

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

“INFLUENCIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE RACIONES SOBRE LA
GANANCIA DE PESO VIVO EN TUIS MACHOS MENORES SURI – CIP ILLPA”

PRESENTADA POR:
ALEX RAMOS GOMEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

CON MENCIÓN EN:
ZOOTECNIA

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE	:	Ing. M.Sc. Julio Macario Choque Lázaro
PRIMER MIEMBRO	:	Ing. M.Sc. Javier Mamani Paredes
SEGUNDO MIEMBRO	:	Ing. M.Sc. Jesús Sánchez Mendoza
DIRECTOR DE TESIS	:	Ing. M.Sc. Luis Amílcar Bueno Macedo
ASESOR DE TESIS	:	Ing. M.Sc. Pablo Antonio Beltrán Barriga

PUNO - PERÚ

2015

ÁREA: PRODUCCIÓN EN PASTIZALES, FORRAJES Y PRODUCCIÓN ANIMAL

TEMA: NUTRICIÓN Y PRODUCCIÓN ANIMAL

DEDICATORIA

A Dios a quien debo la vida, por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional y supo guiarme, dándome fuerzas para seguir adelante.

A la memoria de mi madre Clara, a mi padre José y hermanos, por haberme formado como persona e inculcado en mí el ímpetu para salir adelante y alcanzar mis metas, creyendo en mí y apoyándose incondicionalmente.

A mis amigos, por su gran ayuda y consejos que hicieron posible la realización de esta investigación: Silvia, Edgar, Sandra, Abel, Enrique y Felipe; y compañeros con los que compartimos la formación profesional y tuvimos tantas experiencias gratas que nunca olvidaré.

Alex Ramos Gomez.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y dirigir mi camino.

A mi madre Clara, que mientras estuvo conmigo supo darme consejos y fuerzas; a mi padre José por su esfuerzo y compromiso sin el cual no hubiera podido alcanzar mis metas. Y a mis hermanos Guido, Mari, Yudi y Sayde, por su ánimo y apoyo durante mi formación profesional y para la ejecución de esta investigación.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Altiplano, porque en sus claustros me permitieron forjarme como profesional.

Al Ing. M.Sc. Luis Amilcar Bueno Macedo que como Director mostró su entrega e identificación con esta investigación, por ser además un excelente consejero y amigo.

Al Ing. M.Sc. Pablo Antonio Beltrán Barriga, por su disponibilidad, paciencia, entrega, y consejo oportuno en el desarrollo de este trabajo.

A los miembros del jurado: Ing. M.Sc. Julio Choque Lázaro, Ing. M.Sc. Javier Mamani Paredes, Ing. M.Sc. Jesús Sánchez Mendoza, por su comprensión y consejo durante la elaboración del presente estudio; y su rigurosidad en la evaluación.

Deseo agradecer al personal administrativo del CIP Hlpa de la Universidad Nacional del Altiplano, en especial al Tec. Julio y Tec. Rubén, por haberme brindado las facilidades durante la experimentación y obtención de datos para la ejecución de esta investigación.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización de la presente investigación.

¡MUCHAS GRACIAS A TODOS!

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

RESUMEN	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1 Origen de la alpaca de la raza Suri	13
2.2 Ubicación taxonómica de la alpaca	14
2.3 Características de la alpaca Suri	14
2.4 Descripción fenotípica de la raza Suri	15
2.5 Caracteres productivos de importancia económica en la alpaca	15
2.6 Alimentación de alpacas	18
2.7 Necesidades nutricionales	21
2.8 Ganancia de peso corporal	24
2.9 Producción de carne	24
2.10 Costos de producción	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1 Medio experimental	30
3.2 Materiales y equipos	33
3.3 Conducción del experimento	36
3.4 Diseño experimental	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1 Incremento de peso vivo	40
4.2 Conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y rendimiento de carcasa para tuis machos menores Suri	59
4.3 Rentabilidad y relación beneficio/ costo	61
V. CONCLUSIONES.....	64
VI. RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Temperatura ambiental registrada (Fuente: INIA-Ilpa).....	32
Gráfico 2. Precipitación pluvial acumulada (mm) por quincenas.....	32
Gráfico 3. Peso de la primera quincena de las alpacas tuis machos menores Suri	41
Gráfico 4. Pesos (kg) de la segunda quincena de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones	43
Gráfico 5. Peso vivo (kg) de la tercera quincena de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones	45
Gráfico 6. Pesos (kg) de la tercera quincena de las alpacas tuis machos menores macho Suri por raciones	46
Gráfico 7. Pesos (kg) de la cuarta quincena de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones	48
Gráfico 8. Pesos (kg) de la quinta quincena de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones	49
Gráfico 9. Peso final (kg) de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones	52
Gráfico 10. Tendencia del peso vivo promedio quincenal por raciones en alpacas tuis machos menores Suri	56
Gráfico 11. Ganancia de peso vivo quincenal por raciones (kg).....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conversiones alimenticias ideales para diversas especies pecuarias.....	20
Tabla 2. Composición de la alfalfa (Medicago sativa) en 100 % de materia seca	21
Tabla 3. Requerimientos nutritivos de los camélidos sudamericanos recomendados por la NRC 2007.....	24
Tabla 4. Peso de carcasa de alpaca (kg) por edad y sexo	25
Tabla 5. Rendimiento de la carne de alpaca (%) según su edad.....	26
Tabla 6. Temperatura y precipitación promedio mensual (ene 2013 – ene 2014).....	31
Tabla 7. Composición de raciones alimenticias por raciones.....	34
Tabla 8. Composición físico química de las raciones alimenticias en base seca.....	34
Tabla 9. Asociaciones agrostológicas identificadas en el CIP Illpa	35
Tabla 10. Peso vivo (kg) inicial de alpacas tuis machos menores Suri por raciones....	40
Tabla 11. ANDEVA de los pesos de la primera quincena de los tuis machos menores Suri	42
Tabla 12. Peso vivo (kg) de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la primera quincena	42
Tabla 13. ANDEVA de los pesos de la primera quincena de los tuis machos menores Suri	44
Tabla 14. Peso vivo (kg) de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la segunda quincena	44
Tabla 15. ANDEVA de los pesos de la segunda quincena de tuis menores machos Suri .	45
Tabla 16. Peso vivo (kg) de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la tercera quincena	46
Tabla 17. ANDEVA de los pesos de la tercera quincena de tuis machos menores Suri	47
Tabla 18. Peso vivo (kg) de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la cuarta quincena	47
Tabla 19. ANDEVA de los pesos de la cuarta quincena de tuis menores machos Suri	48
Tabla 20. Peso vivo de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la quinta quincena	49
Tabla 21. ANDEVA de los pesos de la quinta quincena de tuis menores machos Suri	50

Tabla 22. Prueba de significancia Tukey ($P \leq 0.05$) de 4 tratamientos para ganancia de peso vivo en tuis machos menores Suri en la quinta quincena	50
Tabla 23. Peso vivo final de alpacas tuis machos menores Suri por raciones	51
Tabla 24. ANDEVA de los pesos finales.....	52
Tabla 25. Prueba de significancia Tukey ($P \leq 0.05$) de 4 tratamientos para ganancia de peso vivo en tuis machos menores Suri en la quincena final	53
Tabla 26. Resumen de los principales parámetros estadísticos obtenidos del análisis de variancia para pesos quincenales.....	53
Tabla 27. Incremento de peso vivo promedio quincenal por raciones alpacas tuis machos menores Suri	54
Tabla 28. Ganancia de peso vivo e incremento diario por raciones alimenticias	58
Tabla 29. Resumen de conversión alimenticia y eficiencia alimenticia (%) en tuis machos menores Suri	60
Tabla 30. Peso vivo, peso de carcasa y rendimiento de carcasa de las alpacas tuis machos menores Suri en beneficio	61
Tabla 31. Costo de producción de tuis machos menores Suri	63
Tabla 32. Temperatura y precipitación pluvial en el mes de Octubre del 2013	71
Tabla 33. Temperatura y precipitación pluvial en el mes de noviembre del 2013	72
Tabla 34. Temperatura y precipitación pluvial en el mes de diciembre del 2013	73
Tabla 35. Temperatura y precipitación pluvial en el mes de enero del 2014	74
Tabla 36. Peso de alimento consumido diario (kg).....	75
Tabla 37. Peso de alimento no consumido diario (kg).....	78

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Alimento base de las raciones alimenticias	83
Fotografía 2: Insumos alimenticios de las raciones alimenticias	83
Fotografía 3: Instalación de los corrales	84
Fotografía 4: Distribución de los animales en los corrales	84
Fotografía 5: Selección de los animales para la distribución de los tratamientos.....	85
Fotografía 6: Pesado inicial de los animales para el experimento	85
Fotografía 7: Alimentación de los animales por tratamiento	86
Fotografía 8: Preparación y pesado de las raciones alimenticias por tratamiento	86
Fotografía 9: Distribución de las raciones alimenticias por tratamiento.....	87
Fotografía 10: Consumo de las raciones alimenticias por animal.....	87
Fotografía 11: Beneficio de los animales.....	88
Fotografía 12: Oreo y Pesado de la carcasa	88



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Producción Illpa, FCA-UNA Puno, ubicado en el distrito de Paucarcolla, provincia y departamento de Puno a 3825 msnm, de octubre del 2013 a enero del 2014; con los objetivos de determinar el incremento y la ganancia de peso vivo, la conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y rentabilidad económica en los tuis machos menores Suri con distintas raciones alimenticias. Para el experimento se emplearon 24 tuis machos menores Suri, de los cuales 18 se utilizaron en un sistema estabulado, la distribución se realizó mediante un diseño completamente al azar con 4 tratamientos (3 raciones alimenticias y 1 testigo) y 6 repeticiones: ración 0 (pastos naturales), ración 1 (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral + afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado), ración 2 (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral + afrecho de trigo + urea + melaza), ración 3 (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral + afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza); la duración del experimento fue de 90 días, efectuando el control de peso cada 15 días. Se obtuvieron los siguientes resultados: La ración 1 produjo mayor incremento de peso vivo final con 7.50 kg y mayor ganancia de peso vivo diario con 83.33 g/día mientras la ración 2 logró 5.92 kg de ganancia de peso final y la ración 3 consiguió 4.91 kg; la mejor conversión alimenticia con 7.10 corresponde a la ración 1, la ración 2 obtuvo 8.41 y la ración 3 alcanzó 10; en cuanto a la eficiencia alimenticia la ración 1 alcanzó el mejor valor con 14.07 %, la ración 2 logró 11.89 % y la ración 3 obtuvo 10 %; para el rendimiento de carcasa se alcanzó el mayor valor con la ración 1 con 51.12 %, la ración 2 resultó con 49.62 % y la ración 3 con 49.17 %, y en cuanto a rentabilidad la ración 1 fue la más rentable con 27.52 %, frente a la ración 2 que obtuvo una rentabilidad de 16.38 % y la ración 3 con 15.09 %. En conclusión la ración 1 es la mejor, como alternativa de alimentación para mejorar la rentabilidad en la crianza de alpacas.

Palabras clave: Conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, ganancia de peso, ración alimenticia, rendimiento de carcasa, Suri, tuis.

I. INTRODUCCIÓN

Los camélidos sudamericanos fisiológicamente están adaptados a zonas de grandes altitudes donde la cantidad de forraje es limitada y los alimentos se hallan altamente constituidos por carbohidratos estructurales que son difíciles de digerir; son animales con buena capacidad selectiva, durante la masticación logran una buena fragmentación de los alimentos fibrosos y buena mezcla con la saliva; su actividad fermentativa es más continua en comparación a otros rumiantes y combinado con el mayor tiempo de retención de la fase sólida de la digesta, determina una mezcla más adecuada y una mejor fermentación resultando así una mayor eficiencia de digestión y mejor aprovechamiento de los alimentos.

Para aprovechar estas virtudes que posee los camélidos sudamericanos, se han introducido diversos pastos cultivados adaptados a nuestra zona como la avena y alfalfa para servir como soporte nutricional de estas especies en las zonas alto andinas. Estos complementos alimenticios deben ser conservados para permitir su disponibilidad en la época seca.

En el altiplano, la época seca es muy severa por lo cual los camélidos sudamericanos sufren una serie de estragos tales como la pérdida de energía, grasa corporal y la insuficiencia alimentaria para el animal; en esta época corren el riesgo que sufran pérdida de peso y un desbalance en su nutrición ya que su crecimiento se limita y no alcanza el peso adecuado para la próxima época. Los destetados sufren más porque en el mes de agosto, setiembre y octubre ya no son sustentados por su madre. Además los pastos naturales son deficientes en proteínas, vitaminas y no cubren los requerimientos proteínicos para los tuis machos menores Suri.

Una solución al problema de la escasez de alimentos en época seca, es la formulación de raciones alimenticias teniendo como base la inclusión de forrajes conservados y la suplementación de alimentos con alto valor nutritivo en un sistema de alimentación intensiva, por lo tanto es necesario reorientar la crianza de camélidos sudamericanos, con propuestas a largo plazo con las que se podría mejorar la eficiencia de la producción y productividad, cambiando algunas prácticas tradicionales, dándole mayor atención a los forrajes conservados, que son poco utilizados; el mismo que constituye una buena alternativa para efectuar prácticas de engorde de los camélidos sudamericanos en los periodos críticos de producción de pastos naturales.

Desde un punto de vista social, se debe tener conciencia que los camélidos domésticos son la base económica de las poblaciones aymaras y quechuas de la región altiplánica del Perú, debido a su gran adaptabilidad a ecosistemas de altura; sin embargo el precio de su carne es menor en relación al vacuno y ovino. En la actualidad alrededor del 90 % de alpacas la poseen los pequeños productores y las comunidades, y el 10 % pertenece a los medianos propietarios y algunas empresas asociativas (Ministerio de Agricultura, 1999).

De lo mencionado se deduce que el principal factor que tiene incidencia en la pérdida de peso en las alpacas tuis es que no tienen sustento adecuado de nutrientes en el pastoreo durante la época seca, pues no hay suficiente forraje para su mantenimiento por la baja calidad de los pastos. Y que debido a su importancia social, se debe promover la crianza de alpacas como una actividad rentable. Por consiguiente nos planteamos los siguientes objetivos:

1. Determinar la ganancia e incremento de peso vivo con distintas raciones alimenticias en tuis machos menores Suri.
2. Determinar la conversión alimenticia y el rendimiento de carcasa de los tuis machos menores Suri.
3. Determinar la rentabilidad económica de las raciones utilizadas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen de la alpaca de la raza Suri

Mamani (2011), indica que la familia de los camélidos ha dado lugar a por lo menos cuatro animales domésticos importantes (camello, dromedario, llama y alpaca). Restos óseos de sitios arqueológicos en los andes documentan el origen de la domesticación de la llama muy probablemente en la puna seca a partir del guanaco *cacsilensis* (*Lama guanicoe cacsilensis*), indicándose en la época del Holoceno alrededor de 3500 años a.C., no hay evidencia arqueológica o molecular que el guanaco de la Patagonia haya sido domesticado; mientras la domesticación de la alpaca probablemente en la puna húmeda data también de la época del Holoceno a 1500 años a.C.

El mismo autor aclara que el dilema del nombre científico de la alpaca ha sido esclarecido mediante estudios moleculares de ADN mitocondrial que demuestra la existencia de dos especies del género *Lama* y dos especies del género *Vicugna*, siendo la vicuña especie antecesora de la alpaca y el guanaco especie antecesora de la llama; por lo que la denominación científica de *Lama pacos* L. hoy es sustituida por *Vicugna pacos* L. cuyo nombre data de al menos 250 años.

Sumar (1998), manifiesta con respecto a la población en el Perú, “existen dos razas claramente definidas. La de mayor número y difusión geográfica que es la raza Huacaya, también conocida como la “raza corriente o común”; y las alpacas de raza Suri”. Hay algunas publicaciones que citan erróneamente hasta una tercera raza llamada “Chili” que según dicen es un intermedio entre ambas razas, pero que más que una raza, sería un mestizaje entre animales de raza Huacaya y raza Suri, para los efectos de describir a la raza Suri, y hasta donde sea necesario, describiremos comparativamente a la raza Huacaya.

El origen de la raza Suri podría estar en el departamento de Arequipa, provincia de Caylloma, en los distritos de Toca y Chalhuanca. Sin embargo, la mayor parte de los estudiosos citan al distrito de Nuñoa, de la provincia de Melgar, y más precisamente alrededor de los grandes bofedales del Nudo del Vilcanota, como las zonas de origen de la alpaca de raza Suri.

2.2 Ubicación taxonómica de la alpaca

Wheeler (1991), indica que los incisivos de la alpaca son semejantes al de la vicuña, además, los restos arqueológicos procedentes de sitios ocupados hace seis mil años, aportaron evidencias que la alpaca es la vicuña doméstica, la validación de esta teoría requiere estudios morfológicos y bioquímicos adicionales; sin embargo, Kadwellet al. (2001), en estudios recientes de ADN mitocondrial y nuclear en una muestra grande de alpacas, llamas, vicuña y guanacos de la región andina han demostrado que la alpaca descende de la vicuña y la llama del guanaco; por lo tanto, en este estudio se ha visto por conveniente utilizar la siguiente:

Reino	:	Animal
Phylum	:	Cordados
Sub phylum	:	Vertebrados
Clase	:	Mamífero
Sub clase	:	Placentados
Orden	:	Artiodáctilo
Sub orden	:	Rumiantes
Infra orden	:	Tylopòda
Familia	:	Camelidae
Género	:	Vicugna
Especie	:	<i>Vicugna pacos</i> L.
Nombre V.	:	Alpaca

2.3 Características de la alpaca Suri

Solís (1996), menciona que actualmente la alpaca es uno de los productos bandera de la región Puno dentro del proyecto de sierra exportadora, donde la raza Suri es una de las que posee fibra de más alta calidad por tener una extraordinaria lustrosidad y flexibilidad.

Bustinza (2001), sin embargo en este panorama la población de alpaca Suri apenas alcanza el 15% de la población total de alpacas a nivel nacional, debido a su mayor susceptibilidad a la excesiva altura, cambios bruscos de temperatura que suceden en los altos andes.

Bustinza (1988), indica que no se le presta mucha atención, conduciendo así al engrosamiento de la fibra que varía desde 23 – 40 micras, el cual no favorece precios

adecuados en los mercados; aquejando directamente la economía del productor rural, debido a que es la mayor fuente de ingreso y sustento para la satisfacción de sus necesidades vitales.

Solís (2000), menciona que la alpaca es sociable y tranquila, aunque muchos manifiestan que son asustadizos, nerviosos, lo cual es completamente falso. Su tranquilidad y alto rendimiento zootécnico está influenciado por el adecuado manejo zootécnico, si es inadecuado ya sea en forma individual o grupal, los camélidos sudamericanos escupen, cocean como medio de defensa.

2.4 Descripción fenotípica de la raza Suri

Sumar (1998), describe a la alpaca raza Suri de la siguiente manera, resulta más fácil distinguir una alpaca de la raza Suri, de otra de la raza Huacaya que, por ejemplo, distinguir una alpaca de una llama. En la raza Suri, las características del vellón y la forma de cubrir el cuerpo la diferencian notablemente de los ejemplares de raza Huacaya.

En la raza Suri, las fibras se agrupan en mechass espiraladas de gran longitud, que caen paralelamente a ambos lados del cuerpo, dejando desnuda la línea superior de la espalda. El fino vellón es más pesado, brillante y lustroso.

También es importante señalar que las mechass no solo se agrupan espiraladamente, sino también forman ondulaciones o rizos de gran amplitud. De manera que el vellón Suri es una mezcla de mechass espiraladas o helicoidales y de mechass onduladas, o también sucede que la parte superior de la mecha es ondulada y la parte final o terminal es espiralada.

2.5 Caracteres productivos de importancia económica en la alpaca

En la práctica, existen varias características productivas de importancia económica, los cuales en mayor o menor grado deben ser incluidos como criterios de selección. Sin embargo, dos de ellas además de ser económicamente importante son también fáciles de evaluar: el peso vivo y el peso vellón.

Solis (2000), menciona que los caracteres más importantes, económicamente, en la producción de alpacas son fibra y carne. Entonces, debemos pensar en aumentar la producción de estos parámetros productivos, todo ello desde el punto de vista ambiental y genético.

Bustinza (2001), menciona que la producción de la alpaca es muy amplia (crías, fibra, carne, cuero, piel, estiércol, etc.) sin embargo, considera que dos son de mayor importancia económica: fibra y carne; precisamente, las producciones de fibra y carne están relacionadas con el peso del vellón y peso vivo respectivamente.

Porcentaje de saca

Bustinza (2001), dice que el objetivo de la crianza de alpaca es obtener beneficio económico y la actividad ganadera denominada “saca” está relacionada a la obtención de recursos económicos por la venta de animales en pie o directamente en carne. Porque después de la selección realizada en varias etapas y épocas durante el ciclo ganadero, se acumula todo los animales rechazados en la punta de reproductores por diferentes defectos o razones, de modo que para el momento de la saca se acumula tuis machos que no reúnan las características del reproductor estándar, capones, hembras viejas, hembras vacías por dos campañas consecutivas y reproductores machos viejos.

Novoa y Ameghino (1991), indican que la saca debe realizarse en los meses de mayo y junio, cuando los animales se encuentran en buenas condiciones de carne debido a escasez de pastos. Los destinados a saca deben ser: tuis machos que no reúnen condiciones para ser futuros reproductores, capones, hembras viejas, reproductores viejos y hembras que no han parido dos campañas.

Alvares (1982), menciona que la saca para el camal es generalmente con animales viejos, que en esta especie la vida útil es de diez años y en la saca para la reproducción los animales viejos son re seleccionados. El promedio general de saca es de 19 al 30 %.

Bustinza (2001), sostiene que la saca representa el total de animales que se venden en ejercicio, cuyo porcentaje varía entre 15 a 20 % con el requerimiento de 53 a 55 % de carne, Bustinza (1985), india que en alpacas por baja fertilidad y la alta mortalidad de crías, la saca solamente alcanza a un porcentaje que puede estar entre el 10 y 15 % salvo en crianza con mucho éxito en los cuales pueden a un 20 %, generalmente existen dos tipos de saca durante el año, la saca durante el año, la saca normal de menor proporción y la saca forzada o de emergencia.

Estudios realizados en una comunidad campesina por Velo (1991), muestra que el porcentaje de saca en alpacas fue de 11.30 %, siendo los meses de mayor saca marzo,

abril, mayo y junio. Por otro lado Ministerio de Agricultura (2009), establece una saca promedio de 12 % por año en rebaño para carne.

Peso vivo

Bustinza (2001), menciona que el peso vivo está muy influenciado por la edad y muy poco por la raza y sexo. La cría nace con un peso de 8 a 9 kg, luego crece rápidamente llegando al destete (9 meses) con 29 kg de peso vivo. Este peso continua aumentando significativamente hasta la edad de los 3 años en se tiene 56 kg. A partir de 4 años de edad los incrementos son menor hasta la edad de 6 años momento en el que pesan 65 kg.

Novoa y Ameghino (1991), mencionan que los pesos vivos se toman al nacimiento, al destete, al año de edad y posiblemente para los fines de mejora genética y por otras razones; se debe estandarizar el momento de pesada, para evitar variaciones resultantes de la ingestión de pastos.

Bustinza (2001), indica que el carácter de peso vivo presenta una gran variabilidad en todas las edades. Así en pesos corregidos se pueden observar las siguientes variaciones: al nacimiento tienen pesos que varían de 7 – 9.5 kg en peso al destete 22 – 30 kg a la primera esquila 21 – 27 kg.

2.5.1.1 Peso vivo al destete

Maquera (1996), en condiciones de Puna húmeda de la región Puno, registró un peso vivo al destete de 32.55 ± 4.81 kg. Sin embargo, Mamani (2005), indica que en condiciones de puna seca, registro peso vivos al destete de 24.05 kg en machos y 24.70 kg en hembras, con un C.V. de 16.11 %, y por efecto de sexo encontró diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$), con mayor peso a favor de las hembras.

Bustinza (2001), indica que los pesos vivos al destete varían en promedio de 22 a 30 kg con ligera diferencia entre sexo y raza. Por otra parte Solís (2000), afirma que el peso vivo al destete varía en promedio de 20 a 38 kg. Finalmente, Aliaga (1989) reporta un peso vivo al destete de 31.78 kg.

Calcina (2008), reporta que el promedio general hallado para el peso vivo al destete en alpacas suri es de 30.60 kg, con desviación estándar de 1.12, y el coeficiente de variabilidad es de 13.89 %, con un rango que extiende desde 19.50 kg hasta 40.84 kg. Así

mismo existe diferencias estadísticas significativa ($p \leq 0.05$) por sexo de la cría sobre el peso al destete, 30.21 kg en machos y 31.06 kg en hembras.

Cruz (1991), el peso vivo promedio al destete en las alpacas en comunidades campesinas varía en machos de 23.05 a 24.08 kg y en hembras de 20.98 a 25.32 kg, lo cual demuestra que existe diferencias significativas de peso al destete, en un estudio preliminar, Bárcena (1988) determinó un promedio superior (27.63 kg) en ambos sexos.

Mamani (2009), en un trabajo realizado en Puna seca reporta valores de 23.80 ± 4.25 kg para machos y 26.39 ± 4.14 kg para hembras con un peso promedio de 23.80 ± 4.25 kg.

2.5.1.2 Peso vivo al año de edad

Blanco (1980), en su trabajo de peso vivo al año de edad en alpacas Huacaya y Suri de la CAP Huaycho Ltda N° 44, de un total de 840 animales encontró el promedio de 25.16 kg, siendo para hembras de 25.47 kg y 24.86 kg para machos.

