

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS PECUARIAS**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO GANADERO

TESIS:

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE DOS
VARIETADES DE AVENA VICIA FORRAJERAS EN DOS PISOS
ALTITUDINALES DE CAJAMARCA**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO GANADERO

Presentada por:

Bachiller: BRENILDA IRAIDA CRISPÍN NAVARRO

Asesor:

Dr. ROY ROGER FLORIÁN LESCANO

Cajamarca - Perú

2020

COPYRIGHT © 2020 by
BRENILDA IRAIDA CRISPIN NAVARRO
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS PECUARIAS**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO GANADERO

TESIS APROBADA:

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE DOS
VARIETADES DE AVENA VICIA FORRAJERAS EN DOS PISOS
ALTITUDINALES DE CAJAMARCA**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO GANADERO

Presentada por:

Bachiller: BRENILDA IRAIDA CRISPÍN NAVARRO

JURADO EVALUADOR

Dr. Roy Roger Florián Lescano
Asesor

Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández
Jurado Evaluador

Mg. José Antonio Niño Ramos
Jurado Evaluador

M.Sc. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas
Jurado Evaluador

Cajamarca – Perú

2020



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 006-2018-UNEDUCO
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

Siendo las 15:30 horas del día 31 de octubre de dos mil veinte, reunidos a través de meet.google.com/ncvz-ncvz-ncvz creado por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. LUIS ASUNCIÓN VALLEJOS FERNÁNDEZ**, **Mg. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS**, **M. Sc. RAÚL ALBERTO CÁCERES CABANILLAS**, y en calidad de Asesor el **Dr. ROY ROGER FLORIÁN LESCANO**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, y la Directiva para la Sistemación de Proyectos de Tesis, Seminarios de Tesis, Sustentación de Tesis y Actualización de Marco Teórico de los Programas de Maestría y Doctorado, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE DOS VARIEDADES DE AVENA VICIA FORRAJERAS EN DOS PISOS ALTITUDINALES DE CAJAMARCA**, por la Bachiller en Zootecnia **BRENILDA IRAIDA CRISPÍN NAVARRO**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó **aprobar** con la calificación de **diecisiete**, la mencionada Tesis; en tal virtud, la Bach. en Zootecnia **BRENILDA IRAIDA CRISPÍN NAVARRO**, está **apta** para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, con Mención en **DESARROLLO GANADERO**.

Siendo las 17:05 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....
Dr. Roy Roger Florián Lescano
Asesor

.....
Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández
Jurado Evaluador

.....
Mg. José Antonio Niño Ramos
Jurado Evaluador

.....
M.Sc. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor: a DIOS, quien inspiró dándome sabiduría y fuerza para alcanzar mis metas como persona y profesional.

A mis padres: Gilmer y Flor, porque creyeron en mí y me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles.

A mis abuelitos: Esteban y Mercedes, por ser los más generosos del mundo, quienes me brindan y brindaron siempre su amor inexplicable para mi superación personal. Mamita Mercedes, aunque ahora ya no estés aquí a nuestro lado, te llevo en mi corazón, te amo.

A mis hermanas: Klelia Milagros y Flor del Carmen a pesar de que tengamos nuestras eventuales discusiones y que tal vez seamos polos opuestos en ciertas cuestiones, han sido una de las principales personas involucradas en ayudarme a que este proyecto fuera posible. Las quiero mucho.

A una persona muy especial en mi vida, que desde que me conoció no dudo en apoyarme y brindarme su cariño, siempre impulsándome a seguir adelante, gracias, por tanto.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero y especial agradecimiento al Ingeniero William Carrasco Chilón, que sin conocerme no dudó en apoyarme y creer en mí, brindándome la oportunidad de desarrollar mi tesis profesional en el Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA, por todo su apoyo, amistad, facilidades que me fueron otorgadas y transmitirme sus conocimientos para aprender nuevas cosas.

Muy especialmente a mi asesor Dr. Roy Florián Lescano por su acertada orientación, por cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera, que me permitió un buen aprovechamiento en el trabajo realizado.

Especial mención merecen las personas quien tuve el privilegio de conocer y cuya colaboración ha sido importante en el desarrollo de este trabajo, al equipo de pastos y forraje: Ing. Camilo, Ing. Carlos, Ing. Magaly, Sr. Pedro y muy especialmente a mi amigo Ing. Hernán Arribasplata por su invaluable apoyo, mi gratitud siempre.

A Yessi Gutiérrez, una gran amiga a quien estimo mucho y a quien le debo su apoyo incondicional, sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad, estuvo conmigo en momentos malos y buenos.

Mi agradecimiento al M.Cs. Javier Perinango Gaitán por su ayuda, orientación y disponibilidad de su tiempo que tuvo conmigo en todo momento del desarrollo de mi tesis.

ÍNDICE

		Pág.
CAPÍTULO I	INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO	3
CAPÍTULO III	MATERIALES Y MÉTODOS	11
	3.1. Localización	11
	3.2. Materiales	12
	3.3. Metodología	14
CAPÍTULO IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
CAPÍTULO V	CONCLUSIONES	50
	RECOMENDACIONES	51
CAPÍTULO VI	BIBLIOGRAFÍA	52
	ANEXOS	53

ÍNDICE DE CUADROS EN EL TEXTO

Cuadro	Pág.
Cuadro 01: Indicadores Productivos	5
Cuadro 02: Indicadores Productivos	7
Cuadro 03: Composición Química en Estado Fresco (%)	9
Cuadro 04: Composición Química en Estado Heno (%)	9
Cuadro 05: Composición Química en Estado Silaje (%)	9
Cuadro 06: Composición Química de Avena Sativa Experimento por García (%)	10
Cuadro 07: Resultados de Poder Germinativo	18
Cuadro 08: Número de Macollos / Planta de Avena	22
Cuadro 09: Número de Plantas de Avena por m ²	23
Cuadro 10: Número de plantas de Vicia m ²	24
Cuadro 11: Altura de Planta Promedio en Estado de Floración en las Dos Localidades (cm)	25
Cuadro 12: Altura de Planta Promedio en Estado de Grano Lechoso en las Dos Localidades (cm)	26
Cuadro 13: Composición Florística en el Estado de Floración en las Dos Localidades (%)	27
Cuadro 14: Composición Florística en el Estado de Grano Lechoso en las Dos Localidades (%)	28
Cuadro 15: Rendimiento Promedio de Forraje Verde en Estado de Floración (kg/ha)	30
Cuadro 16: Rendimiento Promedio de Forraje Verde en Estado de Grano Lechoso (kg/ha)	31
Cuadro 17: Materia Seca en Estado de Floración (kg/ha)	32
Cuadro 18: Materia Seca en Grano Lechoso	33
Cuadro 19: Proteína Total en Estado de Floración	35
Cuadro 20: Proteína Total en Estado de Grano Lechoso (%)	36
Cuadro 21: Fibra Cruda en Estado de Floración (%)	37
Cuadro 22: Fibra Cruda en Estado de Grano Lechoso (%)	38
Cuadro 23: Fibra Detergente Neutro Estado Floración (%)	38
Cuadro 24: Fibra Detergente Neutro en Estado de Grano Lechoso (%)	39
Cuadro 25: Fibra Detergente Ácido en Estado de Floración (%)	40
Cuadro 26: Fibra Detergente Ácido de Grano Lechoso (%)	41

Cuadro 27: Extracto Etéreo en Estado de Floración (%)	42
Cuadro 28: Extracto Etéreo en Estado de Grano Lechoso (%).....	43
Cuadro 29: Extracto Libre Nitrógeno en Estado de Floración (%).....	44
Cuadro 30: Extracto Libre Nitrógeno en Estado de Grano Lechoso (%)	45
Cuadro 31: Cenizas En Estado de Floración (%).....	46
Cuadro 32: Cenizas En Estado de Grano Lechoso (%).....	47
Cuadro 33: Costo de Producción de aa Asociación Avena – Vicia Forrajeras	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS EN TEXTO

Gráfico	Pág.
Gráfico 01: Croquis y Sorteo de Tratamientos para la Localidad 01 y Localidad 02 ...	16
Gráfico 02: Número de Macollos / Planta de Avena.....	22
Gráfico 03: Número de Plantas de Avena por m ²	23
Gráfico 04: Número de Plantas de Avena por m ²	24
Gráfico 05: Altura de Planta Promedio en Estado de Floración en las Dos Localidades (cm)	25
Gráfico 06: Altura de Planta Promedio en Estado de Grano Lechoso en las Dos Localidades (cm)	26
Gráfico 07: Composición Florística en Estado de Floración en las Dos Localidades – Avena Línea 09 (%)	27
Gráfico 08: Composición Florística en Estado de Floración en las Dos Localidades – Avena Inia 905 La Cajamarquina (%).....	28
Gráfico 09: Composición Florística en Estado de Grano Lechoso en las Dos Localidades – Avena Línea 09 (%)	29
Gráfico 10: Composición Florística en Estado de Grano Lechoso en las Dos Localidades – Avena Inia 905 La Cajamarquina (%).....	29
Gráfico 11: Rendimiento Promedio de Forraje Verde en Estado de Floración (kg/ha)	30
Gráfico 12: Rendimiento Promedio de Forraje Verde en Estado de Grano Lechoso (kg/ha)	31
Gráfico 13: Materia Seca en Estado de Floración (kg/ha).....	33
Gráfico 14: Materia Seca en Estado de Grano Lechoso (kg/ha)	34
Gráfico 15: Proteína Total en Estado de Floración (%)	35
Gráfico 16: Proteína Total en Estado de Grano Lechoso (%)	36
Gráfico 17: Fibra Cruda en Estado de Floración (%)	37
Gráfico 18: Fibra Cruda en Estado de Grano Lechoso (%).....	38
Gráfico 19: Fibra Detergente Neutro en Estado de Floración (%)	39
Gráfico 20: Fibra Detergente Neutro en Estado de Grano Lechoso (%).....	40
Gráfico 21: Fibra Detergente Ácido en Estado de Floración (%)	41
Gráfico 22: Fibra Detergente Ácido en Estado de Grano Lechoso (%)	42
Gráfico 23: Extracto Etéreo en Estado de Floración (%)	43
Gráfico 24: Extracto Etéreo en Estado de Grano Lechoso (%).....	44

Gráfico 25: Extracto Libre Nitrógeno en Estado de Floración (%).....	45
Gráfico 26: Extracto Libre Nitrógeno en Estado de Grano Lechoso (%)	46
Gráfico 27: Cenizas en Estado de Floración (%)	47
Gráfico 28: Cenizas en Estado de Grano Lechoso (%)	48

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo	Pág.
Anexo 1: Composición Química de las Asociaciones Forrajeras en Estado de Floración y Formación de Grano Lechoso en Huayrapongo (%).....	54
Anexo 2: Composición Química de las Asociaciones Forrajeras en Estado de Floración y Formación de Grano Lechoso en Sulluscocha (%)	55
Anexo 3: Anva para Número de Macollos / Planta de Avena.....	56
Anexo 4: Anva para Número de Plantas de Avena por m ²	56
Anexo 5: Anva Para Número de Plantas de Vicia m ²	56
Anexo 6: Anva para Altura de Planta Promedio en Estado de Floración en las Dos Localidades (cm)	57
Anexo 7: Anva para Altura de Planta Promedio en Estado de Grano Lechoso en las Dos Localidades (cm)	57
Anexo 8: Anva para Rendimiento Promedio de Forraje Verde en Estado de Floración (kg/ha).....	57
Anexo 9: Anva para Rendimiento Promedio de Forraje Verde en Estado de Grano Lechoso (kg/ha)	58
Anexo 10: Anva para Materia Seca Estado de Floración.....	58
Anexo 11: Anva para Materia Seca En Estado de Grano Lechoso	58
Anexo 12: Anva para Proteína Total Estado de Floración (%)	59
Anexo 13: Anva para Proteína Total en Estado de Grano Lechoso (%)	59
Anexo 14: Anva para Fibra Cruda en Estado de Floración (%).....	59
Anexo 15: Anva para Fibra Cruda en Estado de Grano Lechoso (%).....	60
Anexo 16: Anva para Fibra Detergente Neutro en Estado de Floración (%)	60
Anexo 17: Anva para Fibra Detergente Neutro en Estado de Grano Lechoso (%).....	60
Anexo 18: Anva para Fibra Detergente Ácido en Estado de Floración (%)	61
Anexo 19: Anva para Fibra Detergente Ácido en Estado de Grano Lechoso (%).....	61
Anexo 20: Anva para Extracto Etéreo en Estado de Floración (%)	61
Anexo 21: Anva para Extracto Etéreo en Estado de Grano Lechoso (%).....	62
Anexo 22: Anva para Extracto Libre Nitrógeno en Estado de Floración (%).....	62
Anexo 23: Anva para Extracto Libre Nitrógeno en Estado de Grano Lechoso	62
Anexo 24: Anva para Cenizas Estado de Floración (%)	63
Anexo 25: Anva ara Cenizas en Estado de Grano Lechoso (%)	63

Anexo 26: Análisis del Suelo Huayrapongo	64
Anexo 27: Análisis del Suelo Sulluscocha	65

RESUMEN

Se trabajó con dos asociaciones forrajeras: Avena INIA 905 La Cajamarquina + vicia Sativa Variedad INIA 906 Caxamarca y Avena Línea 09 + Vicia Sativa Variedad INIA 906 Caxamarca, con el objetivo de evaluar el rendimiento de la asociación avena – vicia forrajera, se evaluaron los parámetros de composición florística y química del forraje. El experimento se instaló en las localidades de “Huayrapongo” y “Sulluscocha”; evaluándose los siguientes parámetros: número de macollos por planta de avena, número de plantas de avena y vicia por m², altura de planta (cm), rendimiento de forraje verde y materia seca en kilogramos por hectárea; composición florística en porcentaje de gramínea y leguminosa, y composición química del forraje en porcentaje. En la localidad de “Huayrapongo” los mayores rendimientos de forraje verde y materia seca corresponden a la Variedad INIA 905 La Cajamarquina (48 333 Kg FV/ha y 19 864, 9 Kg MS/ha) en el estado de floración; así como en el estado de grano lechoso de 47 000 Kg FV/a y 13 520 Kg MS/ha. En la localidad de “Sulluscocha” la Variedad INIA 905 La Cajamarquina tiene mayor rendimiento (37 500 Kg FV/ha) en el estado de floración, pero en el estado de grano lechoso la avena Línea 09 tiene mayor rendimiento (33 333 Kg FV/ha y 9 540 Kg MS/ha). Referente a la asociación gramínea leguminosa esta entre 60% y 75% para la avena y entre 40% y 35 % para la vicia forrajera en el estado de floración para ambas localidades. En el estado de grano lechoso el porcentaje de avena está entre 46% y 71% y el porcentaje de vicia sativa está entre 48% y 18%. Para la Proteína de las asociaciones avena – vicia forrajera está entre 12% y 14% en las dos localidades para el estado de floración y para el estado de grano lechoso está entre 9% y 13%. En cuanto al porcentaje de Fibra de Detergente Neutro está entre 40% y 47% en ambas localidades y el porcentaje para la Fibra de Detergente Acido está entre el 22% y 37% para las dos localidades. Por lo tanto, se debe difundir el cultivo de estas asociaciones forrajeras entre los productores agropecuarios ubicados entre los 2 500 m.s.n.m hasta los 4 200 m.s.n.m. para obtener los mejores rendimientos.

Palabras Clave: Avena -vicia, rendimiento, composición química,

ABSTRACT

We work with two forage associations: Avena INIA 905 La Cajamarquina + Vicia Sativa Variety INIA 906 Caxamarca and Avena Linea 09 + Vicia Sativa Variety INIA 906 Caxamarca, with the objective of evaluating the performance of the association Avena - Vicia forage, the parameters of floristic and chemical composition of the forage. The experiment was installed in the towns of "Huayrapongo" and "Sulluscocha"; evaluate the following parameters: number of tillers per oat plant, number of oat and pea plants per m², plant height (cm), green forage and dry matter yield in kilograms per hectare; floristic composition in percentage of grass and legume, and chemical composition of the forage in percentage. In the locality of "Huayrapongo" the highest yields of green forage and dry matter correspond to the variety INIA 905 La Cajamarquina (48 333 Kg FV / ha and 19 864, 9 Kg DM / ha) in a flowering state; as well as in the milky grain state of 47 000 Kg FV / ha and 13 520 Kg DM / ha. In the locality of "Sulluscocha", the variety INIA 905 La Cajamarquina has a higher yield (37 500 Kg FV / ha) in the flowering state, but in the milky grain state, the oats of Line 09 have a higher yield (33 333 Kg FV / ha and 9 540 Kg DM / ha). Regarding the association of legumes, it is between 60% and 75% for oats and between 40% and 35% for forage peas in the flowering stage in both places. In the milky grain state, the percentage of oats is between 46% and 71% and the percentage of vicia sativa is between 48% and 18%. For oat protein - forage vice associations it is between 12% and 14% in the two locations for the flowering stage and for the milky grain state it is between 9% and 13%. As for the percentage of neutral detergent fiber, it is between 40% and 47% in both locations and the percentage of acid detergent fiber is between 22% and 37% for both locations. Therefore, the cultivation of these forage associations should be spread among agricultural producers located between 2 500 meters above sea level and 4 200 meters above sea level. to get the best returns.

Key Words: Oats -vicia, performance, chemical composition

CAPÍTULO I

1.1. TÍTULO

“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE DOS VARIEDADES DE AVENA - VICIA FORRAJERAS EN DOS PISOS ALTITUDINALES DE CAJAMARCA”

1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La base de la alimentación del ganado vacuno en Cajamarca lo constituye la asociación Rye Grass Ecotipo Cajamarquino – Trébol blanco, cuya producción no cubre las necesidades alimenticias del ganado en cantidad y calidad, debido fundamentalmente al deficiente manejo y a las inclemencias del tiempo, sobre todo durante la época de sequía y escasez de pastos (de Junio a Noviembre), y los ganaderos recurren al uso de suplementos alimenticios de bajo valor nutritivo como Pancamel, Coromel, etc. que podrían ser utilizados en la alimentación de ganado vacuno de engorde, o para vacas en seca, vaquillas y vaquillonas, pero no para vacas en producción de leche o para gestantes en el último tercio, debido a que no llegarían a cubrir sus requerimientos nutritivos. Algunos productores agropecuarios suministran la alimentación de su ganado productor de leche con avena a una edad de corte muy avanzada, dando lugar a una menor digestibilidad y menos aporte de nutrientes.

La asociación avena – vicia conocemos que constituye una alternativa para la alimentación del ganado durante la época de escasez de pastos en Cajamarca, ya sea como forraje verde o conservada bajo la forma de heno y/o silaje.

Por lo que se tiene la inquietud de saber ¿Cuál será el rendimiento promedio y composición química de esta asociación forrajera?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La suplementación de la alimentación del ganado con la asociación avena vicia forrajeras tanto en fresco como conservado bajo la forma de heno y silaje constituye una importante alternativa para satisfacer la demanda nutricional de los animales, durante la época de estiaje, incrementando y manteniendo la producción

láctea a lo largo del año, Estas prácticas, que deberían ser parte de la rutina en los productores, evitarían el sobre pastoreo y consecuentemente el deterioro de las pasturas y del suelo, garantizando la constante disponibilidad de forraje de buena calidad.

La importancia del presente trabajo de investigación radica en que, conociendo el rendimiento promedio de esta asociación forrajera, tanto en forraje verde como en materia seca y su composición química en el momento óptimo de aprovechamiento, dispondremos de datos que serán útiles en la alimentación animal, tanto para los investigadores forrajeros como para los productores agropecuarios de la región.

