

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“EVALUACIÓN DE LA CAPTURA DE CARBONO  
ORGÁNICO DEL *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino  
EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA, 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autores:

Marina Isabel, Chuquimango Vargas  
Mary Emperatriz, Saavedra Sarango

Asesor:

M. Sc. Marieta, Cervantes Peralta

Cajamarca - Perú

2019



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

## DEDICATORIA

A Dios, quien nos dio la fe, fortaleza, salud y perseverancia para culminar este trabajo de investigación. Y a nuestras familias por darnos la motivación permanente de seguir avanzando.

## AGRADECIMIENTO

Al ingeniero William Carrasco Chilón, coordinador del Programa Nacional de Pastos y Forrajes – INIA, quien nos ayudó con la investigación y desarrollo de esta tesis, a la M. Sc. Marieta Cervantes, por acompañarnos en el desarrollo de la misma.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	9
1.1. Realidad problemática .....	9
1.2. Formulación del problema.....	16
1.3. Objetivos .....	17
1.4. Hipótesis .....	17
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	19
2.1. Tipo de investigación .....	19
2.2. Población y muestra .....	19
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	22
2.4. Procedimiento .....	24
CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	25
3.1. Para carbono orgánico incorporado, por tratamiento .....	25
3.2. Para carbono orgánico incorporado, por lugar .....	26
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	28
4.1. Discusión .....	28
4.1.1. Para carbono orgánico capturado, por tratamiento .....	28
4.1.2. Para carbono orgánico capturado, por lugar .....	28
4.2. Conclusiones .....	29
REFERENCIAS .....	31
ANEXOS .....	35



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Porcentaje de carbono orgánico incorporado por tipo de muestra, en cada tratamiento .....25

TABLA 2. Porcentaje de carbono orgánico capturado por tipo de muestra, en cada lugar .....27

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1. Ubicación de los fundos donde se ejecutó la investigación .....</b>	<b>21</b>
<b>FIGURA 2. Porcentaje de carbono orgánico capturado en cada tipo de muestra, en cada tratamiento</b>	<b>26</b>
<b>FIGURA 3. Porcentaje de carbono orgánico capturado en cada tipo de muestra, en cada lugar .....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>ECUACIÓN 1. Modelo lineal utilizado para el análisis de las variables .....</b>	<b>22</b>
--	-----------

## RESUMEN

Este trabajo de investigación titulado “Evaluación de la captura de carbono orgánico del *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino en el distrito de Cajamarca, 2018” tuvo como objetivo evaluar el porcentaje de carbono orgánico capturado del *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino, a 30, 45 y 60 días post corte (tratamientos), en el distrito de Cajamarca, específicamente en los fundos Huacariz, Huayrapongo y Breña, en el 2018. Para ello; se registró la cantidad de carbono orgánico secuestrado en distintos puntos del distrito, específicamente en predios donde se realizó labores de cultivo de pasturas, previamente autorizados. Se tomó cuatro tipos de muestra: follaje, raicillas, material residual y suelo; se adicionó al estudio el posible efecto del lugar donde se obtuvo la muestra. El carbono orgánico capturado del suelo fue afectado por el lugar de muestreo dado que en el fundo Breña (5.59 %) se dió el porcentaje de carbono orgánico capturado más alto. El carbono orgánico capturado en las raicillas, fue afectado por el lugar de muestreo, dado que en el fundo Huacariz se dio el porcentaje de carbono orgánico capturado más alto (26.94 %). En el caso del follaje y del material residual, el carbono orgánico capturado no fue afectado por los tratamientos ni por el lugar de muestreo.

**Palabras clave:** *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino, captura de carbono.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Se sabe que el calentamiento global tendrá consecuencias devastadoras en la calidad de vida de los seres humanos, este tema viene siendo de amplia discusión en el ámbito científico, político, económico, social y ambiental. Investigaciones al respecto predicen que el cambio climático podría producir un aumento en el nivel de los mares, erosión costera, cambios dramáticos en patrones climáticos, aumento de enfermedades, pérdida acelerada de biodiversidad y desertificación (Nadler et al. 2001). Así también, existe un consenso científico de que este cambio climático se deberá al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos (Torres y Meza, 2001).

Este tema nos lleva a mirar la biodiversidad vegetal, dado que éstas almacenan grandes cantidades de carbono durante toda su vida, aun cuando también pudieran representar una fuente neta de emisión de CO<sub>2</sub> (Dixon et al., 1994). Por ello, la importancia de la biomasa vegetal como reguladores del cambio climático, y la necesidad de modelos para estimar el carbono almacenado es reconocido por varios autores (da Silva et al., 2008; Fonseca et al., 2009).

Acosta et al. (2001), en su investigación titulada “Un método para la medición de carbono almacenado en la parte aérea de sistemas con vegetación natural e inducida en terrenos de ladera en México”, buscó determinar la cantidad de carbono proveniente de la biomasa aérea presente en cada ecosistema. Para ello se trabajaron con cinco parcelas de muestreo de 100 m<sup>2</sup>, donde se midió la biomasa en los diferentes depósitos:

hojarasca o mantillo, hierbas – arbustos. Los resultados arrojaron que la cantidad de carbono por la biomasa aérea presente en cada sistema de vegetación varió considerablemente, incluso dentro de la misma región. Así mismo, el bosque de Liquidambar de la región Mazateca fue el que obtuvo la mayor cantidad de carbono de la parte aérea con casi 100 Mg.ha<sup>-1</sup> [Megagramos por hectárea], con casi el 90 % del estrato arbóreo. Los sistemas con menor cantidad de carbono en la parte aérea fueron las praderas, con poco más de 5 Mg.ha<sup>-1</sup> en la región Mazateca y poco más de 2 Mg.ha<sup>-1</sup> en la región Cuicateca. Uno de los factores que influyó considerablemente en la cantidad de carbono en la parte aérea de los sistemas vegetales estudiados fue la edad.