Díaz (1990), menciona en su trabajo realizado en la comunidad de Túpac Amaru (Macusani – Carabaya), que el peso vivo de alpaca Huacaya es de 21.57 kg para tuis de 1 año. Además indica que el peso vivo está influenciado por la escasez de recursos forrajeros y por la sobre capitalización.

Tahuaya (1992), sustenta que el peso vivo promedio al año de edad en alpacas Huacaya de la comunidad de Jatucachi – Pichacani es de 27.83 kg, así mismo 27.44 kg y 28.21 kg para hembras y machos respectivamente.

Mamani (2009), menciona que el peso corporal promedio estimando a la edad de un año es decir, el peso vivo de las crías de alpaca Huacaya bajo condiciones de puna seca, en promedio alcanza a 26.39 ± 4.14 kg al año de edad, asimismo muestra un peso para tuis hembras de 27.24 ± 4.42 kg y para tuis machos 24.43 ± 4.39 kg.

2.6 Alimentación de alpacas

Conceptos generales

2.6.1.1 Nutrición

Shimada (2009), indica que es la disciplina que estudia el consumo de alimento, los procesos físicos y químicos a que se somete éste durante su paso por el tubo digestivo, la

absorción de los nutrientes liberados a través de las paredes gastrointestinales y el transporte y posterior utilización celular de los nutrientes por medio de procesos metabólicos.

2.6.1.2 Alimentación

Shimada (2009), manifiesta que la alimentación es la serie de normas o procedimientos a seguir para proporcionar a los animales una nutrición adecuada. Por tanto, la alimentación se refiere a lo que se ofrece de comer (ingredientes, cantidades, presentaciones), mientras que la nutrición comprende las transformaciones a que se somete el alimento desde el momento de ingerirlo.

2.6.1.3 Consumo de mantenimiento

Cañas (1995), señala que el consumo de mantenimiento es la cantidad de materia seca que el animal consume para cubrir sus requerimientos de mantención, cantidad de energía por unidad de peso metabólico que el animal debe consumir para tener un balance de energía igual a cero.

Miranda (2000), menciona que en estudios realizados con avena alfalfa y *Dactylis* en alpacas se obtuvo que el consumo de materia seca para nivel de mantenimiento fue de 534 g/día y para el nivel ad libitum fue de 777 g/día, estos datos expresados en relación al peso metabólico varían, desde $34.5 \text{ g/W}^{0.75}$ para el nivel de mantenimiento y hasta $44.2 \text{ g/W}^{0.75}$ para el nivel ad libitum.

2.6.1.4 Consumo voluntario

Lexus (1997), indica que el término ad libitum significa consumo a libre disposición o consumo voluntario. Se entiende por consumo voluntario a la cantidad de materia seca de un forraje que el animal puede ingerir en condiciones normales y con un suministro ad libitum, éste es influenciado por una serie de factores inherentes del animal y otros ajenos a él, entre ellos se puede mencionar al estado reproductivo, temperatura, humedad, palatabilidad del forraje y el contenido total de la fracción pared celular.

Ruiz (1994), menciona que la medición del consumo ad libitum es un buen indicador de la calidad del alimento, éste varía además de los factores ya descritos por la especie, estado fisiológico, su demanda energética y su individualidad.

2.6.1.5 Conversión alimenticia

Shimada (2009), indica que se describe como los kilogramos de alimentos requeridos para alcanzar un kilogramo de producto. La conversión es mejor mientras más baja sea, es decir, una conversión alimenticia de 2.0 es mejor que una de 2.2.

Tabla 1. Conversiones alimenticias ideales para diversas especies pecuarias

Índices	Llama	Alpaca	Ovino
Ganancia de peso (g/d)	177.0	113.0	190.0
Consumo (% peso vivo)	2.6	2.3	4.6
Conversión alimenticia	9.8	10.8	7.5

Fuente: García *et al.* (2005)

Shimada (2009), manifiesta que los rumiantes de quienes se obtiene carne tiene una conversión grande, pero ellos pueden aprovechar la fibra de los alimentos, capacidad que no tienen las aves ni los cerdos.

2.6.1.6 Eficiencia alimenticia

Consiste en expresar los gramos de peso que se obtiene por cada kilogramo de alimento consumido, la eficiencia será mejor mientras más grande sea su valor, es decir una eficiencia de 0.50 es mejor que una de 0.45, Shimada (2009).

Alimentación con pastos naturales

Ramos (1975), en los meses de invierno los forrajes de las primeras praderas naturales están en completa sequedad, se encuentran disminuidos en cuanto a sus propiedades nutritivas; los pastos tiernos y succulentos desaparecen quedando solo aquellos muy secos como la *Festuca dolichophylla*, *Stipa ichu* y algunas otras gramíneas.

Lescano (1977), menciona que todas las especies que predominan a crecer en praderas naturales varían en su composición en las épocas de lluvia y seca. En la época de lluvia las especies alcanzan su máximo valor nutritivo pudiendo mantener en crecimiento adecuado a los animales que la consumen mientras que en la época seca algunas especies desaparecen en tanto que otras adquieren un alto contenido de fibra y un bajo valor nutritivo en proteínas, hidratos de carbono y vitaminas.

Alimentación con pastos cultivados

Bustinza (2001), sostiene que la alimentación alternativa con pastos cultivados da buenos resultados conforme año tras año se les alimenta con las mismas, existiendo mejores niveles en la tasa de natalidad y crías logradas al destete. Así como también incrementos en peso vivo, especialmente en las madres y el efecto que ejerce sobre las características del vellón en cuanto al peso del vellón, longitud de mecha, diámetro de fibra y rendimiento de vellón que son superiores a diferencia de la alimentación en pastos naturales.

El heno de avena

Lewis (1962), indica que la henificación es una forma de conservar el forraje, lo que se pretende es reducir la humedad del cultivo verde hasta un nivel bajo, para inhibir la actividad de las enzimas vegetales y microbianas.

Morrison (1994), argumenta que durante este proceso el forraje sufre cambios como la reducción en el contenido de agua a un grado no superior del 25 %.

Morrison (1965), indica que la pérdida de los principios nutritivos, el contenido de carotenos decrecen conforme la temperatura de almacenamiento aumenta, de igual modo el contenido de tocoferol. La proporción de azúcares varía en forma inversa a la temperatura de almacenamiento, la materia seca disminuye según el tiempo de almacenamiento y elevación de temperatura y humedad, ésta disminución de materia seca (MS) están asociadas a la pérdida de glucosa, sacarosa y fructuosa mientras que los compuestos menos solubles no son afectados.

Tabla 2. Composición de la alfalfa (*Medicago sativa*) en 100 % de materia seca

Composición	%
Materia seca	100
Cenizas %	11.1
Fibra Bruta %	21.7
Extracto Etéreo %	3.9
Extracto libre de nitrógeno %	41.2
Proteína total %	22.1

Fuente: Crampton (1979).

2.7 Necesidades nutricionales

Bustinza (2001), muy pocos estudios se han dedicado a este aspecto, seguramente por la delicadeza y exigencia de equipos de los experimentos.

Huwasquiche (1974), dice que existe escasa información sobre los requerimientos nutricionales de los camélidos sudamericanos, sin embargo diversos autores a partir de los pocos resultados de investigación han realizado algunas estimaciones. Es necesario mencionar que el autor no precisa si se refiere a energía digestible o metabolizable.

Referido a los requerimientos proteicos, éstos se estimaron mediante una prueba de balance nitrogenado, el nitrógeno digerible y proteína digerible estimada fue 0.33 kg/pv^{0.75} y 2.38 kg/pv^{0.75} respectivamente

Orskov (1988), indica que el nitrógeno perdido en la orina de rumiantes con infusiones intragástricas de ácidos grasos volátiles equivale a 300-400 mg. de nitrógeno por peso metabólico; el requerimiento de proteína cruda en la dieta para satisfacer el requerimiento endógeno urinario es igual a 375.8 g/d. ó 0.75 g/kg pv.

Engelhardt y Schneider (1977), mencionan que los datos existentes sobre los requerimientos energéticos en los camélidos son muy limitados; estimaron los requerimientos para mantenimiento, en dos llamas sometidas a dos niveles de consumo (ad libitum, 80 % y 60 % ad libitum), en un promedio de 61.2 kcal de energía metabolizable por kilogramo de peso metabólico. Así mismo se observó que este requerimiento disminuía según la reducción del consumo.

Energía

Church (1974), dice que la energía es la capacidad de realizar trabajo, que es cualquier cambio en el estado o movimiento de la materia, el metabolismo animal está relacionado primariamente con la utilización de energía química, la energía química se mide como calor y se expresa como calorías.

Ruíz (1994), sostiene que la gran parte del trabajo que un organismo realiza es mecánico pero no todo el trabajo que realiza la célula es trabajo mecánico sino es trabajo químico y osmótico, el trabajo es la eficiencia de utilización de nutrientes depende del trabajo adecuado y suministro energético; niveles inferiores de proteína cruda en la dieta determinada una reducción en el consumo, el cual a su vez conduciría a una deficiencia de energía y proteína, esta deficiencia posteriormente reduce la eficiencia del rumen y disminuye la eficiencia de utilización de nutrientes.

Un estudio realizado recientemente con alpacas tuis durante 70 días en estabulación se ha determinado que la metabolicidad de la dieta fue de 56 % los requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento (Emm) y energía metabolizable para ganancia (Emg),

fueron estimados por regresión. El modelo $EM/G=b+a W^{0.75}/g$ ($R^2=0.99$), donde g representa la ganancia diaria de peso vivo. Esto sugiere que los requerimientos energéticos para mantenimiento y ganancia de peso vivo en alpacas en crecimiento serían menores que los requerimientos en ovinos. Sin embargo es importante tener en cuenta que estos datos provienen de animales de un año de edad y muy especialmente en un sistema de estabulación, sistema extraño a la vida normal de las alpacas, ya que en el sistema de pastoreo extensivo pasan por un considerable tiempo buscando pastos para alimentarse y consecuentemente como realizan mayor actividad muscular los requerimientos deberían ser también mayores los incrementarían de un 25 a 30 % más.

Proteína

Fernández (1991), indica que las proteínas son los principales constituyentes del cuerpo animal y esencial para la recuperación celular y proceso de síntesis. La deficiencia proteica en la dieta conlleva a un agotamiento de las reservas en la sangre, hígado y muslos, predisponiendo al animal a una variedad de cuadros muchos de ellos fatales. Niveles inferiores al 6 % de proteína cruda en la dieta, determinan una reducción en el consumo, al cual a su vez conducirá a una deficiencia de energía y proteína, esta deficiencia posteriormente reduce la función del rumen y disminuye la eficiencia de la utilización de los nutrientes. Deficiencias de proteína por períodos largos condicionan a retardos en el crecimiento fetal, bajo peso al nacimiento, afecta el crecimiento de animales jóvenes y deprime la producción láctea.

Minerales

Ruíz (1994), acerca de los minerales y vitaminas a pesar de algunos estudios, no hay una unidad de criterios que permiten concluir en un resultado definitivo. Estudios realizados sobre algunas pasturas naturales en zonas alto andinas señalaron bajos contenido de fósforo (P) y cobre (Cu) especialmente durante la estación seca, así el fósforo en la época seca puede llegar a valores de 0.17 % y esto por su puesto se relaciona con el fósforo sérico de los animales.

Vitaminas

Ensminger (1983), hay pocos estudios y al parecer incompletos. Estudios suministrando vitaminas A, D y E en alpacas preñadas no encontraron efecto sobre el peso al nacimiento de las crías, tampoco sobre la fertilidad; pero parece que tendría algún efecto sobre el

desarrollo pos natal de las crías. Sin embargo en las zonas alto-andinas no se ha reportado casos clínicos sobre deficiencia de vitaminas y minerales en la dieta.

Tabla 3. Requerimientos nutritivos de los camélidos sudamericanos recomendados por la NRC 2007

Clase/edad/ otros	Peso corporal kg	Ganancia de peso g/d	Concentración de energía en la dieta. Kcal/kg.	Consumo diario de materia seca		Necesidades de energía		Proteína Cruda g/d	Minerales	
				kg	% BW	TDN kg/d	EM Mcal/d		Ca g/d	P g/d
C R E C I M I E N T O	40	50	2.39	0.64	1.59	0.42	1.52	70	2.6	1.4
		100	2.87	0.66	1.64	0.52	1.88	84	3.9	1.9
	60	50	1.91	1.01	1.69	0.54	1.93	90	3.1	2.0
		100	2.39	0.96	1.60	0.64	2.30	104	4.3	2.3
		200	2.87	1.05	1.76	0.84	3.02	132	6.9	3.4
	80	50	1.91	1.21	1.51	0.64	2.31	108	3.4	2.2
		100	1.91	1.40	1.75	0.74	2.67	122	4.9	2.9
		200	2.39	1.42	1.78	0.94	3.40	150	7.4	3.9
		300	2.87	1.44	1.80	1.14	4.12	179	9.8	4.8
	100	50	1.91	1.39	1.39	0.74	2.67	125	3.7	2.5
		100	1.91	1.58	1.58	0.84	3.03	139	5.1	3.2

Fuente: NRC, 2007

2.8 Ganancia de peso corporal

La ganancia de peso es el incremento de peso diario de un animal vivo de acuerdo a sus necesidades biológicas.

Bustinza y Avila (1979), indican en que el aumento de peso vivo en alpacas con respecto a la edad es marcado en los primeros años de vida del animal hasta los tres años de edad, esto se debe al desarrollo rápido que se produce por su mayor metabolismo del animal en el primer año sobre todo y que a partir de los 4 años los incrementos son lentos.

Blanco (1980), menciona que los incrementos de peso vivo y vellón en alpacas en pastos naturales con relación a las edades describen una curva de forma cuadrática es decir muestran un incremento de peso vivo ascendente y rápido en los primeros años hasta los tres años.

2.9 Producción de carne

Otro rubro importante en la producción alpaquera es la carne, por lo que se discute en términos de peso vivo y rendimiento de carcasa.

La carne

Paltrinieri (1986), indica que la carne es el tejido muscular de los animales, en la alimentación humana se utiliza en forma directa o procesada. Para la obtención de una materia prima adecuada se necesita un buen conocimiento de los tejidos musculares, de sus modificaciones después de la matanza y de su calidad durante el despiece.

Por otro lado en la NTP (1997), se define a la carne como el tejido muscular que constituye el mayor componente de la carcasa, siendo la carcasa de alpaca el cuerpo del animal sacrificado, después de su sangría, desuello y eviscerado, separado de la cabeza, de los órganos urogenitales, las patas y las ubres.

Importancia de la carne

Prandl (1994), menciona que la carne ocupa un lugar privilegiado frente a los otros alimentos de origen animal como la leche, el queso, huevos y el pescado. La carne es ante todo una valiosa fuente de proteína.

Peso de carcasa (carne)

Bustinza (2001), dice que en general, el rendimiento de la alpaca en carcasa, tanto en kg como en porcentaje son altos, y no presentan grandes diferencias por el efecto de raza, por lo que se presenta promedios generales considerando solamente a la edad y sexo.

Tabla 4. Peso de carcasa de alpaca (kg) por edad y sexo

Edad del animal	Machos	Hembras	Edad del animal	Machos	Hembras
2 años	22.89	22.97	6 años	36.86	34.38
3 años	28.52	28.19	7 años	36.89	34.03
4 años	33.25	31.46	8 años	36.07	34.16
5 años	34.99	33.27	9 años	36.10	34.22

Fuente: Bustinza, 2001.

Bustinza (2001), tomando en cuenta el efecto de la edad se puede reportar que a los dos años (edad en que se puede iniciar el beneficio de la alpaca), la carcasa de la alpaca pesa cerca de 23 kg. Sigue aumentando considerablemente hasta la edad de los 4 años, de aquí en adelante los aumentos son menores y parece detenerse a partir de los 6 años de edad. Por lo que, se puede usar para diferentes cálculos, un peso promedio de 35 kg de carcasa, en una alpaca adulta y en condiciones buenas de explotación.

Rendimiento de carcasa

Bustinza (2001), manifiesta que el rendimiento de carcasa es la proporción de la carcasa o carne propiamente dicha con respecto al peso vivo del animal. No hay diferencias apreciables, tampoco en promedios generales de la alpaca.

Tabla 5. Rendimiento de la carne de alpaca (%) según su edad

Edad del animal	Peso carcasa	Edad del animal	Peso carcasa
2 años	55.9	6 años	55.6
3 años	54.5	7 años	55.7
4 años	54.6	8 años	55.2
5 años	55.0	9 años	54.7

Fuente: Bustinza 2001

El rendimiento porcentual presenta menor variación, con cifras que van entre 53 y 57 %, por lo que se puede usar el promedio de 55 %. Sin embargo, se debe aclarar que, estos porcentajes procedentes de animales sin engorde, son mayores que los que tienen los rendimientos de las carnes de otras especies.

Estos datos, tanto de los pesos vivos como del rendimiento de la carcasa, indican en forma indiscutible que la alpaca, pese a no haberse seleccionado para la producción de carne, tiene una buena producción y muy específicamente el rendimiento de carcasa es alto y más alto que en los ovinos y vacunos de esta región.

2.10 Costos de producción

Características generales de costos de producción

Los costos de producción, son los gastos en el que han incurrido en el establecimiento ganadero, durante el ejercicio económico, para optimizar su funcionamiento, se puede decir de otra manera son los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción. Los cuales se pueden clasificar en costos fijos y costos variables.

Costos directos

Sánchez (2014), indica que son aquellos que se modifican o varían en forma más o menos proporcional, frente a cambios en el nivel de producción de una empresa, es decir de acuerdo a la mayor o menor proporción de unidades producidas. Son llamados también costos variables. Dentro de estos consideramos.

- Gastos por mano de obra.
- Maquinaria, equipos y herramientas.
- Insumos, materiales y envases.
- Transporte y asistencia técnica.

Costos indirectos

Sánchez (2014), señala que son aquellos que se mantienen inalterables frente a los cambios en el nivel de producción, es decir que no cambian según la mayor o menor proporción de unidades producidas. Son llamados también Costos Fijos; dentro de estos consideramos:

- Gastos administrativos
- Depreciaciones
- Gastos financieros

$$\text{Costo Total} = \text{Costos fijos} + \text{Costos Variables}$$

Clases de costos

2.10.1.1 Costos fijos

Samuelson y Nordhaus (1993), Son los pagos que la empresa debe hacer en forma constante y de manera forzada, independientemente del volumen de producción o de que no se produzca, como ejemplo se tiene la renta del local, depreciación de la maquinaria, equipo e instalaciones, impuestos y cargas sociales de los trabajadores y otros gastos. Cuando más se produzca, más baja el costo de producción de cada unidad ya que los costos fijos se repartirán entre mayor número de unidades.

2.10.1.2 Costos variables

Tucker (2002), manifiesta que son costos que, cuando aumenta la producción aumentan, y si se disminuye también disminuyen; es decir varían según el volumen producido. Los costos que varían al variar la producción son: Los costos de los insumos, remuneración del personal eventual contratado (si es para aumentar la producción) o despidos, impuestos y cargas sociales de los trabajadores eventuales contratados o despidos, costo de algunos servicios como energía eléctrica y agua empleados directamente en la producción.

2.10.1.3 Costo marginal

Mallo *et al.* (2000), un costo marginal se define en la teoría como el incremento en los costos totales ante el aumento en una unidad del producto o servicio producido o prestado, respectivamente, por la empresa. Un empresario va a definir su nivel óptimo de producción cuando el costo de la última unidad producida sea igual al ingreso que espera recibir por esa unidad al venderla en el mercado. El equilibrio lo alcanza cuando el costo marginal es igual al ingreso marginal. En el análisis teórico, para una tecnología dada, existe un solo proceso productivo y una sola estructura de costos que optimiza el uso de los recursos y maximiza los ingresos netos de la empresa en la producción de un determinado producto o servicio. Pero en la realidad, se pueden calcular tantos costos marginales como procesos productivos y combinaciones de los distintos integrantes del costo sea posible aplicar para variar el nivel de producción.

Samuelson y Nordhaus (1993), mencionan que es uno de los conceptos más importantes de la economía. El costo marginal es el costo adicional de producir una unidad adicional.

Tucker (2002), manifiesta que el costo marginal es el cambio en el costo total cuando se produce una unidad adicional. Dicho de otra forma, es la relación entre el cambio del costo total y el cambio en una unidad en la producción.

Análisis económico

Franco (2004), asume que el análisis económico consiste en comparar los beneficios y costos de una actividad económica o proyecto con miras a determinar si el coeficiente que expresa la relación anterior y otra presenta o no ventajas mayores, las que se obtendrán con actividades distintas igualmente viables.

2.10.1.4 Ingresos

Parkin, (2001), Los ingresos como instrumento para la evaluación de proyectos de inversión conjuntamente con el presupuesto de costo, los cuales se deben contabilizar en el periodo en que afectan el patrimonio de la persona o ente ejecutora del proyecto en la cuenta que le corresponde. En la práctica el cuadro de los ingresos y costos es para deducir la renta neta, que es el resultado de restar los ingresos menos los costos incurridos en cada año útil del proyecto.

2.10.1.5 Relación beneficio costo (B/C)

Franco (2004), sustenta que el costo beneficio es también conocido como ratio o relación beneficio costo. Es un indicador de rentabilidad que permite hallar la relación entre el valor actual de los ingresos y el valor actual de los costos de un proyecto, incluida la inversión.

Muller (2009), señala que la evaluación de una actividad mediante este método consiste en comparar los flujos de los ingresos y egresos con la finalidad de estimar su rentabilidad y sobre esa base decidir la conveniencia de continuar o mejorarlo. El instrumento indispensable para la evaluación de la relación beneficio/costo, es el flujo de caja el cual sintetiza los movimientos en efectivos.

La relación beneficio/costo es un indicador económico que relaciona el beneficio de la producción y el costo total.

$$B/C = \frac{UB}{CT}$$

Dónde:

B/C= Beneficio costo

UB= Utilidad bruta o ingreso total

CT= Costo total de producción

2.10.1.6 Rentabilidad

La rentabilidad es el indicador de ganancia de una actividad económica. Algunas veces esta ganancia no necesariamente es en dinero, sino que puede ser en calidad de servicio, ampliación u optimización de la actividad.

Franco (2004), indica que la rentabilidad es definida como la utilidad expresada en términos de capital invertido, siendo expresado como el porcentaje de retorno de capital. La fórmula para calcularla es la siguiente:

$$R = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Costo total}} \times 100$$

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Medio experimental

Localización

El experimento se desarrolló en el Centro de Investigación y Producción Illpa perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano, localizado a 19 Km de la vía Puno - Juliaca.

Ubicación política

El centro de investigación y producción Illpa de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, políticamente se encuentra ubicada en:

- Distrito : Paucarcolla
- Provincia : Puno
- Departamento : Puno
- País : Perú

Ubicación geográfica y extensión

Geográficamente está en la parte noroeste de la ciudad de Puno y comprendida entre las siguientes coordenadas UTM:

- Extremo Norte : 8264400
- Extremo Este : 386 000
- Extremo Sur : 8 261 500
- Extremo Oeste : 383 250
- Altitud : 3 825 msnm (Mamani, 2004).

Rodríguez (1992), el Centro Experimental Illpa, tiene una extensión de 409,246 hectáreas, con un perímetro total de 9548,5 metros, el mismo que encierra una superficie accidentada (cerro) con 148 hectáreas y otra llana (pampa) con 261,25 hectáreas.

Límites

- Norte : Río Illpa (Fundo Suchisquetas)
- Sur : Comunidad Alianza Chaly.
- Este : Carretera asfaltada Puno - Juliaca
- Oeste : Comunidad Yanico Rumini Mocco
- Sur Este : Propiedad del Señor Jesús Alvarez

Región natural

Mamani (2004), de acuerdo a las características de clima, suelo, vegetación, fauna y altitud; el CIP. Illpa está comprendida en la región natural suni, cuyas características generales entre otras son: clima templado frío, está comprendida entre los 3,825 y a menos de los 3,970 msnm, vegetación predominantemente de gramíneas y otros.

Zonas agroecológicas

3.1.1.1 Zona circunlacustre

Es la zona que rodea al lago Titicaca, se caracteriza por presentar una altitud entre 3800 y 3900 msnm con una precipitación promedio de 700 a 750 mm/año y una temperatura mínima que oscila entre 5 a -1°C . Geomorfológicamente está constituida por llanuras fluvio lacustres, pie de montes y laderas. La actividad es principalmente agropecuaria.

3.1.1.2 Zona suni

Está constituida por una franja que bordea a la zona circunlacustre, se encuentra ubicada entre 3830 a 4000 msnm. Desde el punto de vista geomorfológico está conformado por valles aluviales, pie de montes y colinas. La actividad principal es la ganadería.