1.4. OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el rendimiento y la composición química de la asociación avena - vicia forrajera, en dos pisos altitudinales de Cajamarca.

Objetivos Específicos

Determinar

- ❖ El rendimiento en forraje verde y materia seca de dos variedades de avena (INIA 905 La Cajamarquina y Línea 09) con una Variedad de vicia sativa (INIA 906 – Caxamarca).
- ❖ La composición florística de la asociación, avena- vicia forrajeras.
- ❖ La composición química de dicha asociación forrajera, en dos localidades.
- ❖ Comparar el rendimiento, la composición florística y química entre las dos variedades de avenas forrajera.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE AVENA

La revista informativa de la Estación Experimental Agraria Baños del Inca – Cajamarca, Instituto de Innovación Agraria INIA (2 008), la avena forrajera INIA 905 La Cajamarquina tiene las siguientes características:

Origen

Los trabajos de investigación se iniciaron en los años 1 992- 1 994 con la colección de germoplasma de Avena Strigosa sembrada en la sierra norte del Perú; a partir de este material en el año 1 995 se realizaron las pruebas de mejoramiento genético mediante la técnica selección panoja – surco, durante 10 ciclos de selección en la Estacion Experimental Agraria Baños del Inca – Cajamarca.

La avena forrajera INIA 905 La Cajamarrquina muestra rendimientos superiores de forraje verde, materia seca y producción de semilla comparado con los cultivares locales y otras variedades mejoradas de avena que se cultivan en la sierra norte de nuestro país, la Cajamarquina , es resistente a la enfermedad de la roya de la hoja y tallo, soporta bajas temperaturas, tolera suelos ácidos y escasez de agua; ventajas que otorga amplias posibilidades de adaptación por lo productores para afrontar la escasez de pastos y forrajes en la alimentación de la ganadería alto andina.

Se puede sembrar en unicultivo o asociado con una leguminosa forrajera anual, como la Vicia Sativa, de este modo, los agricultores pueden disponer de forraje verde en cantidad y calidad para el consumo directo o para su conservación como heno y silaje y su posterior aprovechamiento en etapas críticas de escasez de pastos.

Adaptación

La avena forrajera INIA 905 La Cajamarquina se adapta a la zona agroecológica de la sierra tropical del norte del Perú; se produce en climas templados y fríos a altitudes que van desde 2 500 a 3 840 msnm; con temperatura media de 12°C y una precipitación de 550 a 700 mm por campaña agrícola.

Manejo del Cultivo

Suelos poco fértiles y al Secano, por ser un cultivo anual.

Preparación del terreno

Requiere de suelos medianamente preparados, mediante yunta, manualmente y/o con maquinaria.

Densidad de Siembra

- ❖ Sistema al voleo en unicultivo: 60 kg/ha.
- ❖ Sistema en líneas en unicultivo: 35 kg/ha.
- ❖ Sistema en asociación con Vicia Sativa: 50 kg de avena y 30 kg de vicia.

Fertilización

Responde muy bien a fertilización orgánica y también a la fertilización química.

Labores Culturales

Para la producción de semilla se realiza el control de malezas mediante herbicidas para la hoja ancha y cuando el semillero se encuentra en estado de grano lechoso se realiza la purificación del mismo (consiste en eliminar las plantas que no corresponden a la Variedad).

Oportunidades de Cosecha

- ❖ Para uso como Forraje verde : Al estado grano lechoso (105 a 120 días posteriores a la siembra).
- ❖ Para la elaboración de heno : En plena floración de 90 a 105 días.

- ❖ Para la elaboración de silaje : Al estado grano lechoso a pastoso de 105 a 120 días.
- ❖ Para semilla : A la madurez fisiológica de 180 a 210 días.

Indicadores Productivos

Cuadro 01: Indicadores productivos

Indicador	INIA 905 La Cajamarquina
Rendimiento de FV	51 713,75 Kg/ha.
Rendimiento de Semilla	1 070 Kg/ha
Rendimiento de MS	14 000 Kg/ha
Rendimiento de heno	16 042 Kg/ha
Rendimiento de Silaje	46 054 Kg/ha

Programa Nacional de Investigación en Pastos y Forrajes – INIA (2018), la avena forrajera Línea 09 tiene las siguientes características.

Origen

Progenitor femenino: ABDA/STEX//65-C-630

Es una línea procedente del Vivero Internacional de Avena Forrajera, procedente del CIMMYT – México, identificado por L25 (código del germoplasma).

Cruza: ABDA/STEX//65-C-630/3/INIA 903

Pedigree: CP001-20A-10A-6M-0A-0A-0A

Adaptación

La nueva línea LM – 09 ha sido evaluada a nivel de la zona andina, principalmente en las provincias alto andinas de la región Cajamarca, considerándose como su rango de adaptación desde los 2,350 hasta los 4.100 msnm.

Manejo del Cultivo

Este cultivar está adaptado a las diferentes condiciones de suelos y climas.

Rendimiento de productivo

Forraje verde (t/ha)	62 t/ha.
Materia seca (t/ha)	15.5 t/ha.
Semilla (t/ha)	1.85 t/ha.

Oportunidad de Cosecha

La avena sativa LM 09 es temprana su inicio de floración es entre los 100 a 115 días, y su producción de grano es intermedio que va desde los 200 a 210 días.

2.2. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE VICIA

Revista informativa de la Estación Experimental Agraria Baños del Inca – Cajamarca, Instituto de Innovación Agraria INIA (2 013), la Vicia Sativa INIA 906 Caxamarca tiene las siguientes características:

Origen

Es originaria de Europa, el norte de África y el oeste de Asia tiene una distribución secundaria naturalizada en otras partes templadas del mundo. Su distribución en el Perú se ha registrado principalmente en las regiones de Cajamarca y Junín.

La Vicia Sativa INIA 906 - Caxamarca es una leguminosa anual, caracterizada por su alto rendimiento de forraje verde, excelente valor nutritivo y buena palatabilidad; se puede sembrar en monocultivo o en asociación con avena forrajera, especialmente para conservar en forma de heno o en ensilado y alimentar al ganado en las épocas críticas de ausencia de lluvias en la sierra. La siembra contribuye a mejorar los suelos por que es capaz de fijar nitrógeno en sus raíces mediante una simbiosis con bacterias del género Rhizobium.

Adaptación

La Vicia Sativa INIA 906 - Caxamarca se adapta en la región Jalca, sobre todo en valles interandinos y laderas de la sierra norte del Perú, produce en climas templados y fríos entre 2 500 a 3 840 msnm con temperatura media de 12°C y una precipitación de 550 a 700 mm por campaña agrícola.

Manejo del Cultivo

Época de siembra: noviembre – febrero

Densidad de Siembra

Sistema al voleo: 35 kg/ha.

Sistema en asociación con avena : 30 kg de vicia sativa y 50 kg de avena.

Fertilización

Responde muy bien a fertilización orgánica y también a la fertilización química.

Indicadores Productivos

Cuadro 02: Indicadores productivos

Indicador	INIA 906 Caxamarca
Rendimiento de FV	34 000 Kg/ha.
Rendimiento de Semilla	1 260 Kg/ha
Rendimiento de MS	9 000 Kg/ha

2.3. RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS DE AVENA – VICIA

El rendimiento de la asociación avena – vicia varía según las variedades y zonas.

Becerra y Ortiz (1 995), en un experimento con *Avena sativa* – *Vicia villosa*, cuya densidad de siembra fue de 60 y 40 Kg. de avena y vicia/ha. respectivamente, en Baños del Inca, para comparar diferentes fuentes de fertilización, obtuvieron mayores rendimientos inoculando la vicia con *Rhizobium*: 20,600 Kg. de FV/ha. Y 7,161 Kg. de MS/ha.

Azañero (2 013), evaluando tres variedades de avena: la Cajamarquina, Strigosa y Urano asociadas con *Vicia sativa* en el CIPP Huayrapongo – FICP – UNC obtuvo los siguientes resultados: En fresco T1 44 917kg de FV/ha. Y 14 870 kg de MS/ha, T2 40 667 Kg de FV/ha y 12 212 kg de MS/ha. Y T3 63 750 Kg de FV/ha. y 20 743 Kg de MS/Ha. Como heno T1 15 750 kg/ha TCO Y 14 399 kg de MS/ha, T2 14 250 kg/ha TCO y 12 410 kg de MS/ha. Y T3 19 333 kg/ha TCO y 17 845 kg de MS/ha.

Como ensilado: T1 39 058 Kg/ha. TCO y 6 331 kg de MS/ha, T2 35 584 kg/ha TCO y 6 149 kg de MS/ha. Y T3 34 867 kg/ha TCO y 15 610 kg de MS/ha.

En cuanto a materia seca obtuvo: T1 14 870 kg/ha, T2 12 212 kg/ha y T3 20 743 kg/ha.

Florián (2 005), realizó la evaluación de cuatro variedades de avena: Sativa, Strigosa, Vilcanota y Mantaro 15 y dos variedades de vicia: Sativa y Villosa, en dos localidades: Huayrapongo (Baños del Inca) y San José (Namora, obteniendo mayores rendimientos con Avena Sativa- Vicia Sativa: 58 417 kg de FV/ha. en Huayrapongo y con Avena Sativa- Vicia Villosa en San José: 29 100 kg de FV/ha.

El promedio de rendimiento de las cuatro variedades fue 45 567 kg de FV/ha. y 9 173 kg de MS/ha. En Huayrapongo y en San José: 24 125 kg de FV/ha. y 7 484 kg de MS/ha.

Carranza (2 016), reporta datos en su experimento con Avena Urano y Strigosa asociadas con Vicia Sativa en el CIPP Huayrapongo – FICP- UNC.

T1: 12 848 kg de FV/ha. Y 2 569 kg de MS/ha.

T2: 8 656 kg de FV/ha. Y 1 610 kg de MS/ha.

García (1 999), en un experimento realizado en el distrito de la Encañada (Cajamarca) reporta rendimientos de avena Sativa, de 98 901,5 kg de F V/ha. Y 2 203,1 kg de MS/ha.

2.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS CULTIVOS DE AVENA – VICIA

Becerra y Ortiz (1 995), al cosechar la asociación Avena sativa - Vicia villosa, a los 4 meses de edad, cuando la avena se encontraba en 50% de floración y la vicia en 20% de floración, obtuvieron los siguientes componentes en base seca: Materia Seca = 35, 029%, Proteína Cruda = 10, 302%, Extracto Etéreo = 2, 552%, Fibra Cruda = 28, 325%, Extracto Libre de Nitrógeno = 52, 892% y Cenizas = 5, 177 %.

Azañero (2 013), evaluando tres variedades de avena: la Cajamarquina, Strigosa y Urano asociadas con Vicia sativa en el CIPP Huayrapongo – FICP – UNC obtuvo los siguientes resultados:

En fresco:

Cuadro 03: Composición química en estado fresco (%)

Tratamientos	MS (%)	PT (%)	EE (%)	FB (%)	Cenizas (%)	ELN (%)
Avena Cajamarquina + vicia	33, 11	14, 77	3, 87	22, 98	8, 85	49, 53
Avena Strigosa + vicia	30, 03	14, 05	3, 50	24, 41	8, 29	49, 75
Avena Urano + vicia	32, 54	12, 91	4, 00	26, 80	10, 11	46, 18

Como heno:

Cuadro 04: Composición química en estado heno (%)

Tratamientos	MS (%)	PT (%)	EE (%)	FB (%)	Cenizas (%)	ELN (%)
Avena Cajamarquina + vicia	91, 42	7, 77	2, 26	31, 04	10, 03	48, 90
Avena Strigosa + vicia	87, 09	10, 24	2, 27	32, 16	9, 96	45, 37
Avena Urano + vicia	92, 13	8, 98	3, 05	32, 69	10, 85	44, 47

Como silaje:

Cuadro 05: Composición química en estado silaje (%)

Tratamientos	MS (%)	PT (%)	EE (%)	FB (%)	Cenizas (%)	ELN (%)
Avena Cajamarquina + vicia	16, 21	9, 07	4, 44	24, 92	13, 51	48, 06
Avena Strigosa + vicia	17, 28	10, 88	4, 17	23, 38	12, 67	48, 90
Avena Urano + vicia	28, 5	12, 20	4, 96	24, 64	10, 93	47, 28

Florián (2 005), obtuvo promedios de 13, 30 % de proteína total y 23, 50 % de fibra cruda en Huayrapongo 11, 80 % de proteína total y 22, 20 % de fibra cruda en San José.

Carranza (2 016), reporta los siguientes porcentajes promedio de materia seca, proteína total y fibra cruda:

T1:19, 40 % de MS, 14, 40 % de PT y 16,90 de FC

T2: 18, 60 % de MS, 13,40 % de PT y 19 de FC

García (1 999), en un experimento realizado en el distrito de la Encañada (Cajamarca) con Avena Sativa obtuvo los siguientes resultados:

Cuadro 06: Composición química de avena sativa experimento por García (%)

MS (%)	PT (%)	EE (%)	FB (%)	Cenizas (%)	ELN (%)
24, 75	8, 69	2, 66	25, 79	2, 80	60, 06

2.5. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LOS CULTIVOS DE AVENA – VICIA

Florián (2 005), reporto una composición florística 69 % de avena y 31 % de vicia en Huayrapongo y 83 % de avena y 17 % de Vicia en San José. (Pg. 28)

Carranza (2 016), reporta la siguiente composición florística promedio:

T1: 95, 70 % de Avena y 4,30 % de Vicia.

T2: 95, 20% de Avena y 4,70 % de Vicia.

2.6. HIPÓTESIS

El rendimiento, la composición florística y la composición química de la Asociación Avena Variedad INIA 905 La Cajamarquina con Vicia Sativa Variedad INIA 906 – Caxamarca son diferentes a los de la Avena Línea 09 con Vicia Sativa Variedad INIA 906 – Caxamarca; según el piso altitudinal.

HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

$$H_0 : U1 = U2$$

$$H_a : U1 \neq U2$$

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

El experimento se realizó en dos localidades de Cajamarca.

- ❖ **LOCALIDAD 01:** EL área de estudio se ejecutó en la comunidad de Huayrapongo, Distrito de Baños del Inca, Provincia y Departamento de Cajamarca, con las siguientes características.

Altitud 2 750 m.s.n.m.

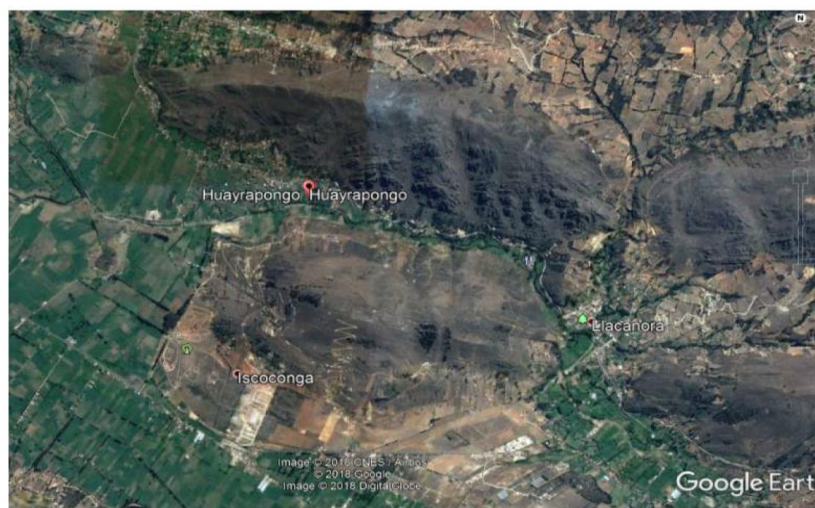
Latitud sur, Longitud Oeste 78 28”.

Temperatura Promedio varía de 12.14 °C.

Humedad relativa promedio 66 %.

Precipitación promedio 157 mm de enero a mayo del año 2018.

Fuente: Estación Meteorológica Agrícola Principal Augusto Weberbauer (2018)



Fuente: Google Earth

- ❖ **LOCALIDAD 02:** Este lugar se encuentra ubicado en el Caserío de Sulluscocha en la Estación Experimental de INIA, Distrito de Namora, Departamento de Cajamarca, a una altitud de 2 930 m.s.n.m.

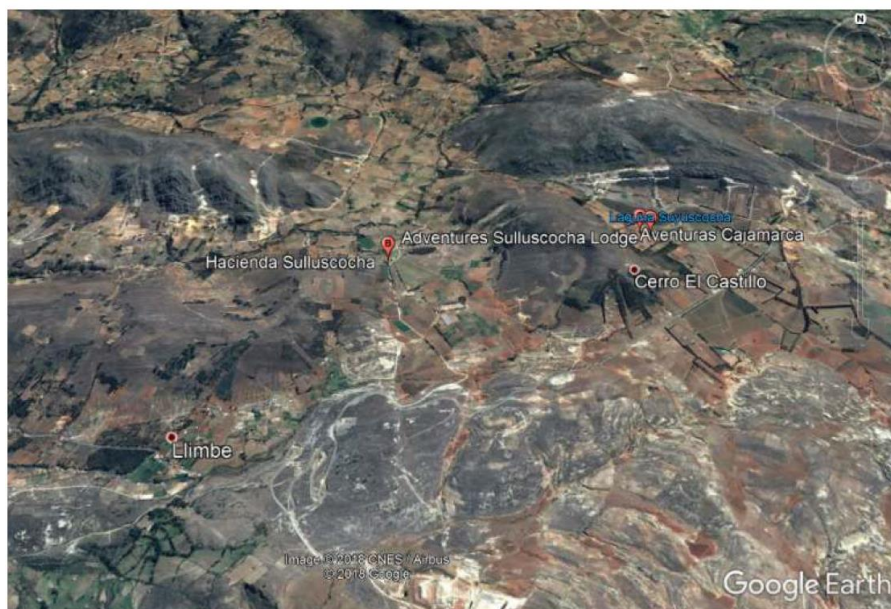
Altitud 2 930 m.s.n.m.

Temperatura Promedio: varía de 13 ° C.

Humedad relativa promedio: 70 %.

Precipitación promedio 700 mm por año.

Fuente: Senamhi (2 018)



Fuente: Google Earth

3.2. MATERIALES

Material Experimental

a) Semillas

- Semilla de avena la Variedad INIA 905 “la Cajamarquina”
- Semilla de avena Línea 09
- Semilla de Vicia Sativa Variedad INIA 906 – Caxamarca
- Rhyzobium para la semilla de vicia

b) Maquinaria y Herramientas

- Tractor
- Palanas
- Picotas
- Hoces
- Machete

c) Otros Materiales

- Wincha
- Estacas y cordeles
- Balanza de campo y bolsas de plástico
- Mantas
- Rafia
- Baldes

d) Equipo de Laboratorio

- Balanza analítica
- Estufa
- Vasos de precipitación
- Cajas Petri

e) Material y Equipo de Oficina

- Cuaderno y libreta de campo
- Papel A4
- Computadora para el procedimiento de datos
- Cintas de embalaje
- Bolígrafo y plumón negro
- Lápiz

f) Material y Equipo Audiovisual

- Cámara fotográfica

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. PARÁMETROS EVALUADOS

Rendimiento de forraje verde, para la determinación de este parámetro se utilizó con el metro cuadrado; asimismo, se tomaron 3 muestras por cada tratamiento, estas muestras se pesaron en una balanza de precisión para luego promediar dichos pesos.