Romero (2015), en su trabajo de investigación de maestría titulado “Determinación de la captura del carbono en dos sistemas de pastos mejorados en el distrito de San Silvestre de Cochán provincia de San Miguel – Cajamarca”, tuvo como objetivo determinar la captura de carbono en dos sistemas de pastos mejorados en el distrito de San Silvestre de Cochán Provincia de San Miguel – Cajamarca. El trabajo se desarrolló con un diseño no experimental mediante el análisis descriptivo, se realizó en parcelas de pastos mejorados en áreas de 2 ha, 1 ha de *Avena sativa* L (avena) y 1 ha de *Lolium multiflorum* Lam (Rye Grass). Se encontró que el sistema de pasto de rye grass, fue más eficiente en la captura de carbono estimado con 169.55 t CO<sub>2</sub>-e/ha/año, superando al sistema de avena con 167.72 t CO<sub>2</sub>-e/ha/año; también se determinó el valor de biomasa de carbono total acumulado en los sistemas de pastos, el rye grass presentó mayores niveles de carbono total 46.2 t C/ha/año, seguido el de avena con 45.7 t C/ha/año.

Martel y Cairampoma (2012), en el departamento de Madre de Dios, realizó un trabajo de investigación titulado “Cuantificación del carbono almacenado en formaciones vegetales amazónicas en “CICRA”, Madre de Dios (Perú)” buscó identificar tres formaciones vegetales principales, el bosque de terraza, el bosque inundable y el aguajal, para lo cual los bosques de terraza fueron los de mayor extensión y mayor cantidad de carbono acumulado. Como resultado, se valorizó la vegetación presente en alrededor de 11 millones de dólares americanos. El ingreso a la oferta de los bonos de carbono promovería la conservación de los bosques. Respecto de la valoración del carbono almacenado, se calculó un estimado superior a los 11 millones de dólares americanos, que representaría el 0.025 % del PBI nacional anual, como posibles ingresos en mercado de carbono. Esto a su vez significaría alrededor del 8 % del PBI anual para el departamento de Madre de Dios.

Lapeyre et al (2004), en la ciudad de San Martín, en su trabajo de investigación titulado “Determinación de las reservas de carbono de la biomasa aérea, en diferentes sistemas de uso de la tierra en San Martín, Perú” determinaron la biomasa aérea en diferentes sistemas de uso de la tierra en la región de San Martín, para poder calcular el potencial de captura de carbono. Entre los sistemas en estudios utilizados, encontramos los sistemas agrícolas locales maíz (*Zea mays*), arroz (*Oriza Sativa*) y pastos (*Brachiaria*). Los principales resultados encontrados fueron que los sistemas agrícolas capturaron poco C ( $5 \text{ tm C ha}^{-1}$ ).

Todo ello nos exige encontrar mecanismos limpios que permitan que el CO<sub>2</sub> no se acumule en la atmósfera. Y si miramos a las plantas, podemos ver que gracias a la fotosíntesis los árboles son un sumidero de carbono, quienes secuestran el CO<sub>2</sub> de la

atmósfera a largo plazo minimizando las concentraciones de este gas a nivel mundial. Hay una creciente preocupación por el ciclo del C, dándose el secuestro de C bajo el mecanismo de desarrollo limpio del protocolo de Kyoto (Rudbeck, 2006). Por ello, es importante determinar el crecimiento y por tanto la biomasa de las plantas forestales para poder cuantificar la cantidad de carbono que secuestra la especie forestal en cuestión. Este secuestro de carbono, depende principalmente de la especie y crecimiento de la planta. En la literatura, se encontró variada información acerca del cálculo de biomasa y secuestro de carbono para múltiples especies y la idea es poder aplicar uno de ellos para demostrar la importancia de la biodiversidad vegetal en la remediación ambiental de la atmósfera.

Pero para entender y fundamentar mejor lo dicho, es necesario tener conceptos claros, sobre todo de aquellos términos que sirven de base para la conceptualización del tema, como por ejemplo, cambio climático, ciclo del carbono, reservas de carbono ambiental, dióxido de carbono y su relación con los sistemas pastoriles, secuestro de carbono y qué es el rye grass.

Para el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se refiere a un cambio en el estado del clima identificable a raíz de un cambio en el promedio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un periodo prolongado. Se refiere a todo cambio del clima a lo largo del tiempo, tanto si es debido a la variabilidad natural como si es consecuencia de la actividad humana. Por otro lado, para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), el cambio climático es atribuido directamente o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la



variabilidad climática natural observada en periodos de tiempo comparables (IPCC, 2007).

Con respecto al ciclo de carbono, se sabe que existe una reserva de moléculas de dióxido de carbono del aire y de las disueltas en el agua. Por medio de la fotosíntesis y posteriores procesos metabólicos, los átomos de carbono del dióxido de carbono se vuelven parte de todas las moléculas orgánicas que conforman una planta. Por las cadenas alimentarias, los átomos pasan a los tejidos de otros organismos del ecosistema; sin embargo, no es probable que el mismo átomo pase por muchos organismos en un solo ciclo, porque en cada paso hay muchas oportunidades de que el consumidor descomponga la molécula en la que se encuentra durante la respiración celular. Cuando esto ocurre, los átomos de carbono son devueltos al ambiente en moléculas de dióxido de carbono, lo que completa un ciclo y, desde luego, comienza otro (Nebel y Wright, 1999). Éstos también indican que después de calcular la cantidad de dióxido de carbono de la atmósfera y el monto de la producción primaria (fotosíntesis) en la biósfera, se ha concluido que cada año, alrededor de un tercio del total de dióxido de carbono atmosférico se gasta en la fotosíntesis, y que una cantidad igual regresa a la atmósfera por respiración celular. Esto significa que, en promedio, cada átomo de carbono completa un ciclo de la atmósfera a uno o más seres vivos y de vuelta a la atmósfera cada tres años.