Tabla 6. Temperatura y precipitación promedio mensual (ene 2013 – ene 2014)

MESES	TEMP. MÍNIMA	TEMP. MÁXIMA	TEMP. MEDIA	PRECIPI-TACION (mm)
ENERO 2013	1.4	16.1	8.8	125.0
FEBRERO 2013	2.8	16.4	9.6	109.7
MARZO 2013	-0.5	17.9	8.7	40.5
ABRIL 2013	-8.0	18.5	5.3	5.9
MAYO 2013	-7.9	18.1	5.1	3.4
JUNIO 2013	-11.7	16.3	2.3	0.8
JULIO 2013	-10.9	16.4	2.7	0.0
AGOSTO 2013	-9.0	17.5	4.3	0.0
SEPTIEMBRE 2013	-8.0	19.4	5.7	0.0
OCTUBRE 2013	-1.6	19.3	8.8	32.6
NOVIEMBRE 2013	-1.0	19.0	9.0	25.4
DICIEMBRE 2013	2.5	17.7	10.1	110.7
ENERO 2014	2.0	16.5	9.3	123.0

El comportamiento de la temperatura ambiental durante el desarrollo del trabajo de investigación fue normal, de acuerdo a la zona geográfica, a inicios del mes de octubre del 2013 (primera quincena) se registró el promedio de temperatura mínima más baja con 0°C ; a inicios del mes de noviembre (tercera quincena) se presentó las temperaturas medias más extremas, registrándose la temperatura máxima más alta con 19.7°C y la mínima más baja (después de la primera) con 1.5°C .

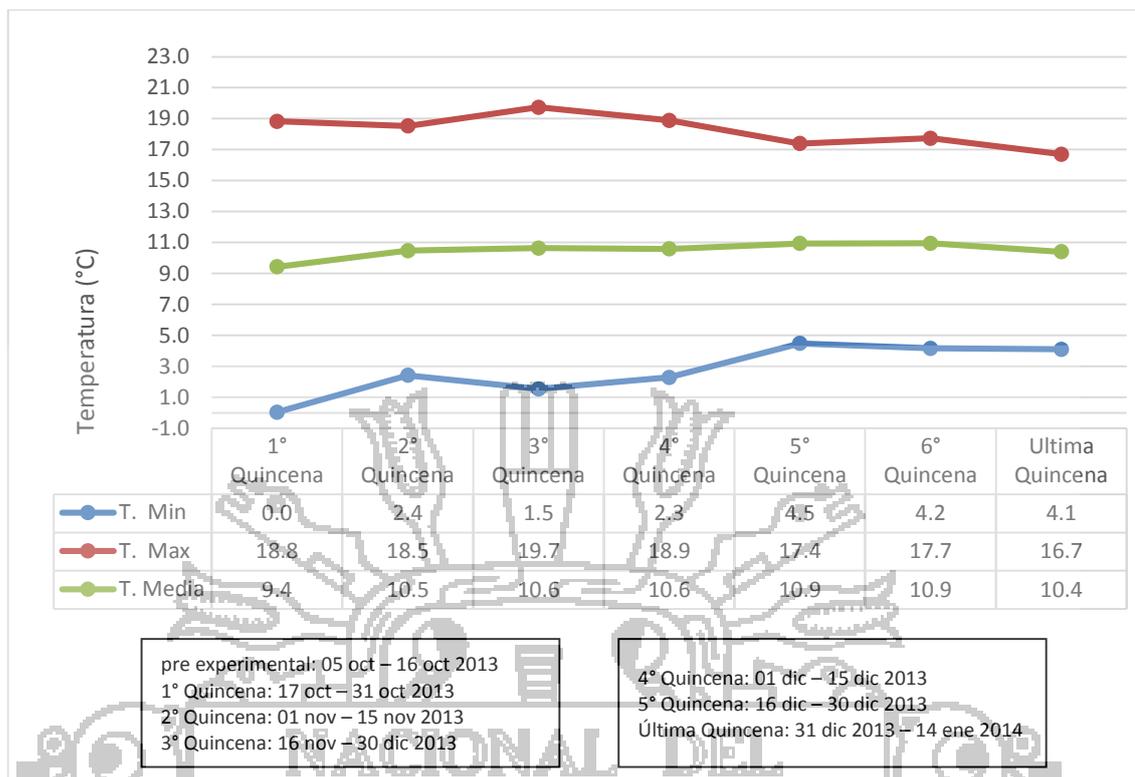


Gráfico 1. Temperatura ambiental registrada (Fuente: INIA-Illpa)

De acuerdo a la temporada del año que caracteriza nuestro altiplano: mientras que al final de la época seca (setiembre-noviembre) se muestra una diferencia marcada entre las temperaturas mínimas y máximas, ésta distancia se va acortando mientras inicia la época de lluvias. Como se ve en el siguiente Gráfico:

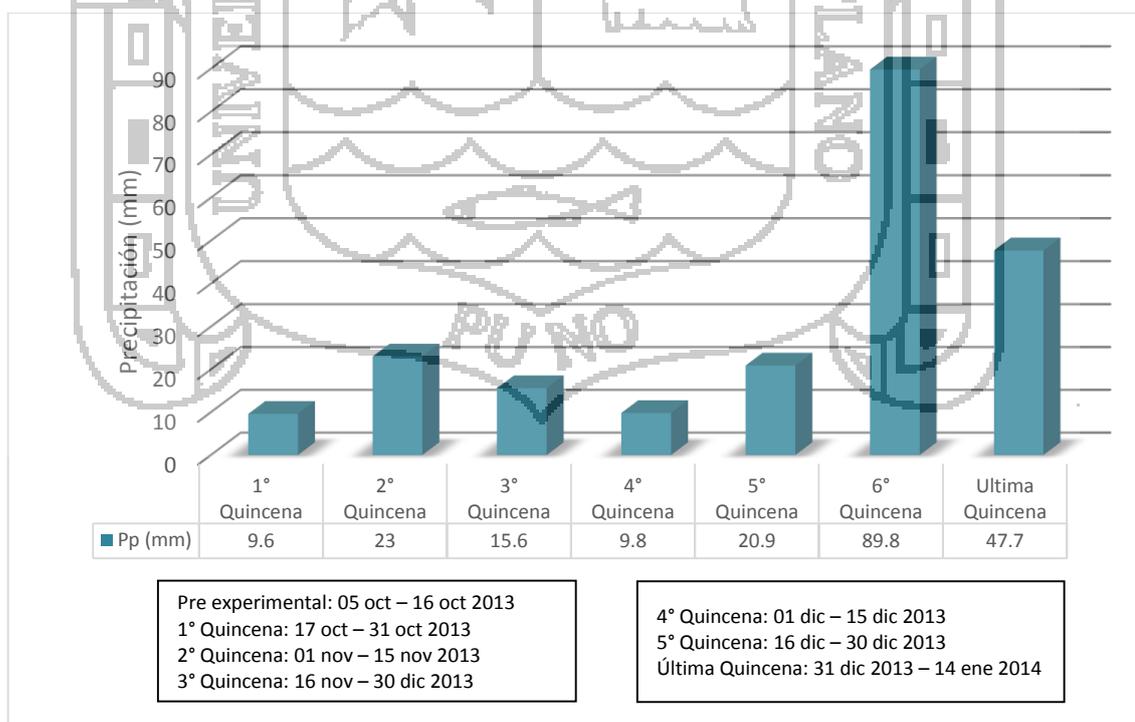


Gráfico 2. Precipitación pluvial acumulada (mm) por quincenas.

Del Gráfico 2 podemos indicar que la precipitación fue baja durante las primeras cinco quincenas (05 oct 2013 - 15 dic 2013) con un promedio de 15mm. Por otra parte en las últimas dos quincenas (16 dic 2013 – 14 ene 2014) se observa un incremento abrupto de las precipitaciones, llegando hasta 90mm aproximadamente, con lo que se marca el inicio de la temporada de lluvias en nuestro altiplano en el mes de diciembre.

3.2 Materiales y equipos

De los animales

Para el trabajo de investigación se utilizaron 24 tuis menores machos Suri en buenas condiciones de salud, aparentemente de una constitución corporal homogénea, los mismos que fueron identificados con aretes enumerados para cada tratamiento.

Equipos, materiales e insumos alimenticios

3.2.1.1 Equipo clínico

- Jeringa: Se utilizó para realizar la dosificación.
- Cánula: Se utilizó para dirigir y facilitar la dosificación.

3.2.1.2 Material de campo

- Marcadores de color: Se utilizó para marcar a los animales luego de cada evaluación y para diferenciar a los animales del tratamiento testigo.
- Sogas: Para el manejo y cuidado de los animales.
- 2 Balanzas digitales y 1 de tipo reloj: Para pesar los ingredientes de las raciones formuladas y realizar las evaluaciones quincenales de peso vivo.
- Registro y libreta de campo: Para tomar datos *in situ*.
- Cámara fotográfica: Para registrar imágenes del experimento.
- Bolígrafo y marcadores indelebles: Para llevar registro.

3.2.1.3 Insumos alimenticios

- Heno de avena
- Heno de alfalfa
- Afrecho de trigo
- Soya integral
- Maíz chancado
- Harina de pescado

- Melaza
- Urea

Para formular las raciones utilizadas en este trabajo de investigación se utilizó el software AEZO v.3.0 es un sistema de formulación dentro de un conjunto de alimentos disponibles, de manera que las cantidades calculadas cumplan con los requerimientos nutricionales de los animales y al mismo tiempo minimicen el costo de la ración. Las cantidades exactas de cada insumo se detallan en la Tabla 7:

Tabla 7. Composición de raciones alimenticias por raciones.

INSUMOS	R1			R2			R3		
	M.V. (kg)	M.S (kg)	%	M.V. (kg)	M.S (kg)	%	M.V. (kg)	M.S (kg)	%
Heno de avena	0.52	0.45	67.91	0.49	0.42	64.20	0.25	0.21	32.28
Heno de alfalfa	0.10	0.09	13.41	0.10	0.09	13.41	0.44	0.39	59.66
Afrecho de trigo	0.01	0.01	1.35	0.01	0.01	1.35	0.01	0.01	1.35
Soya integral	0.11	0.10	14.62	0.13	0.12	18.42	0.01	0.01	1.38
Harina de maíz	0.01	0.01	1.31	--	--	--	0.01	0.01	1.31
Harina de pescado	0.01	0.01	1.39	--	--	--	0.01	0.01	1.39
Melaza	--	--	--	0.01	0.01	1.20	0.01	0.01	1.20
Urea	--	--	--	0.01	0.01	1.42	0.01	0.01	1.42
Total	0.76	0.67	100	0.75	0.66	100	0.75	0.66	100

Para determinar la composición nutricional de cada ración en conjunto se enviaron las muestras correspondientes al laboratorio de evaluación nutricional de alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNA Puno, obteniéndose los valores que se consignan en la Tabla 8:

Tabla 8. Composición físico química de las raciones alimenticias en base seca

Producto	F.D.N.	Materia Seca (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Proteína (%)	Grasa (%)
Ración 1	62.74	94.21	5.79	7.41	12.37	10.66
Ración 2	45.40	94.54	5.46	5.87	20.46	11.73
Ración 3	63.54	94.46	5.54	7.21	19.79	9.66

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 9, muestra la zona fisiográfica, nombres de 8 sitios demarcados, nombre de asociaciones agrostológicas, especies dominantes indicadoras de cada asociación y el área que ocupan en los pastizales naturales del CIP Ilpa para las épocas de lluvia y seca.

En lo que respecta a la composición florística de las asociaciones agrostológicas en general en la época seca se ha encontrado aparentemente mayor proporción de especies dominantes principalmente en las asociaciones de la zona planicie.

Tabla 9. Asociaciones agrostológicas identificadas en el CIP Ilpa

Zona	N°	Nombre de sitios	Asociaciones	símbolo	extensión		Especie dominante	Porcentaje (%)		Promedio %
					Ha	%		Lluvia	Seca	
Planicie	1	Mayo huittópampa	Distichlietum-Muhlenbergietum	Di-Mu	81.27	19.35	Dihu Mufa	10.83 7.50	18.33 11.67	14.58 9.58
	2	Chijji mocco pampa	Festuchetum-Muhlenbergietum	Fe-Mu	69.97	16.66	Fedo Mufa	20.83 21.67	24.17 20.83	22.50 21.25
	3	Pucamayo pampa	Muhlenbergietum-Distichlietum	Mu-Di	33.96	8.09	Mufa Dihu	13.33 11.11	14.44 16.67	13.89 13.89
	4	Quello circa pampa	Muhlenbergietum-Festuchetum	Mu-Fe	22.58	5.38	Mufa Fedo	17.78 16.67	16.67 15.56	17.22 16.16
Ladera	5	Icho oreco	Stipetum-Festuchetum I	St-Fe I	15.18	3.61	Stic Fedi	4.44 4.44	11.11 4.44	7.78 4.44
	6	Ccaca punco	Adesmietum	Ad	59.24	14.10	Adsp	10.00	13.33	11.67
	7	Chinguni llanquepata	Stipetum	St	18.77	4.47	Stic Mast	15.00 6.67	16.67 7.50	15.83 7.08
	8	Hunuwaycco	Margiricarpetum	Ma	20.88	4.97	Mast Stic	10.00 5.56	12.22 4.44	11.11 5.00
Total área evaluada					321.85	76.63				

Dihu : *Distichlis humilis*

Fedo : *Festuca dolichophylla*

Stic : *Stipa ichu*

Mast : *Margiricarpus strictus*

Mufa : *Muhlenbergia fastigiata*

Fedi : *Festuca dichoclada*

Adsp : *Adesmia spinosissima*

Fuente: Tímpo Choque Edzon

3.2.1.4 Fármacos veterinarios

- Albendacor + 15.5 % cobalto: Se utilizó para el control de parásitos gastrointestinales.
- Suplemento vitamínico, como aditivo en las raciones.

Instalaciones

- Corrales de manejo (4 m²)

- Malla metálica de 80 cm de altura
- Alambre
- Clavos
- Martillo
- Alicata
- Pico
- Postes
- Comederos, bebederos

3.3 Conducción del experimento

Instalación de los corrales

Para el manejo del experimento se instalaron los corrales para el control y manejo en un sistema de crianza intensiva de los tuis machos menores Suri con la finalidad de controlar el comportamiento y alimentación de cada unidad experimental. Cada corral tuvo un área de 4m² y dentro de ellos se incluye el recipiente para su alimentación y bebedero (ver anexo 01: Croquis de los corrales).

Obtención de datos

Para el presente estudio se obtuvieron los datos de peso vivo (kg) de los tuis machos menores Suri; realizándose el pesaje respectivo de cada uno de ellos el día 05 de octubre de 2013, se seleccionaron 24 tuis del hato con pesos aparentemente homogéneos y características fenotípicas similares. Para el registro, manejo y conducción del experimento se realizó el marcado.

Etapas pre experimentales

Esta etapa tuvo una duración de 12 días empezando el día 05 de octubre hasta el día 16 de octubre del 2013, iniciándose con la distribución por tratamientos y la dosificación con el antiparasitario albendacor 1.5 ml/animal vía oral, asimismo se tomó el peso vivo inicial y el número de identificación, que fueron registrados en una planilla de control.

Durante estos 12 días se efectuó el periodo de acostumbramiento del animal a las raciones formuladas para cada tratamiento y al establecimiento en los corrales. El suministro de los alimentos fue las 8:00 am y agua ad libitum para cada unidad experimental en sus respectivos corrales.

Etapa experimental

Esta etapa se inició el 17 de octubre de 2013 con el primer pesado de los tuis menores machos Suri, como base y luego se procedió a suministrar la primera ración alimenticia, previamente pesada; para poder controlar de forma minuciosa la conversión y eficiencia alimenticia.

La ración testigo (R0) comprende a los tuis que fueron alimentados bajo la modalidad del pastoreo libre. Las tres raciones R1 (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado), R2 (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral + afrecho de trigo + urea + melaza) y R3 (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) fueron dadas tres veces al día: 300 gramos a las 8:00am, 300 gramos a las 11:30 am y 200 gramos a la 3:00 pm. En el caso de la ración 1 se agregó 40 g en la entrega para incrementar el volumen y facilitar el consumo, asimismo para las raciones 2 y 3 se incrementaron 50 g mas de ración, ya que las alpacas son muy selectivas en el consumo de sus alimentos. En todos los casos se administró agua ad libitum.

El alimento no consumido fue pesado al día siguiente a las 6:30 am, datos que se registraron con sus respectivas observaciones. Este procedimiento se mantuvo hasta el final del experimento.

El control de peso vivo fue realizado cada 15 días en los cuatro tratamientos cuando el animal estuvo en ayunas.

Al término del experimento se sacrificaron dos animales por cada tratamiento, realizándose el pesaje de carcasa después de tres horas de oreo, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de carcasa (kg)}}{\text{Peso vivo (kg)}} * 100$$

Posteriormente se extrajeron 200 gramos de muestra de carne del muslo, para el respectivo análisis bromatológico en laboratorio.

Para determinar la conversión y eficiencia alimenticia se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido (Kg)}}{\text{Peso vivo (Kg)}}$$

$$\text{Eficiencia alimenticia} = \frac{\text{Peso vivo (Kg)}}{\text{Alimento consumido (Kg)}} * 100$$

3.4 Diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y seis repeticiones por tratamiento con un total de 24 unidades experimentales en campo, la ecuación del diseño descrito es la siguiente:

$$X_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

X_{ij} = observación en la j-ésima unidad experimental, sujeto al i-ésimo tratamiento

μ = Media poblacional o constante común.

T = Efecto del i-ésimo tratamiento

i = 1, 2, 3, 4 tratamientos

j = 1, 2, ..., 6 repeticiones

ϵ = error experimental

Los grados de libertad para el diseño del ANDEVA serán.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Raciones	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error experimental	$t(r - 1) = 4(6 - 1) = 20$
TOTAL	$tr - 1 = 4(6) - 1 = 23$

Variables independientes

- Ración alimenticia (R).

Clave de las raciones: son los siguientes

R0= Testigo (pastos naturales)

R1= (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral+ afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) + suplemento vitamínico 0.005 g.

R2= (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral + afrecho de trigo + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005 g.

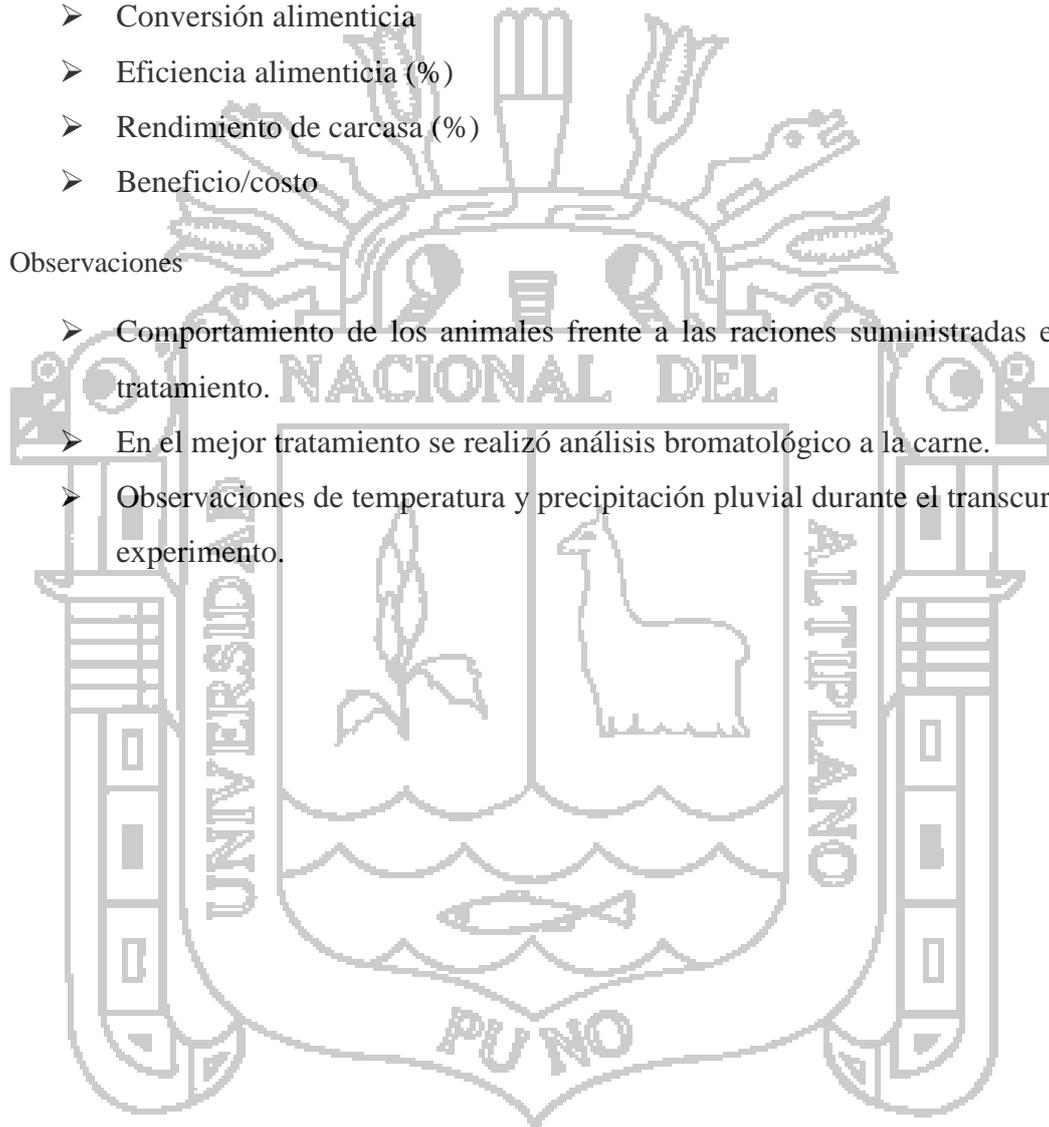
R3= (heno de alfalfa + heno de avena + soya integral+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) + suplemento vitamínico
0.005 g.

Variables de respuesta

- Peso vivo inicial, quincenal y final (kg)
- Ganancia de peso vivo (g/día)
- Conversión alimenticia
- Eficiencia alimenticia (%)
- Rendimiento de carcasa (%)
- Beneficio/costo

Observaciones

- Comportamiento de los animales frente a las raciones suministradas en cada tratamiento.
- En el mejor tratamiento se realizó análisis bromatológico a la carne.
- Observaciones de temperatura y precipitación pluvial durante el transcurso del experimento.



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Incremento de peso vivo

Peso vivo inicial

Los pesos iniciales fueron tomados el 17 de noviembre del 2013, Como se puede notar, los pesos iniciales son similares y homogéneos, lo que facilito una correcta evaluación luego de aplicar los diferentes tratamientos.

En la Tabla 10 se muestra que para R0 (pastos naturales), R1 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado), R2 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) y R3 (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) los pesos iniciales son homogéneos, teniendo datos de peso vivo similares debido a que son de la misma edad, raza y un mismo manejo de crianza (extensiva), lo que facilito una correcta evaluación de los resultados.

El peso promedio de los 24 animales fue de 23.75 kg; semejante al valor obtenido por Mamani (2005), en condiciones de puna seca registró pesos vivos al destete de 24.05 kg en machos y 24.70 kg en hembras; asimismo Bustinza (2001), indica que los pesos vivos al destete varían en promedio de 22 a 30 kg con ligera diferencia entre sexos y razas. Mamani (2009), en un trabajo realizado en Puna seca reporta valores de 23.80 ± 4.25 kg para machos y 26.39 ± 4.14 kg para hembras.

Tabla 10. Peso vivo (kg) inicial de alpacas tuis machos menores Suri por raciones

REP	RACIONES				
	R0	R1	R2	R3	
1	24	25	24	23	
2	27	19	25.5	23	
3	22.5	24	24.5	23.5	
4	25	25.5	24	23.5	
5	25.5	24	21	24	
6	20.5	24.5	24	23.5	
Σxi.	144.5	142	143	140.5	x.. =570
$\bar{X}i.$	24.08	23.67	23.83	23.42	$\bar{x}.. =23.75$

R0= Testigo (pastos naturales)
R1= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) + suplemento vitamínico 0.005g.
R2= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.
R3= (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.

De la misma forma Cruz (1991), señala que el peso promedio al destete en las alpacas de comunidades campesinas varía en machos de 23.05 a 24.08 kilogramos y en hembras de 20.98 a 25.32 kg. De todos los estudios citados se infiere que las hembras tienden a mayor peso respecto a los machos. El valor obtenido en el presente experimento para peso vivo al destete concuerda con la bibliografía citada, lo que reafirma la veracidad y competencia de la información obtenida en campo.

En el Gráfico 3 se muestra que durante el periodo de acostumbramiento los animales sometidos al tratamiento testigo (R0) mantuvieron su peso e incluso experimentaron un ligero aumento, debido a que no sufrieron ningún tipo de estrés al encontrarse al pastoreo libre; sin embargo, en los tratamientos R1 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado), R2 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) y R3 (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) los tuis sufrieron un cuadro de estrés al ser destetados y al adaptarse a un sistema de crianza muy diferente (crianza intensiva), por esta razón tuvieron un ligero descenso en su peso, hasta de 0.3 kg de peso vivo por la ración suministrada.