Rendimiento de materia seca en Kg/ha, inmediatamente después de haber pesado el forraje verde se tomaron 3 muestras en ambas localidades de cada estado de avena + vicia (estado de floración y estado grano lechoso) de cada tratamiento y fueron llevados al Laboratorio de servicios de suelos, aguas, abonos y pastos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Cajamarca y otras muestras al Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Composición química del forraje, las muestras obtenidas en cada tratamiento fueron llevadas al Laboratorio de servicios de suelos, aguas, abonos y pastos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Cajamarca y otras muestras al Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; para el análisis correspondiente acerca de Materia Seca, Proteína Total, Fibra Cruda, Extracto Etéreo, Cenizas, Extracto Libre de Nitrógeno.

3.3.2. MÉTODO ESTADÍSTICO

El experimento se evaluó bajo el diseño de Bloques completos al azar con arreglo factorial 2x2; Cuyo modelo estadístico es:

FACTOR 1: Mezclas

Niveles del factor:

a1: Avena de la Línea 09 + Vicia Sativa Variedad INIA 906– Caxamarca

a2: Avena de la Variedad INIA 905 + Vicia Sativa Variedad INIA 906 – Caxamarca

FACTOR 2: Altitudes

Niveles del factor:

b1: 2, 750 m.s.n.m

b2: 2, 930 m.s.n.m

EL MODELO MATEMÁTICO Y EL ANOVA QUE SE UTILIZARÁ ES EL SIGUIENTE:

En el momento de corte el modelo estadístico que se ajusta es:

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Es el resultado que se obtenga.

U = efecto medio verdadero

T_i = efecto del tratamiento.

B_j = efecto del bloque.

E_{ijk} = error experimental

Se realizará en la altitud 01 y 02, utilizando el siguiente ANOVA:

F de V	Gl
Bl	02
TRAT	01
EExp	02
TOTAL	05

Luego para las dos altitudes utilizamos el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = u + Alt_i + B_j(Alt)_i + T_k + (Alt \times T)_{ik} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es el resultado que se obtenga.

U = efecto medio verdadero

Alt_i = efecto que va causar la altitud.

B_j (Alt) _i = efecto que va causar los bloques dentro de la altitud.

T_k = efecto que va causar los tratamientos.

$(\text{Alt} \times \text{T})_{ik}$ = efecto que va causar la interacción de la altitud por tratamientos.

E_{ijk} = error experimental.

Realizando el siguiente ANOVA para ambas altitudes:

F de V	Gl
Alt	01
T	01
B(Alt)	04
Alt x T	01
Eexp	04
TOTAL	11

3.3.3. CROQUIS Y SORTEO DE TRATAMIENTOS PARA LA LOCALIDAD 01 Y LOCALIDAD 02

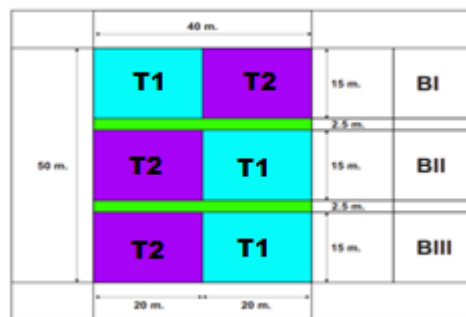


GRÁFICO 01: CROQUIS Y SORTEO DE TRATAMIENTOS PARA LA LOCALIDAD 01 Y LOCALIDAD 02

En donde:

T: tratamientos.

B: repetición de cada bloque.

CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

BLOQUES

- Número de bloques : 3
- Largo de bloques : 40 m.
- Ancho de bloques : 15 m.
- Área de cada bloque : 600 m²

PARCELAS

- Número de parcelas por bloque : 2
- Número total de parcelas : 6
- Largo de cada parcela : 20 m.
- Ancho de cada parcela : 15 m.
- Área de cada parcela : 300 m²

CALLES

- Número de calles : 2
- Ancho de calles : 2.5 m

3.3.4. ANÁLISIS DEL SUELO

En la localidad de Huayrapongo se realizó el análisis completo en el Laboratorio de Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D.S.R.L, teniendo un pH de 6, 82, materia orgánica media (3) contenido de nitrógeno total 0, 15 %, fósforo disponible 11, 25 ppm y potasio disponible 223, 36 ppm. (Alto).

En la localidad de Sulluscocha se realizó el análisis en el Laboratorio de Análisis de Suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA, teniendo un pH de 6, tiene un contenido de materia orgánica de 1, 46 %, fósforo disponible 10,02 ppm y en potasio tiene 280 ppm.

3.3.5. INSTALACIÓN DEL EXPERIMENTO

Preparación del suelo: se realizó 1 o 2 meses antes de la siembra para eliminar malezas y dejarlo en condiciones óptimas para la siembra del pasto, se utilizó un tractor con arado de discos, y consistió en aradura, cruza, desterronado con zapapicos y nivelado con rastrillos, dejándolo libre de malezas y en condiciones para la siembra. Con la ayuda de jalones, estacas, wincha y cordeles se procedió al trazado de las parcelas experimentales y los bloques, quedando delimitado el campo experimental.

Obtención de semilla: se obtuvo la semilla del programa de Pastos y Forrajes de la Estación Experimental “Baños del Inca” – INIA para garantizar buen poder germinativo como se observa en el siguiente cuadro,

Se obtuvo los siguientes resultados de poder germinativo:

Cuadro 07: Resultados de poder germinativo

Fuente: Elaboración propia

N° de MUESTRA		PODER GERMINATIVO																% DE GERMINACIÓN	
		DÍAS DE GERMINACIÓN																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Vicia 906 Caxamarca	M-1						56	23	-	-	11	5	2	-	-	-	-	97	97
	M-2						57	3	-	-	8	2	-	-	-	-	-	98	
Avena 905	M-1					47	4	12	-	-	13	-	2	2	-	-	-	80	83
	M-2					37	16	14	-	-	12	4	1	1	-	-	-	85	
LM - 09	M-1					70	1	3	-	-	3	5	2	5	-	-	-	89	91
	M-2					59	2	7	-	-	16	5	-	4	-	-	-	93	

Siembra: se realizó al voleo aplicando las densidades de 60 Kg. de avena y 40 Kg. /ha. de vicia, así como la cantidad de 1, 10 kg de avena y 672 gr. de vicia para cada tratamiento por localidad. Se realizó la siembra el día 13 de enero del 2 018 en la localidad de Huayrapongo y el 09 de enero del 2 018 en la localidad de Sulluscocha, El tapado de la semilla se hizo con una delgada capa de tierra con la ayuda de ramas y rastrillos, de tal manera que las semillas queden a una profundidad de 2 a 3 cm.

3.3.6. LABORES CULTURALES

Deshierbo: en ambas localidades se realizó el deshierbo manual a los 40 días después de la siembra, con la finalidad de eliminar las malezas de hoja ancha tales como la mostaza, nabo silvestre, malva, llantén bolsa de pastor, y favorecer el encañado de la avena.

Corte: se realizó cuando la avena se encontró en el estado de floración a los 109 días de edad, en la localidad de Huayrapongo y en Sulluscocha a los 114 días de edad, en estado de grano lechoso a los 122 días de edad la Avena Línea 09 y a los 132 días las variedades INIA 905 La Cajamarquina, en Huayrapongo, y en Sulluscocha las dos Variedades de avena alcanzaron el estado de grano lechosos a los 146 días.

3.3.7. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS EVALUADAS

Macollamiento, se realizó el conteo del número de macollos escogiendo 5 plantas al azar por cada tratamiento en ambas localidades; asimismo, para esta evaluación se consideró el promedio de macollos de las plantas.

Altura de planta, se realizó después de cada corte midiendo desde la base del tallo hasta donde llega la mayor cantidad de hojas, dejando un remanente de 05 cm (Saldaña S. 2 017), tomándose 5 muestras en cada tratamiento en ambas localidades para luego promediar y considerar el promedio.

Rendimiento de Forraje Verde, con una balanza tipo reloj se pesó todo el forraje fresco por parcela, para calcular posteriormente el rendimiento por tratamiento y por hectárea.

Determinación florística, se determinó realizando un corte en cada tratamiento en ambas localidades de cada estado de avena + vicia (estado de floración y estado lechoso); separando el porcentaje (%) de avenas (La Cajamarquina y Línea 09), vicia sativa (INIA 906 Caxamarca) y malezas.

Número de plantas por metro cuadrado, la cantidad de plantas se determinó colocando el metro cuadrado en distintas partes de cada parcela, procediendo luego al conteo directo tanto en la gramínea como leguminosa.

Porcentaje de Gramínea – Leguminosa, en cada parcela se pesó por separado la avena y la vicia para calcular el porcentaje de la asociación gramínea – leguminosa o composición florística. Luego se calculó el promedio por tratamiento y por localidad.

3.3.8. ANÁLISIS DE LABORATORIO

❖ **Porcentaje de Materia Seca:** después de haber pesado el forraje verde las muestras de cada tratamiento fueron llevadas al Laboratorio de servicios de suelos, aguas, abonos y pastos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Cajamarca para determinar el porcentaje de humedad en la estufa a 105 °C por 24 horas.

❖ **Composición Química:** para realizar la determinación de Proteína Total, Fibra Cruda, Extracto Etéreo, Cenizas y Extracto Libre de Nitrógeno, se tomó una muestra de la asociación forrajera que correspondía al mismo tratamiento de las 3 repeticiones y se llevó al Laboratorio de servicios de suelos, aguas, abonos y pastos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Cajamarca y otras muestras al Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, para el respectivo análisis; y el método utilizado fue el análisis proximal de Weende.

Proteína cruda: para esta determinación se utiliza el método de Micro Kjeldahl el que consiste en dirigir el material en un ácido que permita recobrar el nitrógeno en sales de amonio que luego pueda ser cuantificado por medio de una titulación con una base Standard.

Extracto Etéreo (Grasa): en cuanto a este componente se obtuvo por el método de Microsoxhlet, esta fracción se obtiene haciendo circular por una muestra solvente (éter) que trae todo el material soluble.

Principalmente lípidos, esta fracción se relaciona posteriormente con el contenido de Lípidos de la muestra.

Fibra bruta: esta fracción se determina a partir de una muestra libre de grasa a parte del material, que se somete a una digestión con un ácido débil (ácido sulfúrico 1.25%), posteriormente con una base débil (hidróxido de sodio 1.25%), por espacio de treinta minutos cada uno. El residuo obtenido después de estas digestiones es calcinado (500 a 600°C) y el contenido de fibra se obtiene por diferencia entre el peso del residuo orgánico antes de ser calcinado y el peso de cenizas en calcinación.

Cenizas: esta fracción se obtiene sometiendo la muestra a una temperatura de 500 a 600°C por tres a cuatro horas. El resultado es la calcinación completa del material orgánico de la muestra, quedando el material inorgánico que se asocia con el contenido mineral.

Extracto Libre de Nitrógeno: se obtiene por diferencia entre el peso de la muestra original y la suma del contenido de cenizas, proteína cruda, fibra bruta y extracto etéreo, todos expresados en base seca.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CUADRO 08: NÚMERO DE MACOLLOS / PLANTA DE AVENA

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	5, 25	7, 13	13, 57	6, 86
II	5, 29	7, 15	9	5, 43
III	5, 57	6, 43	9, 86	5, 86
SUMATORIA	16, 11	20, 71	32, 43	18, 15
PROMEDIO	5, 37	6, 90	10, 81	6, 05
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 25	± 0, 58	± 3, 43	± 1, 04
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	4, 59 %	8, 40 %	31,77 %	17, 15 %

Fuente: Elaboración Propia

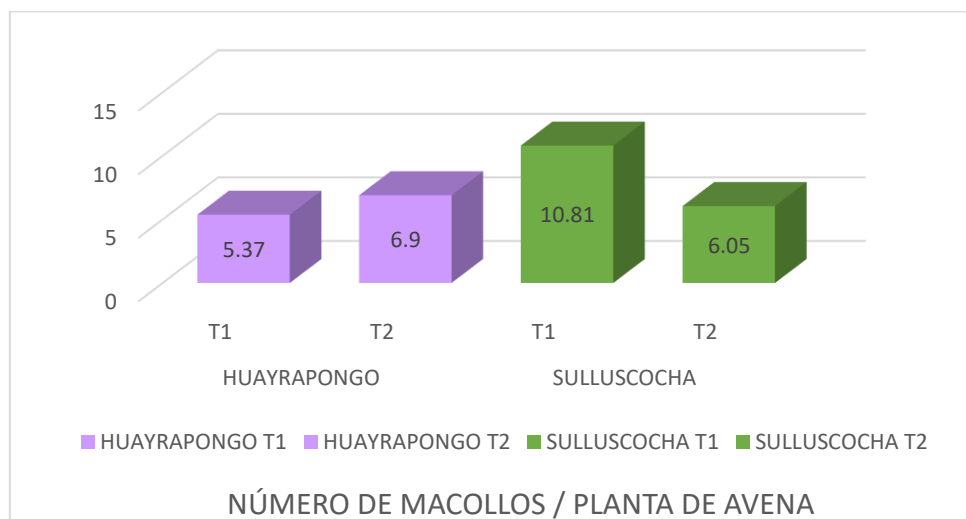


GRÁFICO 02: NÚMERO DE MACOLLOS / PLANTA DE AVENA

En el cuadro 08 y en el gráfico 02 se muestra el número de macollos/ planta, en la localidad de Sulluscocha, la variedad avena Línea 09 es estadísticamente superior ($P < 0.05$) a la avena variedad INIA 905 la cajamarquina, mientras que en la localidad de Huayrapongo es, al contrario. Debido posiblemente a que la variedad INIA 905 La Cajamarquina que procese de la avena Strigosa tiene mayor tiempo de adaptación a las condiciones ambientales del valle de Cajamarca. Asimismo, en cuanto al número de macollos/planta en avena se observa que en el tratamiento T1 de la localidad de Huayrapongo es menor (5, 37) al tratamiento T1 en la localidad de Sulluscocha (10, 81); sin embargo, en la localidad de Huayrapongo y Sulluscocha el T2 presenta un número similar siendo estos 6, 90 y 6, 05 respectivamente.

CUADRO 09: NÚMERO DE PLANTAS DE AVENA POR m²

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	31, 83	25, 75	37, 83	41
II	26, 83	41	47, 25	46, 58
III	26, 67	26, 5	39, 83	38, 83
SUMATORIA	85, 33	93, 25	124, 91	126, 41
PROMEDIO	28, 44	31, 08	41, 64	42, 13
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 4, 15	± 12, 16	± 7, 02	± 5, 65
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	14, 59 %	39,12 %	16,86 %	13, 42 %

Fuente: Elaboración Propia

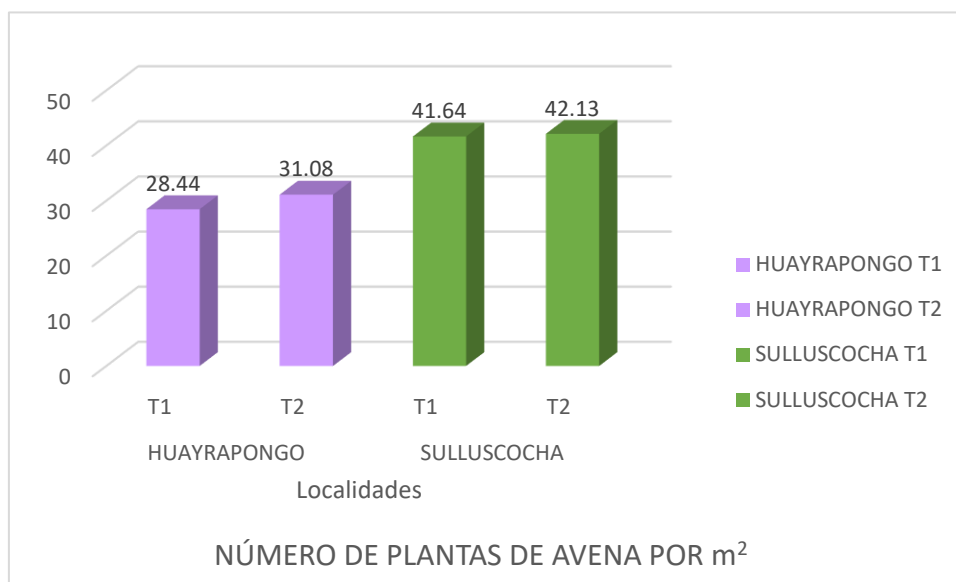


GRÁFICO 03: NÚMERO DE PLANTAS DE AVENA POR m²

En el cuadro 09 y en el gráfico 03 se muestra el número de plantas de avena por m², en ambas localidades, la variedad avena INIA 905 La Cajamarquina es superior a la avena línea 09.

CUADRO 10: NÚMERO DE PLANTAS DE VICIA m²

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	6, 83	11, 08	15, 42	14, 42
II	7, 33	8, 17	15, 33	14, 08
III	7, 25	15, 75	16	14, 50
SUMATORIA	21, 41	35	46, 75	43
PROMEDIO	7, 14	11, 67	15, 58	14, 33
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 38	± 5, 41	± 0, 51	± 0, 32
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	5, 32 %	46,34 %	3, 30 %	2, 20 %

Fuente: Elaboración Propia

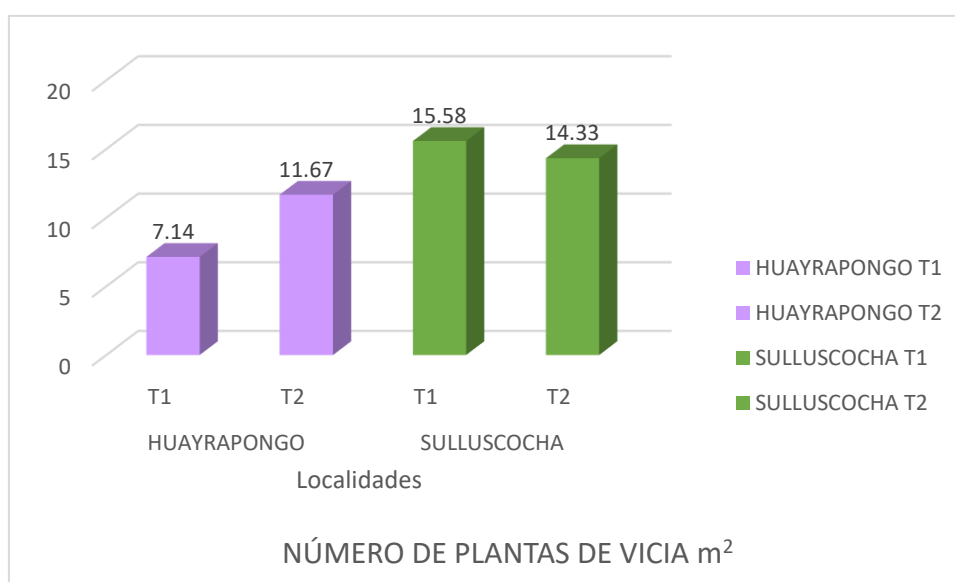


GRÁFICO 04: NÚMERO DE PLANTAS DE AVENA POR m²

En el cuadro 10 y en el gráfico 04 se muestra el número de plantas de vicia por m², en la localidad de Huayrapongo el T2 (11, 67) es superior al T1 (7, 14) y en la localidad de Sulluscocha el T1 (15, 58) es superior al T2 (14, 33).