Para entender el concepto de reserva de carbono, debemos saber que aproximadamente 2100 Gt C (gigatoneladas de carbono) son almacenadas por los ecosistemas terrestres, esta cantidad de carbono se encuentra en organismos vivientes, hojarasca y materia orgánica del suelo, lo que equivale casi al triple del que se encuentra presente en la

atmósfera. En el mundo hay numerosos tipos de ecosistemas, los cuales almacenan distintas cantidades de carbono dependiendo de la composición de sus especies, el tipo de suelo, el clima y otras características. Las mayores cantidades de carbono se almacenan en los trópicos, sobre todo como biomasa, y en los ecosistemas de latitudes elevadas, donde las reservas se localizan, en la mayoría de los casos, en las capas de suelo permanentemente congeladas (permafrost) y en la turba (Trumper et al., 2009). Para explicar la relación del dióxido de carbono con los sistemas pastoriles, debemos conocer, primero, que los pastizales, debido a su gran extensión y diversidad, tienen un impacto significativo en la captura de carbono de la tierra y potencialmente, pueden secuestrar grandes cantidades de carbono. El aumento de almacenamiento de carbono en los ecosistemas terrestres, se ha promovido como un medio por el cual grandes cantidades de CO<sub>2</sub> pueden ser removidos de la atmósfera (Espinoza 2005).

Los pastizales también se definen en gran medida por su utilización para el pastoreo, incluyen pastizales abiertos y pastizales con una baja cubierta de plantas leñosas. Los estudios del IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) utilizan los datos de FAOSTAT (Base de Datos Estadísticos Corporativos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) sobre la cubierta terrestre, que estiman en 3488 millones por ha. la extensión de los pastizales a nivel mundial para el año 2002, o el 69 % de las tierras agrícolas del planeta (White et al. 2000).

El secuestro de carbono consiste en la capacidad de los árboles y plantas para absorber y almacenar el carbono atmosférico en forma de biomasa. Los niveles de absorción pueden ser mejorados con el manejo adecuado de los ecosistemas forestales o

silvopastoriles, evitando su conversión en fuentes emisoras de gases de efecto invernadero (Romero, 2015).

Se han propuesto programas de captura de carbono que no son más que instrumentos de política que se diseñaron para aprovechar mecanismos ecológicos a favor de la protección ambiental y del combate a la contaminación, y por ende, al cambio climático. Para ello, las actividades económicas que traen consigo el crecimiento de las sociedades, incluso siendo extremadamente eficientes, no pueden realizar a un nivel cero de emisiones; y el hecho de que existen diversas actividades que mitigan las emisiones y concentración de carbono atmosférico; son dos ideas importantes detrás de estos programas (Romero, 2015).

Finalmente, para conocer las características de la especie vegetal elegida, es necesario saber que el rye grass es una planta anual o perenne, mesotérmica, con hojas planas y tiernas. Posee una espiga terminal, dística, comprimida, con el raquis articulado. Las espiguillas son plurifloras, alternas y solitarias en cada nudo, las laterales con una sola gluma y la terminal con dos, dispuestas en el mismo plano que el raquis (Villar et al., 2014). La flor es hermafrodita con tres estambres, el tallo: cespitoso (forma matas aglomeradas), erecto o doblado en los nudos, las hojas: vainas foliares con aurículas (orejas) conspicuas hacia el ápice; lígulas de 1 a 4 mm de largo; lámina de hasta 22 cm de largo y 8 mm de ancho, lisas en el envés, opacas y ásperas en el haz, fluorescencia: espigas dísticas comprimidas erectas de hasta 35 cm de largo, espiguillas solitarias, sésiles, alternas de 10 a 20 mm de largo con 4 a 22 flores; semillas de  $\pm 4$  mm de largo. Se reproduce por semilla, éstas semillas son liberadas cerca de la planta madre, exhiben poca latencia y una alta tasa de germinación. Las semillas son diseminadas

por la maquinaria agrícola y por el agua de riego. Muchas semillas soportan el paso por el tracto digestivo del ganado vacuno, siendo esta otra vía de diseminación de la especie (Villar et al., 2014).

Esta especie de forraje es oriunda de la zona mediterránea de Europa, pero se ha adaptado a las condiciones edáficas y climáticas de la sierra del Perú, prosperando entre los 2500 y 3500 msnm, prefiere suelos neutros con tolerancia a la acidez (5.8 pH), con temperaturas promedio de 10 a 16 °C, con rendimientos de forraje fresco de 12 a 15 t. La altura de la planta es de 50 a 60 cm, presenta numerosos macollos, pudiendo alcanzar hasta cuarenta. La edad de corte desde la siembra es de 75 a 90 días de la instalación y después de esta, cada 45 días con riego por gravedad y de 90 días al seco, con un total de 4 cortes al año. Es la especie forrajera más común para la ganadería de Cajamarca, por su palatabilidad y alto grado de digestibilidad por las especies animales que la consumen, tiene un elevado contenido en agua (80 – 82%) y 12% de proteína, un excelente valor energético y un elevado contenido en cenizas, concentraciones que van disminuyendo a medida que avanza en edad (Villar et al., 2014).