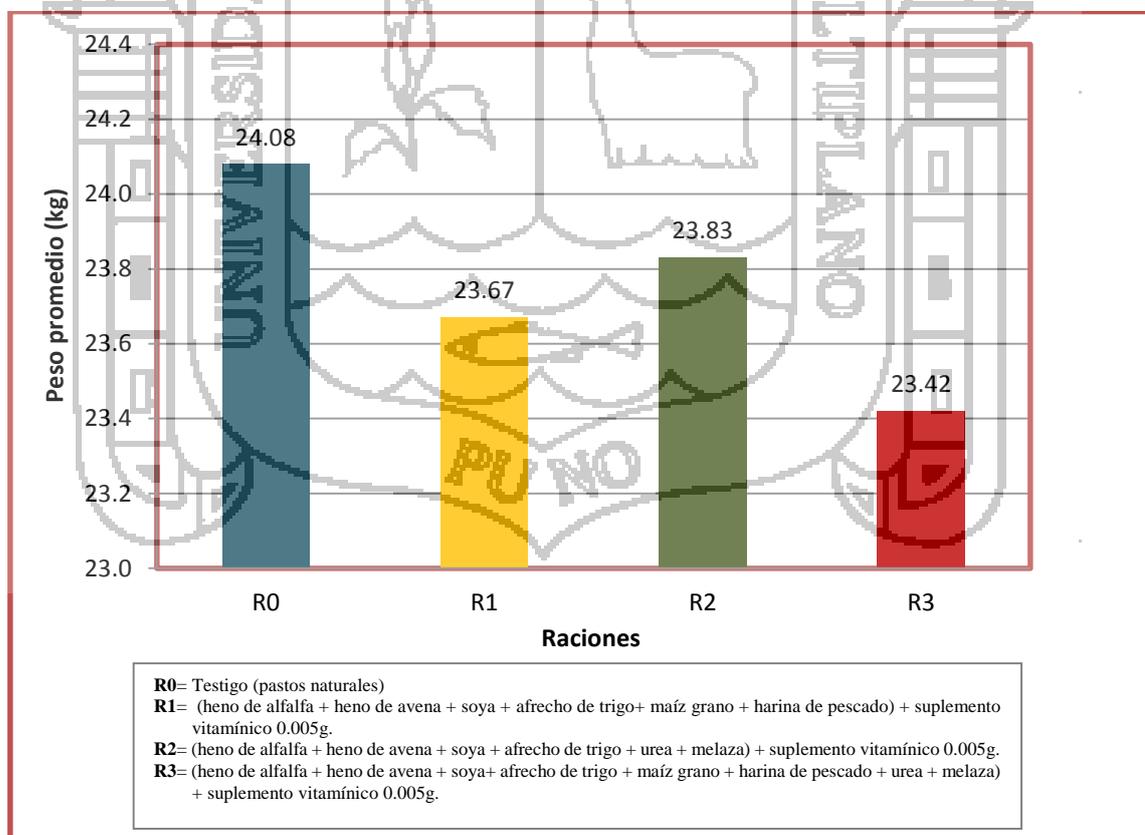


Gráfico 3. Peso de la primera quincena de las alpacas tuis machos menores Suri

Efectuado el ANDEVA (Tabla 11) para el incremento de peso vivo (kg) inicial de las alpacas tuis machos menores Suri sometidos al experimento sobre el suministro de raciones, alimenticias en su evaluación inicial se encontró que no existe diferencia significativa entre las raciones, lo que estadísticamente significa eficiencia en la aplicación del diseño ya que las unidades experimentales que conforman los tratamientos son homogéneas con un coeficiente de variabilidad de 7.68 %, aceptable para condiciones de campo.

Tabla 11. ANDEVA de los pesos de la primera quincena de los tuis machos menores Suri

F.V	G.L.	S.C	C.M.	FC	Sig.
Raciones	3	1.42	0.47	0.14	n.s.
Error Exp.	20	66.58	3.33		
Total	23	68.00			

C.V.= 7.68 %

f 0.05(3,20) = 3.10

f 0.01 (3,20) = 4.94

Peso vivo en la primera quincena

Esta etapa comprende entre el 17 y 31 de noviembre de 2013. Durante estos 15 días se notó una clara recuperación después del decremento experimentado durante el periodo de acostumbramiento y destete de los tuis. Además la ración (R1) comienza a diferenciarse de las otras raciones como la que tiene mejores efectos sobre la ganancia de peso vivo.

Tabla 12. Peso vivo (kg) de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la primera quincena

REP	RACIONES				
	R0	R1	R2	R3	
1	24	26.5	25.5	23.5	
2	27.5	20.5	26.7	24.5	
3	22	25	25	24.5	
4	25.5	26	25	24	
5	25	25.5	21.5	24.5	
6	21	26	25	24.3	
$\Sigma xi.$	145	149.5	148.7	145.3	$x.. = 588.5$
$\bar{Xi}.$	24.17	24.92	24.78	24.22	$\bar{x}.. = 24.52$

R0= Testigo (pastos naturales)

R1= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) + suplemento vitamínico 0.005g.

R2= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.

R3= (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.

En el Gráfico 4 se muestra que el testigo (R0) tuvo un promedio de ganancia de peso vivo muy ligera, ya que su alimentación fue en base a pastos naturales. La R1 sobrepasa a

todos los demás tratamientos, en general las raciones obtuvieron un mayor incremento en esta etapa de la investigación con respecto al testigo; sin embargo, de las tres raciones la que tuvo un menor incremento fue la ración 3, esto puede explicarse con la composición específica que posee dicha ración, al contener una mezcla de todos los insumos y hacerla menos apetecible y palatable para el tui, ya que las alpacas son muy selectivas en su alimentación a diferencia de otras especies.

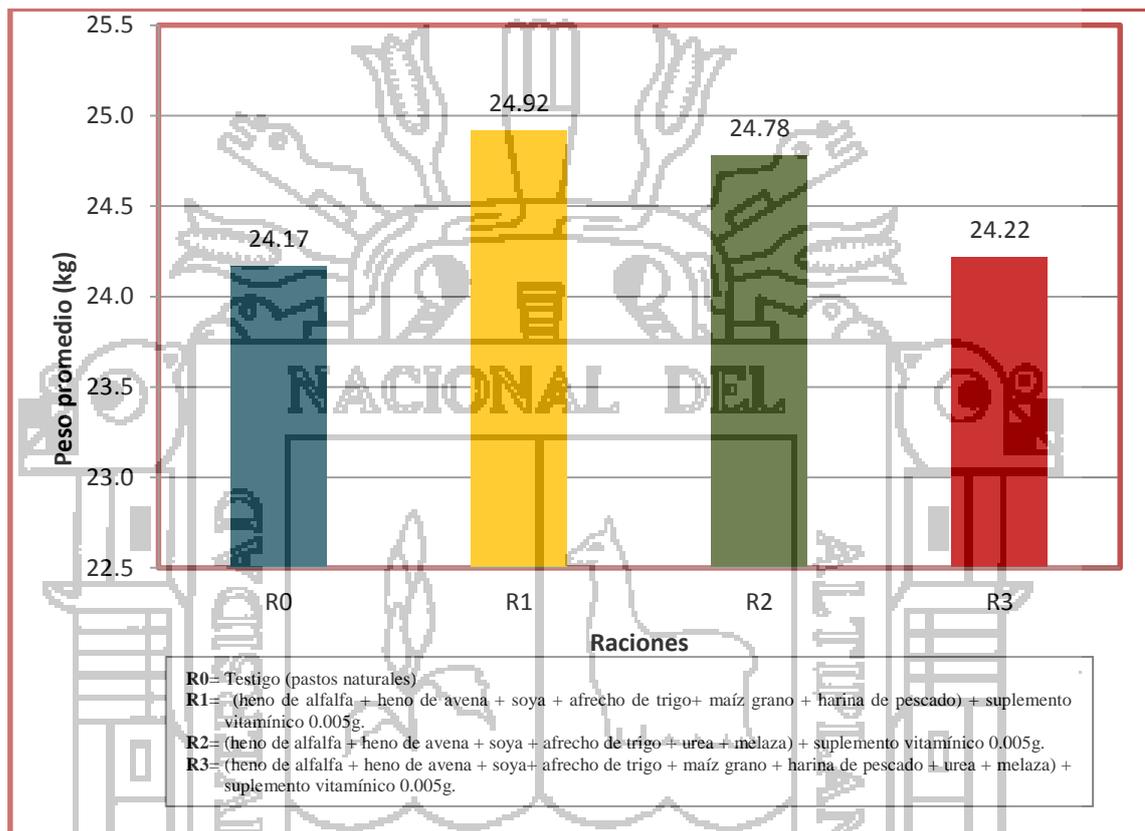


Gráfico 4. Pesos (kg) de la segunda quincena de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones

Efectuado el ANDEVA (Tabla 13) para el incremento de peso vivo (kg) de las alpacas tuis machos menores Suri sometidos al experimento sobre el suministro de raciones alimenticias en su evaluación de la segunda quincena se encontró que no existe diferencia significativa entre las raciones. Esto nos indica que las raciones tienen un efecto similar tanto como R0, R1, R2, R3, en esta etapa del proyecto. El coeficiente de variabilidad es de 7.57 %, lo cual nos garantiza la confiabilidad del experimento.

Tabla 13. ANDEVA de los pesos de la primra quincena de los tuis machos menores Suri

F.V	G.L.	S.C	C.M.	FC	Sig.
Raciones	3	2.66	0.89	0.26	n.s.
Error Exp.	20	68.96	3.45		
Total	23	71.62			

C.V.= 7.57 %

f 0.05 (3,20) = 3.10

f 0.01 (3,20) = 4.94

Peso vivo en la segunda quincena

Los datos de peso vivo de las alpacas tuis menores Suri al final de la tercera quincena se muestran en la Tabla 14:

Tabla 14. Peso vivo (kg) de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la segunda quincena

REP	RACIONES				
	R0	R1	R2	R3	
1	24	28	26	24.5	
2	28	21	27	25.3	
3	20.5	26	26	25.5	
4	26	27.5	25.5	25.5	
5	25	27	23	25.7	
6	20	27	26	25.5	
Σx_i	143.5	156.5	153.5	152	$x.. = 605.5$
\bar{X}_i	23.92	26.08	25.58	25.33	$\bar{x}.. = 25.23$

R0= Testigo (pastos naturales)
 R1= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) + suplemento vitamínico 0.005g.
 R2= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.
 R3= (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.

Este periodo comprende entre el 01 de noviembre al 15 de noviembre del 2013. En el gráfico 5 observamos que la R0 tiene muy poco peso en comparación con las raciones y además se reduce levemente con respecto su valor de la anterior quincena debido a las temperaturas adversas que se presentan en la época seca ya que los pastos naturales no cubren el requerimiento nutricional necesario para los tuis machos menores Suri que están en desarrollo. La R1 fue la que mejor comportamiento tuvo y se ve reflejado en el peso vivo (kg). La R2 y R3 tuvieron un aumento de peso (kg), más lento pero superan al testigo que estuvo al pastoreo.

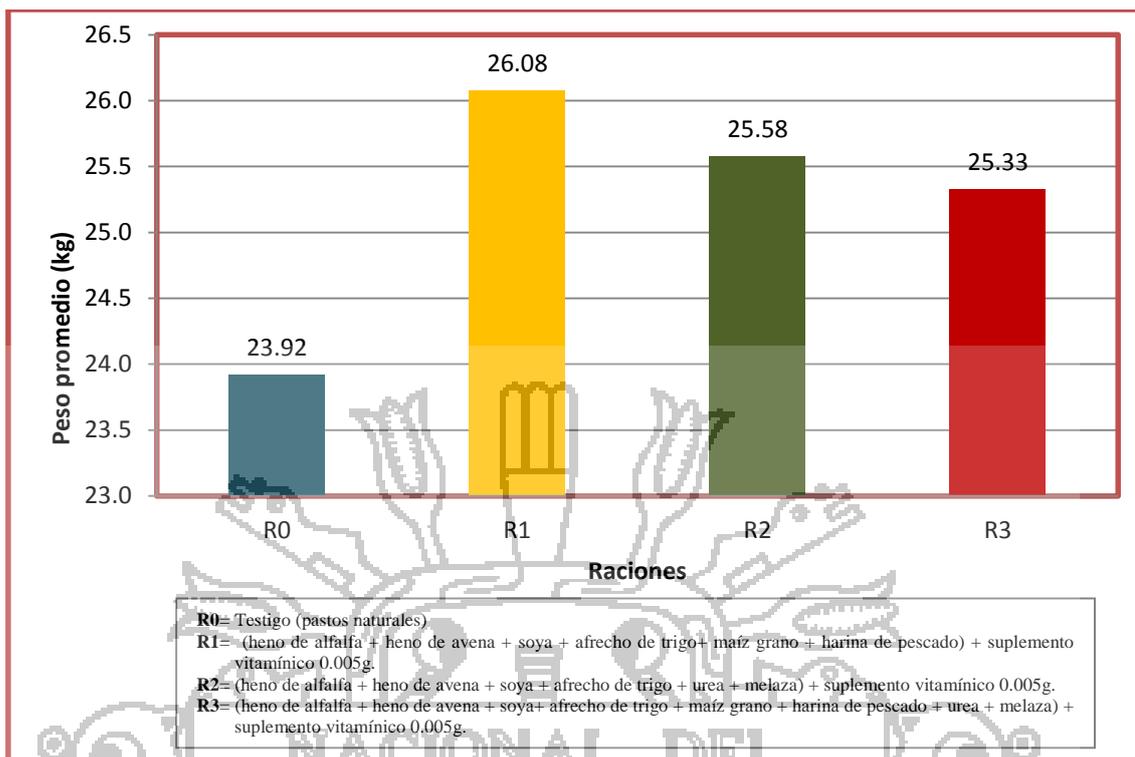


Gráfico 5. Peso vivo (kg) de la tercera quincena de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones

Efectuado el ANDEVA (Tabla 15) para el incremento de peso vivo (kg) de las alpacas tuis machos menores Suri sometidos al experimento sobre el suministro de raciones alimenticias en su evaluación de la tercera quincena se encontró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Esto indica que las raciones tienen un efecto similar tanto como R0, R1, R2, R3, en esta etapa del proyecto. El coeficiente de variabilidad es de 8.53 %, el cual se considera aceptable.

Tabla 15. ANDEVA de los pesos de la segunda quincena de tuis menores machos Suri

F.V	G.L.	S.C	C.M.	FC	Sig.
Raciones	3	15.53	5.18	1.12	n.s.
Error Exp.	20	92.54	4.63		
Total	23	108.07			

C.V.= 8.53 %

$f_{0.05(3,20)} = 3.10$

$f_{0.01(3,20)} = 4.94$

Peso vivo en la tercera quincena

Los datos obtenidos durante la medición de peso vivo que se realizó al término de la tercera quincena que comprende desde el 16 al 30 de noviembre del 2013, son como se muestran en la Tabla 16: podemos deducir que la ración 1 sigue mostrando ventaja para el incremento de peso vivo, debido a que los ingredientes que contiene esta ración son más apetecibles para los tuis, en comparación con las demás raciones.

Tabla 16. Peso vivo (kg) de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la tercera quincena

REP	RACIONES				
	T0	T1	T2	T3	
1	25	30	26.5	25	
2	28.5	22	28	26.5	
3	22	27	27.5	26.5	
4	26	29	27	26	
5	25.5	28.4	23.5	26.3	
6	20	28	27	25.8	
$\Sigma xi.$	147	164.4	159.5	156.1	$x.. = 627$
$\bar{Xi}.$	24.50	27.40	26.58	26.02	$\bar{x}.. = 26.13$

R0= Testigo (pastos naturales)
 R1= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) + suplemento vitamínico 0.005g.
 R2= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.
 R3= (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.

En el Gráfico 6 vemos que para la R0 el peso se recupera paulatinamente en comparación con las anteriores quincenas, debido a que las condiciones ambientales son favorables para los pastos naturales que crecen y se recuperan, dando mayor alimento a los tuis. En caso de los animales del R1 aumentan de peso vivo (kg) de forma regular y la R3 tiene un incremento leve pero sostenido.

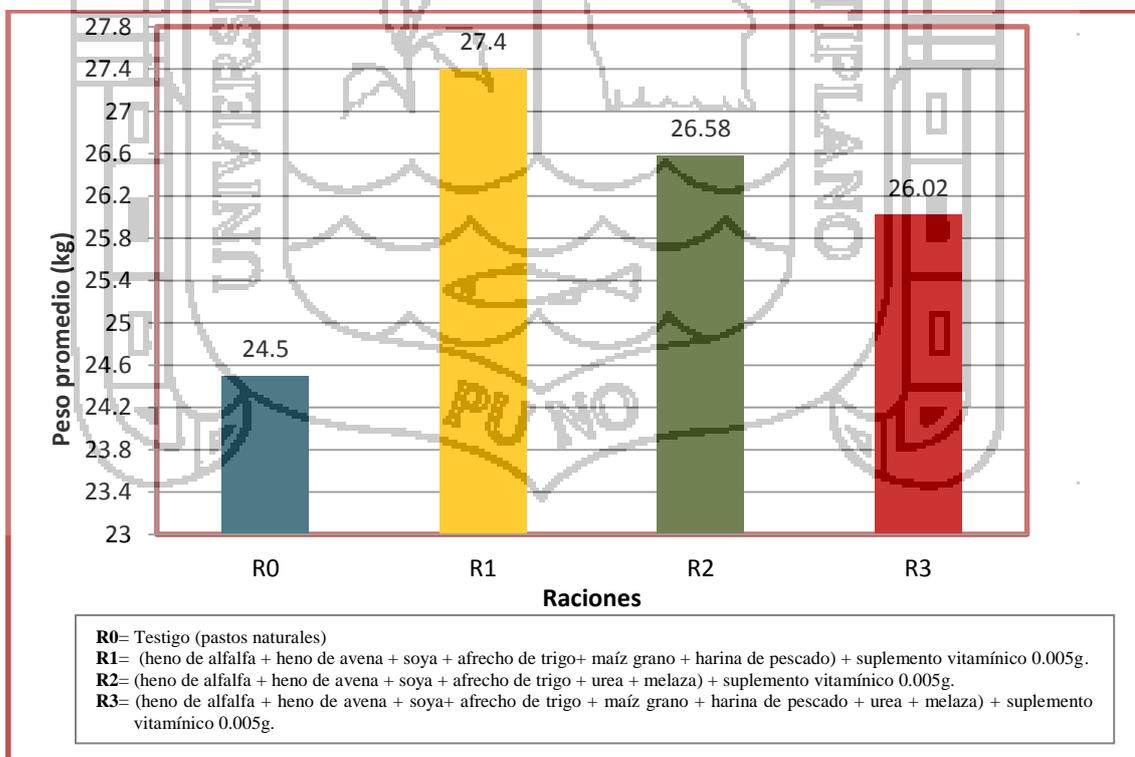


Gráfico 6. Pesos (kg) de la tercera quincena de las alpacas tuis machos menores macho Suri por raciones

Efectuado el ANDEVA (Tabla 17) para el incremento de peso vivo (kg) de las alpacas tuis machos menores Suri sometidos al experimento sobre el suministro de raciones alimenticias en su evaluación de la cuarta quincena se encontró que no existe diferencia significativa entre las raciones. Lo cual indica que las raciones tienen un efecto similar tanto como R0, R1, R2 y R3, en esta etapa del proyecto. El coeficiente de variabilidad es de 8.57 %, lo cual nos garantiza la confiabilidad del experimento.

Tabla 17. ANDEVA de los pesos de la tercera quincena de tuis machos menores Suri

F.V	G.L.	S.C	C.M.	FC	Sig.
Raciones	3	26.93	8.98	1.79	n.s.
Error Exp.	20	100.34	5.02		
Total	23	127.26			

C.V.= 8.57%

f 0.05 (3,20) = 3.10

f 0.01 (3,20) = 4.94

Peso vivo en la cuarta quincena

La cuarta quincena comprende el intervalo entre el 1 al 15 de diciembre del 2013. Los datos obtenidos al final de esta etapa se presentan a continuación en la Tabla 19:

Tabla 18. Peso vivo (kg) de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la cuarta quincena

REP	RACIONES				
	R0	R1	R2	R3	
1	25.5	32.5	28	26	
2	29	22.5	29.5	27	
3	23	28	28	28	
4	26	30	27.5	26.5	
5	26	29.5	24.5	27	
6	20.5	29.5	27.5	26	
$\Sigma xi.$	150	172	165	160.5	$x.. = 647.5$
$\bar{Xi}.$	25.00	28.67	27.50	26.75	$\bar{x}.. = 26.98$

R0= Testigo (pastos naturales)
 R1= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) + suplemento vitamínico 0.005g.
 R2= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.
 R3= (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.

En el grafico 7 se muestra que el peso vivo (kg), en todos los tratamientos, mantuvo un crecimiento leve debido a la presencia de lluvias, granizadas y temperaturas bajas; este factor climático afectó a todos los animales y por eso el aumento de peso vivo (kg) se dio en menor magnitud comparándose con otras quincenas. Esto se explica al ver que las alpacas tienen mayor selectividad con su alimento, tal como indica García *et al.*, (2005) al mencionar que la alpaca tiene una alta selectividad en ambas estaciones (época seca y lluviosa).

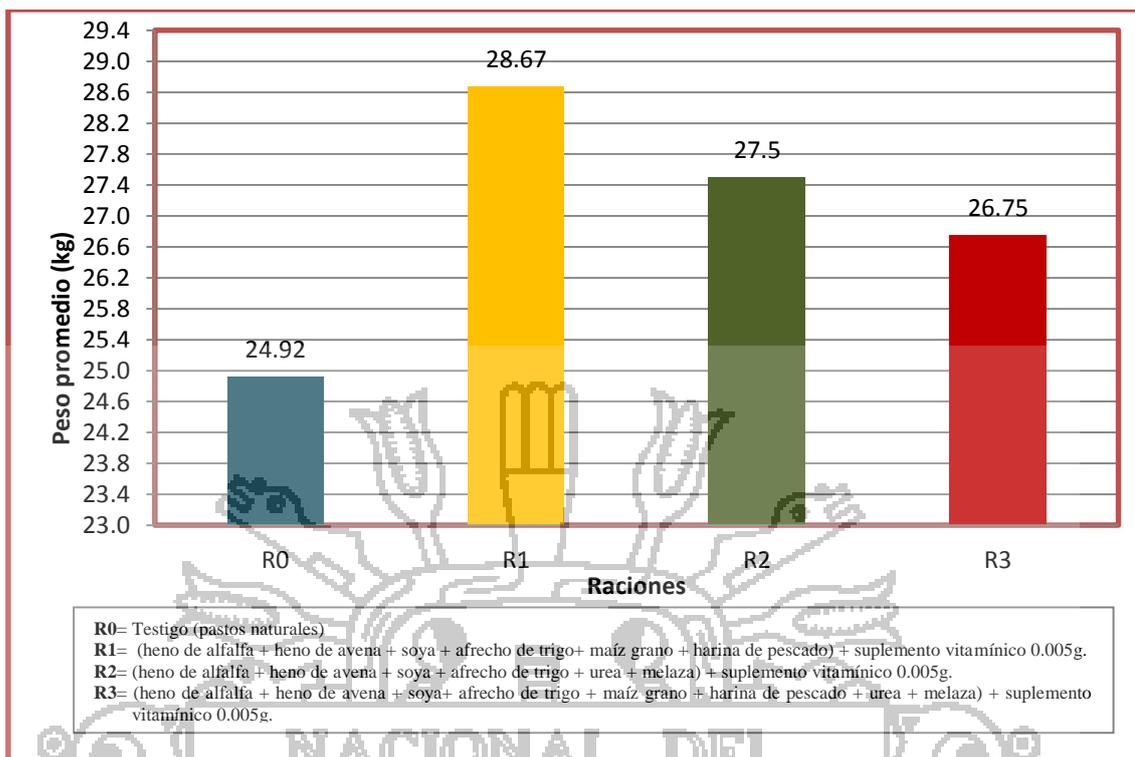


Gráfico 7. Pesos (kg) de la cuarta quincena de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones

Efectuado el ANDEVA (Tabla 19) para el incremento de peso vivo (kg) de las alpacas tuis machos menores Suri sometidos al experimento sobre el suministro de raciones alimenticias en su evaluación de la quinta quincena se encontró que no existe diferencia significativa entre las raciones. Esto indica que las raciones tienen un efecto similar tanto como R0, R1, R2, R3, en esta etapa del proyecto. El coeficiente de variabilidad es de 8.99 %, lo cual nos garantiza la confiabilidad del experimento.

Tabla 19. ANDEVA de los pesos de la cuarta quincena de tuis menores machos Suri

F.V	G.L.	S.C	C.M.	FC	Sig.
Raciones	3	44.54	14.85	2,53	n.s.
Error Exp.	20	117.42	5.87		
Total	23	161.96			

C.V.= 8.99 %

f 0.05 (3,20) = 3.10

f 0.01 (3,20) = 4.94

Peso vivo en la quinta quincena

Esta etapa comprende el tiempo desde el 16 de diciembre del 2013 y hasta el 30 de diciembre del 2013. Se tuvieron precipitaciones en seis oportunidades, por lo que el consumo de alimento fue afectado de forma negativa al notarse un pobre incremento de peso vivo en esta quincena. Los datos obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 20. Peso vivo de alpacas tuis machos menores Suri por raciones en la quinta quincena

REP	RACIONES				
	R0	R1	R2	R3	
1	26.5	34	28.5	27.5	
2	30	23	31	28.5	
3	23	29.5	28.5	29.5	
4	26.5	31.5	27.5	27	
5	26.5	31	24.5	28	
6	21	31	27.5	26.5	
$\Sigma xi.$	153.5	180	167.5	167	$x.. = 668$
$\bar{X}i.$	25.58	30.00	27.92	27.83	$\bar{x}.. = 27.83$

R0= Testigo (pastos naturales)
 R1= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) + suplemento vitamínico 0.005g.
 R2= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.
 R3= (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.

Como puede verse en la Tabla 20, va notándose una clara ventaja de la ración 1 sobre las demás raciones y el testigo. Para observar las diferencias de forma más clara, se presentan en el gráfico 8 se muestra claramente que el R1 fue el que más peso gana con respecto a otras raciones en el sistema intensivo R2 y R3. Como consecuencia podemos indicar que el tratamiento testigo (R0) tuvo un incremento de 5.89 % con respecto a los datos registrados al inicio del experimento. El tratamiento 1 (R1) obtuvo el mayor incremento porcentual con respecto al peso inicial con 25 % de variación positiva.