CUADRO 11: ALTURA DE PLANTA PROMEDIO EN ESTADO DE FLORACIÓN EN LAS DOS LOCALIDADES (cm)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	149	161	167	155
II	148	159	144	164
III	164	143	148	151
SUMATORIA	461	463	459	470
PROMEDIO	153, 7	154, 3	153	156.7
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 12, 68	± 13, 95	± 17, 38	± 9, 42
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	8, 25 %	9, 04 %	11, 36 %	6, 01 %

Fuente: Elaboración Propia

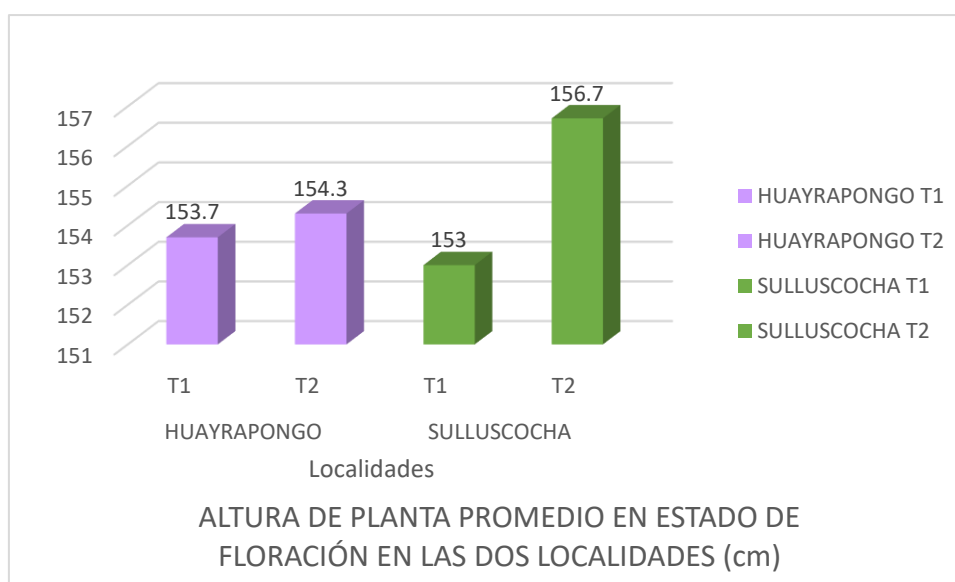


GRÁFICO 05: ALTURA DE PLANTA PROMEDIO EN ESTADO DE FLORACIÓN EN LAS DOS LOCALIDADES (cm)

En el cuadro 11 y en el gráfico 05 se muestra la altura de planta promedio en el estado de floración (cm) en las dos localidades es muy semejante en los dos tratamientos, debido probablemente a las condiciones de suelo similares en ambas localidades.

CUADRO 12: ALTURA DE PLANTA PROMEDIO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO EN LAS DOS LOCALIDADES (cm)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	149	175	163	161
II	148	162	158	154
III	160	160	155	163
SUMATORIA	457	498	475	479
PROMEDIO	152,33	165,67	158,67	159,33
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 9,42	± 11,52	± 5,72	± 6,68
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	6,18 %	6,95 %	3,60 %	4,19 %

Fuente: Elaboración Propia

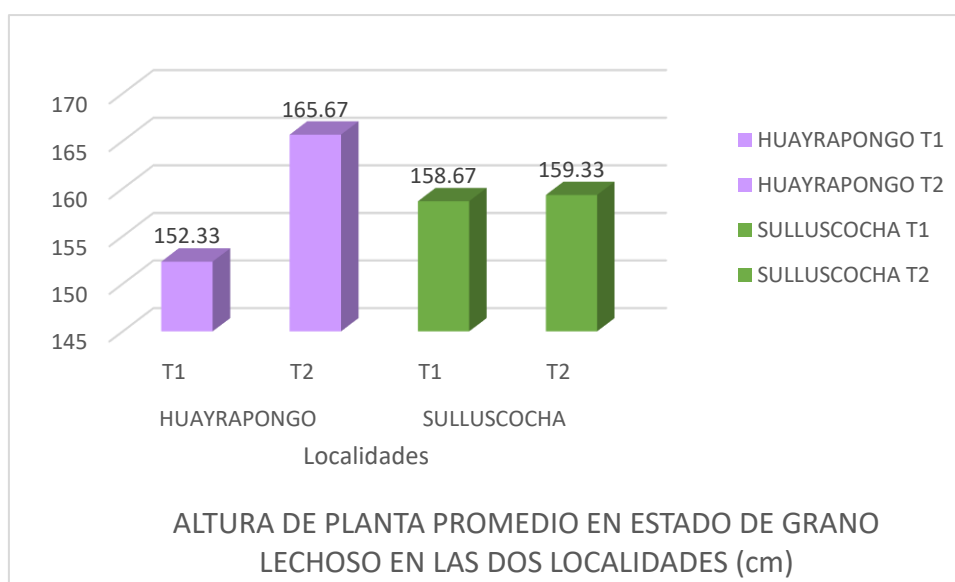


GRÁFICO 06: ALTURA DE PLANTA PROMEDIO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO EN LAS DOS LOCALIDADES (cm)

En el cuadro 12 y en el gráfico 06 y se muestra la altura de planta promedio en el estado de grano lechoso (cm) en las dos localidades es muy semejante en los dos tratamientos, debido probablemente a las condiciones de suelo similares en ambas localidades.

CUADRO 13: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN EL ESTADO DE FLORACIÓN EN LAS DOS LOCALIDADES (%)

TIPO DE MEZCLAS	ESPECIE FORRAJERA	LOCALIDAD	
		HUAYRAPONGO	SULLUSCOCHA
MEZCLA I	Avena línea 09	74, 86	55, 26
	Vicia Sativa	21, 79	39, 21
	Malezas	3, 3	5, 53
MEZCLA II	Avena INIA 905 La Cajamarquina	55, 93	62, 02
	Vicia Sativa	38, 54	30, 33
	Malezas	5	7, 65

Fuente: Elaboración Propia

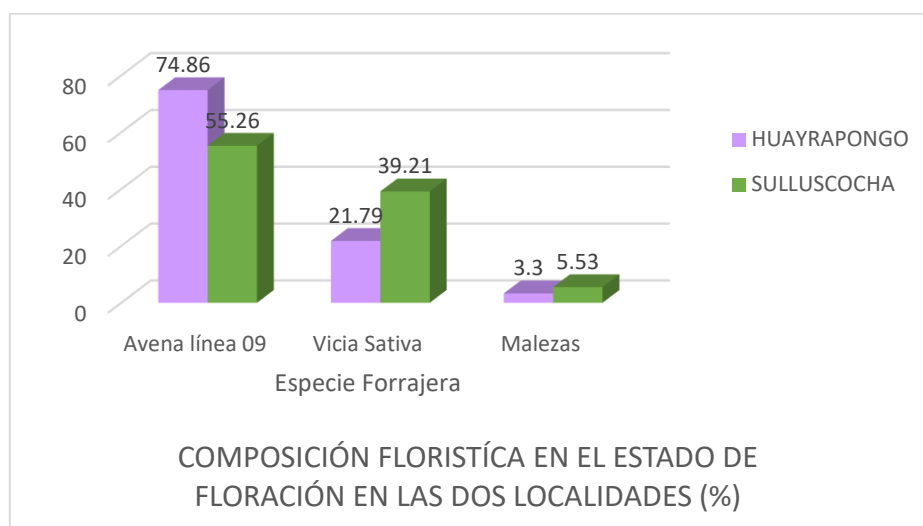


GRÁFICO 07: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN ESTADO DE FLORACIÓN EN LAS DOS LOCALIDADES – AVENA LÍNEA 09 (%)

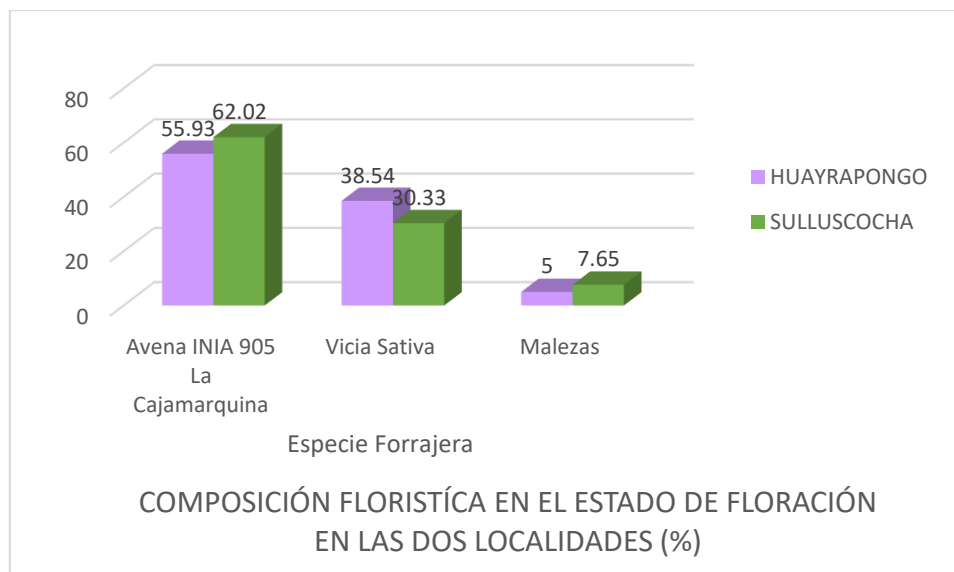


GRÁFICO 08: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN ESTADO DE FLORACIÓN EN LAS DOS LOCALIDADES – AVENA INIA 905 LA CAJAMARQUINA (%)

En el cuadro 13 y en el gráfico 07 y 08 se muestra en el estado de floración el % de avena Línea 09 (74, 86%) en Huayrapongo es superior a Sulluscocha (55, 26 %), mientras que la avena INIA 905 (55, 93 %) en Huayrapongo es menor que en Sulluscocha (62, 02 %). En cuanto al % de vicia (34, 58) en Sulluscocha es mayor que en Huayrapongo (30, 33 %), posiblemente debido a las condiciones de humedad del suelo y a las variaciones de precipitación durante los meses de crecimiento de los cultivos en ambas localidades.

CUADRO 14: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN EL ESTADO DE GRANO LECHOSO EN LAS DOS LOCALIDADES (%)

TIPO DE MEZCLAS	ESPECIE FORRAJERA	LOCALIDADES	
		HUAYRAPONGO	SULLUSCOCHA
MEZCLA I	Avena línea 09	71, 61	51, 05
	Vicia Sativa	17, 84	48, 04
	Malezas	10, 56	0, 90
MEZCLA II	Avena INIA 905 La Cajamarquina	67, 59	46, 37
	Vicia Sativa	26, 21	51, 42
	Malezas	7, 04	2, 21

Fuente: Elaboración Propia

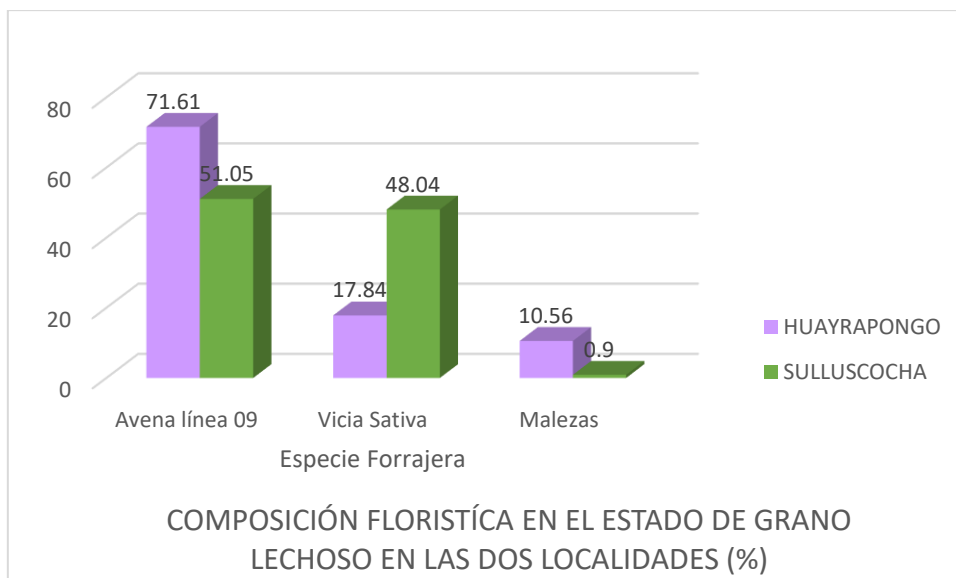


GRÁFICO 09: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN ESTADO DE GRANO LECHOSO EN LAS DOS LOCALIDADES – AVENA LÍNEA 09 (%)

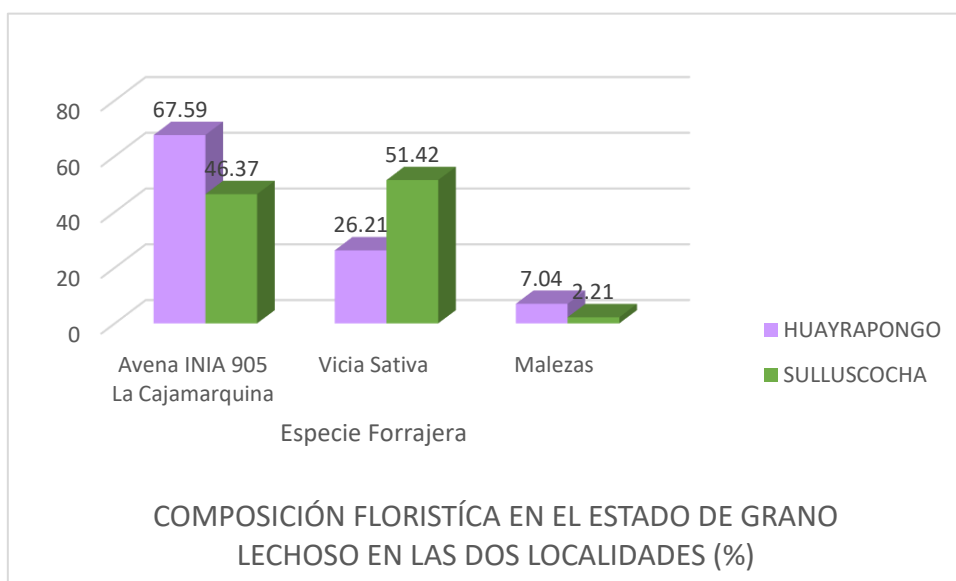


GRÁFICO 10: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN ESTADO DE GRANO LECHOSO EN LAS DOS LOCALIDADES – AVENA INIA 905 LA CAJAMARQUINA (%)

En el cuadro 14 y en el gráfico 09 y 10 se muestra el % de las Variedades de avena en la localidad de Huayrapongo es superior a Sulluscocha (71, 61 % frente a 51, 05 % y 67, 90 % frente a 46, 37 %), respectivamente al % de vicia en la localidad de Sulluscocha es mayor (48, 04 %) que en Huayrapongo (26, 21 %).

Nuestros resultados son inferiores a los obtenidos por Florián (2 005) (69% y 83%) en la localidad de Huayrapongo y la localidad de San José respectivamente; mientras que son inferiores a los obtenidos por Carranza (2 016) de 95, 70 % y 95, 20 %.

En lo referente a Vicia Sativa, nuestros porcentajes son inferiores a los obtenidos por Florián (2 005) (31%) en la localidad de Huayrapongo y son superiores a los obtenidos en la localidad de San José (17%).

CUADRO 15: RENDIMIENTO PROMEDIO DE FORRAJE VERDE EN ESTADO DE FLORACIÓN (kg/ha)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	38 000	48 500	49 500	36 000
II	34 100	47 000	32 500	43 000
III	42 000	49 500	30 000	33 500
SUMATORIA	114 100	14 5000	112 000	112 500
PROMEDIO	38 033	48333	37 333	37 500
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 5 586, 29	±1 779,51	±1 5005,55	±6 964.19
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	14, 69 %	3, 68 %	40, 19 %	18, 57 %

Fuente: Elaboración Propia

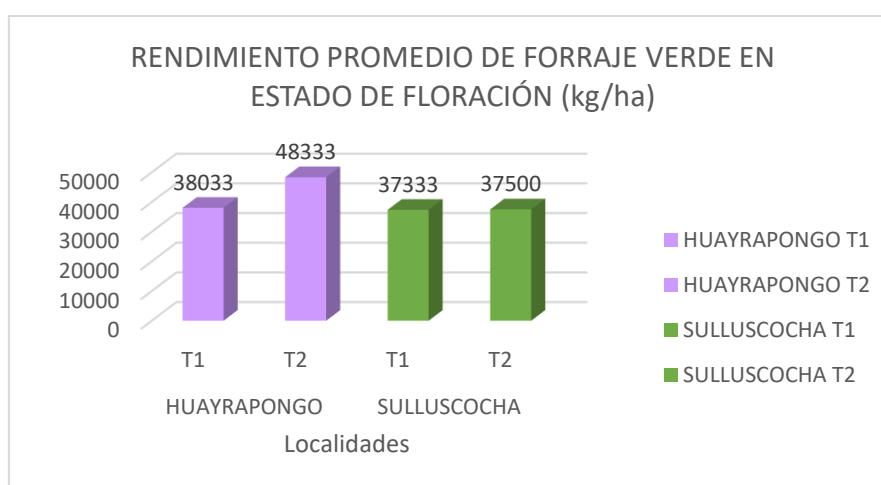


GRÁFICO 11: RENDIMIENTO PROMEDIO DE FORRAJE VERDE EN ESTADO DE FLORACIÓN (kg/ha)

En el cuadro 15 y en el gráfico 11 se muestra en cuanto a rendimiento promedio de forraje verde por tratamiento y por hectárea en estado de floración, en la localidad de Huayrapongo la avena INIA la Cajamarquina 905 es superior a la avena línea 09, debido posiblemente a la adaptación que muestra esta variedad a las condiciones climáticas y del suelo del valle de Cajamarca. Mientras que en la localidad de Sulluscocha ambas variedades tienen un rendimiento similar.

CUADRO 16: RENDIMIENTO PROMEDIO DE FORRAJE VERDE EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (kg/ha)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	36 500	47 000	37 000	37 000
II	38 000	52 000	30 000	30 000
III	45 000	42 000	33 000	28 000
SUMATORIA	119 500	141 000	100 000	95 000
PROMEDIO	39 833	47 000	33 333	31 666
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 6 416, 13	± 7 071,07	± 4 966,55	± 6 683,31
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	16, 11 %	15, 04 %	14, 90 %	21, 11 %

Fuente: Elaboración Propia

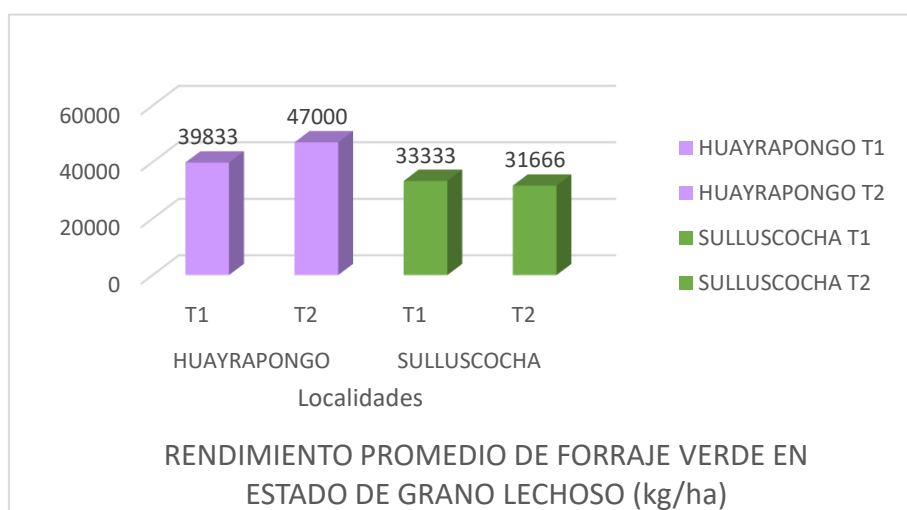


GRÁFICO 12: RENDIMIENTO PROMEDIO DE FORRAJE VERDE EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (kg/ha)

En el cuadro 16 y en el gráfico 12 se muestra en cuanto al rendimiento promedio de forraje verde por tratamiento y por hectárea en estado de grano lechoso en la localidad de Huayrapongo la avena Cajamarquina 905 es estadísticamente superior ($P < 0.05$) a la avena línea 09, debido posiblemente a la adaptación que muestra esta variedad a las condiciones climáticas del valle de Cajamarca. Mientras que en la localidad de Sulluscocha la Línea 09 muestra un rendimiento ligeramente superior a la INIA 905 La Cajamarquina.

