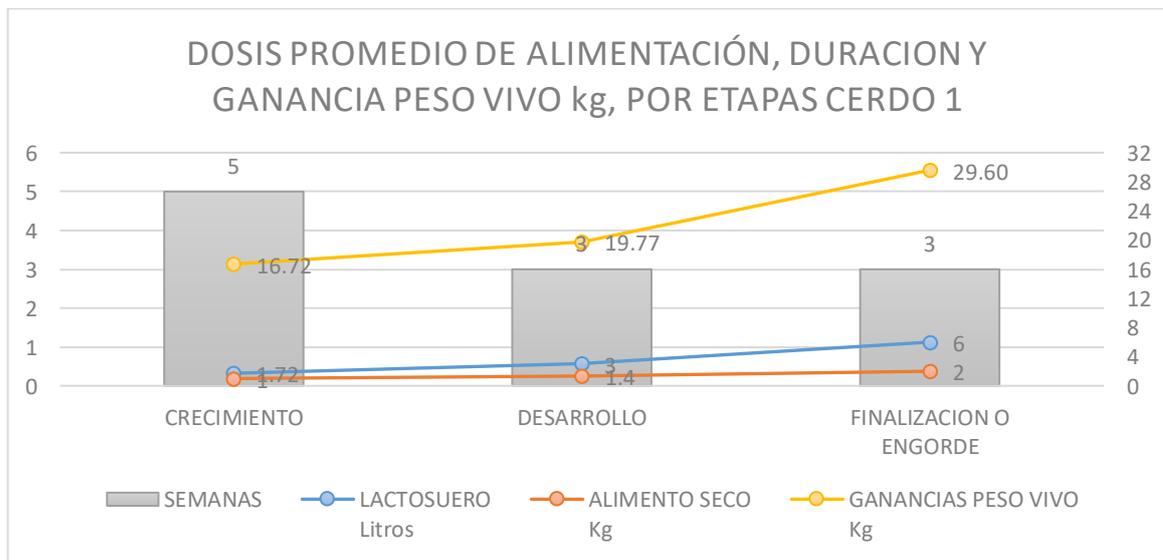
Se formuló el balanceado concentrado de acuerdo al promedio de alimento que se le proporcione al animal en observación de forma voluntaria, contiene una parte de un cereal molido como es la cebada ya que esta posee proteínas, energía digestible., vitaminas necesarias y el lactosuero que posee un porcentaje 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

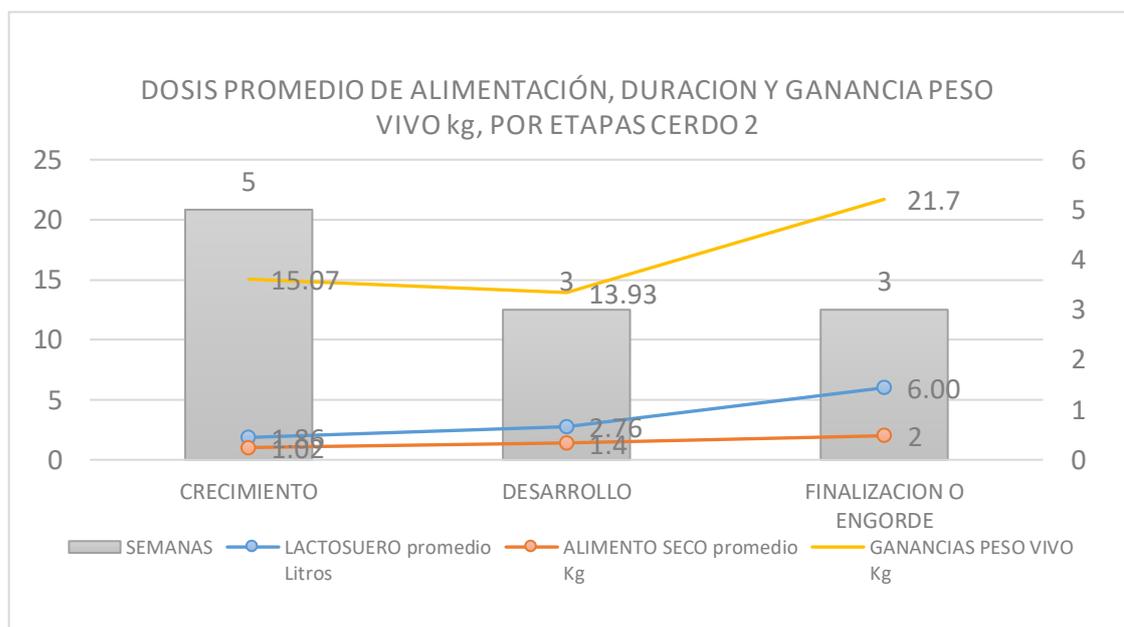
El Cerdo 2 fue alimentado con un balanceado estandarizado del mercado este junto con lactosuero, Los resultados fueron distintos a comparación con el cerdo 1.

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 aprovecho 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 optima.

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%

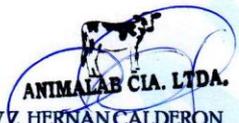
Valor de Referencia 8,5%

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 arocemena 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 alfaro	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	Panamerican a 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	21/01/2014	21/01/2017
Ing. Veronica alexandra ramos calle	Sr. Franklin tello nuñez	Guayas	Guayaquil	Tarqui	Km 7.5 via a daule	21/01/2014	21/01/2017
Ing. Andres dillon gallegos	Sr. Pablo andres ramon gaibor	Chimborazo	Riobamba	Maldonado	Antoni santilla y evangelista calero	24/01/2014	24/01/2017
Bqf. Martha nuñez garafalo	Sr. Luis ojeda cevallos	Guayas	Guayaquil	Tarqui	Pedro menendez y la ria	24/01/2014	24/01/2017
Bq. Manuel fabian tobar maruri	Sr. Carlos inicio troncoso garrido	Guayas	Guayaquil	Pascuales		31/01/2014	31/01/2017

					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 aguilera 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 crespó	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 patíño 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