## 1.2. Formulación del problema

¿Qué resultados se obtendrá de la evaluación de la captura de carbono orgánico por parte del *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino, con distintas edades post corte, en el distrito de Cajamarca, 2018?

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo general

- Evaluar el porcentaje de carbono orgánico incorporado por el *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino a 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos de Huacaríz, Bretaña y Huayrapongo, en el distrito de Cajamarca, 2018.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de carbono orgánico, incorporado por el follaje a los 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos Huacaríz, Huayrapongo y Bretaña.
- Determinar el porcentaje de carbono orgánico, incorporado por el suelo, a 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos Huacariz, Huayrapongo y Bretaña.
- Determinar el porcentaje de carbono orgánico, incorporado por las raicillas, a 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos Huacariz, Huayrapongo y Bretaña.
- Determinar el porcentaje de carbono orgánico, incorporado por el material residual, a 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos Huacariz, Huayrapongo y Bretaña.

## 1.4. Hipótesis

### 1.4.1. Hipótesis general

- El porcentaje de carbono orgánico incorporado por el *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino, será mayor, conforme avance la fase fenológica del pasto.

### 1.4.2. Hipótesis específicas

- El porcentaje de carbono orgánico capturado por el *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino, será mayor, conforme sea mayor la edad post corte (60 días).
- El porcentaje de carbono orgánico capturado por el suelo donde está sembrado el *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino, será mayor, conforme sea mayor la edad post corte (60 días).
- El porcentaje de carbono orgánico capturado por las raicillas del *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino, será mayor, conforme sea mayor la edad post corte (60 días).
- El porcentaje de carbono orgánico capturado por el material residual del *Lolium multiflorum* ecotipo cajamarquino, será mayor, conforme sea mayor la edad post corte (60 días).

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

La investigación es aplicada, tipo experimental, con diseño Transversal.

### 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La totalidad de predios pastoriles basados en Rye grass del distrito de Cajamarca.

La población son la totalidad de predios del distrito de Cajamarca que cultiva *Lolium multiflorum* ecot. cajamarquino, y la muestra son los tres predios pastoriles basados en *Lolium multiflorum* ubicados en los fundos Huacaríz, Huayrapongo y Bretaña, del distrito de Cajamarca (Figura 1).

HUACARIZ: Ubicado en la ciudad de Cajamarca, a la altura del km 6 de la carretera a Jesús ( $7^{\circ}11'06.4''$  S,  $78^{\circ}28'38.7''$  W), por ello se encuentra circunscrita a una zona con elevado tráfico vehicular. Su suelo presentó un pH de 7.17.

HUAYRAPONGO: Ubicado en el distrito de Baños del Inca, cerca de la ciudad de Cajamarca ( $7^{\circ}10'36.7''$  S,  $78^{\circ}28'09.2''$  W), de muy fácil acceso (entrada a la altura de la empresa Gloria S.A.). Se caracteriza por ser zona lechera, con base en asociaciones de pastos cultivados. Por estar próximo al río, constantemente pasan camiones de carga llevando material. Al mismo tiempo, su ubicación es muy cercana a la empresa Nestlé S.A. Su suelo presentó un pH de 6.55.

BRETAÑA: Ubicado en la ciudad de Cajamarca, aledaño al Complejo Qhapac Ñan ( $7^{\circ}09'22.5''$  S,  $78^{\circ}29'11.7''$  W). Sus suelos son húmedos por las características de la

zona, por lo que el manejo de éstos es imprescindible. Su suelo presentó un pH de 7.08.

La unidad experimental es el área de muestreo tomado en cada uno de los predios (un metro cuadrado).





Figura 1. Ubicación de los fundos (letras en rojo) donde se ejecutó la investigación

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Registro de datos: El registro de la información se realizó in situ, en campo, con materiales: 1 cuadrícula de fierro ( $m^2$ ), un cuchillo, un pico, una hoz, una pala, una tijera, bolsas de nylon, lapiceros y etiquetas. Se tomó cuatro tipos de muestra en cada unidad experimental: el follaje, las raicillas, el material residual y el suelo. Con ello se pudo tomar las muestras y enviarlas al laboratorio para análisis, para posteriormente registrar los resultados.

Ordenamiento de datos: El ordenamiento de los datos se realizó utilizando la hoja de cálculo de Excel.

Análisis de la normalidad de los datos: Previo al análisis de varianza, se realizó el estudio de normalidad de los datos (Anexo 5), utilizando el software SAS. Las hipótesis que fundamentaron el análisis fueron:

*Ho: Los datos provienen de una población normal*

*Ha: Los datos no provienen de una población normal*

Homogeneidad de varianzas ( $F_{Máximo}$  de Hartley): También, complementando el análisis de normalidad, se realizó el de homogeneidad de varianza (Anexo 6), para determinar si la distribución de los datos cumple con este requisito y realizar, finalmente el análisis de varianza.

*Ho:  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_{12}^2$*

*Ha: Al menos una  $\sigma_i^2$  es diferente.*

*$\sigma_i^2 = Varianza$*

Análisis de varianza: Se realizó el ANOVA para cada una de las muestras (follaje, raicillas, material residual y suelo), comparándolas entre tratamientos, así como entre lugares de muestreo. Se utilizó la prueba de LSD (Menor Diferencia Significativa) de Fisher con un alfa de 0.05. También se expresó algunas medidas de resumen como el desvío estándar.

Las variables en estudio fueron analizadas con un modelo lineal, utilizando la siguiente ecuación:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + f_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$y_{ij}$ : es el valor para la variable en estudio con el efecto del Tratamiento  $i$ , en el lugar  $j$ .

$\mu$ : es el promedio poblacional de la variable de respuesta.