Nuestros rendimientos de forraje verde en estado de grano lechoso (kg/ha) en Huayrapongo (43 417 kg/ha) de forraje verde y en Sulluscocha (32 500 kg/ha) de forraje verde son superiores a los obtenidos por Becerra y Ortiz (1 995) que fueron 20 600 kg/ha de forraje verde. Son similares a los obtenidos por Azañero (2 013) de 44 917 kg/ha de forraje verde con la variedad de la Cajamarquina y 40 667 kg/ha de forraje verde con la variedad Strigosa; mientras, que son inferiores a la variedad Urano (63 750 kg) de forraje verde. De igual manera, nuestros resultados son superiores a los obtenidos por Florián (2 005) (58 417 kg) de forraje verde en la localidad de Huayrapongo, pero son superiores a los obtenidos en la localidad de San José (20 900 kg) de forraje verde con la asociación Avena Sativa – Vicia Sativa. De igual forma, nuestros resultados son superiores a los obtenidos por Carranza (2 016) (12 848 kg) de forraje verde con Avena Urano y 8 656 Kg de forraje verde con Avena Strigosa. Además, nuestro resultado es inferior a los obtenidos por García (1 999) (98 901 kg) de forraje verde con Avena Sativa.

CUADRO 17: MATERIA SECA EN ESTADO DE FLORACIÓN (kg/ha)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	14 098,00	19 938,35	13 176,90	9 363,60
II	12 651,10	19 317,00	8 606,00	11 180,00
III	15 577,80	20 339,55	7 902,00	8 706,65
SUMATORIA	42 326,9	59 594,9	29 684,9	29 250,25
PROMEDIO	14 108,9	19 864,9	9 894,9	9 750,0
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 2 069,53	± 68 818,12	± 4 050,23	± 1 811,84
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	14, 66 %	15,47 %	40, 93 %	18, 58 %

Fuente: Elaboración Propia

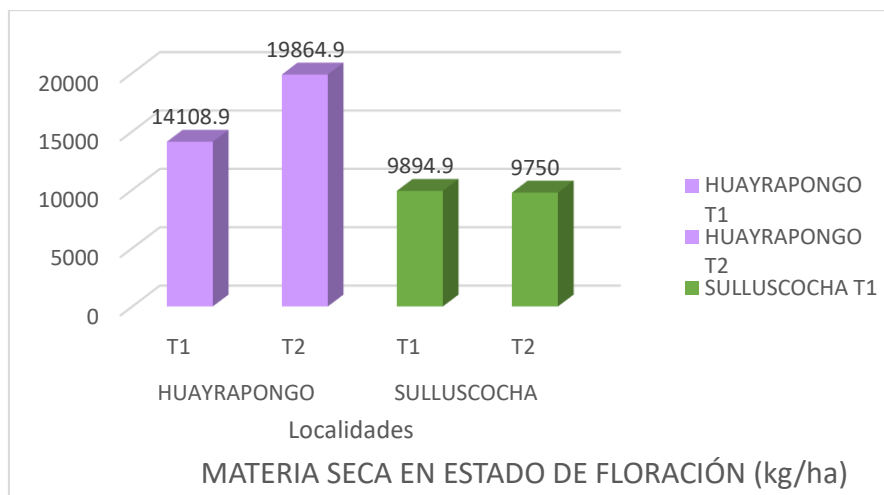


GRÁFICO 13: MATERIA SECA EN ESTADO DE FLORACIÓN (kg/ha)

En el cuadro 17 y en el gráfico 13 se muestra el rendimiento promedio de MS en el estado de floración (kg/ha) para la avena línea 09 en Huayrapongo es estadísticamente superior ($P < 0.05$) (14 108,9 kg MS/ ha) a Sulluscocha (9 894,9 kg MS/ ha) así como la Avena 905 la Cajamarquina (19 864,9 kg MS/ ha) y (9 750,0 kg MS/ ha) respectivamente.

CUADRO 18: MATERIA SECA EN GRANO LECHOSO

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	8 511, 80	12 224, 70	11 791, 90	10 733, 70
II	8 827, 40	13 520, 00	9 540, 00	8 700, 00
III	10 408, 50	10 915, 80	10 470, 90	8 117, 20
SUMATORIA	8 511, 80	12 224, 70	11 791, 90	10 733, 70
PROMEDIO	8 827, 40	13 520, 00	9 540, 00	8 700, 00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 1 437, 23	± 1 841, 45	± 1 600, 27	± 1 942, 64
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	15, 53 %	15, 06 %	15, 09 %	21, 15 %

Fuente: Elaboración Propia

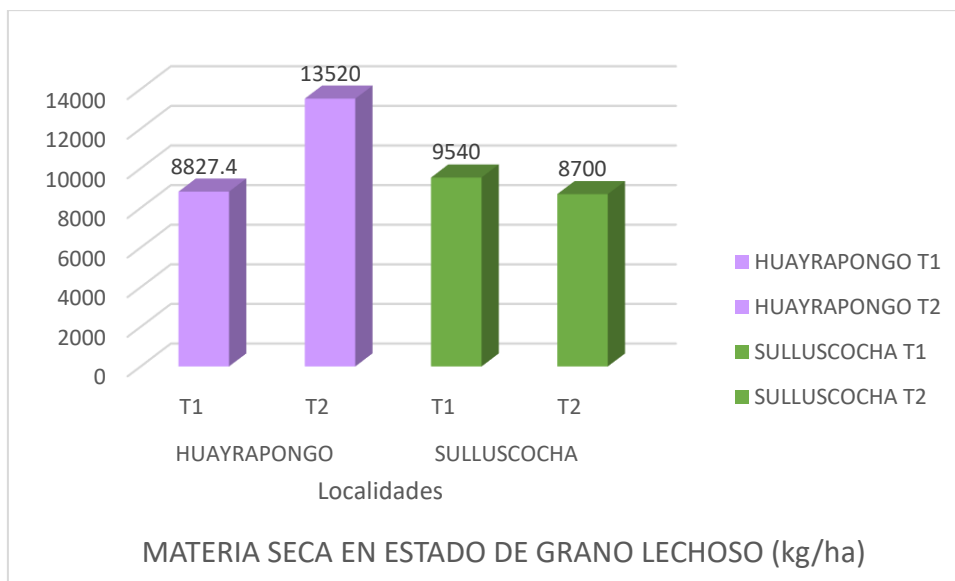


GRÁFICO 14: MATERIA SECA EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (kg/ha)

En el cuadro 18 y en el gráfico 14 se muestra el rendimiento promedio de MS en estado de formación de grano lechoso (kg/ha) para la avena INIA 905 (13 520 kg MS/ha) en la localidad de Huayrapongo es estadísticamente superior ($P < 0.05$) a la avena línea 09 (8 827, 40 kg MS/ha). En la localidad de Sulluscocha la avena Línea 09 (9 540,00 kg MS/ha) es estadísticamente superior ($P < 0.05$) a la avena INIA 905 (8 700 kg MS/ ha).

Nuestros datos en ambas localidades son superiores a los obtenidos por Becerra y Ortiz (1 995) de 7 161,0 kg MS/ ha. Son similares a los resultados obtenidos por Azañero (2 013), de 12 212 kg MS/ ha y 14 870 kg MS/ ha. De igual manera, son similares a lo obtenido por Florián (2 005) en la localidad de Huayrapongo 9 173 kg MS/ ha; pero superiores a lo obtenido por el mismo autor en la localidad de San José, 7 484 kg MS/ ha. Sin embargo, nuestros resultados son superiores a los obtenidos por Carranza (2 016) en la localidad de Huayrapongo de 2 569 kg MS/ ha para la variedad Urano y 1 610 kg MS/ ha para la variedad Strigosa. Del mismo modo superiores a lo obtenido por García (1 999) en la Encañada con avena Sativa de 2 203.1 kg MS/ ha.

CUADRO 19: PROTEÍNA TOTAL EN ESTADO DE FLORACIÓN

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	14,08	12,96	12,00	12,55
II	14,06	12,82	11,95	12,50
III	14,04	12,67	11,90	12,45
SUMATORIA	42,18	38,45	35,84	37,50
PROMEDIO	14,06	12,82	11,95	12,50
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0,02	± 0,20	± 0,07	± 0,07
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0,20 %	1,60 %	0,59 %	0,56 %

Fuente: Elaboración Propia

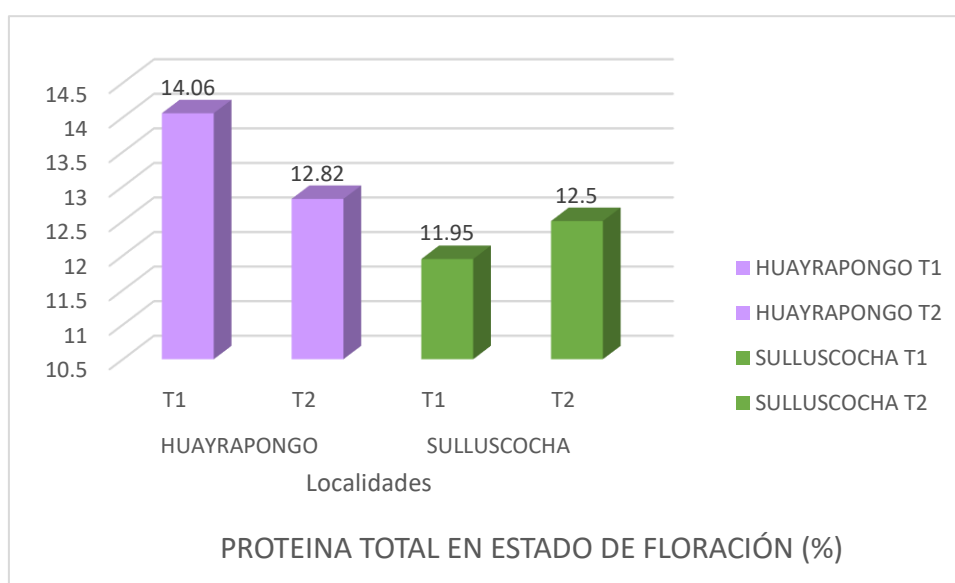


GRÁFICO 15: PROTEÍNA TOTAL EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

En el cuadro 19 y en el gráfico 15 se muestran los porcentajes promedio de proteína total, los mismos que son diferentes entre los tratamientos de la localidad de Huayrapongo, línea 09 con 14,06 % frente a la avena INIA 905 con 12,80 %. En la localidad de Sulluscocha los resultados son similares entre tratamientos, línea 09 con 11,90 % y avena INIA 905 con 12,50 %.

CUADRO 20: PROTEÍNA TOTAL EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	13, 67	12, 99	8, 95	9, 22
II	13, 45	12, 89	8, 89	9, 18
III	13, 23	12, 80	8, 83	9, 14
SUMATORIA	40, 35	38, 68	26, 67	27, 54
PROMEDIO	13, 45	12, 89	8, 89	9, 18
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 31	± 0, 13	± 0, 08	± 0, 05
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	2, 31 %	1, 01 %	0, 95 %	0, 61 %

Fuente: Elaboración Propia

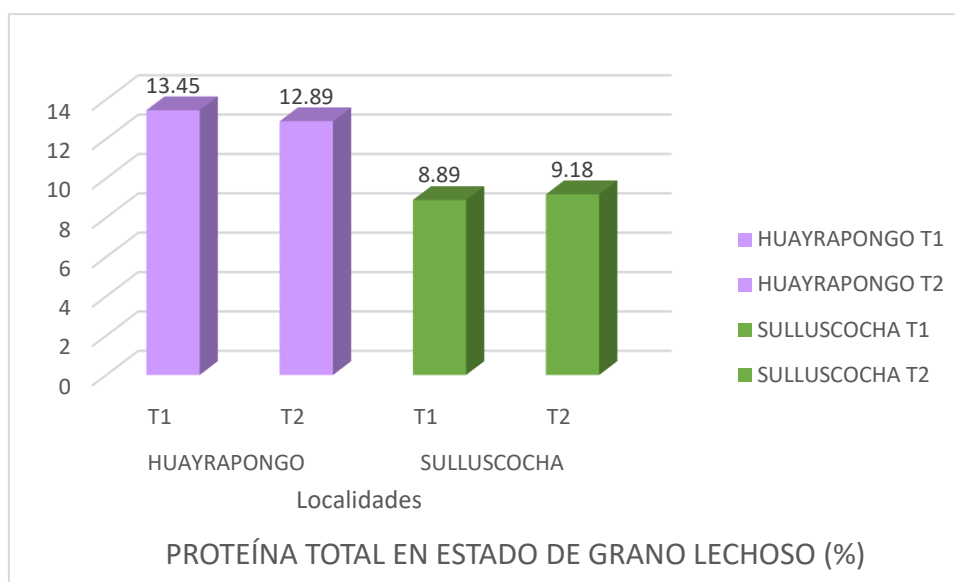


GRÁFICO 16: PROTEÍNA TOTAL EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

En el cuadro 20 y en el gráfico 16 se muestran los porcentajes promedio de proteína total, los mismos que son diferentes entre los tratamientos de la localidad de Huayrapongo, línea 09 con 13, 45 % frente a la avena INIA 905 con 12, 89 %. En la localidad de Sulluscocha los resultados son similares entre tratamientos, línea 09 con 8, 89 % y avena INIA 905 con 9, 18 %.

Nuestros rendimientos son inferiores a los obtenidos por Azañero (2 013) de 14, 77 % 14, 05 % y 12, 91 % para las variedades de avena INIA 905, Strigosa y Urano respectivamente. Asimismo, son similares a los obtenidos por Florián (2 005) en las localidades de Huayrapongo y San José (13, 30 %) (11, 80 %) respectivamente; y a los obtenidos por Carranza (2 016) con 13, 40 % para la variedad de avena Strigosa, pero

inferiores a lo obtenido por el mismo autor con la variedad de avena Urano (14, 40 %). Comparado con los resultados de García (1 999) 8, 69 % todos nuestros resultados son superiores.

CUADRO 21: FIBRA CRUDA EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	24, 01	25, 55	22, 76	21, 52
II	23, 99	25, 44	22, 60	21, 50
III	23, 97	25, 34	22, 44	21, 48
SUMATORIA	71, 97	76, 33	67, 78	64, 50
PROMEDIO	23, 99	25, 44	22, 59	21, 50
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 02	± 0, 15	± 0, 22	± 0, 02
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0, 11 %	0, 59 %	1, 00 %	0, 13 %

Fuente: Elaboración Propia

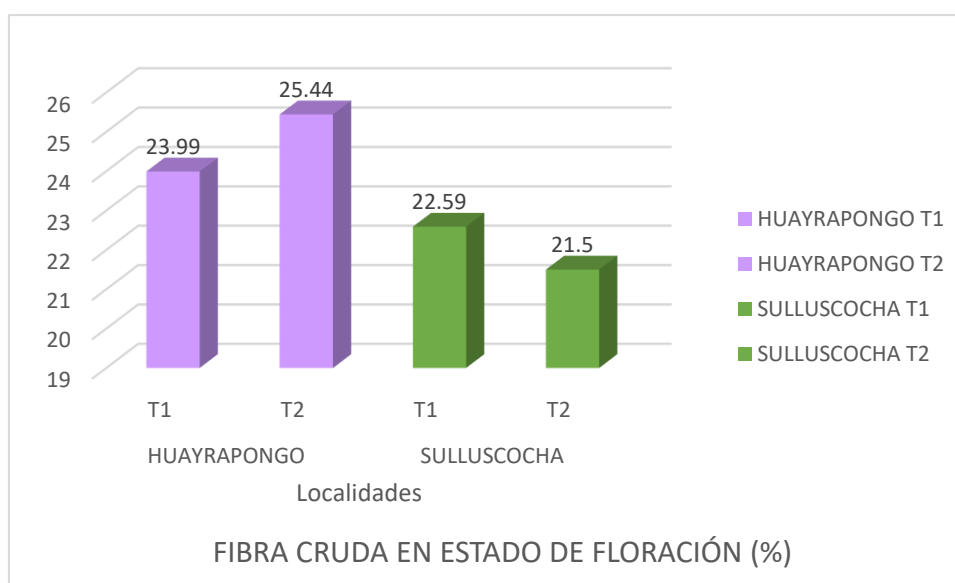


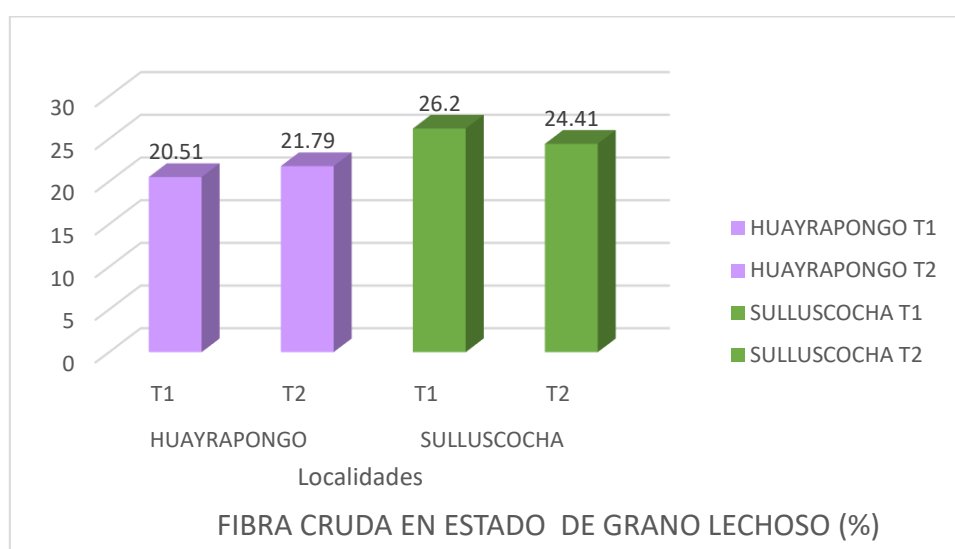
GRÁFICO 17: FIBRA CRUDA EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

En el cuadro 21 y en el gráfico 17 se muestran los porcentajes promedio de fibra cruda, los mismos que son diferentes entre los tratamientos de la localidad de estadísticamente superior ($P < 0.05$) Huayrapongo, la avena INIA 905 con 25, 44 % frente a la avena línea 09 (23, 99 %). En la localidad de Sulluscocha la avena línea 09 es estadísticamente superior ($P < 0.05$) con 22, 59 % y avena INIA 905 con 21, 50 %.

CUADRO 22: FIBRA CRUDA EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	20, 63	21, 86	26, 24	24, 49
II	20, 51	21, 80	26, 20	24, 41
III	20, 39	21, 73	26, 16	24, 33
SUMATORIA	61, 53	65, 38	78, 60	73, 23
PROMEDIO	20, 51	21, 79	26, 20	24, 41
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 16	± 0, 09	± 0, 05	± 0, 11
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0, 82 %	0, 41 %	0, 21 %	0, 46 %

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO 18: FIBRA CRUDA EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)**

En el cuadro 22 y en el gráfico 18 se muestran los porcentajes promedio de fibra cruda, los mismos que son diferentes entre los tratamientos de la localidad de estadísticamente superior ($P < 0.05$) Huayrapongo, la avena INIA 905 con 21, 79 % frente a la avena línea 09 (20, 51 %). En la localidad de Sulluscocha la avena línea 09 es estadísticamente superior ($P < 0.05$) con 26, 20 % y avena INIA 905 con 24, 41 %.