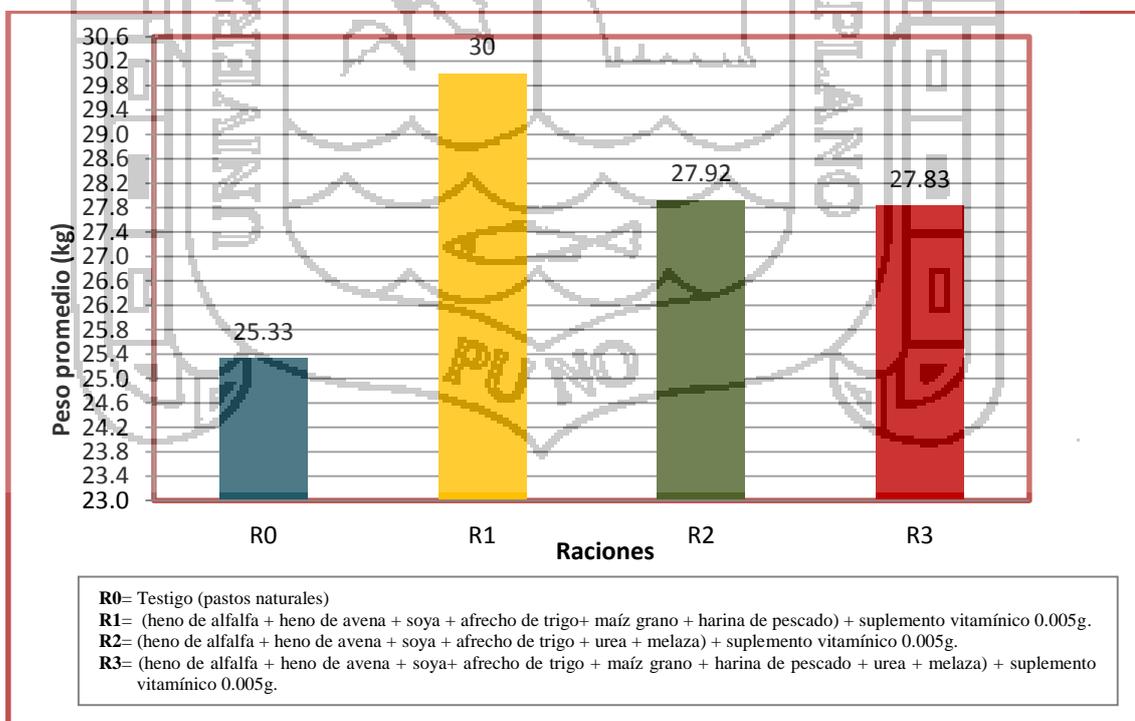


Gráfico 8. Pesos (kg) de la quinta quincena de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones

Realizado el análisis de varianza ANDEVA (Tabla 21) para el incremento de peso vivo (kg) de las alpacas tuis menores machos Suri evaluados en la penúltima quincena, se encontró que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos estudiados. Por tanto, es necesario realizar una prueba de comparación múltiple, para determinar cuál es el grado diferencia específica entre cada valor de los tratamientos luego del muestreo respectivo. El coeficiente de variabilidad (C.V.) fue de 9.47 % considerando como muy aceptable.

Tabla 21. ANDEVA de los pesos de la quinta quincena de tuis menores machos Suri

F.V	G.L.	S.C	C.M.	FC	Sig.
Raciones	3	65.61	21.87	3.16	*
Error Exp.	20	138.38	6.92		
Total	23	203.99			

C.V.= 9.47 %

f 0.05 (3,20) = 3.10

f 0.01 (3,20) = 4.94

Prueba de significancia de Tukey ($P \leq 0.05$) para peso vivo en la quinta quincena

Efectuada la prueba de significancia de Tukey ($P \leq 0.05$), encontramos que el R1 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) es el mejor con un promedio de 30 kg, presentando diferencia significativa en relación a los demás tratamientos. Luego se tiene el R2 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza), R₃ (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza), y el R0 (pastoreo en pastos naturales), quienes no presentaron diferencia significativa entre ellos; por lo que se, asume que estos tres tratamientos actúan en forma similar. Prueba realizada al 95 % de probabilidad.

Tabla 22. Prueba de significancia Tukey ($P \leq 0.05$) de 4 tratamientos para ganancia de peso vivo en tuis machos menores Suri en la quinta quincena

N° Orden	n	Raciones	Promedio (kg)	
1	R1	heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado	30.00	a
2	R2	heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza	27.92	b
3	R3	heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza	27.83	b
4	R0	pastos naturales	25.33	b

Peso vivo final

Esta etapa comprende del 31 de diciembre del 2013 al 14 de enero del 2014, en la parte final del estudio se presentaron precipitaciones pluviales en cuatro oportunidades a pesar que en esta última quincena se presentaron mayor precipitación pluvial, se pudo observar que en las raciones R1, R2 y R3 no afecto al consumo de su alimento porque las precipitaciones se presentaron en horas de la noche. Como puede apreciarse en la ración R0 mantiene constante su incremento promedio como en todo el transcurso del experimento. Las raciones muestran clara diferencia sobre el testigo (ver Tabla 23).

Tabla 23. Peso vivo final de alpacas tuis machos menores Suri por raciones

REP	RACIONES				
	R0	R1	R2	R3	
1	27.5	34.5	29	28	
2	30	24	32.5	29	
3	23.5	31	31	30	
4	27.5	33	30.5	27.5	
5	27	32	27.5	28.5	
6	22	32.5	28	27	
$\Sigma xi.$	157.5	187	178.5	170	$x.. = 693$
$\bar{X}i.$	26.25	31.17	29.75	28.33	$\bar{x}.. = 28.88$
R0= Testigo (pastos naturales) R1= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) + suplemento vitamínico 0.005g. R2= (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g. R3= (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza) + suplemento vitamínico 0.005g.					

En el Gráfico 9 se observa cómo el R0 no subió de peso debido a que en la época seca los pastos naturales no cubren los requerimientos nutricionales de los tuis machos menores Suri y a pesar que el aumento se da poco a poco no es suficiente para un buen desarrollo. El tratamiento R1 fue el más sobresaliente con la formulación de raciones debido a que sobrepasa notablemente los datos de peso vivo correspondientes a los demás tratamientos. El R2 es el segundo más eficiente pero no se obtuvo el mayor peso ya que en la conformación de las raciones como fuente proteína y energía fue de melaza y urea y el metabolismo fue más rápido y no fue aprovechado debidamente por los animales. En el R3 la conformación de la ración alimenticia tuvo como fuente de energía y proteína harina de pescado, harina de maíz, urea y melaza por lo que en esta ración teníamos excesiva fuente de proteína y energía lo cual causó un gran conflicto en la absorción de estos nutrientes.

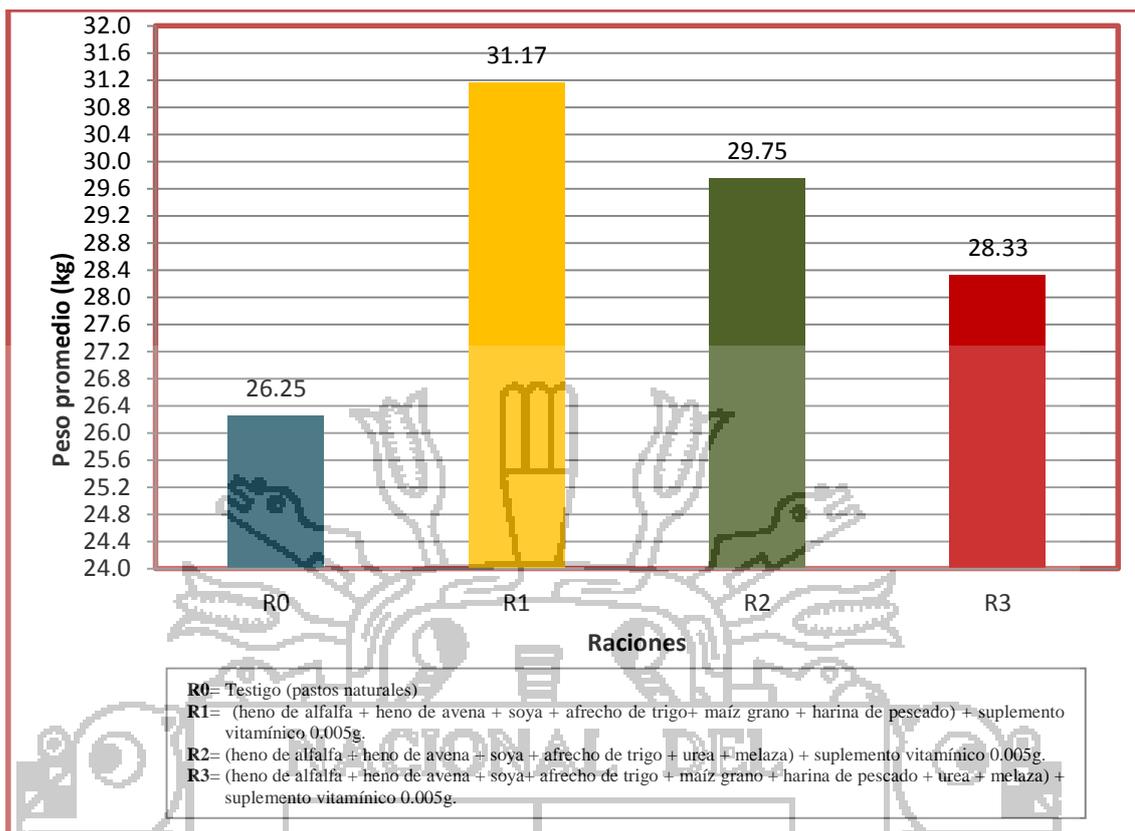


Gráfico 9. Peso final (kg) de las alpacas tuis machos menores Suri por raciones

Realizado el análisis de varianza ANDEVA (Tabla 24) para el incremento de peso vivo (kg) en las alpacas tuis menores machos Suri, evaluados en la quincena final, se encontraron que existe diferencia entre los tratamientos estudiados. Por tanto, es necesario implementar una prueba de comparación múltiple, para determinar cuál es el mejor tratamiento luego del muestreo respectivo. El coeficiente de variabilidad fue de 9.03 % considerado como muy aceptable.

Tabla 24. ANDEVA de los pesos finales

F.V	G.L.	S.C	C.M.	FC	Sig.
Raciones	3	79.21	26.40	3.89	*
Error Exp.	20	135.92	6.80		
Total	23	215.13			

C.V.= 9.03 %

$f_{0.05(3,20)} = 3.10$

$f_{0.01(3,20)} = 4.94$

Prueba de significancia de Tukey ($P \leq 0.05$) para peso vivo final

Efectuada la prueba de significancia de Tukey ($P \leq 0.05$), encontramos que el R1 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) es el mejor con un \bar{x} de 31.17 kg. Presentado diferencia significativa en relación a los demás tratamientos. Luego se tiene el R2 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de

trigo + urea + melaza), R3 (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza), y el R0 (pastoreo en pastos naturales), quienes no presentaron diferencia significativa entre ellos; por lo que se, asume que estos tres tratamientos actúan en forma similar. Prueba realizada al 95 % de probabilidad.

Tabla 25. Prueba de significancia Tukey ($P \leq 0.05$) de 4 tratamientos para ganancia de peso vivo en tuis machos menores Suri en la quincena final

N° Orden	N	Raciones	Promedio (kg)	
1	R1	heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado	31.17	a
2	R3	heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza	29.75	b
3	R2	heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza	28.33	b
4	R0	pastos naturales	26.25	b

Al final del trabajo de investigación se tuvo presencia de intensa precipitación pluvial en 4 oportunidades en días consecutivos, por lo que el consumo de alimento se vio afectado ya que, como se mencionó anteriormente, las alpacas son selectivas al momento de elegir su alimento. Por otro lado, se debe mencionar que el objetivo de la crianza de alpacas es la obtención de carne y fibra, por lo que gran cantidad del alimento consumido por el animal se deriva a la producción de esta última. Por ello la ganancia no debería tomarse en cuenta solamente en base a la carne, sino también incluyendo la fibra.

Tabla 26. Resumen de los principales parámetros estadísticos obtenidos del análisis de variancia para pesos quincenales

	Peso inicial	1ra. Quincena	2da. quincena	3ra. quincena	4ta. quincena	5ta. quincena	Peso vivo final
\bar{x} (kg)	23.75	24.52	25.23	26.13	26.96	27.77	28.88
S^2	3.33	3.45	4.63	5.02	5.87	6.92	6.8
S	1.82	1.86	2.15	2.24	2.42	2.63	2.61
C.V.	7.68	7.58	8.53	8.57	8.99	9.47	9.03
Fc.	0.14	0.26	1.12	1.79	2.53	3.16	3.89
Sig.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	*

Tabla 27. Incremento de peso vivo promedio quincenal por raciones alpacas tuis machos menores Suri

Raciones	Peso (kg)						
	Peso inicial	1ra. quincena	2da. Quincena	3ra. quincena	4ta. quincena	5ta. quincena	Peso vivo final
R0	24.08 ^a	24.17 ^a	23.92 ^a	24.50 ^a	24.92 ^a	25.33 ^b	26.25 ^b
R1	23.67 ^a	24.92 ^a	26.08 ^a	27.40 ^a	28.67 ^a	30.00 ^a	31.17 ^a
R2	23.83 ^a	24.78 ^a	25.58 ^a	26.58 ^a	27.50 ^a	27.92 ^{ab}	29.75 ^a
R3	23.42 ^a	24.22 ^a	25.33 ^a	26.02 ^a	26.75 ^a	27.83 ^{ab}	28.33 ^a

^{a, b} valores en la misma columna con la letra distinta difieren estadísticamente entre sí (P<0.05)

Del Gráfico 10 podemos interpretar que la ganancia neta de peso vivo de los tuis machos menores Suri que estuvieron sometidas al tratamiento testigo (R0) fue de 2.33 kg en promedio, lo que significa un incremento de 9.74 % con respecto a su promedio de peso vivo inicial. Éste crecimiento pobre se debe a la baja calidad de los pastos naturales que existen en época seca, ya que no cubren los requerimientos nutricionales necesarios para garantizar un desarrollo y mantenimiento adecuados.

Por otro lado, el tratamiento 1 (R1) que fue el que tuvo mejor comportamiento entre las raciones suministradas, obtuvo una ganancia neta de 7.50 kg, que significa el incremento de 31.96 % con respecto al peso registrado al inicio del experimento para esta ración. El tratamiento 2 (R2) tuvo una ganancia neta de 5.92 kg, que representa el 24.84 % de variación con respecto al peso vivo inicial. Con la ración 3 (R3) se obtuvo una ganancia neta promedio de peso vivo de 4.91 kg, la misma que significa un incremento de 20.96 % con respecto al peso inicial.

Haciendo comparaciones con las alpacas Huacaya Aedo y Castillo (2000), en estudios realizados en Nuñoa - Puno con alpacas Huacaya, para ambos sexos; con respecto a la edad, se determinaron que conforme avanza la edad aumenta el peso vivo encontrando los siguientes promedios en tres sistemas de crianza pastoril: en comunidades campesinas a un año de edad 29.20 kg, dos años 36.93 kg. en pequeños propietarios a un año 35.37 kg, a dos años 39.37 kg. en una empresa en un año 36.23 kg, a dos años 40.88kg. en base a lo mencionado y tomando en cuenta que las alpacas que participaron de nuestra investigación fueron alpacas Suri de 1 año al término del mismo, podemos indicar que estos resultados se asemejan al obtenido en Huacaya en comunidades campesinas. La

diferencia en peso vivo entre estas dos razas es evidente ya que el objetivo de la crianza de la raza Huacaya es principalmente para obtención de carne y el de la raza Suri para obtención de fibra.

Blanco (1980), en su trabajo de peso vivo al año de edad en alpacas Huacaya y Suri de la CAP Huaycho Ltda N° 44, de un total de 840 animales encontró el promedio de 25.16 kg, siendo para hembras de 25.47 kg y 24.86 kg para machos. Siendo nuestro promedio para tuis machos Suri de un año sometidos a la alimentación con la ración 1 (R1) 31.17 kg, este valor resulta mayor que el obtenido por Blanco (1980), debido a que las raciones utilizadas en nuestra investigación fueron balanceadas y atienden de forma más precisa a las necesidades nutricionales de las alpacas en desarrollo.

Díaz (1990), menciona en su trabajo realizado en la comunidad de Túpac Amaru (Macusani – Carabaya), que los pesos vivos de alpaca Huacaya es como sigue: 21.57 kg para tuis de 1 año; además indica que el peso vivo está influenciado por la escasez de recursos forrajeros y por la sobre capitalización. Por consiguiente los resultados obtenidos por Díaz (1990), corroboran nuestra necesidad por buscar una alternativa a la escasez de pastos naturales en época seca y en zonas alto andinas que sean idóneas para el desarrollo apropiado de las alpacas y aprovechar su máximo potencial; ya que los resultados obtenidos por este investigador no alcanzan los promedios normales en alpacas Huacayas de un año que oscila alrededor de 28 kg según manifiesta Tahuaya (1992), quien sustenta que el peso vivo promedio al año de edad en alpacas Huacaya de la comunidad de Jatucachi – Pichacani es de 27.83 kg, así mismo indica 27.44 kg y 28.21 kg para hembras y machos respectivamente.

Mamani (2009), menciona que el peso corporal promedio estimando a la edad de un año es decir, el peso vivo de las crías de alpaca Huacaya bajo condiciones de Puna seca, en promedio alcanza a 26.39 ± 4.14 kg al año de edad, asimismo muestra un peso para tuis hembras de 27.24 ± 4.42 kg y para tuis macho 24.43 ± 4.39 kg. Que son resultados similares a los indicados anteriormente para otros investigadores.

Finalmente se debe señalar que el mayor valor de peso vivo obtenido entre los tres tratamientos, se pudo conseguir con el suministro del tratamiento con la ración 1 que estuvo compuesta por heno de avena (67.91 %), heno de alfalfa (13.41 %), afrecho de trigo (1.35 %), soya (14.62 %), harina de maíz (1.31 %) y harina de pescado (1.39 %).

Con esta ración se obtuvo un incremento neto de peso vivo de 7.5 kg en 90 días de tratamiento efectivo (sin tomar en cuenta el periodo de acostumbramiento), el mismo que significa un incremento de 31.68 % con respecto al peso inicial y una ganancia de 83.3 g/día.

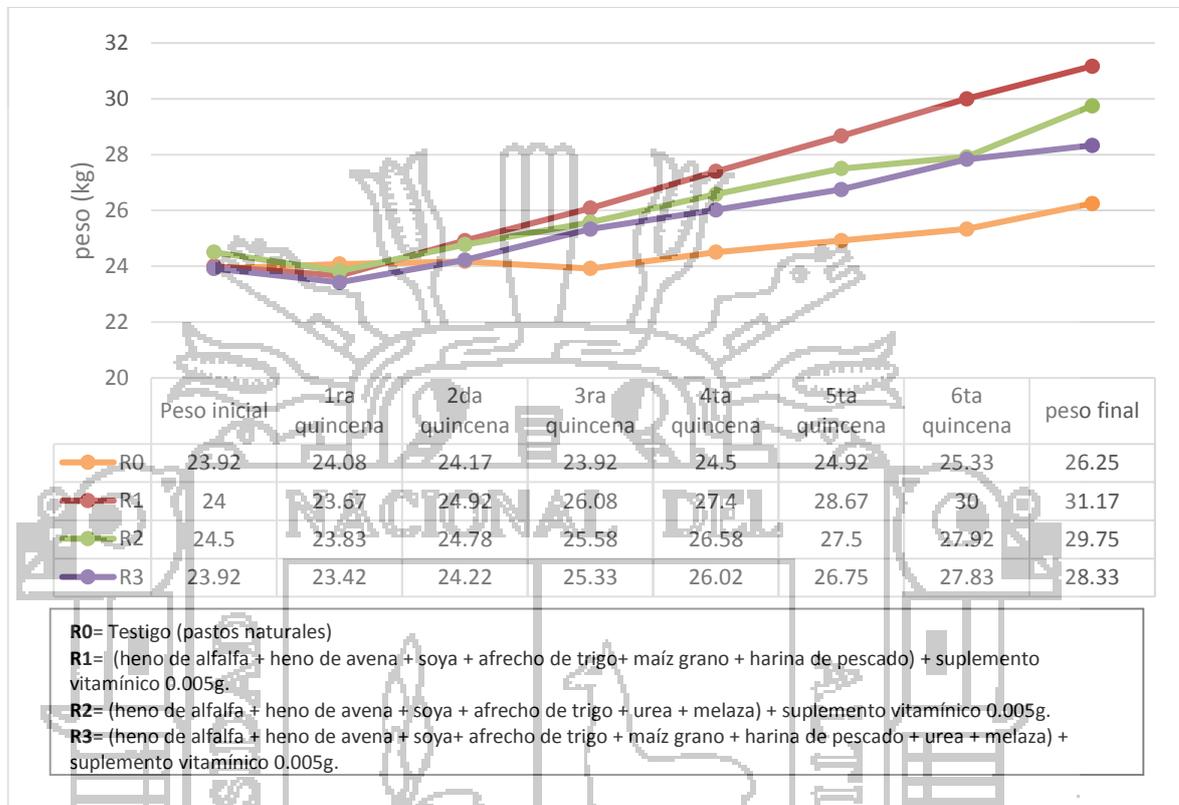


Gráfico 10. Tendencia del peso vivo promedio quincenal por raciones en alpacas tuis machos menores Suri.

Ganancia de peso vivo quincenal por raciones

En el Gráfico 11 se muestra el promedio de variaciones quincenales de peso vivo por tratamientos; en este gráfico puede apreciarse con claridad la tendencia y comportamiento del peso vivo entre quincenas para cada uno de los tratamientos; en la segunda quincena el tratamiento testigo (R0) tuvo una variación positiva de 0.08 kg con respecto a la primera quincena, la cual es mínima debido a la baja calidad de los pastos naturales y la poca precipitación, tal como puede ver en el Gráfico 2; en la tercera quincena la variación es negativa, lo que indica que el promedio de peso vivo en dicho periodo disminuyó en 0.25 kg, esto puede deberse a la ligera disminución de precipitación además de que fue en forma de granizada . En las siguientes quincenas mantiene un incremento mínimo que se sostiene de forma casi uniforme hasta obtener su mayor ganancia en la última quincena, que surge gracias a la mejora de calidad en los pastos naturales producto de las lluvias que inician con la temporada.

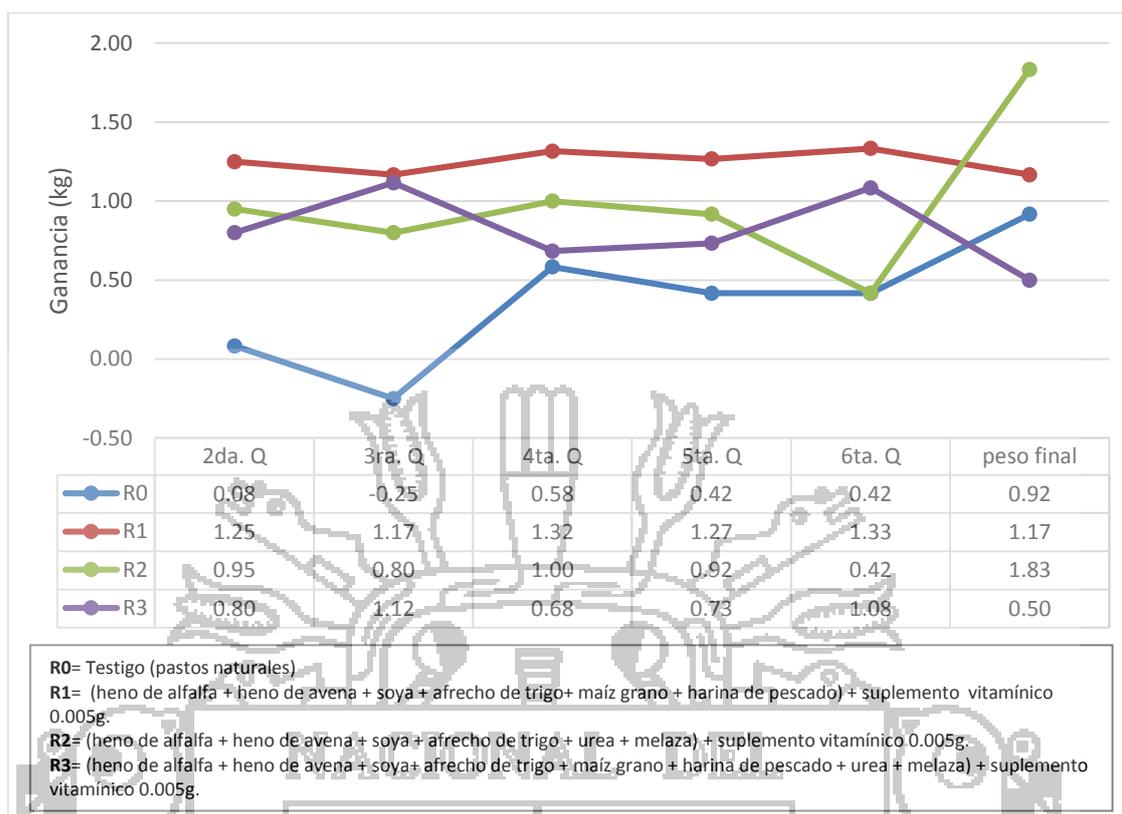


Gráfico 11. Ganancia de peso vivo quincenal por raciones (kg)

El tratamiento con la ración 1 posee desde el inicio la mayor variación de peso vivo con 1.25 kg, lo que demuestra que es la más efectiva y frente a las demás raciones desde el principio; para la tercera quincena el incremento disminuye levemente, luego muestra uniformidad en las variaciones de peso vivo.