$\tau_i$ : es el efecto del tratamiento  $i$ , con  $i = 1, 2, 3$ .

$f_j$ : es el efecto del lugar  $j$ , con  $j = 1, 2, 3$ .

$\varepsilon_{ij}$ : es el error asociado con la lectura del  $i$ -ésimo Tratamiento, en el  $j$ -ésimo lugar.

Interpretación de los datos: Los datos han sido analizados mediante programa SAS, para lo cual, se inició realizando la prueba de homogeneidad de variables y luego se realizaron las pruebas de análisis de varianza y las pruebas de significancia.

Determinación del carbono capturado (Método del metro cuadrado): En un área post corte, se delimitó un metro cuadrado de forma aleatoria, se cortó el follaje, las raicillas, el suelo y el material residual dentro de éste, se embolsó y etiquetó. Posteriormente, se

envió una muestra (1 kg aprox.) al laboratorio para determinación de carbono fijado (Prueba de Walkley & Black modificado). La cantidad obtenida fue proyectada para que el resultado sea expresado por ha.

Determinación del carbono fijado en el suelo (Método del muestreo con pala): En el mismo punto en que se tomó la muestra de pastura, se extrajo una muestra de suelo (0.5 kg aproximadamente) a una profundidad de 15 – 25 cm. Se embolsó y etiquetó para posteriormente enviarla al laboratorio para determinación de carbono fijado en el suelo. La cantidad obtenida fue proyectada para que el resultado sea expresado por ha.

#### **2.4. Procedimiento**

- a. Se ubicó los predios donde se realizaría el trabajo experimental.
- b. Se procedió a definir las parcelas de experimentación en cada predio.
- c. A los 30, 45 y 60 días post corte del Rye grass, se realizó el siguiente procedimiento:  
en las parcelas de experimentación, se procedió a tirar el m<sup>2</sup> y se tomó los cuatro tipos de muestra: se cortó el follaje ubicada dentro de ella, se recogieron las raicillas y el material residual y con una pala se extrajo una muestra de suelo, de una profundidad de 50 cm aproximadamente, separándolas en bolsas etiquetadas (lugar, tipo de muestra, tratamiento, fecha). Todas las muestras fueron conservadas y trasladadas al laboratorio de suelo, agua y pastos de la Estación Experimental Baños del Inca del INIA – Cajamarca.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

### 3.1. Para carbono orgánico incorporado, por tratamiento

El análisis de varianza de la muestra follaje (anexo 1), de la muestra raicillas (anexo 2), de la muestra material residual (anexo 3) y de la muestra suelo (anexo 4) nos mostró que el tratamiento no afectó significativamente el carbono orgánico incorporado en ninguno de los tipos de muestra, dado que ninguna muestra presentó diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 1). A manera de descripción, podemos mencionar que fue el follaje (pasto) la que presentó mayor capacidad de captura de carbono orgánico, a diferencia de la muestra tomada del suelo, que presentó inferior capacidad de captura de carbono orgánico, con respecto a las demás muestras (Figura 2).

Tabla 1

*Porcentaje de carbono orgánico incorporado por tipo de muestra, en cada tratamiento*

Tratamiento (días post siembra)	Pasto	Raicillas	Residual	Suelo
30	32.06	25.65	29.16	4.04
45	35.17	24.48	33.78	3.71
60	33.75	21.97	31.30	4.60
CV*	7.17	11.81	12.28	20.24
EE**	0.99	1.16	1.57	0.34
p-valor	0.120	0.110	0.155	0.209

(\*) Coeficiente de variabilidad. (\*\*): Error experimental.

Letras diferentes señalan diferencias significativas entre filas ( $p < 0.05$ ).

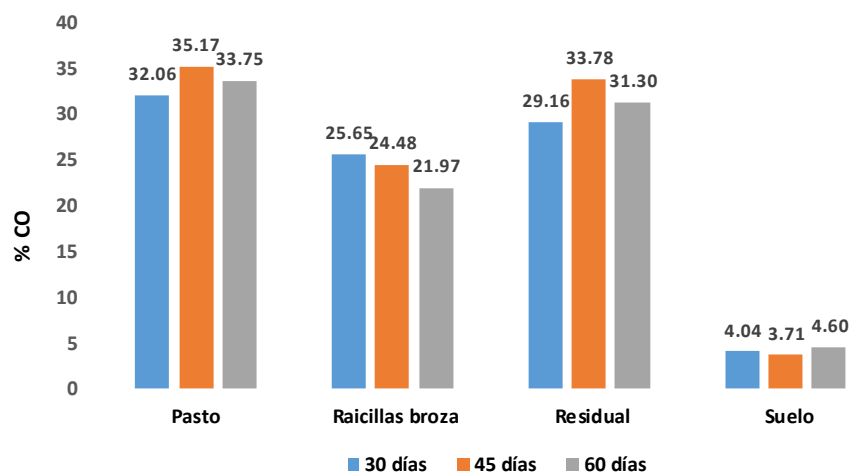


Figura 2. Porcentaje de carbono orgánico capturado en cada tipo de muestra, en cada tratamiento

### 3.2. Para carbono orgánico incorporado, por lugar

El análisis de varianza de la muestra follaje (anexo 1), de la muestra raicillas (anexo 2), de la muestra material residual (anexo 3) y de la muestra suelo (anexo 4) nos dejó ver, que solo la muestra raicilla ( $p = 0.011$ ) y la muestra suelo ( $p \leq 0.001$ ) fue afectada significativamente por el lugar (tabla 2). En el caso de las raicillas, fue en el fundo Huayrapongo donde se dio mayor captura de carbono orgánico; y para el caso de las muestras tomadas del suelo, fue en el fundo Bretaña donde se dio mayor captura de carbono orgánico (Figura 3).