Nuestros resultados son inferiores a los obtenidos por Becerra y Ortiz (1 995) de 28, 325 %, así como los obtenidos por García (1 999) de 25, 79 %. Los resultados de Azañero (2 013), de 22, 98 % 24, 4 % y 26, 80 % para las variedades INIA 905, Strigosa y Urano respectivamente. Así como a los obtenidos por Florián (2 005) de 23, 50 % y 22, 20 % en las dos localidades. Pero son superiores a los resultados de Carranza (2 016), de 16, 90 % y 19 % para las variedades de avena de Urano y Strigosa respectivamente.

CUADRO 23: FIBRA DETERGENTE NEUTRO ESTADO FLORACIÓN (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	39, 87	41, 56	45, 92	44, 83
II	39, 81	41, 44	45, 80	44, 79
III	39, 74	41, 32	45, 68	44, 74
SUMATORIA	119, 41	124, 32	137, 40	134, 35
PROMEDIO	39, 80	41, 44	45, 80	44, 78
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 09	± 0, 16	± 0, 16	± 0, 06
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0, 23 %	0, 40 %	0, 37 %	0, 14 %

Fuente: Elaboración Propia

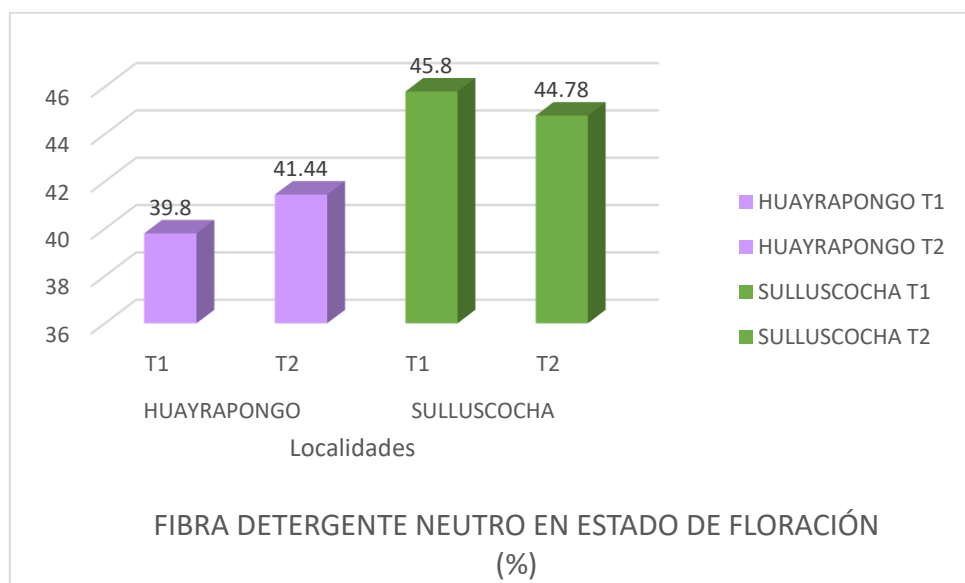


GRÁFICO 19: FIBRA DETERGENTE NEUTRO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

En el cuadro 23 y en el gráfico 19 se muestran los porcentajes promedio de FDN, en la localidad de Huayrapongo, la avena INIA 905 con 41, 44 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena línea 09 (39, 80 %). En la localidad de Sulluscocha la avena línea 09 es estadísticamente superior ($P < 0.05$) con 45, 80 % y avena INIA 905 con 44, 78 %.

CUADRO 24: FIBRA DETERGENTE NEUTRO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	42, 84	44, 89	44, 34	46, 76
II	42, 71	44, 77	44, 26	46, 66
III	42, 58	44, 66	44, 18	46, 56
SUMATORIA	128, 13	134, 32	132, 78	139, 97
PROMEDIO	42, 71	44, 77	44, 26	46, 65
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 18	± 0, 16	± 0, 113	± 0, 14
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0, 43 %	0, 36 %	0, 25 %	0,30 %

Fuente: Elaboración Propia

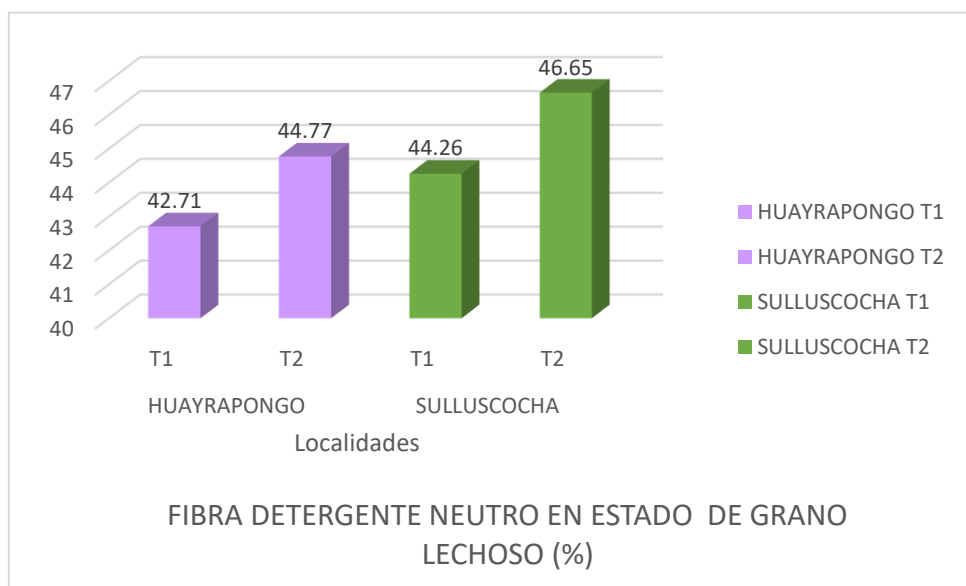


GRÁFICO 20: FIBRA DETERGENTE NEUTRO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

En el cuadro 24 y en el gráfico 20 se muestran los porcentajes promedio de FDN, en la localidad de Huayrapongo, la avena INIA 905 con 44, 77 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena línea 09 (42, 71 %). En la localidad de Sulluscocha la avena INIA 905 con 46, 65 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la línea 09 es con 44, 26 %.

CUADRO 25: FIBRA DETERGENTE ÁCIDO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	34,99	37,03	24,43	32,22
II	34,97	37,13	24,30	32,20
III	34,94	37,23	24,16	32,18
SUMATORIA	104,89	111,39	72,88	96,60
PROMEDIO	34,96	37,13	24,29	32,20
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0,03	± 0,14	± 0,19	± 0,02
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0,09 %	0,38 %	0,79 %	0,08 %

Fuente: Elaboración Propia

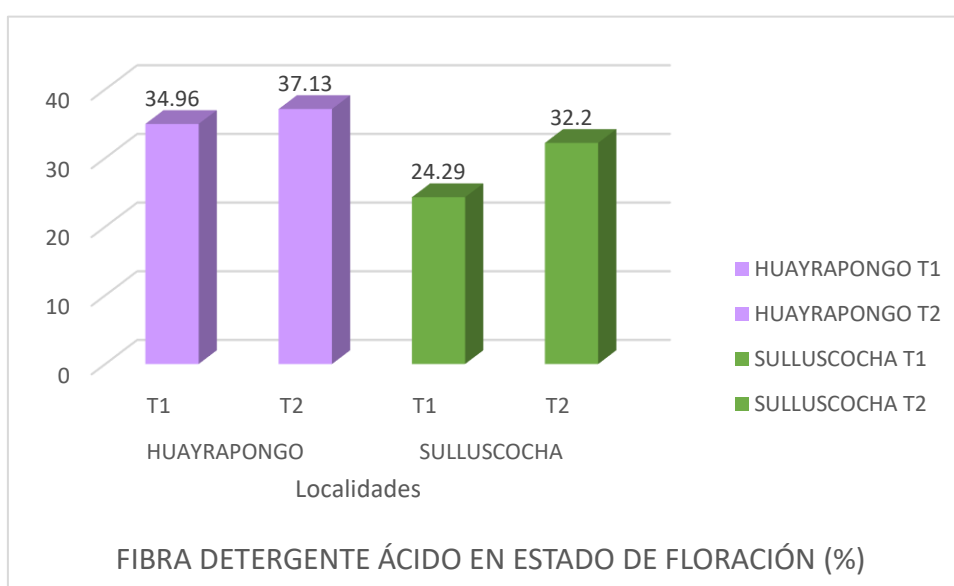


GRÁFICO 21: FIBRA DETERGENTE ÁCIDO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

En el cuadro 25 y en el gráfico 21 se muestran los porcentajes promedio de FDA, en la localidad de Huayrapongo, la avena INIA 905 con 37, 13 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena línea 09 (34, 97 %). En la localidad de Sulluscocha la avena INIA 905 con 32, 20 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la línea 09 es con 24, 29 %.

CUADRO 26: FIBRA DETERGENTE ÁCIDO DE GRANO LECHOSO (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	30, 75	32, 02	22, 29	30, 15
II	30, 69	32, 01	22, 23	30, 10
III	30, 62	32, 00	22, 18	30, 05
SUMATORIA	92, 05	96, 03	66, 70	90, 30
PROMEDIO	30, 68	32, 01	22, 23	30, 10
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 09	± 0, 01	± 0, 07	± 0, 07
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0, 29 %	0, 04 %	0, 33 %	0, 23 %

Fuente: Elaboración Propia

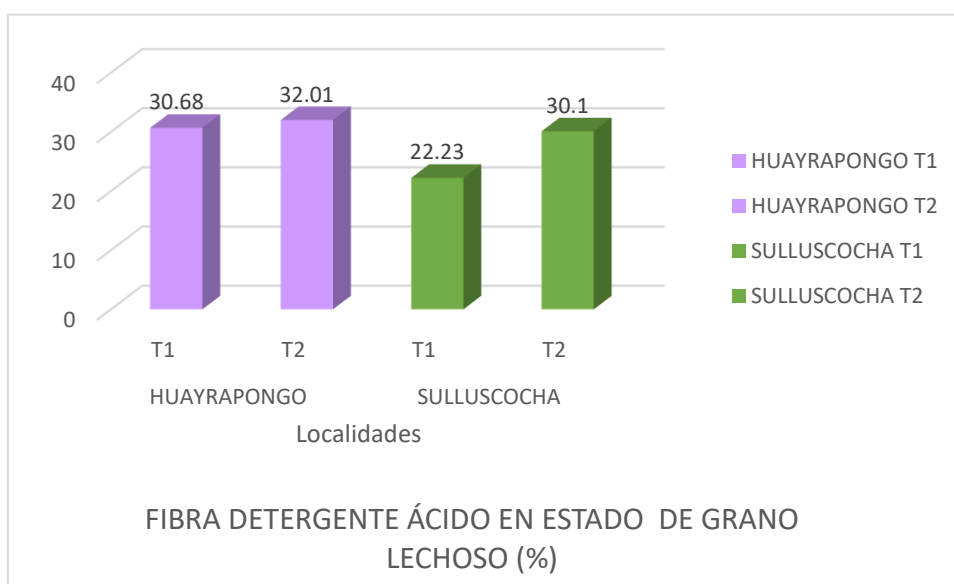


GRÁFICO 22: FIBRA DETERGENTE ÁCIDO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

En el cuadro 26 y en el gráfico 22 se muestran los porcentajes promedio de FDA, en la localidad de Huayrapongo, la avena INIA 905 con 32, 01 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena línea 09 (30, 68 %). En la localidad de Sulluscocha la avena INIA 905 con 30, 10 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la línea 09 es con 22, 23 %.

CUADRO 27: EXTRACTO ETÉREO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	2, 17	1, 78	2, 57	2, 24
II	2, 12	1, 74	2, 47	2, 22
III	2, 07	1, 71	2, 38	2, 19
SUMATORIA	6, 36	5, 22	7, 42	6, 65
PROMEDIO	2, 12	1, 74	2, 47	2, 21
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 07	± 0, 05	± 0, 13	± 0, 03
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	3, 33 %	2, 96 %	5, 40 %	1, 69 %

Fuente: Elaboración Propia

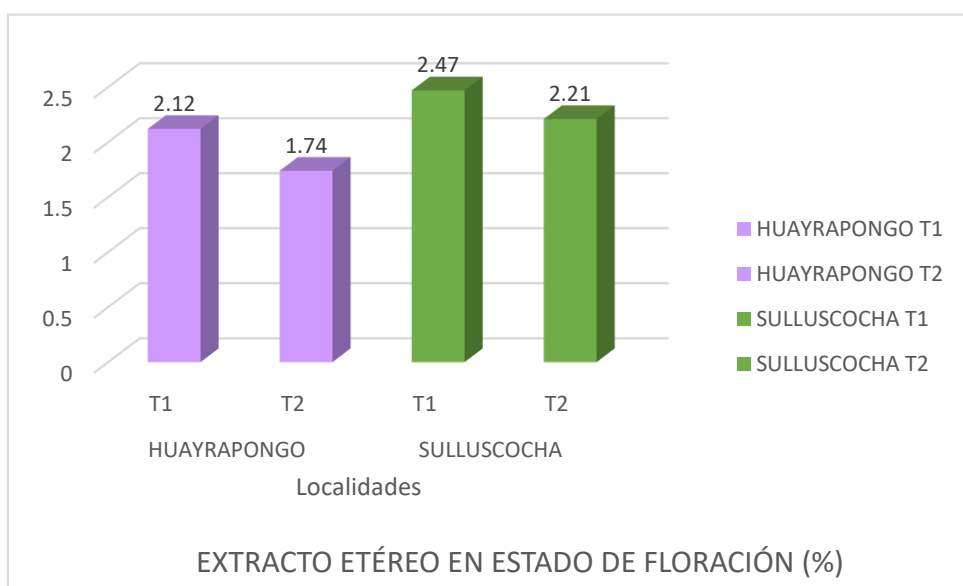


GRÁFICO 23: EXTRACTO ETÉREO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

En el cuadro 27 y en el gráfico 23 se muestran los porcentajes promedio de EE, en la localidad de Huayrapongo, la avena línea 09 (2, 12 %) es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 1, 74 %. En la localidad de Sulluscocha la línea 09 es con 2, 47 %. es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 2, 22 %.

CUADRO 28: EXTRACTO ETÉREO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	3, 15	2, 48	8, 03	7, 41
II	3, 30	2, 39	8, 01	7, 36
III	3, 45	2, 30	7, 99	7, 31
SUMATORIA	9, 90	7, 16	24, 03	22, 08
PROMEDIO	3, 30	2, 38	8, 01	7, 36
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 21	± 0, 12	± 0, 02	± 0, 07
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	6, 42 %	5, 27 %	0, 35%	0, 96 %

Fuente: Elaboración Propia

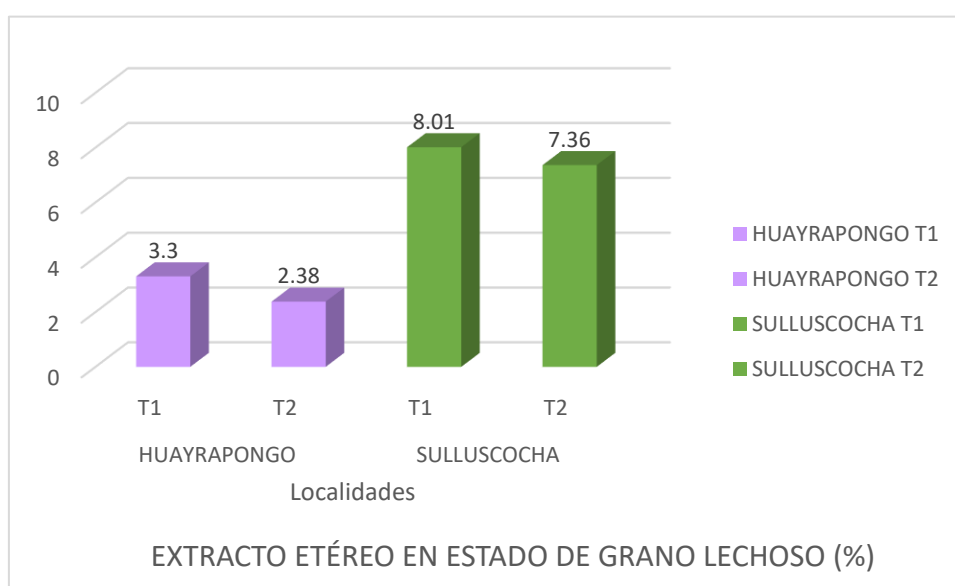


GRÁFICO 24: EXTRACTO ETÉREO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

En el cuadro 28 y en el gráfico 24 se muestran los porcentajes promedio de EE, en la localidad de Huayrapongo, la avena línea 09 (3, 30 %) es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 2, 39 %. En la localidad de Sulluscocha la línea 09 es con 8,01 %. Es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 7, 36 %.

Nuestros resultados son similares a los obtenidos por Azañero (2 013), de 3, 87 % 3, 5% y 4, 00 % para las variedades INIA 905, Strigosa y Urano respectivamente; pero son superiores a los resultados obtenidos por Becerra y Ortiz (1 995) de 2, 55 % y García (1 999) de 2, 66%.

CUADRO 29: EXTRACTO LIBRE NITRÓGENO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	39, 50	39, 99	45, 35	46, 96
II	39, 47	39, 93	45, 24	46, 92
III	39, 45	39, 88	45, 12	46, 88
SUMATORIA	118, 42	119, 79	135, 70	140, 75
PROMEDIO	39, 47	39, 93	45, 23	46, 91
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 03	± 0, 07	± 0, 16	± 0, 05
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0, 08 %	0, 18 %	0, 35 %	0, 11 %

Fuente: Elaboración Propia

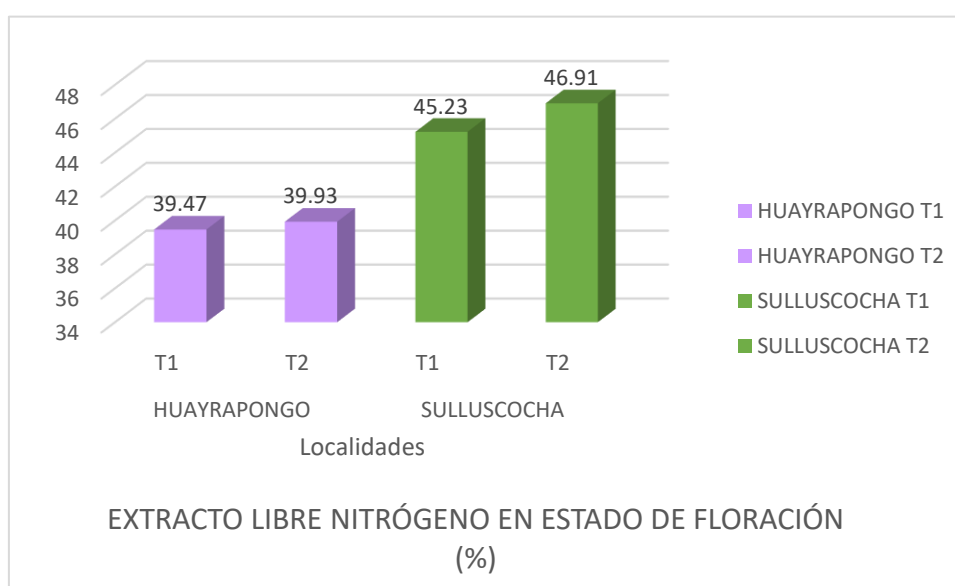


GRÁFICO 25: EXTRACTO LIBRE NITRÓGENO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

En el cuadro 29 y en el gráfico 25 se muestran los porcentajes promedio de ELN, en la localidad de Huayrapongo, la avena INIA 905 con 39, 93 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena línea 09 (39, 47 %). En la localidad de Sulluscocha la avena INIA 905 con 46, 91 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la línea 09 es con 45, 23 %.