La ración 2 (R2) muestra incrementos menores que los obtenidos con la ración 1 (R1) con valores relativamente constantes. En la sexta quincena se nota un leve descenso en la ganancia de peso vivo, el mismo que luego es recuperado en la última quincena y obtiene el mayor incremento en dicha etapa con 1.83 kg en promedio. Este comportamiento puede explicarse con la frecuencia de precipitaciones ocurridas precisamente en las dos últimas quincenas del experimento, la ocurrencia acumulada de lluvias pudo haber tenido un efecto negativo en el consumo de alimentos para los tuis que comprenden dicho tratamiento, el mismo que es recuperado al reestablecerse la precipitación normal.

En el Gráfico 9, la ración 3 (R3) muestra una tendencia relativamente lineal con un nivel ascendente muy sutil. Esto significa que aunque la ración 3 posee un alto contenido de proteína de distintas fuentes, no es tan eficiente como se esperaba, ya que los índices de ganancia de peso no la favorecen.

La ración 1 contiene una proporción ideal y balanceada con respecto al contenido de proteína, por ello esta ración contiene menor cantidad de proteína en relación a las demás raciones, tal como lo afirma (Ruiz, 1994), gran parte del trabajo que un organismo realiza es mecánico pero no todo el trabajo que realiza la célula es trabajo mecánico sino es trabajo químico y osmótico, el trabajo es la eficiencia de utilización de nutrientes que depende del trabajo adecuado y suministro energético; niveles inferiores de proteína cruda en la dieta determina una reducción en el consumo, el cual a su vez conduciría a una deficiencia de energía y proteína, esta deficiencia posteriormente reduce la eficiencia del rumen y disminuye la eficiencia de utilización de nutrientes.

Aliaga (2000), argumenta que el consumo de proteína es de vital importancia para la formación de tejidos, lana, pelos, etc., sabiendo que aproximadamente el 50 % de la materia seca del organismo está constituido por proteínas. La R2 y R3 con 0.987 y 0.818 kg de ganancia de peso vivo quincenal, presentan mayor proporción de proteína por lo que se justifica su baja ganancia de peso vivo, ya que en este caso la proteína pasa a formar parte de otros ciclos metabólicos correspondientes a diferentes procesos. La ración con la mínima ganancia de peso vivo es el R0 con 0.061 kg, debido a que los animales se alimentaron con pastos naturales en época seca y según Choque (2005) el contenido porcentual de proteína bruta en época seca, en el altiplano de Puno, para la mayoría de las especies de gramíneas está por debajo de 6 %.

Tabla 28. Ganancia de peso vivo e incremento diario por raciones alimenticias

VARIABLES	R0	R1	R2	R3
N° de alpacas tuis	6	6	6	6
N° de días de engorde	90	90	90	90
Peso vivo inicial (kg)	24.08	23.67	23.83	23.42
Peso vivo final (kg)	26.5	31.17	29.75	28.33
Ganancia de peso (kg)	2.42	7.50	5.92	4.91
Incremento diario de peso (g)	26.88	83.33	65.77	54.55
Ganancia de peso en relación al Peso Inicial	10.04 %	31.96 %	24.84 %	20.96 %
Incremento de peso en relación al testigo	--	209.91 %	144.62 %	102.89 %

4.2 Conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y rendimiento de carcasa para tuis machos menores Suri

Conversión y eficiencia alimenticia de tuis machos menores Suri

En la Tabla 29, la ración R1 que estuvo compuesta por heno de avena (67.91 %), heno de alfalfa (13.41 %), afrecho de trigo (1.35 %), soya (14.62 %), harina de maíz (1.31 %) y harina de pescado (1.39 %), consiguió un valor de conversión alimenticia menores que las demás raciones y tuvo un comportamiento regular. Por lo que deducimos que son necesarios 7.10 kg de alimento para producir 1 kg de peso vivo.

La ración 2 (R2) que estuvo conformado por heno de avena (64.20 %), heno de alfalfa (13.41 %), afrecho de trigo (1.35 %), soya (18.42 %), melaza (1.20 %) y urea (1.42 %), resultó con una conversión alimenticia promedio de 8.41.

Con la ración 3 (R3) que estuvo compuesta por heno de avena (32.28 %), heno de alfalfa (59.66 %), afrecho de trigo (1.35 %), soya (1.38 %), harina de maíz (1.31 %), harina de pescado (1.39 %), melaza (1.20 %) y urea (1.42 %) obtuvimos un valor promedio de 10 kg de alimento para producir un kilo de peso corporal.

Se observan variaciones en las conversiones alimenticias de las tres raciones alimenticias, por lo que concordamos con Church y Pond (1990): no todos los animales comen igual, ellos pueden mostrar grados y degrados pronunciados cuando tienen la oportunidad de manifestarlo. También se sabe que las diferencias hormonales pueden determinar que los animales sean impasibles, con influencia sobre la actividad y consumo de alimentos.

Durante el experimento se les suministro 720 g de alimento teniendo como resultados a una gran mayoría de tuis que mantienen una conversión alimenticia menor a 11, por lo que alegamos a lo que indica Soto (1989), el menor potencial de consumo así como la mayor capacidad digestiva de alimentos hacen que los camélidos sudamericanos sean animales ecológicamente más eficientes, por la ganancia de peso obtenido.

En la Tabla 31, se observa que la ración R1 con 14.07 % tiene el mayor porcentaje de eficiencia alimenticia, seguido de las raciones R2 y R3 con 11.89 y 10 %, se puede deducir que los tuis de la R1 son los más constantes ya que tiende a mantener una eficiencia relativamente homogénea a comparación de las R2 y R3.

Van Soest (1994), indica que al moler los alimentos (reduciendo su tamaño de partícula), se incrementa la velocidad de paso y por ende el consumo. Pero es probable reducir la eficiencia de la digestión por que los microorganismos no tienen suficiente tiempo para degradar las paredes celulares. Lo cual podría explicar el comportamiento tan irregular en las raciones 2 y 3. Además los CSA son muy selectivos. Para el caso del R3 se ve que el consumo de las raciones formuladas con los aditivos melaza, urea y harina de pescado no resulta muy palatable por el olor que tiene esta concentración y la eficiencia se reduce.

Al respecto García *et al.* (2005), menciona que los camélidos sudamericanos son más eficientes que los ovinos en la digestión de alimentos de mediana y baja calidad, esta mayor eficiencia digestiva en los camélidos sudamericanos está relacionada con el tiempo de retención del alimento en el tracto digestivo.

Además del factor de retención la mayor eficiencia de digestión puede deberse a la mayor frecuencia de contracciones en el estómago y presencia de sacos glandulares en el mismo. Esta peculiaridad del sistema digestivo de los camélidos sudamericanos les permitiría una más eficiente maceración, mezclado y absorción de la digesta.

Por otro lado la mayor digestibilidad de los animales de baja calidad por los camélidos sudamericanos podrían deberse a la habilidad de estos animales de mantener una mayor concentración de amoníaco en el comportamiento 1 (C1) y en el compartimiento 2, comparada con la del ovino. Esto proveería a los camélidos sudamericanos más nitrógeno disponible para la síntesis microbiana lo cual mejora la digestibilidad.

Tabla 29. Resumen de conversión alimenticia y eficiencia alimenticia (%) en tuis machos menores Suri

Variables	Ración 1	Ración 2	Ración 3
Ganancia de peso (kg)	7.50	5.92	4.91
Consumo ración de alimento (kg)	53.29	49.80	49.12
Conversión alimenticia	7.10	8.41	10.00
Eficiencia alimenticia (%)	14.07 %	11.89 %	10.00 %
<p>R0= Testigo (al pastoreo con pastos naturales). R1= heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado R2= heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza R3= heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza</p>			

Rendimiento de carcasa (%)

Para obtener el rendimiento de carcasa se llevó al beneficio de 2 animales por cada tratamiento, en la Tabla 30, se observa que el mejor rendimiento de carcasa fue obtenido

por ración R1 con 51.12 % de rendimiento, seguido por las raciones R2 y R3 con 49.62 y 49.17 % de rendimiento respectivamente, y por último el tratamiento testigo (R0: pastos naturales) con 46.36 %.

Debido a que los animales son tuis machos menores Suri y la merma de carne es mayor en animales jóvenes por el mayor contenido de agua, los rendimientos hallados se encuentran por debajo a los encontrados por Ampuero y Alarcón (1989), aunque concordantes con Tellez (1988, 1996), Bustinza et al. (1975), y Mateo et al. (2010).

Por su parte Polidori *et al.* (2007), Indica que la evidente diferencia de peso entre el PCC y PCF como consecuencia de las 12 horas de oreo, fue de 423 y 422 g para hembras y machos, respectivamente, y de 435 y 407 g para animales de 4 dientes y boca llena, respectivamente, aunque sin diferencia estadística por efecto de la edad, sexo o grado de clasificación. Se espera que las mermas sean mayores cuando se sacrifican animales más jóvenes (menores de dos años), pues poseen carnes más tiernas y con mayor contenido de agua. Por consiguiente se justifica el menor rendimiento de carcasa en nuestra investigación, ya que los animales beneficiados apenas alcanzaban el año de edad y además de que la merma fue mayor, el cálculo de peso de carcasa se realizó después de 3 horas de oreo.

Tabla 30. Peso vivo, peso de carcasa y rendimiento de carcasa de las alpacas tuis machos menores Suri en beneficio

Raciones	N° de animales	Peso vivo (kg)	Carcasa (kg)	Rendimiento (%)	Promedio (%)
R0	1	27.5	13.0	47.3	46.36
	2	27.5	12.5	45.5	
R1	3	34.5	17.5	50.7	51.12
	4	33.0	17.0	51.5	
R2	5	31.0	15.5	50.0	49.62
	6	32.5	16.0	49.2	
R3	7	30.0	14.5	48.3	49.17
	8	29.0	14.5	50.0	

R0= Testigo (al pastoreo con pastos naturales).
 R1= heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado
 R2= heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza
 R3= heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza

4.3 Rentabilidad y relación beneficio/ costo

La eficiencia productiva de carne, busca la producción de carnes de buena calidad en el menor tiempo posible y en forma rentable, se tiene resultados en promedio por animal para la comparación entre tratamientos.

En la Tabla 31 se muestra el estudio económico por tratamiento, en el que se consideró el costo de las alpacas tuis machos menores Suri al inicio a S/. 90.00 nuevos soles cada uno para todos los tratamientos, respecto a la alimentación se tomó los precios diarios de cada ración por animal, siendo por raciones alimenticias: R1 a S/.0.40 nuevos soles, R2 a S/. 0.44 nuevos soles y R3 a S/. 0.36 nuevos soles. Para el tratamiento testigo (R0) se calculó el alquiler de pastos naturales con un costo de S/.250 por hectárea, teniendo en cuenta la capacidad de carga animal en 1.5/ha/año, para pasto natural en Illpa durante época seca.

En cuanto a la mano de obra se consideró un pastor con un pago de 162.00 nuevos soles por el cuidado y la alimentación de 18 animales por 90 días. Con respecto al control sanitario, se consideró la aplicación y el producto para el control de parásitos (Albendacor + 15.5% cobalto) a S/. 2.50 nuevos soles por animal.

Para los costos de las instalaciones (corrales) se tomó un periodo de vida útil de 10 años, siendo el costo total de los materiales y armado de los corrales incluido mano de obra: S/.1000. Por lo cual se estimó un costo trimestral por los corrales de S/.25 para los 18 tuis durante todo el experimento.

La relación beneficio/costo para el tratamiento 1 (R1) es de 1.28, para el tratamiento 2 (R2) 1.16 y para el tratamiento 3 (R3) fue de 1.15. Además de haber recuperado la inversión y haber cubierto la tasa de rendimiento se obtuvo una ganancia extra por cada tratamiento. Por otro lado el tratamiento testigo obtuvo una relación B/C de 1.06, que es mínima y. La mayor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento 1 con 27.52 %.

Al respecto, Soto (2005) en su estudio de ganancia de peso vivo en tuis Huacaya con uso de complejo B como suplemento alimenticio, indica una relación beneficio costo de 1.006 para su tratamiento testigo y obtuvo su mayor relación B/C con 1.11 para su mayor dosis (8ml de Novavit). La diferencia es evidente ya que en su estudio Soto (2005) uso la alimentación al pastoreo en todos sus tratamientos.

Tabla 31. Costo de producción de tuis machos menores Suri

ACTIVIDAD	R0			R1			R2			R3		
	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD
A. COSTOS DIRECTOS												
1. Compra de Tui	Unidad	90	1	Unidad	90	1	Unidad	90	1	Unidad	90	1
2. Alimentación												
a. Ración alimenticia	Pasto natural	166.67	0.25	Ración	41.67	0.4	Ración	36	0.44	Ración	39.6	0.36
3. Mano de obra	Jornal	0.1	90	Jornal	9	0.1	Jornal	9	0.1	Jornal	9	0.1
a. Cuidado y suministro de alimentos	Jornal	0.1	90	Jornal	9	0.1	Jornal	9	0.1	Jornal	9	0.1
b. Limpieza y mantenimiento de corrales	Jornal	0.1	90	Jornal	9	0.1	Jornal	9	0.1	Jornal	9	0.1
4. Sanidad												
a. Control de parasitosis	Dosificación	2.5	1	Dosificación	2.5	1	Dosificación	2.5	2.5	Dosificación	2.5	2.5
B. COSTOS INDIRECTOS												
a. Gastos administrativos	10% C.D.			10% C.D.	14.32		10% C.D.	14.65		10% C.D.	15.01	
b. Alquiler de instalaciones												
COSTO TOTAL												
INGRESO TOTAL												
a. Carne	kg	9	12.75	kg	114.75	17.25	kg	155.25	9	15.75	141.75	9
b. Cuero	Unidad	43	1	Unidad	43	1	Unidad	43	43	43	1	43
c. Menudencias	Unidad	9	1	Unidad	9	1	Unidad	9	9	9	1	9
BENEFICIO / COSTO												
UTILIDAD TOTAL												
RENTABILIDAD %												

R0= Testigo (al pastoreo con pastos naturales)
 R1= heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado
 R2= heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza
 R3= heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado + urea + melaza

Los datos obtenidos en la tabla anterior se basan en el cálculo de costos tomando como unidad una (01) alpaca. Por lo que podemos mencionar que con la ración 1 (R1) obtenemos una utilidad total de S/. 44.73 por cada alpaca.

V. CONCLUSIONES

Al término de la evaluación del presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La ración con mayor incremento de peso vivo final es la ración 1 que contiene heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado con 7.50 kg. Y también se obtuvo mayor ganancia de peso diario con 83.33 g/día.
2. La mejor conversión alimenticia se obtuvo con la R1 con 7.10 seguido de R2y R3 con 8.41 y 10. En cuanto a la eficiencia alimenticia la R1 con 14.07 % tiene la mejor eficiencia alimenticia. El mayor rendimiento de carcasa se obtuvo con la ración 1 con 51.12 % como promedio seguido de las raciones.
3. La mayor rentabilidad se calculó para la R1 con 27.52 %. El tratamiento testigo (R0) obtuvo una rentabilidad de 5.88 % que es la más baja, por lo tanto la aplicación del presente trabajo de investigación a nivel de campo con fines productivos es factible. Finalmente se concluye que la mejor ración es la ración 1 que contiene heno de alfalfa, heno de avena, soya, afrecho de trigo, maíz grano, harina de pescado.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios similares al presente trabajo en comunidades alto andinas comparando animales de raza Huacaya y Suri con una duración de cuatro meses.
2. Difundir el presente trabajo mediante instituciones dedicadas a la producción pecuaria para poder mantener a los animales en épocas secas y poder tener buenas producciones en todas las épocas del año.
3. Sacrificar a los animales machos a un año de edad que sean alimentados con la ración 1 (R1) en condición estabulada, para reducir el tiempo de crianza y obtener una mejor calidad de carne.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, M. 1982.** Manual técnico de índice agropecuario. Publicado por el Ministerio de agricultura – INIPA CAP – Puno.
- AEDO, M. Y CASTILLO, D. 2000.** Estudio comparativo de caracteres productivos de alpaca Huacaya bajo tres sistemas de crianza pastoril en Nuñoa – Puno.
- BLANCO, V. 1980.** Peso vivo, peso vellón y rendimiento de vellón de alpacas de la CAP – Huaycho N° 44. Tesis MVZ UNTA – Puno, Perú.
- BUSTINZA, V. 1988.** peso nacimiento bajo los efectos de las edades de la madre y sexo de la cría. Resúmenes. VI Convención Internacional de Especialistas en Camélidos. Oruro, Bolivia.
- BUSTINZA V. 2001.** La alpaca libro 1 Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
- CALCINA, J. 2008.** Efecto de edad de la madre sobre las características productivas de las crías en alpacas Huacaya del C.I.P. la Raya – Puno, Perú
- CAÑAS, R. 1995.** Alimentación y nutrición. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- CHURCH, D. 1970.** Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Volumen 2. Primera edición, Editorial Acribia. Zaragoza España.
- CRUZ, C. 1991.** Índice productivo de alpaca en Chichilapi. . Resúmenes. VI. Convención Internacional de Especialistas en Camélidos. Oruro, Bolivia.
- DIAZ, A. 1990.** La crianza familiar de alpacas y llamas en comunidades campesinas de Túpac Amaru – Macusani. Tesis M.V.Z. Puno - Peru
- ENGELHADT, Y SCHNEIDER, E. 1977.** Energy and nitrogen metabolism in the llama. Animal Research on development.
- ENSMINGER, M. G. 1983.** Alimento y nutrición de los animales Editorial Ateneo – Buenos Aires – Argentina.
- FRANCO, C. 2004.** Planes de negocios: una metodología alternativa. Universidad del Pacífico. Lima Perú.
- GARCÍA V., WILBER; PEZO C., DANILO; SAN MARTIN H., FELIPE, OLAZÁBAL L., JUAN P. y FRANCO F., FRANCISCO. 2005.** Manual del Técnico alpaquero. Imprenta Amauta. Cusco, Perú. 105pp.

- HUASAQUICHE, A. 1974.** Balance de nitrógeno y digestibilidad en alpacas. Tesis prog. acad. Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Mayor San Marcos. Lima – Perú.
- HUANCA, T. 1991.** Manual de sanidad en la crianza de alpaca. Proyecto alpacas INIA – CORPUNO – COTESU Puno Perú.
- LAURA, G. 1999.** Efecto del destete precoz en alpacas Huacaya del centro experimental la Raya – UNA. tesis FMVZ UNA Puno.
- LESCANO A. 1977.** Alimentación animal UNA Puno.
- LESCANO, A. y CHOQUE, J. 1995.** Alimentación animal. Copia mimeografiada Facultad de Ciencias Agrarias UNA - Puno
- LEWIS, D. 1962.** Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Primera edición, Editorial Acribia. Zaragoza España.
- LEXUS 1997.** Diccionario enciclopédico
- MAMANI, J. 2009.** Desempeño productivo y periodo de recuperación de capital de alpacas madres del Cip Quinsachata, INIA Illpa Puno. Tesis Post grado UNA Puno, Perú.
- MAMANI, J. 2011.** Producción de camélidos sudamericanos. Oficina Universitaria de Investigación – OURA – Unidad de Publicaciones – Universidad Nacional del Altiplano. 263pp.
- MAQUERA, L. 1996.** Estimación de algunos parámetros genéticos y fenotípicos en alpacas de raza Huacaya. Tesis FMVZ UNA – Puno, Perú
- MALLO, C., KAPLAN, R.S., MELJEM, S., GIMENEZ, C. 2000.** Contabilidad de Costos y Estratégica de Gestión. Prentice Hall Iberia, Madrid.
- MIRANDA, E. 2000.** Determinación de los requerimientos de altura de energía neta de mantenimiento y energía neta de ganancia en alpacas macho de la raza Huacaya de un año de edad. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista UNA Puno – Perú.
- MORRISON, F. 1965.** Alimentos y alimentación del ganado. Editorial Uthea. Mexico.
- MORRISON, F. 1994.** Compendio de alimentación del ganado Segunda edición. Editorial Uthea. Mexico.
- MULLER, E. R. 2009.** Manual para la presentación de proyecto al noveno curso Fondoempleo.

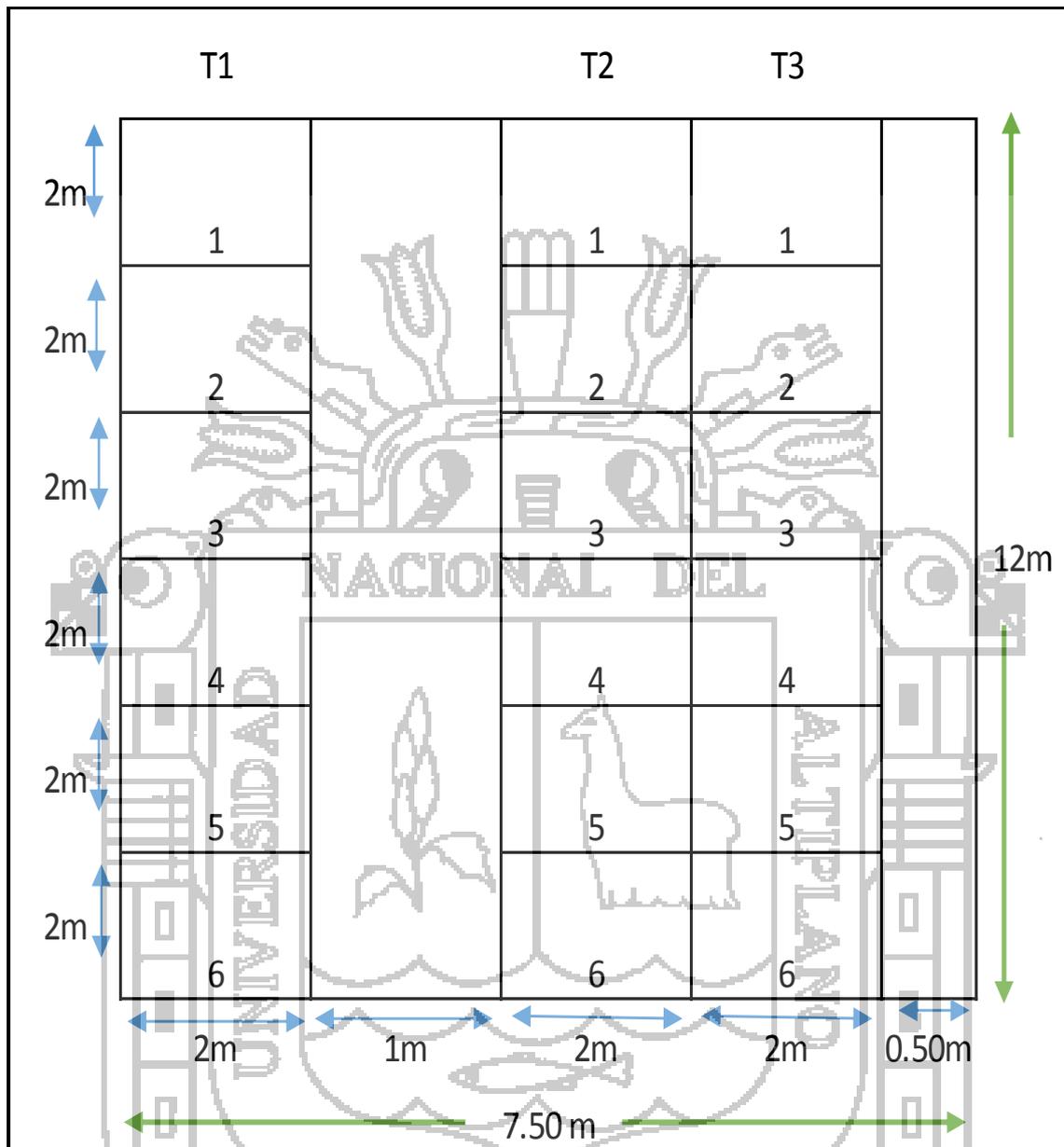
- NORMA TÉCNICA PERUANA, referente a productos cárnicos. 1997.** INDECOPI. Lima, Perú. 179pp.
- NOVOA, C. y AMEGHINO 1991.** Revista de Investigación Pecuaria UNMSM - Lima Perú.
- ORSKOV, E. 1988.** Nutrición proteica de los rumiantes. Editorial Acribia. Zaragoza España.
- PARKIN, J. 2002.** Estrategias para la economía empresarial-Sociedad Rural de Rio Negro.
- RUIZ DE CARTILLA, M. 1994.** Camelicultura, alpaca y llamas del sur del Perú. Cusco.
- SAMUELSON P. Y NORDHAUS W. 1993.** Economía. 14ava Edición. Editorial McGRAW-HILL Interamericana de España, S.A. Madrid-España. 951p.
- SÁNCHEZ MENDOZA, JESÚS. 2014.** Costos de producción de leche y derivados lácteos en el altiplano. Industrial Gráfica IMPRESS. Puno, Perú.
- SUMAR, J. 1998.** La alpaca de la raza Suri. Publicada en internet.
- SOLIS, R. 1996.** Importancia de la producción de los camélidos sudamericanos en el Perú. Primer Curso Regional de Camélidos Sudamericanos, UNDAC – CONACS. Cerro de Pasco.
- SOLIS, R. 2000.** Producción de camélidos sudamericanos. Cerro de Pasco, Perú.
- SOTO, E. 2006.** Efecto del complejo vitamínico “B” en la ganancia de peso vivo en alpacas tuis huacayo (*Lama pacos*) en Pinaya-Lampa. Tesis presentada para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. UNA Puno, Perú.
- TAHUAYA, S. 1992.** Relación peso vivo, peso vellón a diferentes edades, colores y sexo y época de esquila en alpacas Huacaya en la comunidad de Pichacani. Tesis MVZ UNA Puno.
- TUCKER, I. 2002.** Fundamentos de economía. 3ra Edición. Ed. International Thomson Editores S.A. México D.F. 549p.
- WHEELER, J C. 1991.** Origen y Evolución y Status de lis camélidos sudamericanos. Boletín. Lima, Perú.