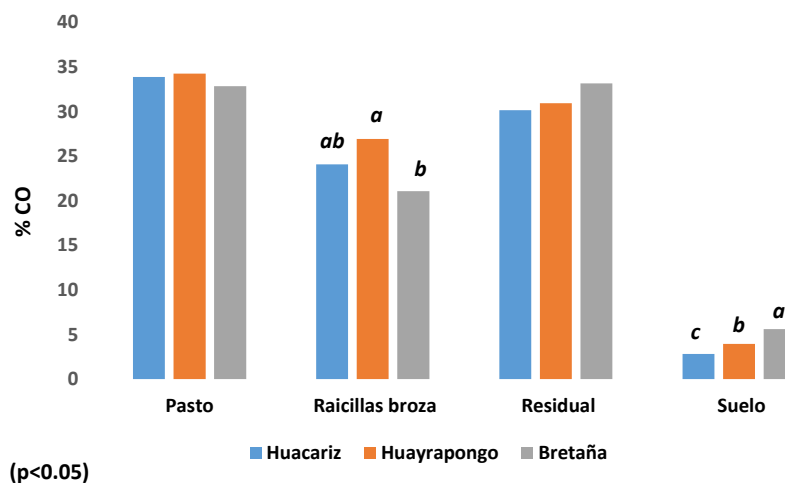
Tabla 2

Porcentaje de carbono orgánico capturado por tipo de muestra, en cada lugar

Lugar	Pasto	Raicillas	Residual	Suelo
<b>Huacariz</b>	33.87	24.09 <i>ab</i>	30.14	2.83 <i>c</i>
<b>Huayrapongo</b>	34.25	26.94 <i>a</i>	30.92	3.94 <i>b</i>
<b>Breña</b>	32.85	21.06 <i>b</i>	33.17	5.59 <i>a</i>
CV*	7.17	11.81	12.28	20.24
EE**	0.99	1.16	1.57	0.34
p-valor	0.595	0.011	0.394	< 0.001

(\*) Coeficiente de variabilidad. (\*\*): Error experimental.

Letras diferentes señalan diferencias significativas entre filas ( $p < 0.05$ ).



Letras diferentes señalan diferencias significativas entre tratamientos para cada tipo de muestra ( $p < 0.05$ ).

Figura 3. Porcentaje de carbono orgánico capturado en cada tipo de muestra, en cada lugar

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

#### 4.1.1. Para carbono orgánico capturado, por tratamiento

Pudimos observar que, la muestra follaje (35.17 %) fue la que presentó mayor capacidad de captura de carbono orgánico, a diferencia de la muestra tomada del suelo, que presentó inferior capacidad de captura de carbono orgánico. Al respecto, IPCC (2000) hace mención que las tierras cultivadas son capaces de capturar 0.32 t C/ha/año, con una proyección de captura al 2040, de 132 millones t C/año; cifra inferior a la capacidad de secuestro de carbono orgánico de las plantas cultivadas, con 3.10 t C/ha/año, con una proyección de captura al 2040, de 586 millones t C/año.

#### 4.1.2. Para carbono orgánico capturado, por lugar

El lugar afectó significativamente a las muestras tomadas de las raicillas dado que fue en el fundo Huayrapongo donde se dio mayor captura de carbono orgánico. Si bien es cierto, la influencia de las áreas verdes urbanas sobre las concentraciones de carbono orgánico atmosférico, ha sido escasamente estudiada (Yang et al., 2005), se podría presumir que en el fundo Huayrapongo se dio mayor captura de carbono orgánico debido a la mayor disponibilidad de éste en la atmósfera, dado que este fundo se encuentra muy próximo a la fábrica de Nestlé, que es un importante emisor de carbono orgánico, y al mismo



tiempo, por las permanente presencia de camiones que extraen y transportan material extraído del río, aledaño al fundo. El mismo autor señala que el papel que juegan las plantas en el mejoramiento de la calidad del aire es imprescindible, llegando a cuantificar su potencial de captura de carbono (Yang et al., 2005). Al mismo tiempo, Torres y Guevara (2007), afirman que la vegetación es un mecanismo para disminuir las concentraciones de carbono orgánico en todo el mundo, dado que realizan una captura neta positiva que depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como a su edad, estructura y calidad del aire.

#### 4.2 Conclusiones

- Se determinó el porcentaje de carbono orgánico incorporado por el follaje (*Lolium multiflorum*), a 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos Huacariz, Huayrapongo y Breña, y no se halló diferencias significativas ente los tratamientos, ni entre los lugares de muestreo. Sin embargo se obtuvo que a los 45 días post siembra, se dio el mayor porcentaje de carbono orgánico capturado (35.17 %), y fue en Huayrapongo donde también se observó el mayor porcentaje de carbono orgánico capturado (34.25 %).
- Se determinó el porcentaje de carbono orgánico incorporado por el *suelo* donde está sembrado el *Lolium multiflorum*, a 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos Huacariz, Huayrapongo y Breña, y no se halló diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí entre los lugares de muestreo, dado que en el fundo Breña (5.59 %) se dio el porcentaje de carbono

orgánico capturado más alto, y en el fundo Huacariz, el más bajo (2.83 %).

Además, se obtuvo que a los 60 días post siembra, se dio el mayor porcentaje de carbono orgánico capturado (4.60 %).