CUADRO 30: EXTRACTO LIBRE NITRÓGENO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	45, 75	45, 33	44, 33	47, 24
II	45, 55	45, 33	44, 23	47, 21
III	45, 35	45, 32	44, 13	47, 18
SUMATORIA	136, 65	135, 98	132, 69	141, 63
PROMEDIO	45, 55	45, 32	44, 23	47, 21
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0, 28	± 0.08	± 0, 14	± 0, 04
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0, 62 %	0, 01 %	0, 31 %	0, 08 %

Fuente: Elaboración Propia

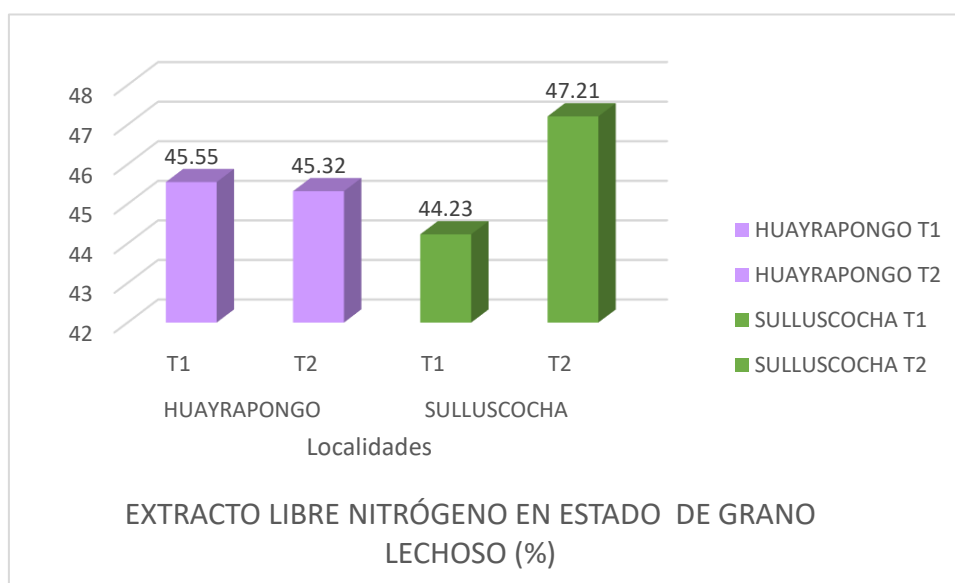


GRÁFICO 26: EXTRACTO LIBRE NITRÓGENO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

En el cuadro 30 y en el gráfico 26 se muestran los porcentajes promedio de ELN, en la localidad de Huayrapongo, la avena línea 09 (45, 55 %) es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 45, 32 %. En la localidad de Sulluscocha la avena INIA 905 con 47, 21 % es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena línea 09 con 44, 23 %.

Nuestros resultados son inferiores a los obtenidos por Becerra y Ortiz (1 995) de 52,89 %; así como a los resultados de Azañero (2 013), de 49, 53 % 49, 73 % y 46, 18 % para sus tres variedades estudiadas; también son inferiores a los resultados de García (1 999), DE 60, 06 %.

CUADRO 31: CENIZAS EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	8,01	7,77	6,28	5,47
II	8,00	7,73	6,28	5,37
III	8,00	7,68	6,28	5,27
SUMATORIA	24,01	23,17	19,02	16,11
PROMEDIO	8,00	7,72	6,34	5,37
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0,002	± 0,05	± 0,08	± 0,14
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	0,02 %	0,82%	1,33 %	2,63 %

Fuente: Elaboración Propia

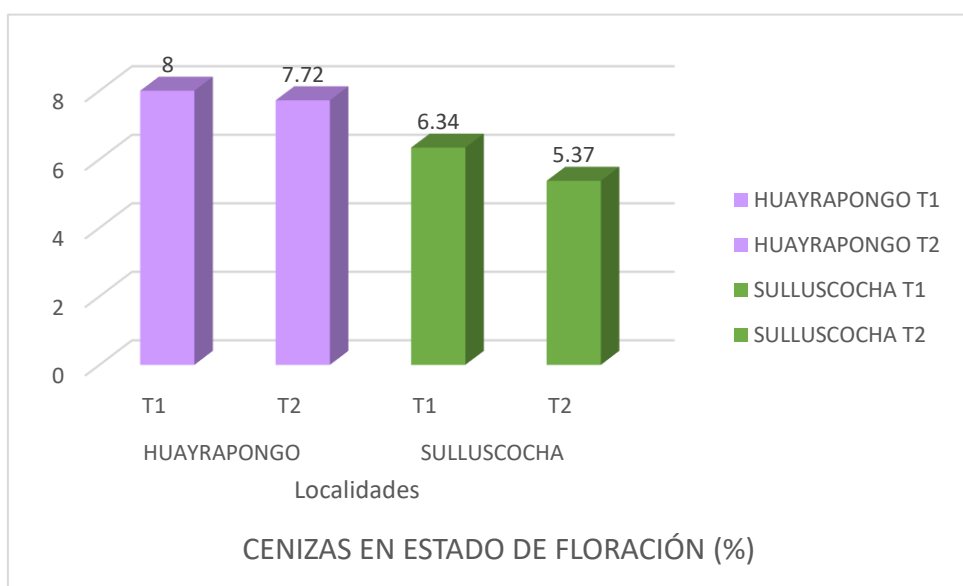


GRÁFICO 27: CENIZAS EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

En el cuadro 31 y en el gráfico 27 se muestran los porcentajes promedio de CENIZAS, en la localidad de Huayrapongo, la avena línea 09 (8,00 %) es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 7,72 %. En la localidad de Sulluscocha la avena línea 09 con 6,34 %. Es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 5,37 %.

CUADRO 32: CENIZAS EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

	HUAYRAPONGO		SULLUSCOCHA	
	T1	T2	T1	T2
I	6,30	6,00	5,40	4,99
II	6,19	5,89	5,36	4,94
III	6,08	5,77	5,32	4,88
SUMATORIA	18,57	17,65	16,08	14,80
PROMEDIO	6,19	5,88	5,36	4,93
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	± 0,15	± 0,15	± 0,05	± 0,07
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	2,51 %	2,69 %	1,05 %	1,57 %

Fuente: Elaboración Propia

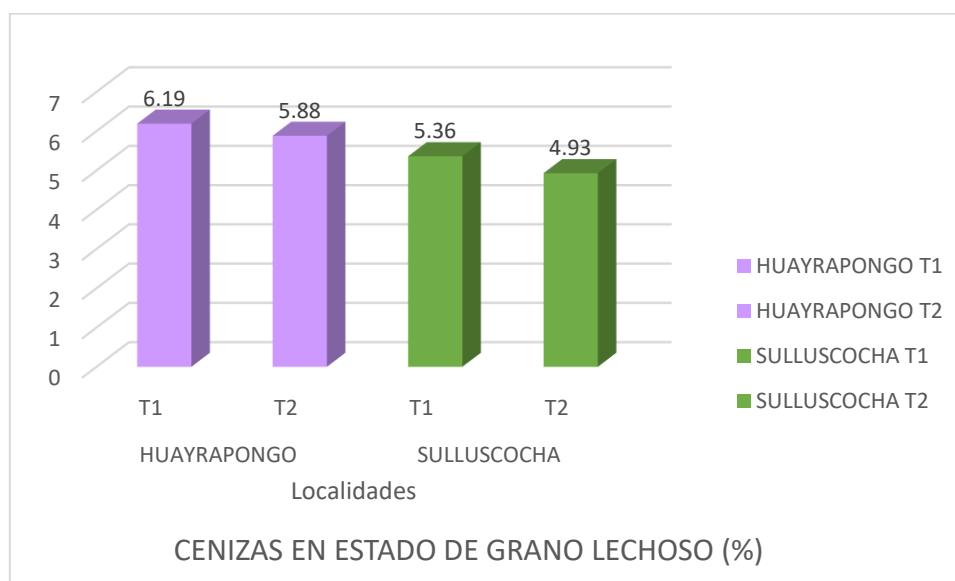


GRÁFICO 28: CENIZAS EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

En el cuadro 32 y en el gráfico 28 se muestran los porcentajes promedio de CENIZAS, en la localidad de Huayrapongo, la avena línea 09 (6,19 %) es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 5,89 %. En la localidad de Sulluscocha la avena línea 09 con 5,36 %. es estadísticamente superior ($P < 0.05$) frente a la avena INIA 905 con 4,93 %.

Nuestros resultados son inferiores a los obtenidos por Becerra y Ortiz (1995), de 5,177 %; a los obtenidos por Azañero (2013), de 8,85 % 8,29 % y 10,11%. Son superiores a los reportados por García (1999), de 2,80%.

CUADRO 33: COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA ASOCIACIÓN AVENA – VICIA FORRAJERAS

Rubros	Unidad	Canti- dad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)	Financia- miento
Asesor	Asesor	1	650,00	650,00	Propio
<ul style="list-style-type: none"> • Pasajes. • Movilidad local. • Alimentación. 	Global	2	300,00	600,00	Propio
Análisis de Suelo	Muestra	2	50,00	100,00	Propio
Semillas	Muestras	12	26,00	312,00	Propio
Limpieza del terreno	Jornales	4	25,00	100,00	Propio
Preparación del terreno	Horas Tractor	6	60,00	360,00	
Siembra	Jornales	1	25,00	25,00	
Labores culturales	Jornales	1	25,00	25,00	
Materiales y Equipos	Global	-	475,00	475,00	Propio
Otros servicios	Material de escritorio, investigación, laboratorios, análisis de muestras, etc.	-	-	1578,00	Propio
Imprevistos (10%)	-	-	-	400	Propio
TOTAL	-	-	-	4625,00	Propio

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que fue realizado el presente trabajo experimental y de acuerdo a los resultados obtenidos se arriba a las siguientes conclusiones:

1. El rendimiento de Forraje verde y Materia seca en la localidad de Huayrapongo para la asociación avena Variedad INIA 905 La Cajamarquina – Vicia sativa Variedad INIA 906 Caxamarca es superior a la Avena Línea 09 en el estado de floración y grano lechoso. En la localidad de Sulluscocha la asociación Avena Línea 09 y Vicia sativa Variedad INIA 906 Caxamarca tiene rendimientos similares en el estado de floración, pero superiores en el estado de grano lechoso.
2. El porcentaje de Asociación Gramínea Leguminosa en la localidad de Huayrapongo y Sulluscocha está entre 60% y 75% para las avenas y entre un 40% y 35% para vicias sativas en el estado de floración. En el estado de grano lechoso el porcentaje de avenas está entre 46% y 71% y el porcentaje para vicias sativas está en 48% y 18%.
3. El porcentaje de proteína para las asociaciones avena – vicia está entre 12% y 14% para ambas localidades evaluadas para el estado de floración y para el estado de grano lechoso está en 9% y 13%.
4. En cuanto al porcentaje de Fibra Detergente Neutro para las asociaciones Avena – Vicia está entre los rangos de 40% a 46% en el estado de floración para ambas localidades, y en el estado de grano lechoso se encuentran entre 43% y 47%.
5. El porcentaje de Fibra de Detergente Ácido para las asociaciones Avena – Vicia se encuentra entre 24% y 37% para el estado de floración y en cuanto al estado de grano lechoso está en 22% y 32% en ambas localidades evaluadas.
6. El porcentaje de Extracto Etéreo para las asociaciones Avena – Vicia tanto en los estados de floración y grano lechoso se encuentran entre 2% y 8% respectivamente.
7. En cuanto al porcentaje de Extracto Libre de Nitrógeno para las asociaciones Avena – Vicia en los estados de floración y grano lechoso están en 40% y 47% respectivamente.
8. El porcentaje de Cenizas se encuentra en 5% y 8% en los dos estados evaluados y en ambas localidades.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones obtenidas en el presente trabajo experimental, planteamos las siguientes recomendaciones:

1. Promover el cultivo de la Asociación Avena Variedad INIA 905 y Línea 09 + Vicia sativa Variedad INIA 906 Caxamarca para altitudes mayores de 2 500 msnm por tener buenos rendimientos de forraje.
2. Fomentar la siembra de esta Asociación forrajera durante el periodo de lluvias, con la finalidad de conservarlo como heno y silaje para la alimentación de animales durante la época de sequía y escases de pastos.
3. Se recomienda realizar estudios futuros en base a los resultados obtenidos en dicha tesis.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- AZAÑERO, I. (2 013). Rendimiento Comparativo de tres Variedades de Avena Asociada con Vicia, en fresco, heno y ensilado en la zona de Baños del Inca. Tesis Facultad de Zootecnia – UNC. 54 p.
- 2.- BECERRA, E. y ORTIZ, M. (1 995). Rendimiento y Composición Química de la Asociación *Avena sativa* – *Vicia villosa* en la zona de Baños del Inca. Tesis Facultad de Zootecnia – UNC. 64 p.
- 3.- CARRANZA, J. (2 016). Performance Productiva y Composición Química de dos Variedades de Avena forrajera, asociadas con Vicia en el valle de Cajamarca. Tesis Facultad de Zootecnia – UNC. 64 p.
- 4.- ESTACIÓN METEOROLÓGICA AGRÍCOLA PRINCIPAL AUGUSTO WEBERBAUER (2 018), Estación Meteorológica Agrícola – Cajamarca.
- 5.- FLORIAN, R. (2 005). Evaluación del Rendimiento y Composición Química de la Asociación Avena Vicias forrajeras en Cajamarca. Tesis Maestría Escuela de Pos Grado Universidad Nacional de Cajamarca. 50 p.
- 6.- GARCIA, A. (1 999). Composición Florística y Valor Nutricional de las Principales Fuentes Forrajeras en la Cuenca del Río Cajamarca (La Encañada) en Diferentes Épocas del Año y en Diferentes Zonas Agroecológicas. Tesis Escuela de Post Grado UNC. 161 p.
- 7.- INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGRARIA INIA (2 008), Estación Experimental Agraria Baños del Inca – Cajamarca. Programa de Investigación en Pastos y Forrajes.
- 8.- INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGRARIA INIA (2 013), Estación Experimental Agraria Baños del Inca – Cajamarca. Programa de Investigación en Pastos y Forrajes.

ANEXOS

ANEXO 1: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS ASOCIACIONES FORRAJERAS EN ESTADO DE FLORACIÓN Y FORMACIÓN DE GRANO LECHOSO EN HUAYRAPONGO (%)

COMPOSICIÓN QUÍMICA (%) DE LAS ASOCIACIONES FORRAJERAS EN ESTADO DE FLORACIÓN EN HUAYRAPONGO									
	ASOCIACIÓN FORRAJERA	MATERIA SECA	CENIZAS	EXTRACTO ETEREEO	FIBRA CRUDA	PROTEINA TOTAL	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	FIBRA DETERGENTE NEUTRO	FIBRA DETERGENTE ACIDO
TRAT 1	LM09 - VICIA	37.1	8.006	2.17	24.01	14.08	39.497	39.87	34.989
		37.10	8.005	2.12	23.99	14.06	39.475	39.805	34.965
		37.09	8.003	2.07	23.97	14.04	39.452	39.74	34.941
TRAT 2	INIA 905 - VICIA	41.11	7.77	1.779	25.552	12.96	39.985	41.56	37.03
		41.1	7.725	1.743	25.445	12.815	39.933	41.44	37.13
		41.09	7.68	1.706	25.337	12.67	39.881	41.32	37.23
COMPOSICIÓN QUÍMICA (%) DE LAS ASOCIACIONES FORRAJERAS EN ESTADO DE FORMACIÓN DE GRANO EN HUAYRAPONGO									
	ASOCIACIÓN FORRAJERA	MATERIA SECA	CENIZAS	EXTRACTO ETEREEO	FIBRA CRUDA	PROTEINA TOTAL	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	FIBRA DETERGENTE NEUTRO	FIBRA DETERGENTE ACIDO
TRAT 1	LM09 - VICIA	23.32	6.30	3.15	20.63	13.67	45.75	42.84	30.749
		23.23	6.19	3.3	20.51	13.45	45.55	42.71	30.685
		23.13	6.08	3.45	20.39	13.23	45.35	42.58	30.621
TRAT 2	INIA 905 - VICIA	26.01	5.997	2.477	21.859	12.987	45.334	44.891	32.02
		26	5.885	2.388	21.795	12.8945	45.328	44.7745	32.01
		25.99	5.773	2.299	21.731	12.802	45.322	44.658	32.00

Fuente: Laboratorio de servicios de suelos, aguas, abonos y pastos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Cajamarca y Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

ANEXO 2: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS ASOCIACIONES FORRAJERAS EN ESTADO DE FLORACIÓN Y FORMACIÓN DE GRANO LECHOSO EN SULLUSCOCHA (%)

COMPOSICIÓN QUÍMICA (%) DE LAS ASOCIACIONES FORRAJERAS EN ESTADO DE FLORACIÓN EN SULLUSCOCHA									
	ASOCIACIÓN FORRAJERA	MATERIA SECA	CENIZAS	EXTRACTO ETEREEO	FIBRA CRUDA	PROTEINA TOTAL	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	FIBRA DETERGENTE NEUTRO	FIBRA DETERGENTE ACIDO
TRAT 1	LM09 - VICIA	26.62	6.40	2.569	22.755	11.995	45.350	45.92	24.432
		26.48	6.34	2.475	22.595	11.945	45.235	45.8	24.295
		26.34	6.28	2.380	22.435	11.895	45.120	45.68	24.158
TRAT 2	INIA 905 - VICIA	26.01	5.47	2.244	21.52	12.55	46.957	44.83	32.22
		26	5.37	2.218	21.5	12.5	46.918	44.79	32.2
		25.99	5.27	2.191	21.48	12.45	46.878	44.74	32.18
COMPOSICIÓN QUÍMICA (%) DE LAS ASOCIACIONES FORRAJERAS EN ESTADO DE GRANO LECHOSO EN SULLUSCOCHA									
	ASOCIACIÓN FORRAJERA	MATERIA SECA	CENIZAS	EXTRACTO ETEREEO	FIBRA CRUDA	PROTEINA TOTAL	EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	FIBRA DETERGENTE NEUTRO	FIBRA DETERGENTE ACIDO
TRAT 1	LM09 - VICIA	31.87	5.40	8.03	26.24	8.95	44.33	44.34	22.287
		31.8	5.36	8.01	26.2	8.89	44.23	44.26	22.234
		31.73	5.32	7.99	26.16	8.83	44.13	44.18	22.181
TRAT 2	INIA 905 - VICIA	29.01	4.99	7.41	24.49	9.22	47.24	46.756	30.15
		29	4.94	7.36	24.41	9.18	47.21	46.657	30.1
		28.99	4.88	7.31	24.33	9.14	47.18	46.558	30.1

Fuente: Laboratorio de servicios de suelos, aguas, abonos y pastos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Cajamarca y Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