ANEXOS



ANEXO 1

Gráfico 13: Croquis de las instalaciones de los corrales



ANEXO 2

**Temperatura (mínima y máxima) y precipitación pluvial en los meses de octubre,
noviembre, diciembre (2013) y enero (2014) de la Estación Meteorológica
CIP Illpa - INIA**

Tabla 32. Temperatura y precipitación pluvial en el mes de Octubre del 2013

DIA	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)		PRECIPITACIÓN (mm)	
	Mínima	Máxima		
1	0.6	22.0		
2	-0.2	21.0		
3	-2.0	20.5		
4	2.0	20.5		
5	4.2	20.0		
6	2.4	20.5		
7	-0.2	21.5		
8	-4.4	19.5		
9	-2.2	19.5		
10	2.8	18.0		1.9
11	-2.4	18.5		
12	-4.6	19.0		
13	3.4	13.0		5.7
14	0.6	12.5	1.1	
15	3.0	16.5	0.9	
16	0.0	20.5		
17	-0.8	22.5		
18	-1.6	20.5		
19	0.4	20.5		
20	-1.4	21.0		
21	0.0	21.5		
22	-1.8	21.5		
23	-1.4	21.0		
24	5.4	17.5		
25	3.9	19.5	3.3	
26	6.4	18.0		
27	3.4	16.5	9.6	
28	5.2	16.5	10.1	
29	4.0	19.0		
30	3.4	19.5		
31	4.2	19.5		
PROM.	1.0	19.3	32.6	

Fuente: Estación Meteorológica Illpa - INIA

Tabla 33. Temperatura y precipitación pluvial en el mes de noviembre del 2013

DIA	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)		PRECIPITACIÓN (mm)	
	Mínima	Máxima		
1	2.4	17.0		
2	0.2	14.5		
3	2.4	15.5		
4	4.8	18.0	7.5	1.5
5	1.4	17.5		
6	1.6	17.0	1.3	
7	-0.4	19.5		
8	0.8	20.0		
9	-0.2	21.0		
10	1.2	21.0		
11	-1.2	20.5		
12	0.4	19.0		4.7
13	3.2	19.0		
14	3.0	20.5		
15	0.0	21.5		
16	2.4	20.5	0.6	
17	4.6	19.0		
18	1.6	22.0		
19	3.6	21.5		
20	0.8	19.0		
21	6.6	15.5		
22	3.6	15.0	4.4	4.9
23	0.0	17.0	0.5	
24	-1.2	19.5		
25	0.4	21.0		
26	5.2	19.5		
27	1.4	20.5		
28	1.0	19.5		
29	1.2	20.0		
30	3.2	19.5		
31				
PROM.	1.8	19.0	25.4	

Fuente: Estación Meteorológica Illpa - INIA

Tabla 34. Temperatura y precipitación pluvial en el mes de diciembre del 2013

DIA	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)		PRECIPITACIÓN (mm)	
	Mínima	Máxima		
1	3.4	19.0		
2	2.8	18.0		
3	3.6	18.0		
4	5.4	16.5		
5	1.8	20.0		
6	4.2	18.5		
7	6.2	17.5		
8	5.2	17.5		
9	4.2	16.0	9.1	
10	4.4	17.5		
11	5.6	14.5	3.2	
12	6.4	15.0	3.1	
13	2.6	18.0		
14	5.2	18.5		
15	5.0	16.0	4.4	
16	4.8	18.5		1.1
17	2.6	19.0		
18	1.4	19.5		
19	1.6	18.5		
20	5.4	18.5		
21	5.6	18.0		
22	5.2	19.5	2.5	
23	5.4	17.0		2.1
24	4.2	16.0	5.3	
25	2.0	16.5	11.4	
26	4.2	19.0		
27	5.8	17.5		
28	5.6	16.5	7.5	3.2
29	2.8	20.0	3.0	8.3
30	5.0	17.5	15	31.5
31	5.2	16.0		
PROM.	4.3	17.7	110.7	

Fuente: Estación Meteorológica Illpa - INIA

Tabla 35. Temperatura y precipitación pluvial en el mes de enero del 2014

DIA	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)		PRECIPITACIÓN (mm)	
	Mínima	Máxima		
1	3.0	16.0		
2	2.4	19.5		
3	1.8	19.5		
4	2.0	15.5	0.6	
5	5.2	16.5		
6	6.4	15.0	1.4	
7	5.2	15.5	12.4	
8	6.2	15.5		
9	5.4	17.0	2.9	
10	5.2	15.5	0.7	
11	2.8	17.5		
12	3.8	17.5	2.9	9.8
13	1.6	16.5		
14	3.2	17.0		
15	4.2	17.5	13.8	
16	5.4	14.5	1.0	2.2
17	4.2	15.5	22.2	
18	5.6	15.5		
19	5.4	16.5	5.2	
20	6.4	17.0	1.1	
21	4.2	19.5		
22	2.8	13.0	24.7	3.1
23	5.6	16.5		
24	3.2	19.5		
25	2.4	18.0		
26	2.0	16.0		
27	4.6	17.0		
28	3.6	18.0		
29	4.8	17.5		
30	5.4	10.5		10.6
31	6.0	15.5	8.4	
PROM.	4.2	16.5	123.0	

Fuente: Estación Meteorológica Illpa – INIA

ANEXO 3

Tabla 36. Peso de alimento consumido diario (kg)

FECHA	DIA	PESO DE ALIMENTO CONSUMIDO DIARIO (kg.)																	
		TRATAMIENTO I						TRATAMIENTO II						TRATAMIENTO III					
		13_13	35_13	05_13	17_13	09_13	12_13	21_13	31_13	59_13	14_13	60_13	45_13	41_13	50_13	07_13	11_13	20_13	52_13
17/10/2013	12	0.71	0.70	0.72	0.65	0.69	0.69	0.65	0.61	0.63	0.50	0.41	0.50	0.40	0.51	0.59	0.52	0.49	0.64
18/10/2013	13	0.69	0.69	0.70	0.67	0.67	0.66	0.64	0.64	0.61	0.49	0.48	0.53	0.43	0.51	0.60	0.55	0.53	0.64
19/10/2013	14	0.65	0.70	0.67	0.65	0.68	0.68	0.64	0.63	0.64	0.45	0.43	0.55	0.42	0.50	0.58	0.54	0.50	0.69
20/10/2013	15	0.67	0.52	0.62	0.72	0.62	0.57	0.61	0.66	0.61	0.46	0.46	0.54	0.46	0.51	0.61	0.51	0.46	0.66
21/10/2013	16	0.62	0.57	0.62	0.67	0.62	0.57	0.66	0.66	0.66	0.51	0.46	0.56	0.41	0.56	0.61	0.54	0.51	0.66
22/10/2013	17	0.67	0.62	0.72	0.67	0.67	0.62	0.64	0.68	0.64	0.51	0.46	0.56	0.44	0.51	0.66	0.51	0.56	0.64
23/10/2013	18	0.69	0.57	0.65	0.72	0.65	0.57	0.61	0.61	0.66	0.46	0.41	0.51	0.46	0.56	0.64	0.56	0.51	0.66
24/10/2013	19	0.67	0.52	0.62	0.70	0.67	0.52	0.71	0.64	0.61	0.44	0.51	0.56	0.41	0.54	0.63	0.51	0.56	0.64
25/10/2013	20	0.62	0.54	0.64	0.68	0.67	0.59	0.61	0.66	0.64	0.46	0.48	0.54	0.46	0.51	0.61	0.56	0.48	0.66
26/10/2013	21	0.67	0.47	0.67	0.72	0.62	0.62	0.64	0.64	0.61	0.51	0.51	0.58	0.46	0.56	0.66	0.58	0.51	0.61
27/10/2013	22	0.67	0.52	0.65	0.72	0.65	0.67	0.66	0.66	0.66	0.46	0.56	0.46	0.44	0.51	0.64	0.56	0.46	0.66
28/10/2013	23	0.65	0.49	0.62	0.67	0.65	0.62	0.61	0.68	0.61	0.51	0.46	0.51	0.48	0.54	0.66	0.51	0.51	0.68
29/10/2013	24	0.68	0.57	0.67	0.72	0.62	0.67	0.61	0.71	0.61	0.48	0.46	0.56	0.51	0.52	0.64	0.56	0.46	0.66
30/10/2013	25	0.67	0.57	0.67	0.70	0.67	0.67	0.66	0.66	0.66	0.54	0.38	0.56	0.46	0.54	0.66	0.54	0.46	0.71
31/10/2013	26	0.62	0.52	0.62	0.67	0.67	0.67	0.66	0.68	0.66	0.51	0.51	0.56	0.51	0.56	0.61	0.56	0.48	0.66
01/11/2013	27	0.65	0.57	0.67	0.65	0.65	0.57	0.68	0.66	0.61	0.66	0.56	0.51	0.46	0.61	0.62	0.61	0.46	0.71
02/11/2013	28	0.57	0.65	0.65	0.67	0.67	0.67	0.64	0.66	0.62	0.56	0.56	0.53	0.44	0.66	0.56	0.61	0.46	0.68
03/11/2013	29	0.63	0.57	0.57	0.69	0.62	0.62	0.61	0.61	0.66	0.51	0.51	0.58	0.51	0.61	0.61	0.66	0.51	0.68
04/11/2013	30	0.62	0.59	0.62	0.67	0.67	0.57	0.66	0.64	0.66	0.61	0.61	0.61	0.48	0.61	0.51	0.56	0.56	0.66
05/11/2013	31	0.65	0.55	0.67	0.62	0.69	0.69	0.56	0.66	0.61	0.58	0.51	0.56	0.61	0.56	0.66	0.56	0.51	0.66
06/11/2013	32	0.67	0.52	0.65	0.69	0.57	0.66	0.61	0.61	0.71	0.51	0.56	0.58	0.58	0.58	0.66	0.51	0.61	0.61
07/11/2013	33	0.62	0.57	0.62	0.72	0.67	0.62	0.61	0.64	0.66	0.48	0.52	0.61	0.51	0.56	0.61	0.53	0.46	0.64
08/11/2013	34	0.67	0.62	0.67	0.67	0.62	0.57	0.66	0.63	0.61	0.51	0.56	0.56	0.56	0.66	0.61	0.51	0.51	0.66
09/11/2013	35	0.55	0.54	0.51	0.59	0.58	0.50	0.48	0.46	0.49	0.46	0.47	0.49	0.47	0.46	0.43	0.44	0.46	0.47
10/11/2013	36	0.67	0.57	0.72	0.67	0.57	0.49	0.66	0.56	0.61	0.34	0.48	0.54	0.55	0.48	0.59	0.54	0.54	0.55
11/11/2013	37	0.62	0.72	0.67	0.69	0.67	0.62	0.56	0.61	0.51	0.46	0.50	0.56	0.56	0.50	0.55	0.53	0.63	0.54
12/11/2013	38	0.67	0.62	0.65	0.63	0.62	0.52	0.61	0.41	0.66	0.56	0.46	0.55	0.46	0.51	0.53	0.55	0.66	0.46
13/11/2013	39	0.72	0.67	0.62	0.67	0.57	0.57	0.66	0.61	0.61	0.51	0.46	0.43	0.45	0.50	0.59	0.55	0.59	0.48
14/11/2013	40	0.62	0.67	0.67	0.72	0.72	0.47	0.63	0.66	0.71	0.41	0.47	0.55	0.43	0.55	0.50	0.49	0.58	0.58
15/11/2013	41	0.65	0.52	0.57	0.62	0.67	0.52	0.66	0.66	0.71	0.46	0.48	0.56	0.55	0.57	0.60	0.57	0.60	0.58
16/11/2013	42	0.67	0.57	0.67	0.67	0.65	0.62	0.61	0.71	0.56	0.56	0.58	0.60	0.55	0.60	0.51	0.64	0.59	0.57
17/11/2013	43	0.62	0.57	0.62	0.32	0.63	0.37	0.51	0.46	0.34	0.41	0.36	0.41	0.47	0.48	0.49	0.47	0.46	0.48
18/11/2013	44	0.67	0.67	0.65	0.72	0.62	0.67	0.71	0.56	0.54	0.56	0.43	0.51	0.56	0.60	0.59	0.55	0.55	0.57
19/11/2013	45	0.72	0.57	0.67	0.77	0.67	0.52	0.61	0.61	0.66	0.61	0.55	0.46	0.59	0.64	0.63	0.55	0.57	0.51
20/11/2013	46	0.62	0.59	0.62	0.72	0.72	0.57	0.51	0.66	0.61	0.66	0.55	0.54	0.58	0.62	0.64	0.60	0.58	0.54
21/11/2013	47	0.67	0.62	0.69	0.57	0.67	0.67	0.66	0.56	0.51	0.56	0.56	0.55	0.57	0.54	0.55	0.56	0.63	0.57
22/11/2013	48	0.67	0.57	0.67	0.62	0.52	0.62	0.61	0.61	0.66	0.71	0.66	0.54	0.51	0.57	0.57	0.58	0.60	0.54
23/11/2013	49	0.69	0.52	0.72	0.67	0.72	0.57	0.66	0.61	0.56	0.61	0.63	0.59	0.59	0.58	0.55	0.57	0.56	0.57

24/11/2013	50	0.65	0.62	0.62	0.63	0.65	0.52	0.58	0.46	0.61	0.48	0.62	0.63	0.59	0.56	0.59	0.59	0.58	0.64
25/11/2013	51	0.57	0.47	0.67	0.67	0.67	0.45	0.56	0.66	0.56	0.46	0.64	0.63	0.57	0.55	0.60	0.59	0.59	0.54
26/11/2013	52	0.62	0.62	0.65	0.72	0.72	0.62	0.61	0.61	0.66	0.51	0.63	0.60	0.51	0.57	0.58	0.58	0.59	0.57
27/11/2013	53	0.42	0.47	0.57	0.52	0.52	0.49	0.46	0.51	0.48	0.46	0.41	0.48	0.51	0.50	0.49	0.50	0.51	0.49
28/11/2013	54	0.67	0.62	0.67	0.65	0.72	0.67	0.54	0.58	0.59	0.59	0.63	0.62	0.55	0.55	0.63	0.63	0.62	0.55
29/11/2013	55	0.72	0.59	0.52	0.57	0.67	0.62	0.66	0.49	0.58	0.56	0.55	0.55	0.63	0.62	0.56	0.63	0.57	0.60
30/11/2013	56	0.63	0.55	0.67	0.62	0.65	0.67	0.61	0.55	0.66	0.55	0.59	0.65	0.61	0.63	0.55	0.57	0.59	0.57
01/12/2013	57	0.72	0.45	0.72	0.67	0.72	0.57	0.66	0.57	0.64	0.55	0.58	0.55	0.65	0.57	0.56	0.62	0.61	0.61
02/12/2013	58	0.67	0.57	0.67	0.72	0.65	0.67	0.61	0.58	0.63	0.50	0.55	0.54	0.55	0.60	0.64	0.60	0.57	0.63
03/12/2013	59	0.72	0.67	0.65	0.72	0.67	0.59	0.61	0.60	0.59	0.65	0.56	0.55	0.46	0.49	0.63	0.58	0.60	0.57
04/12/2013	60	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.64	0.63	0.62	0.60	0.63	0.58	0.63	0.64	0.60	0.66	0.64	0.57	0.59
05/12/2013	61	0.63	0.62	0.63	0.64	0.67	0.62	0.60	0.64	0.63	0.64	0.63	0.64	0.60	0.63	0.61	0.57	0.56	0.58
06/12/2013	62	0.66	0.65	0.68	0.67	0.65	0.64	0.62	0.61	0.65	0.66	0.62	0.63	0.62	0.66	0.59	0.61	0.58	0.56
07/12/2013	63	0.67	0.67	0.60	0.63	0.64	0.69	0.57	0.59	0.61	0.63	0.63	0.57	0.61	0.62	0.58	0.63	0.63	0.61
08/12/2013	64	0.64	0.63	0.67	0.69	0.66	0.64	0.63	0.63	0.60	0.59	0.58	0.63	0.56	0.55	0.57	0.60	0.66	0.48
09/12/2013	65	0.58	0.55	0.48	0.49	0.50	0.55	0.47	0.49	0.49	0.48	0.47	0.48	0.52	0.49	0.50	0.46	0.43	0.45
10/12/2013	66	0.60	0.61	0.59	0.56	0.55	0.61	0.61	0.54	0.55	0.55	0.53	0.60	0.61	0.56	0.55	0.57	0.58	0.59
11/12/2013	67	0.52	0.54	0.50	0.51	0.48	0.51	0.51	0.47	0.46	0.47	0.46	0.49	0.46	0.47	0.49	0.55	0.47	0.48
12/12/2013	68	0.46	0.44	0.48	0.49	0.47	0.52	0.49	0.53	0.50	0.51	0.51	0.47	0.44	0.50	0.47	0.49	0.50	0.47
13/12/2013	69	0.60	0.58	0.59	0.50	0.56	0.64	0.59	0.60	0.63	0.63	0.53	0.59	0.56	0.55	0.59	0.57	0.63	0.55
14/12/2013	70	0.59	0.56	0.62	0.58	0.58	0.61	0.61	0.57	0.62	0.55	0.53	0.57	0.58	0.57	0.60	0.61	0.60	0.57
15/12/2013	71	0.48	0.49	0.50	0.48	0.54	0.50	0.50	0.48	0.47	0.46	0.49	0.45	0.43	0.45	0.47	0.49	0.49	0.47
16/12/2013	72	0.49	0.49	0.51	0.47	0.45	0.46	0.47	0.47	0.49	0.48	0.48	0.46	0.47	0.49	0.51	0.47	0.50	0.48
17/12/2013	73	0.59	0.59	0.57	0.64	0.64	0.65	0.66	0.56	0.59	0.62	0.57	0.59	0.60	0.59	0.58	0.60	0.56	0.57
18/12/2013	74	0.64	0.58	0.64	0.62	0.66	0.64	0.57	0.57	0.61	0.64	0.59	0.64	0.62	0.58	0.57	0.63	0.61	0.56
19/12/2013	75	0.63	0.64	0.62	0.64	0.58	0.62	0.61	0.63	0.62	0.63	0.63	0.56	0.57	0.61	0.59	0.64	0.57	0.62
20/12/2013	76	0.57	0.63	0.64	0.61	0.62	0.57	0.59	0.58	0.61	0.66	0.63	0.55	0.58	0.60	0.61	0.60	0.56	0.57
21/12/2013	77	0.58	0.64	0.65	0.60	0.63	0.58	0.61	0.66	0.63	0.57	0.61	0.53	0.50	0.66	0.65	0.64	0.63	0.60
22/12/2013	78	0.51	0.54	0.49	0.52	0.50	0.49	0.49	0.49	0.47	0.53	0.51	0.50	0.50	0.49	0.47	0.49	0.53	0.53
23/12/2013	79	0.52	0.52	0.51	0.48	0.51	0.48	0.46	0.51	0.51	0.51	0.48	0.52	0.51	0.47	0.48	0.53	0.51	0.46
24/12/2013	80	0.50	0.55	0.48	0.50	0.49	0.54	0.53	0.57	0.49	0.54	0.53	0.51	0.53	0.50	0.51	0.51	0.46	0.47
25/12/2013	81	0.48	0.52	0.53	0.51	0.50	0.52	0.50	0.53	0.54	0.57	0.58	0.49	0.52	0.53	0.50	0.49	0.54	0.51
26/12/2013	82	0.60	0.61	0.56	0.58	0.64	0.59	0.62	0.63	0.57	0.59	0.57	0.55	0.54	0.63	0.57	0.58	0.63	0.62
27/12/2013	83	0.59	0.57	0.58	0.62	0.63	0.60	0.60	0.58	0.58	0.55	0.61	0.56	0.57	0.56	0.55	0.56	0.60	0.59
28/12/2013	84	0.49	0.46	0.46	0.48	0.46	0.51	0.46	0.45	0.45	0.48	0.50	0.47	0.48	0.47	0.45	0.45	0.51	0.47
29/12/2013	85	0.48	0.45	0.51	0.49	0.46	0.47	0.47	0.47	0.47	0.46	0.43	0.46	0.46	0.43	0.44	0.46	0.47	0.46
30/12/2013	86	0.44	0.48	0.49	0.47	0.47	0.49	0.49	0.46	0.47	0.47	0.44	0.46	0.43	0.40	0.41	0.41	0.47	0.43
31/12/2013	87	0.45	0.50	0.51	0.52	0.57	0.52	0.57	0.58	0.59	0.55	0.54	0.52	0.50	0.56	0.55	0.58	0.60	0.55
01/01/2014	88	0.47	0.59	0.51	0.58	0.60	0.59	0.62	0.57	0.59	0.55	0.58	0.57	0.57	0.59	0.47	0.55	0.58	0.61
02/01/2014	89	0.48	0.48	0.59	0.56	0.59	0.60	0.64	0.55	0.58	0.65	0.54	0.55	0.59	0.57	0.55	0.59	0.57	0.57
03/01/2014	90	0.55	0.47	0.60	0.56	0.66	0.61	0.61	0.56	0.55	0.53	0.58	0.59	0.55	0.58	0.51	0.57	0.59	0.50
04/01/2014	91	0.52	0.50	0.66	0.61	0.64	0.64	0.60	0.59	0.60	0.55	0.59	0.57	0.54	0.59	0.50	0.54	0.56	0.48
05/01/2014	92	0.51	0.52	0.57	0.56	0.56	0.55	0.58	0.58	0.57	0.62	0.56	0.55	0.53	0.58	0.53	0.54	0.57	0.46
06/01/2014	93	0.46	0.46	0.45	0.46	0.47	0.46	0.45	0.44	0.45	0.44	0.48	0.43	0.46	0.47	0.45	0.47	0.46	0.43
07/01/2014	94	0.48	0.44	0.43	0.42	0.48	0.50	0.43	0.36	0.43	0.43	0.44	0.45	0.45	0.40	0.46	0.43	0.48	0.48



08/01/2014	95	0.59	0.56	0.58	0.55	0.60	0.61	0.47	0.46	0.47	0.49	0.53	0.55	0.59	0.56	0.60	0.61	0.59	0.58
09/01/2014	96	0.46	0.47	0.46	0.44	0.46	0.48	0.48	0.49	0.46	0.43	0.42	0.45	0.47	0.46	0.47	0.45	0.46	0.47
10/01/2014	97	0.59	0.58	0.60	0.57	0.56	0.60	0.55	0.58	0.57	0.59	0.51	0.51	0.59	0.57	0.62	0.62	0.60	0.62
11/01/2014	98	0.64	0.56	0.64	0.61	0.61	0.60	0.57	0.57	0.60	0.58	0.46	0.54	0.55	0.60	0.63	0.54	0.46	0.58
12/01/2014	99	0.47	0.48	0.49	0.47	0.46	0.46	0.43	0.45	0.47	0.51	0.46	0.43	0.41	0.48	0.46	0.44	0.47	0.48
13/01/2014	100	0.65	0.65	0.57	0.64	0.65	0.57	0.56	0.63	0.57	0.55	0.57	0.57	0.54	0.64	0.60	0.59	0.58	0.63
14/01/2014	101	0.61	0.60	0.58	0.63	0.61	0.60	0.58	0.57	0.55	0.57	0.58	0.54	0.62	0.61	0.61	0.57	0.55	0.57
Sumatoria total		53.9	50.5	54.2	54.7	54.5	51.9	52.3	51.8	51.9	47.6	46.9	48.3	46.5	49.1	50.5	49.2	48.5	50.9
Promedio		53.29							49.80					49.12					



ANEXO 4

Tabla 37. Peso de alimento no consumido diario (kg)