ANEXO 3: ANVA PARA NÚMERO DE MACOLLOS / PLANTA DE AVENA

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	5.15951667					
BLOQUES	2	5.15951667	2.57975833	1.90849347	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	53.2912	17.7637333	13.141529	4.76	9.78	*
A	1	15.7781333	15.7781333	11.6725912	5.99	13.74	**
B	1	7.80853333	7.80853333	5.7767174	5.99	13.74	n.s.
AXB	1	29.7045333	29.7045333	21.9752785	5.99	13.74	n.s.
Error	6	8.11035	1.351725				

Leyenda:

- * : Significativo al 95 % de probabilidad
- ** : Altamente significativo al 99 % de probabilidad
- n.s. : No significativo

ANEXO 4: ANVA PARA NÚMERO DE PLANTAS DE AVENA POR m²

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	129.03065					
BLOQUES	2	129.03065	64.515325	3.302505	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	451.755033	150.585011	7.70836622	4.76	9.78	*
A	1	440.925633	440.925633	22.5707475	5.99	13.74	**
B	1	7.3947	7.3947	0.37853074	5.99	13.74	n.s.
AXB	1	3.4347	3.4347	0.17582046	5.99	13.74	n.s.
Error	6	117.211617	19.5352694				

ANEXO 5: ANVA PARA NÚMERO DE PLANTAS DE VICIA m²

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	9.57635					
BLOQUES	2	9.57635	4.788175	1.42389964	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	125.754733	41.9182444	12.4655789	4.76	9.78	**
A	1	92.6296333	92.6296333	27.5460486	5.99	13.74	**
B	1	8.0688	8.0688	2.39948653	5.99	13.74	n.s.
AXB	1	25.0563	25.0563	7.45120145	5.99	13.74	*
Error	6	20.1763167	3.36271944				

ANEXO 6: ANVA PARA ALTURA DE PLANTA PROMEDIO EN ESTADO DE FLORACIÓN EN LAS DOS LOCALIDADES (cm)

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	0.00836852					
BLOQUES	2	0.00836852	0.00418426	0.38200569	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	0.0021963	0.0007321	0.06683761	4.76	9.78	n.s.
A	1	0.00018148	0.00018148	0.01656851	5.99	13.74	n.s.
B	1	0.00148148	0.00148148	0.13525318	5.99	13.74	n.s.
AXB	1	0.00053333	0.00053333	0.04869114	5.99	13.74	n.s.
Error	6	0.06572037	0.0109534				

ANEXO 7: ANVA PARA ALTURA DE PLANTA PROMEDIO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO EN LAS DOS LOCALIDADES (cm)

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	0.00843889					
BLOQUES	2	0.00843889	0.00421944	1.15124211	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	0.02730648	0.00910216	2.48345263	4.76	9.78	n.s.
A	1	8.3333E-06	8.3333E-06	0.00227368	5.99	13.74	n.s.
B	1	0.01588981	0.01588981	4.33541053	5.99	13.74	n.s.
AXB	1	0.01140833	0.01140833	3.11267368	5.99	13.74	n.s.
Error	6	0.02199074	0.00366512				

ANEXO 8: ANVA PARA RENDIMIENTO PROMEDIO DE FORRAJE VERDE EN ESTADO DE FLORACIÓN (kg/ha)

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	0.4406					
BLOQUES	2	0.4406	0.2203	0.50071975	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	2.5894	0.86313333	1.96181529	4.76	9.78	n.s.
A	1	0.99763333	0.99763333	2.26752027	5.99	13.74	n.s.
B	1	0.82163333	0.82163333	1.86748996	5.99	13.74	n.s.
AXB	1	0.77013333	0.77013333	1.75043564	5.99	13.74	n.s.
Error	6	2.6398	0.43996667				

ANEXO 9: ANVA PARA RENDIMIENTO PROMEDIO DE FORRAJE VERDE EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (kg/ha)

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	0.12541667					
BLOQUES	2	0.12541667	0.06270833	0.25429456	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	4.38729167	1.46243056	5.93044213	4.76	9.78	*
A	1	3.57520833	3.57520833	14.4981695	5.99	13.74	**
B	1	0.226875	0.226875	0.92002253	5.99	13.74	n.s.
AXB	1	0.58520833	0.58520833	2.37313433	5.99	13.74	n.s.
Error	6	1.47958333	0.24659722				

ANEXO 10: ANVA PARA MATERIA SECA ESTADO DE FLORACIÓN

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	0.0136125					
BLOQUES	2	0.0136125	0.00680625	1.56841095	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	520.351556	173.450519	39969.3946	4.76	9.78	**
A	1	495.945919	495.945919	114284.225	5.99	13.74	**
B	1	9.31921875	9.31921875	2147.4916	5.99	13.74	**
AXB	1	15.0864188	15.0864188	3476.46711	5.99	13.74	**
Error	6	0.0260375	0.00433958				

ANEXO 11: ANVA PARA MATERIA SECA EN ESTADO DE GRANO LECHOSO

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	0.0171125					
BLOQUES	2	0.0171125	0.00855625	4.60942761	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	123.796406	41.2654687	22230.5556	4.76	9.78	**
A	1	100.485469	100.485469	54133.5859	5.99	13.74	**
B	1	0.00046875	0.00046875	0.25252525	5.99	13.74	n.s.
AXB	1	23.3104688	23.3104688	12557.8283	5.99	13.74	**
Error	6	0.0111375	0.00185625				

ANEXO 12: ANVA PARA PROTEÍNA TOTAL ESTADO DE FLORACIÓN (%)

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.0351125					
BLOQUES	2	0.0351125	0.01755625	5.93868922	5.14	10.92	*
TRAT.	3	7.21575	2.40525	813.615222	4.76	9.78	**
A	1	4.428675	4.428675	1498.07188	5.99	13.74	**
B	1	0.357075	0.357075	120.786469	5.99	13.74	**
AXB	1	2.43	2.43	821.987315	5.99	13.74	**
Error	6	0.0177375	0.00295625				

ANEXO 13: ANVA PARA PROTEÍNA TOTAL EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.08507812					
BLOQUES	2	0.08507812	0.04253906	6.50537634	5.14	10.92	*
TRAT.	3	51.9395331	17.3131777	2647.65441	4.76	9.78	**
A	1	51.3505127	51.3505127	7852.88605	5.99	13.74	**
B	1	0.05286769	0.05286769	8.08490323	5.99	13.74	*
AXB	1	0.53615269	0.53615269	81.9922867	5.99	13.74	**
Error	6	0.03923438	0.00653906				

ANEXO 14: ANVA PARA FIBRA CRUDA EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.04727813					
BLOQUES	2	0.04727813	0.02363906	4.95329041	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	26.3545881	8.78486269	1840.76573	4.76	9.78	**
A	1	21.3826952	21.3826952	4480.4949	5.99	13.74	**
B	1	0.09693019	0.09693019	20.3105926	5.99	13.74	**
AXB	1	4.87496269	4.87496269	1021.49169	5.99	13.74	**
Error	6	0.02863437	0.0047724				

ANEXO 15: ANVA PARA FIBRA CRUDA EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%).

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.046208					
BLOQUES	2	0.046208	0.023104	20.4339623	5.14	10.92	**
TRAT.	3	59.0127562	19.6709187	17397.6286	4.76	9.78	**
A	1	51.7297687	51.7297687	45751.5643	5.99	13.74	**
B	1	0.19126875	0.19126875	169.164578	5.99	13.74	**
AXB	1	7.09171875	7.09171875	6272.15691	5.99	13.74	**
Error	6	0.006784	0.00113067				

ANEXO 16: ANVA PARA FIBRA DETERGENTE NEUTRO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.06125					
BLOQUES	2	0.06125	0.030625	20.7627119	5.14	10.92	*
TRAT.	3	70.981875	23.660625	16041.1017	4.76	9.78	**
A	1	65.4267	65.4267	44357.0847	5.99	13.74	**
B	1	0.2883	0.2883	195.457627	5.99	13.74	**
AXB	1	5.266875	5.266875	3570.76271	5.99	13.74	**
Error	6	0.00885	0.001475				

ANEXO 17: ANVA PARA FIBRA DETERGENTE NEUTRO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.09052512					
BLOQUES	2	0.09052512	0.04526256	96.2563909	5.14	10.92	*
TRAT.	3	23.8481961	7.94939869	16905.3714	4.76	9.78	**
A	1	8.83654219	8.83654219	18791.9908	5.99	13.74	**
B	1	14.9287367	14.9287367	31747.7897	5.99	13.74	**
AXB	1	0.08291719	0.08291719	176.33357	5.99	13.74	**
Error	6	0.00282138	0.00047023				

ANEXO 18: ANVA PARA FIBRA DETERGENTE ÁCIDO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.0032805					
BLOQUES	2	0.0032805	0.00164025	0.17508606	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	283.284375	94.428125	10079.5906	4.76	9.78	**
A	1	182.52	182.52	19482.8276	5.99	13.74	**
B	1	76.053675	76.053675	8118.23713	5.99	13.74	**
AXB	1	24.7107	24.7107	2637.70715	5.99	13.74	**
Error	6	0.0562095	0.00936825				

ANEXO 19: ANVA PARA FIBRA DETERGENTE ÁCIDO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.0156645					
BLOQUES	2	0.0156645	0.00783225	14.0467793	5.14	10.92	**
TRAT.	3	175.957112	58.6523708	105190.323	4.76	9.78	**
A	1	80.5127408	80.5127408	144395.888	5.99	13.74	**
B	1	63.3558607	63.3558607	113625.815	5.99	13.74	**
AXB	1	32.0885107	32.0885107	57549.2645	5.99	13.74	**
Error	6	0.0033455	0.00055758				

ANEXO 20: ANVA PARA EXTRACTO ETÉREO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

ANVA							
F.V.					Ftab		
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.02152813					
BLOQUES	2	0.02152813	0.01076406	11.9570248	5.14	10.92	**
TRAT.	3	0.82888556	0.27629519	306.916503	4.76	9.78	**
A	1	0.51605269	0.51605269	573.24591	5.99	13.74	**
B	1	0.30194269	0.30194269	335.406471	5.99	13.74	**
AXB	1	0.01089019	0.01089019	12.097128	5.99	13.74	*
Error	6	0.00540138	0.00090023				

ANEXO 21: ANVA PARA EXTRACTO ETÉREO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

ANVA							
F.V.	Ftab						
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	4.05E-05					
BLOQUES	2	4.05E-05	2.025E-05	0.00182428	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	72.187209	24.062403	2167.73523	4.76	9.78	**
A	1	70.305843	70.305843	6333.71708	5.99	13.74	**
B	1	1.829883	1.829883	164.850611	5.99	13.74	**
AXB	1	0.051483	0.051483	4.63800365	5.99	13.74	n.s.
Error	6	0.0666015	0.01110025				

ANEXO 22: ANVA PARA EXTRACTO LIBRE NITRÓGENO EN ESTADO DE FLORACIÓN (%)

ANVA							
F.V.	Ftab						
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.0262205					
BLOQUES	2	0.0262205	0.01311025	8.05091858	5.14	10.92	*
TRAT.	3	126.387811	42.1292705	25871.3088	4.76	9.78	**
A	1	121.826269	121.826269	74812.713	5.99	13.74	**
B	1	3.43791075	3.43791075	2111.19845	5.99	13.74	**
AXB	1	1.123632	1.123632	690.015045	5.99	13.74	**
Error	6	0.0097705	0.00162842				

ANEXO 23: ANVA PARA EXTRACTO LIBRE NITRÓGENO EN ESTADO DE GRANO LECHOSO

ANVA							
F.V.	Ftab						
	Gl	SC	CM	Fcal	0.05	0.01	
To	11	0.056448					
BLOQUES	2	0.056448	0.028224	3.72807326	5.14	10.92	n.s.
TRAT.	3	13.631409	4.543803	600.18532	4.76	9.78	**
A	1	0.236883	0.236883	31.2895826	5.99	13.74	**
B	1	5.704923	5.704923	753.556226	5.99	13.74	**
AXB	1	7.689603	7.689603	1015.71015	5.99	13.74	**
Error	6	0.045424	0.00757067				

ANEXO 24: ANVA PARA CENIZAS ESTADO DE FLORACIÓN (%)

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	0.02132112					
BLOQUES	2	0.02132112	0.01066056	6.43923893	5.14	10.92	*
TRAT.	3	13.6458156	4.54860519	2747.46812	4.76	9.78	**
A	1	12.1172852	12.1172852	7319.13485	5.99	13.74	**
B	1	1.17093769	1.17093769	707.274831	5.99	13.74	**
AXB	1	0.35759269	0.35759269	215.994677	5.99	13.74	**
Error	6	0.00993338	0.00165556				

ANEXO 25: ANVA PARA CENIZAS EN ESTADO DE GRANO LECHOSO (%)

ANVA							
F.V.	Gl	SC	CM	Fcal	Ftab		
					0.05	0.01	
To	11	0.0502445					
BLOQUES	2	0.0502445	0.02512225	18.174896	5.14	10.92	**
TRAT.	3	2.786775	0.928925	672.038343	4.76	9.78	**
A	1	2.3763	2.3763	1719.15355	5.99	13.74	**
B	1	0.399675	0.399675	289.148128	5.99	13.74	**
AXB	1	0.0108	0.0108	7.8133478	5.99	13.74	**
Error	6	0.0082935	0.00138225				

ANEXO 26: ANÁLISIS DEL SUELO HUAYRAPONGO



Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.
 Urb. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)
 RUC: 20529318511

EVALUACIÓN DE SUELOS			
Fecha	12/12/2017	Nº Registro	JD17-0215
Usuario	IRAIDA CRISPIN NAVARRO		
Procedencia de muestra	Provincia	CAJAMARCA	
	Distrito	LOS BAÑOS DEL INCA	
	Comunidad	HUAYRAPONGO	
	Predio	SANTA MARGARITA	
	Parcela	0	
Nombre de cultivo	0		

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
<i>Reacción actual (pH)</i>	6.82	Neutro
<i>Reacción potencial (pH)</i>	5.59	-
<i>Al cambiante (me/100g)</i>	0.00	Bajo
<i>Calcáreo total (%)</i>	0.00	Bajo
<i>C.E. (µmohs/cm)</i>	390.00	Libre de sales
<i>C.E. actual (µmohs/cm)</i>	348.00	-
<i>M.O. (%)</i>	3.00	Medio
<i>N total (%)</i>	0.15	Medio
<i>P disponible (ppm)</i>	11.25	Medio
<i>K disponible (ppm)</i>	223.36	Alto
<i>Saturación de bases (%)</i>	75.68	Alto
<i>Acidez de cambio (me/100g)</i>	5.97	Bajo

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento,
 La utilización de otros fines es responsabilidad del usuario.



Oscar Narváez Tejeda
 Lic. Oscar Narváez Tejeda
 CIP. 20175
 Jefe de Laboratorio

ANEXO 27: ANÁLISIS DEL SUELO SULLUSCOCHA



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE: PNI PASTOS Y FORRAJES

PROCEDENCIA: Namora - Sulluscocha

Fecha: 25/10/2017

RESULTADOS DEL ANÁLISIS:

Nombre Pacela	Código Laboratorio	P ppm	K ppm	pH	M.O %	Al me/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Lote 13	SU1237-EEBI-17	10.02	280.0	6.0	1.46	--	--	--	--	--

INTERPRETACIÓN:

Fosforo (P) : MEDIO
Potasio (K) : MEDIO
pH (reacción) : MODERADAMENTE ÁCIDO
Materia orgánica (MO) : BAJO
Clase Textural : --

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES:

Cultivo a Sembrar: AVENA

NUTRIENTES	N				P ₂ O ₅				K ₂ O			
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Tem/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Tem/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Tem/ha
Cantidad	100	50	40	--								

Recomendaciones y Observaciones Especiales:

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
 LABORATORIO DE SUELOS
 [Firma manuscrita]
 [Nombre legible]

Jirón Wiracocha S/N - Baños del Inca

IMAGEN 1: Preparación del suelo en la localidad de Huayrapongo.



IMAGEN 2: Preparación del suelo en la localidad de Sulluscocha.



IMAGEN 3: Toma de muestra para análisis del suelo



IMAGEN 4: Poder germinativo de la Avena INIA 09 y de la Avena la Cajamarquina.

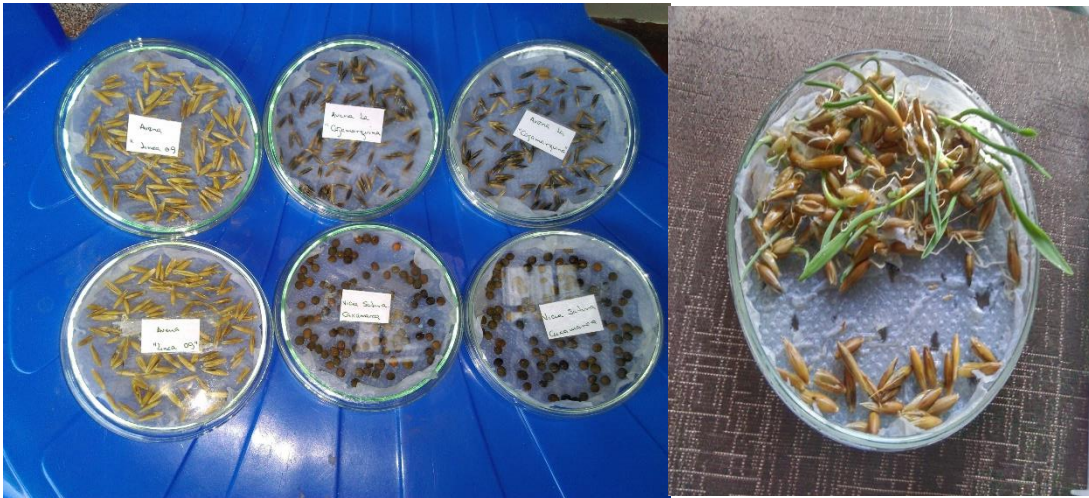


IMAGEN 5: Medición del terreno con mi equipo de apoyo en la localidad de Sulluscocha.



IMAGEN 6: Medición del terreno con mi equipo de apoyo en la localidad de Huayrapongo.



IMAGEN 7: Medición del terreno con mi equipo de apoyo en la localidad de Huayrapongo.



IMAGEN 8: Siembra de semillas de la Avena INIA 09 y Avena la Cajamarquina en la localidad de Huayrapongo.



IMAGEN 9: Siembra de semillas de la Avena INIA 09 y Avena la Cajamarquina en la localidad de Sulluscocha



IMAGEN 10: Siembra de semillas de la Avena INIA 09 y Avena la Cajamarquina en la localidad de Sulluscocha.



IMAGEN 11: Equipo de apoyo después de la realización de siembra la localidad de Sulluscocha



IMAGEN 12: Evaluacion del número de plantas por metro cuadrado en la localidad de Sulluscocha



IMAGEN 13: Evaluacion del número de plantas por metro cuadrado en la localidad de Sulluscocha



IMAGEN 14: Evaluacion del número de plantas por metro cuadrado en la localidad de Sulluscocha



IMAGEN 15: Evaluacion del número de plantas por metro cuadrado en la localidad de Huayrapongo



IMAGEN 16: Evaluacion del número de plantas por metro cuadrado en la localidad de Huayrapongo



IMAGEN 17: Deshierbo en ambas localidades con mi equipo de apoyo



IMAGEN 18: Toma de muestras en el estado de floración de las asociaciones forrajeras.



IMAGEN 19: Toma de muestras para la determinación florística.



IMAGEN 20: Toma de muestras en estado de grano lechoso de las asociaciones forrajeras.





IMAGEN 21: Pesada de muestras para llevar a la estufa.



IMAGEN 22: Muestra en la estufa.



IMAGEN 23: Molido de muestras.



IMAGEN 24: Muestras listas y etiquetadas para el análisis proximal en el Laboratorio.