FECHA	DIA	PESO DE ALIMENTO NO CONSUMIDO DIARIO (kg.)																		
		TRATAMIENTO I					TRATAMIENTO II					TRATAMIENTO III								
		13_13	35_13	05_13	17_13	09_13	12_13	21_13	31_13	59_13	14_13	60_13	45_13	41_13	50_13	07_13	11_13	20_13	52_13	
17/10/2013	12	0.05	0.06	0.04	0.11	0.07	0.07	0.10	0.14	0.12	0.25	0.34	0.25	0.35	0.24	0.16	0.23	0.26	0.11	
18/10/2013	13	0.07	0.07	0.06	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.14	0.26	0.27	0.22	0.32	0.24	0.15	0.20	0.22	0.11	
19/10/2013	14	0.11	0.06	0.09	0.11	0.08	0.08	0.11	0.12	0.11	0.30	0.32	0.20	0.33	0.25	0.17	0.21	0.25	0.06	
20/10/2013	15	0.10	0.25	0.15	0.05	0.15	0.20	0.15	0.10	0.15	0.30	0.30	0.22	0.30	0.25	0.15	0.25	0.30	0.10	
21/10/2013	16	0.15	0.20	0.15	0.10	0.15	0.20	0.10	0.10	0.10	0.25	0.30	0.20	0.35	0.20	0.15	0.22	0.25	0.10	
22/10/2013	17	0.10	0.15	0.05	0.10	0.10	0.15	0.12	0.08	0.12	0.25	0.30	0.20	0.32	0.25	0.10	0.25	0.20	0.12	
23/10/2013	18	0.08	0.20	0.12	0.05	0.12	0.20	0.15	0.15	0.10	0.30	0.35	0.25	0.30	0.20	0.12	0.20	0.25	0.10	
24/10/2013	19	0.10	0.25	0.15	0.06	0.10	0.25	0.05	0.12	0.15	0.32	0.25	0.20	0.35	0.22	0.13	0.25	0.20	0.12	
25/10/2013	20	0.15	0.23	0.13	0.09	0.10	0.18	0.15	0.10	0.12	0.30	0.28	0.22	0.30	0.25	0.15	0.20	0.28	0.10	
26/10/2013	21	0.10	0.30	0.10	0.05	0.15	0.15	0.12	0.12	0.15	0.25	0.25	0.18	0.30	0.20	0.10	0.18	0.25	0.15	
27/10/2013	22	0.10	0.25	0.12	0.05	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30	0.20	0.30	0.32	0.25	0.12	0.20	0.30	0.10	
28/10/2013	23	0.12	0.28	0.15	0.10	0.12	0.15	0.15	0.08	0.15	0.25	0.30	0.25	0.28	0.22	0.10	0.25	0.25	0.08	
29/10/2013	24	0.09	0.20	0.10	0.05	0.15	0.10	0.15	0.05	0.15	0.28	0.30	0.20	0.25	0.24	0.12	0.20	0.30	0.10	
30/10/2013	25	0.10	0.20	0.10	0.06	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.22	0.38	0.20	0.30	0.22	0.10	0.22	0.30	0.05	
31/10/2013	26	0.15	0.25	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.10	0.25	0.25	0.20	0.25	0.20	0.15	0.20	0.28	0.10	
01/11/2013	27	0.12	0.20	0.10	0.12	0.12	0.20	0.08	0.10	0.15	0.10	0.20	0.25	0.30	0.15	0.14	0.15	0.30	0.05	
02/11/2013	28	0.20	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10	0.12	0.10	0.14	0.20	0.20	0.23	0.32	0.10	0.20	0.15	0.30	0.08	
03/11/2013	29	0.14	0.20	0.20	0.08	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.25	0.25	0.18	0.25	0.15	0.15	0.10	0.25	0.08	
04/11/2013	30	0.15	0.18	0.15	0.10	0.10	0.20	0.10	0.12	0.10	0.15	0.15	0.15	0.28	0.15	0.25	0.20	0.20	0.10	
05/11/2013	31	0.12	0.22	0.10	0.15	0.08	0.08	0.20	0.10	0.15	0.18	0.25	0.20	0.15	0.20	0.10	0.20	0.25	0.10	
06/11/2013	32	0.10	0.25	0.12	0.08	0.20	0.11	0.15	0.15	0.05	0.25	0.20	0.18	0.18	0.18	0.10	0.25	0.15	0.15	
07/11/2013	33	0.15	0.20	0.15	0.05	0.10	0.15	0.15	0.12	0.10	0.28	0.24	0.15	0.25	0.20	0.15	0.23	0.30	0.12	
08/11/2013	34	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.20	0.10	0.13	0.15	0.25	0.20	0.20	0.20	0.10	0.15	0.25	0.25	0.10	
09/11/2013	35	0.22	0.23	0.26	0.18	0.19	0.27	0.28	0.30	0.27	0.30	0.29	0.27	0.29	0.30	0.33	0.32	0.30	0.29	
10/11/2013	36	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20	0.28	0.10	0.20	0.15	0.42	0.28	0.22	0.21	0.28	0.17	0.22	0.22	0.21	
11/11/2013	37	0.15	0.05	0.10	0.08	0.10	0.15	0.20	0.15	0.25	0.30	0.26	0.20	0.20	0.26	0.21	0.23	0.13	0.22	
12/11/2013	38	0.10	0.15	0.12	0.14	0.15	0.25	0.15	0.35	0.10	0.20	0.30	0.21	0.30	0.25	0.23	0.21	0.10	0.30	
13/11/2013	39	0.05	0.10	0.15	0.10	0.20	0.20	0.10	0.15	0.15	0.25	0.30	0.33	0.31	0.26	0.17	0.21	0.17	0.28	
14/11/2013	40	0.15	0.10	0.10	0.05	0.05	0.30	0.13	0.10	0.05	0.35	0.29	0.21	0.33	0.21	0.26	0.27	0.18	0.18	
15/11/2013	41	0.12	0.25	0.20	0.15	0.10	0.25	0.10	0.10	0.05	0.30	0.28	0.20	0.21	0.19	0.16	0.19	0.16	0.18	
16/11/2013	42	0.10	0.20	0.10	0.10	0.12	0.15	0.15	0.05	0.20	0.20	0.18	0.16	0.21	0.16	0.25	0.12	0.17	0.19	
17/11/2013	43	0.15	0.20	0.15	0.45	0.14	0.40	0.25	0.30	0.42	0.35	0.40	0.35	0.29	0.28	0.27	0.29	0.30	0.28	
18/11/2013	44	0.10	0.10	0.12	0.05	0.15	0.10	0.05	0.20	0.22	0.20	0.33	0.25	0.20	0.16	0.17	0.21	0.21	0.19	
19/11/2013	45	0.05	0.20	0.10	-0.01	0.10	0.25	0.15	0.15	0.10	0.15	0.21	0.30	0.17	0.12	0.13	0.21	0.19	0.25	
20/11/2013	46	0.15	0.18	0.15	0.05	0.05	0.20	0.25	0.10	0.15	0.10	0.21	0.22	0.18	0.14	0.12	0.16	0.18	0.22	
21/11/2013	47	0.10	0.15	0.08	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	0.25	0.20	0.20	0.21	0.19	0.22	0.21	0.20	0.13	0.19	
22/11/2013	48	0.10	0.20	0.10	0.15	0.25	0.15	0.15	0.15	0.10	0.05	0.10	0.22	0.25	0.19	0.19	0.18	0.16	0.22	
23/11/2013	49	0.08	0.25	0.05	0.10	0.05	0.20	0.10	0.15	0.20	0.15	0.13	0.17	0.17	0.18	0.21	0.19	0.20	0.19	



24/11/2013	50	0.12	0.15	0.15	0.14	0.12	0.25	0.18	0.30	0.15	0.28	0.14	0.13	0.17	0.20	0.17	0.17	0.18	0.12
25/11/2013	51	0.20	0.30	0.10	0.10	0.10	0.32	0.20	0.10	0.20	0.30	0.12	0.13	0.19	0.21	0.16	0.17	0.17	0.22
26/11/2013	52	0.15	0.15	0.12	0.05	0.05	0.15	0.15	0.15	0.10	0.25	0.13	0.16	0.25	0.19	0.18	0.18	0.17	0.19
27/11/2013	53	0.35	0.30	0.20	0.25	0.25	0.28	0.30	0.25	0.28	0.30	0.35	0.28	0.25	0.26	0.27	0.26	0.25	0.27
28/11/2013	54	0.10	0.15	0.10	0.12	0.05	0.10	0.22	0.18	0.17	0.17	0.13	0.14	0.21	0.21	0.13	0.13	0.14	0.21
29/11/2013	55	0.05	0.18	0.25	0.20	0.10	0.15	0.10	0.27	0.18	0.20	0.21	0.21	0.13	0.14	0.20	0.13	0.19	0.16
30/11/2013	56	0.14	0.22	0.10	0.15	0.12	0.10	0.15	0.21	0.10	0.21	0.17	0.11	0.15	0.13	0.21	0.19	0.17	0.19
01/12/2013	57	0.05	0.32	0.05	0.10	0.05	0.20	0.10	0.19	0.12	0.21	0.18	0.21	0.11	0.19	0.20	0.14	0.15	0.15
02/12/2013	58	0.10	0.20	0.10	0.05	0.12	0.10	0.15	0.18	0.13	0.26	0.21	0.22	0.21	0.16	0.12	0.16	0.19	0.13
03/12/2013	59	0.05	0.10	0.12	0.05	0.10	0.18	0.15	0.16	0.17	0.11	0.20	0.21	0.30	0.27	0.13	0.18	0.16	0.19
04/12/2013	60	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.13	0.13	0.14	0.16	0.13	0.18	0.13	0.12	0.16	0.10	0.12	0.19	0.17
05/12/2013	61	0.14	0.15	0.14	0.13	0.10	0.15	0.16	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.16	0.13	0.15	0.19	0.20	0.18
06/12/2013	62	0.11	0.12	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14	0.15	0.11	0.10	0.14	0.13	0.14	0.10	0.17	0.15	0.18	0.20
07/12/2013	63	0.10	0.10	0.17	0.14	0.13	0.08	0.19	0.17	0.15	0.13	0.13	0.19	0.15	0.14	0.18	0.13	0.13	0.15
08/12/2013	64	0.13	0.14	0.10	0.08	0.11	0.13	0.13	0.13	0.16	0.17	0.18	0.13	0.20	0.21	0.19	0.16	0.10	0.28
09/12/2013	65	0.19	0.22	0.29	0.28	0.27	0.22	0.29	0.27	0.27	0.28	0.29	0.28	0.24	0.27	0.26	0.30	0.33	0.31
10/12/2013	66	0.17	0.16	0.18	0.21	0.22	0.16	0.15	0.22	0.21	0.21	0.23	0.16	0.15	0.20	0.21	0.19	0.18	0.17
11/12/2013	67	0.25	0.23	0.27	0.26	0.29	0.26	0.25	0.29	0.30	0.29	0.30	0.27	0.30	0.29	0.27	0.21	0.29	0.28
12/12/2013	68	0.31	0.33	0.29	0.28	0.30	0.25	0.27	0.23	0.26	0.25	0.25	0.29	0.32	0.26	0.29	0.27	0.26	0.29
13/12/2013	69	0.17	0.19	0.18	0.27	0.21	0.13	0.17	0.16	0.13	0.13	0.23	0.17	0.20	0.21	0.17	0.19	0.13	0.21
14/12/2013	70	0.18	0.21	0.15	0.19	0.19	0.16	0.15	0.19	0.14	0.21	0.23	0.19	0.18	0.19	0.16	0.15	0.16	0.19
15/12/2013	71	0.29	0.28	0.27	0.29	0.23	0.27	0.26	0.28	0.29	0.30	0.27	0.31	0.33	0.31	0.29	0.27	0.27	0.29
16/12/2013	72	0.28	0.28	0.26	0.30	0.32	0.31	0.29	0.29	0.27	0.28	0.28	0.30	0.29	0.27	0.25	0.29	0.26	0.28
17/12/2013	73	0.18	0.18	0.20	0.13	0.13	0.12	0.10	0.20	0.17	0.14	0.19	0.17	0.16	0.17	0.18	0.16	0.20	0.19
18/12/2013	74	0.13	0.19	0.13	0.15	0.11	0.13	0.19	0.19	0.15	0.12	0.17	0.12	0.14	0.18	0.19	0.13	0.15	0.20
19/12/2013	75	0.14	0.13	0.15	0.13	0.19	0.15	0.15	0.13	0.14	0.13	0.13	0.20	0.19	0.15	0.17	0.12	0.19	0.14
20/12/2013	76	0.20	0.14	0.13	0.16	0.15	0.20	0.17	0.18	0.15	0.10	0.13	0.21	0.18	0.16	0.15	0.16	0.20	0.19
21/12/2013	77	0.19	0.13	0.12	0.17	0.14	0.19	0.15	0.10	0.13	0.19	0.15	0.23	0.26	0.10	0.11	0.12	0.13	0.16
22/12/2013	78	0.26	0.23	0.28	0.25	0.27	0.28	0.27	0.27	0.29	0.23	0.25	0.26	0.26	0.27	0.29	0.27	0.23	0.23
23/12/2013	79	0.25	0.25	0.26	0.29	0.26	0.29	0.30	0.25	0.25	0.25	0.28	0.24	0.25	0.29	0.28	0.23	0.25	0.30
24/12/2013	80	0.27	0.22	0.29	0.27	0.28	0.23	0.23	0.19	0.27	0.22	0.23	0.25	0.23	0.26	0.25	0.25	0.30	0.29
25/12/2013	81	0.29	0.25	0.24	0.26	0.27	0.25	0.26	0.23	0.22	0.19	0.18	0.27	0.24	0.23	0.26	0.27	0.22	0.25
26/12/2013	82	0.17	0.16	0.21	0.19	0.13	0.18	0.14	0.13	0.19	0.17	0.19	0.21	0.22	0.13	0.19	0.18	0.13	0.14
27/12/2013	83	0.18	0.20	0.19	0.15	0.14	0.17	0.16	0.18	0.18	0.21	0.15	0.20	0.19	0.20	0.21	0.20	0.16	0.17
28/12/2013	84	0.28	0.31	0.31	0.29	0.31	0.26	0.30	0.31	0.31	0.28	0.26	0.29	0.28	0.29	0.31	0.31	0.25	0.29
29/12/2013	85	0.29	0.32	0.26	0.28	0.31	0.30	0.29	0.29	0.29	0.30	0.33	0.30	0.30	0.33	0.32	0.30	0.29	0.30
30/12/2013	86	0.33	0.29	0.28	0.30	0.30	0.28	0.27	0.30	0.29	0.29	0.32	0.30	0.33	0.36	0.35	0.35	0.29	0.33
31/12/2013	87	0.32	0.27	0.26	0.25	0.20	0.25	0.19	0.18	0.17	0.21	0.22	0.24	0.26	0.20	0.21	0.18	0.16	0.21
01/01/2014	88	0.30	0.18	0.26	0.19	0.17	0.18	0.14	0.19	0.17	0.21	0.18	0.19	0.19	0.17	0.29	0.21	0.18	0.15
02/01/2014	89	0.29	0.29	0.18	0.21	0.18	0.17	0.12	0.21	0.18	0.11	0.22	0.21	0.17	0.19	0.21	0.17	0.19	0.19
03/01/2014	90	0.22	0.30	0.17	0.21	0.11	0.16	0.15	0.20	0.21	0.23	0.18	0.17	0.21	0.18	0.25	0.19	0.17	0.26
04/01/2014	91	0.25	0.27	0.11	0.16	0.13	0.13	0.16	0.17	0.16	0.21	0.17	0.19	0.22	0.17	0.26	0.22	0.20	0.28
05/01/2014	92	0.26	0.25	0.20	0.21	0.21	0.22	0.18	0.18	0.19	0.14	0.20	0.21	0.23	0.18	0.23	0.22	0.19	0.30
06/01/2014	93	0.31	0.31	0.32	0.31	0.30	0.31	0.31	0.32	0.31	0.32	0.28	0.33	0.30	0.29	0.31	0.29	0.30	0.33
07/01/2014	94	0.29	0.33	0.34	0.35	0.29	0.27	0.33	0.40	0.33	0.33	0.32	0.31	0.31	0.36	0.30	0.33	0.28	0.28

08/01/2014	95	0.18	0.21	0.19	0.22	0.17	0.16	0.29	0.30	0.29	0.27	0.23	0.21	0.17	0.20	0.16	0.15	0.17	0.18
09/01/2014	96	0.31	0.30	0.31	0.33	0.31	0.29	0.28	0.27	0.30	0.33	0.34	0.31	0.29	0.30	0.29	0.31	0.30	0.29
10/01/2014	97	0.18	0.19	0.17	0.20	0.21	0.17	0.21	0.18	0.19	0.17	0.25	0.25	0.17	0.19	0.14	0.14	0.16	0.14
11/01/2014	98	0.13	0.21	0.13	0.16	0.16	0.17	0.19	0.19	0.16	0.18	0.30	0.22	0.21	0.16	0.13	0.22	0.30	0.18
12/01/2014	99	0.30	0.29	0.28	0.30	0.31	0.31	0.33	0.31	0.29	0.25	0.30	0.33	0.35	0.28	0.30	0.32	0.29	0.28
13/01/2014	100	0.12	0.12	0.20	0.13	0.12	0.20	0.20	0.13	0.19	0.21	0.19	0.19	0.22	0.12	0.16	0.17	0.18	0.13
14/01/2014	101	0.16	0.17	0.19	0.14	0.16	0.17	0.18	0.19	0.21	0.19	0.18	0.22	0.14	0.15	0.15	0.19	0.21	0.19



ANEXO 5

Análisis bromatológico de las raciones alimenticias para las raciones



Universidad Nacional del Altiplano - Puno

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Ciudad Universitaria, Av. Sesquicentenario N° 1150, Telf.: (051)599430 / IP. 10301 / (051) 366080



LABORATORIO DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nro. 00003-2014

SOLICITANTE : BACH. ALEX RAMOS GOMEZ
 TESIS : "INFLUENCIA DE LA SUPLEMENTACION DE RACIONES SOBRE LA GANACIA DE PESO VIVO EN EPOCA SECA EN TUIS MACHOS MENORES SURI"
 ESCUELA PROFESIONAL : INGENIERIA AGRONOMICA
 FACULTAD : CIENCIAS AGRARIAS
 PRODUCTO : RACIONES ALIMENTICIAS
 ENSAYO SOLICITADO : BROMATOLOGICO
 FECHA DE RECEPCION : 16 de Enero del 2014
 FECHA DE ENSAYO : 16-30 de Enero del 2014
 FECHA DE EMISION : 30 de Enero del 2014

RESULTADOS:

De acuerdo al Informe de los Análisis de Laboratorio que obra en los archivos los resultados son:

RESULTADOS FISICO QUIMICOS DE RACIONES ALIMENTICIAS PARA ALPAÇAS EN BASE SECA

PRODUCTO	F.D.N.	% MATERIA SECA	% HUMEDAD	% CENIZAS	% PROTEINA	% GRASA	% FIBRA	% NIFEX
R1 ALPACA	62,74	94,21	5,79	7,41	12,37	10,66	67,96	1,60
R2 ALPACA	45,40	94,54	5,46	5,87	20,46	11,73	49,71	12,23
R3 ALPACA	63,54	94,46	5,54	7,21	19,79	9,66	35,28	28,06

CONCLUSIÓN

Los resultado de lo análisis están conformes.

Puno, C. U. 30 de Enero del 2014



Ing° OSWALDO ARPASI ALCA
 Control de Calidad de Alimentos
 LABORATORIO
 C.I.P. 160825



Ing° Roger Segura Peña M.Sc.
 JEFE DE LABORATORIO DE EVALUACIÓN
 NUTRICIONAL Y BIOTECNOLOGIA
 UNA-PUNO

ANEXO 6

Análisis bromatológico de la carne por raciones



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Ciudad Universitaria, Av. Sesquicentenario N° 1150, Telf.: (051)599430 / IP. 10301 / (051) 366080

LABORATORIO DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nro. 00002-2014

SOLICITANTE : BACH. ALEX RAMOS GOMEZ
 TESIS : "INFLUENCIA DE LA SUPLEMENTACION DE RACIONES SOBRE LA GANACIA DE PESO VIVO EN EPOCA SECA EN TUIS MACHOS MENORES SURI"
 ESCUELA PROFESIONAL : INGENIERIA AGRONOMICA
 FACULTAD : CIENCIAS AGRARIAS
 PRODUCTO : CARCASA DE ALPACA
 ENSAYO SOLICITADO : BROMATOLOGICO
 FECHA DE RECEPCION : 16 de Enero del 2014
 FECHA DE ENSAYO : 16-30 de Enero del 2014
 FECHA DE EMISION : 30 de Enero del 2014

RESULTADOS:

De acuerdo al Informe de los Análisis de Laboratorio que obra en los archivos los resultados son:

RESULTADOS FISICO QUIMICOS DE CARCASA DE ALPACA EN BASE SECA

PRODUCTO	pH	% MATERIA SECA	% HUMEDAD	% CENIZAS	% PROTEINA	% GRASA	% CARBOHIDRATOS
ALPACA 13	6,7	24,08	75,92	4,44	78,99	10,12	6,45
ALPACA17	6,6	22,72	77,28	4,66	77,89	10,75	6,70
ALPACA31	6,6	24,25	75,75	4,43	82,11	8,80	4,66
ALPACA59	6,8	23,47	76,53	4,07	84,66	10,59	3,68
ALPACA07	6,6	23,83	76,17	4,35	84,34	7,95	3,36
ALPACA 50	6,7	22,89	77,11	4,56	83,67	9,52	2,25
ALPACA 47	6,6	23,19	76,81	4,59	81,44	9,83	4,14
ALPACA66	6,8	23,21	76,79	3,55	82,62	9,85	3,98

RESULTADOS FISICO QUIMICOS DE CARCASA DE ALPACA EN HUMEDA

PRODUCTO	pH	% MATERIA SECA	% HUMEDAD	% CENIZAS	% PROTEINA	% GRASA	% CARBOHIDRATOS
ALPACA 13	6,7	24,08	75,92	1,07	19,02	2,44	0,55
ALPACA17	6,6	22,72	77,28	1,06	17,70	2,44	1,52
ALPACA31	6,6	24,25	75,75	1,07	19,91	2,13	1,14
ALPACA59	6,8	23,47	76,53	0,96	19,17	2,49	0,85
ALPACA07	6,6	23,83	76,17	1,04	20,10	1,89	1,46
ALPACA 50	6,7	22,89	77,11	1,04	19,15	2,18	0,52
ALPACA 47	6,6	23,19	76,81	1,09	18,89	2,28	0,93
ALPACA66	6,8	23,21	76,79	0,82	19,18	2,29	0,92

CONCLUSIÓN

: Los resultado de lo análisis están conformes.

Puno, C. U. 30 de Enero del 2014



Ing^o OSWALDO AREASI ALC.
 Control de Calidad de Alimentos
 LABORATORIO
 C.I.P. 160625



Ing^o Roger Segura Peña M.Sc.
 JEFE DE LABORATORIO DE EVALUACIÓN
 NUTRICIONAL Y BIOTECNOLOGIA
 UNA-PUNO

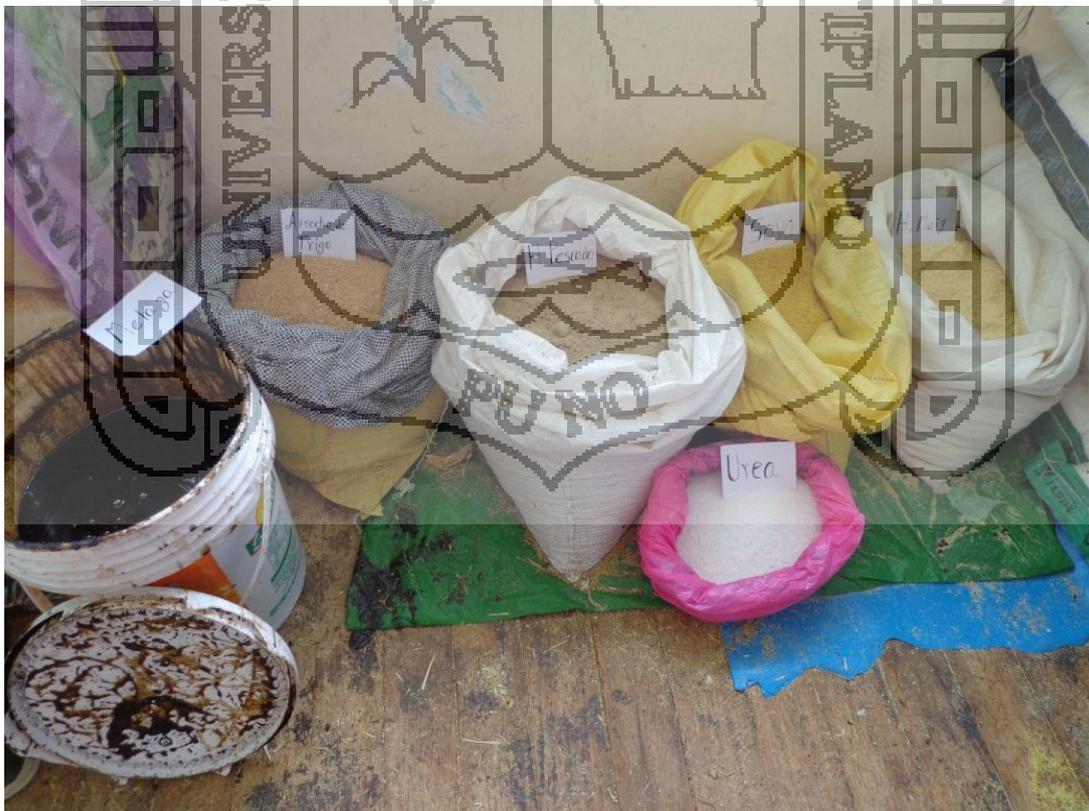
E-mail: direccion.epiai@unap.edu.pe

ANEXO 7

PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 1: Alimento base de las raciones alimenticias



Fotografía 2: Insumos alimenticios de las raciones alimenticias



Fotografía 3: Instalación de los corrales



Fotografía 4: Distribución de los animales en los corrales



Fotografía 5: Selección de los animales para la distribución de los tratamientos



Fotografía 6: Pesado inicial de los animales para el experimento



Fotografía 7: Alimentación de los animales por tratamiento



Fotografía 8: Preparación y pesado de las raciones alimenticias por tratamiento



Fotografía 9: Distribución de las raciones alimenticias por tratamiento



Fotografía 10: Consumo de las raciones alimenticias por animal.



Fotografía 11: Beneficio de los animales.



Fotografía 12: Oreo y Pesado de la carcasa