- Se determinó el porcentaje de carbono orgánico capturado de las *raicillas* del *Lolium multiflorum*, a 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos Huacaríz, Huayrapongo y Bretaña, y no se halló diferencias significativas entre tratamientos, pero sí entre los lugares de muestreo, dado que en el fundo Huayrapongo se dio el porcentaje de carbono orgánico capturado más alto (26.94 %), y en el fundo Bretaña (21.06 %), el más bajo. Además se observó que a los 30 días post corte, se dio el mayor porcentaje de carbono orgánico capturado (25.65 %).
- Se determinó el porcentaje de carbono orgánico capturado del *material residual* del *Lolium multiflorum*, a 30, 45 y 60 días post corte, en los fundos Huacariz, Huayrapongo y Bretaña, y no se halló diferencias significativas ente los tratamientos, ni entre los lugares de muestreo. Además, se obtuvo que a los 45 días post corte, se dio el mayor porcentaje de carbono orgánico capturado (33.78 %), y fue en Bretaña donde también se dio el mayor porcentaje de carbono orgánico capturado (33.17 %).

## REFERENCIAS

- Acosta, M., Quednow, K., Etchevers, J., Monreal, C. (2001). *Un método para la medición del carbono almacenado en la parte aérea de sistemas con vegetación natural e inducida en terrenos de ladera en México*. In Simposio Internacional Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en Ecosistemas Forestales. Valdivia, Chile (Vol. 18).
- da Silva, F., Boechat, C. P., Gonçalves, L. A., Lopes, M., Garcia, H., Fernandes, G. (2008). *Projeção do estoque de carbono e análise da geração de créditos em povoamentos de eucalipto*. Revista *Árvore*, 32(6).
- Dixon, R. K., S. Brown, R. A. Houghton, A. M. Solomon, M. C. Trexler, y Wisniewski, J. (1994). *Carbon Pools and Flux of Global Forest Ecosystems*. Science, 263, 185-190.
- Espinoza, Y. (2005). *Secuestro de Carbono en el Suelo*. Revista Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela: ([http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/ceniaphoy/articulos/n7/arti/espinoza\\_y/arti/espinoza\\_y.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n7/arti/espinoza_y/arti/espinoza_y.htm), consultado el 14 de Junio del 2018).
- Fonseca, G. W. et al. (2009). *Modelos para estimar la biomasa de especies nativas en plantaciones y bosques secundarios en la zona Caribe de Costa Rica*. *Bosque*, v.30, n.1, p.36- 47.
- Ibañez, C., Palomeque, S., Fontúrbel, F. (2004). *Elementos principales del suelo, geodinámica y dinámica de los principales componentes del suelo. El recurso suelo: bases edafológicas, problemática, administración y contaminación*. Publicaciones

Integrales, La Paz, 2-4.

- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Pachauri, R.K. y Reisinger, A. edit. Ginebra, Suiza, 104 págs.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. (2000). *Land use, land-use change, and forestry special report*. Cambridge University Press, 377 pp.
- Lapeyre, T., Alegre, J., Arévalo, L. (2004). *Determinación de las reservas de carbono de la biomasa aérea, en diferentes sistemas de uso de la tierra en San Martín, Perú*. *Ecología aplicada*, 3(1-2), 35-44.
- Martel, C., Cairampoma, L. (2012). *Cuantificación del carbono almacenado en formaciones vegetales amazónicas en "CICRA", Madre de Dios (Perú)*. *Ecología Aplicada*, 11(2), 59-65.
- Nadler, C.; Meza, A; Torres, R; Jara M.A. (2001). *Medición de carbono almacenado en los bosques de la Reserva Nacional Mallego*. IX Región, Chile.
- Nebel, B., y Wright, R. (1999). *Ciencias ambientales. Ecología y Desarrollo Sostenible*. 6ª edición, Prentice Hall, México.
- NRC (National Research Council). 1996. *Use of reclaimed water and sludge in food crop production*. NRC. Washington DC, USA.
- Pool, L., Trinidad, A., Etchevers, J. D., Pérez, J., Martínez, A. (2000). *Mejoradores de la fertilidad del suelo en la agricultura de ladera de los altos de Chiapas, México*. *Agrociencia*, 34(3).

- Romero, F. (2015). *Determinación de la captura del carbono en dos sistemas de pastos mejorados en el distrito de San Silvestre de Cochán provincia de San Miguel – Cajamarca*. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Rubio, M. J., Berlanga, V. (2012). *Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS*. REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 2012, vol. 5, num. 2, p. 83-100.
- Rudbeck, J.M. (2006). *Above – ground carbon stocks in tropical fallows, Sarawak, Malaysia*. Forest Ecology and Management 225, 287 – 295.
- Torres, J., Guevara, A. (2007). El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico, Instituto Nacional de Ecología y SEMARNAT, México, en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/63/cap3.html>, consultado el 16 de diciembre del 2018.
- Torres, R.; Meza, A. (2001). *Medición de carbono almacenado en los Bosques de la Reserva Nacional Malleco, IX Región de la Araucanía*. Santiago, Chile: CONAF-ONF. 7p.
- Trumper, K., Bertschy, M., Dickson, B., van der Heijden, G., Jenkins, M., Manning, P. (2009). *¿La solución natural? El papel de los ecosistemas en la mitigación del cambio climático*. Evaluación rápida del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- Villar, M. Á., Cuéllar, J. E., Valentin, S. L. (2014). *Valoración técnica, económica y ambiental de tres sistemas de silvopasturas, en la región Cajamarca*.

- White R, Murray S y M Rohweder. (2000). *Pilot Analysis of Global Ecosystems Grassland Ecosystems*. Instituto de Recursos Mundiales: Washington D.C.
- Yang, J., McBride, J., Zhou, J., Sun, Z. (2005). *The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction*, Urban Forestry and Urban Greening, Elsevier, vol. 3, núm.2, Enero, pp. 65–78.

## ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para la muestra *follaje*, entre tratamientos y entre lugares de muestreo.

### %\_C\_incorporado

Parte muestreada	Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Follaje	% CO	18	0.32	0.11	7.17

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	35.40	4	8.85	1.52	0.2540
Tratamiento	29.11	2	14.56	2.50	0.1208
Lugar	6.29	2	3.14	0.54	0.5955
Error	75.76	13	5.83		
Total	111.16	17			

#### Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.01108

Error: 5.8279 gl: 13

Tratamiento	Medias	n	E.E.
30	32.06	6	0.99 A
60	33.75	6	0.99 A
45	35.17	6	0.99 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.01108

Error: 5.8279 gl: 13

Lugar	Medias	n	E.E.
Bretaña	32.85	6	0.99 A
Huayrapongo	33.87	6	0.99 A
Huacariz	34.25	6	0.99 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Anexo 2. Análisis de varianza para la muestra *raicillas*, entre tratamientos y entre lugares de muestreo.

**%\_C\_incorporado**

Parte muestreada	Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Raicillas	% CO	18	0.58	0.45	11.81

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	146.13	4	36.53	4.54	0.0164
Tratamiento	42.31	2	21.16	2.63	0.1101
Lugar	103.82	2	51.91	6.44	0.0114
Error	104.72	13	8.06		
Total	250.85	17			

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.54005**

Error: 8.0553 gl: 13

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
60	21.97	6	1.16	A
45	24.48	6	1.16	A
30	25.65	6	1.16	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.54005**

Error: 8.0553 gl: 13

Lugar	Medias	n	E.E.		
Bretaña	21.06	6	1.16	A	
Huayrapongo	24.09	6	1.16	A	B
Huacariz	26.94	6	1.16		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



Anexo 3. Análisis de varianza para la muestra *material residual*, entre tratamientos y entre lugares de muestreo.

**% C incorporado**

Parte muestreada	Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Residual	% CO	18	0.33	0.12	12.28

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	93.99	4	23.50	1.58	0.2381
Tratamiento	64.19	2	32.10	2.16	0.1552
Lugar	29.79	2	14.90	1.00	0.3940
Error	193.37	13	14.87		
Total	287.35	17			

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=4.81048**

Error: 14.8745 gl: 13

Tratamiento	Medias	n	E.E.
30	29.16	6	1.57 A
60	31.30	6	1.57 A
45	33.78	6	1.57 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=4.81048**

Error: 14.8745 gl: 13

Lugar	Medias	n	E.E.
Huayrapongo	30.14	6	1.57 A
Bretaña	30.92	6	1.57 A
Huacariz	33.17	6	1.57 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Anexo 4. Análisis de varianza para la muestra *suelo*, entre tratamientos y entre lugares de muestreo.

**%\_C\_incorporado**

Parte muestreada	Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Suelo	% CO	18	0.74	0.66	20.24

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	25.75	4	6.44	9.27	0.0009
Tratamiento	2.46	2	1.23	1.77	0.2094
Lugar	23.29	2	11.65	16.77	0.0003
Error	9.03	13	0.69		
Total	34.78	17			

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.03947**

Error: 0.6945 gl: 13

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
45	3.71	6	0.34	A
30	4.04	6	0.34	A
60	4.60	6	0.34	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.03947**

Error: 0.6945 gl: 13

Lugar	Medias	n	E.E.	
Huayrapongo	2.83	6	0.34	A
Huacariz	3.94	6	0.34	B
Breña	5.59	6	0.34	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Anexo 2. Resumen de los resultado del laboratorio de suelos (26/11/2018)

NOMBRE	MUESTRA	LOCALIDADES																	
		HUACARIZ						HUAYRAPONGO						BRETAÑA					
		30 días		45 días		60 días		30 días		45 días		60 días		30 días		45 días		60 días	
pH	CO %	pH	CO %	pH	CO %	pH	CO %	pH	CO %	pH	CO %	pH	CO %	pH	CO %	pH	CO %		
PASTO	M1	6.0	34.29	5.7	38.10	5.7	30.86	5.9	32.00	5.5	37.14	5.60	36.38	6.3	32.86	6.2	29.33	6.3	35.24
	M2	6.5	29.71	5.8	37.33	5.9	32.95	5.9	32.19	5.5	34.29	5.60	33.52	6.5	31.32	6.2	34.85	6.7	33.52
SUELO	M1	7.4	1.90	7.1	1.98	6.9	4.50	6.4	4.42	6.1	3.39	7.2	3.96	7.1	4.2	7.2	4.88	7.2	5.83
	M2	7.3	2.55	7.2	2.06	7.1	3.96	6.3	4.38	6.4	3.73	6.9	3.73	7	6.8	6.9	6.21	7.1	5.64
RAICILLA	M1	5.6	28.57	6.3	25.14	5.9	24.00	5.7	24.76	6.1	30.48	6.2	19.75	6.3	25.14	5.7	19.71	6.5	19.71
	M2	5.6	21.90	6.0	23.05	6.1	21.90	5.7	30.48	5.6	28.76	6.0	27.43	6.4	23.05	6.6	19.71	6.5	19.05
RESIDUAL	M1	5.8	30.48	5.7	33.33	5.8	25.90	6.0	33.90	5.4	36.95	5.80	32.57	6.4	28.64	6.7	32.19	6.2	32.76
	M2	6.3	19.71	5.7	37.52	5.7	33.90	6.3	32.00	5.4	34.1	6.00	29.52	6.6	30.2	6.9	28.57	6.5	33.14

Fuente: Laboratorio de Servicios de Suelos – INIA (2018).

Anexo 3. Panel fotográfico.

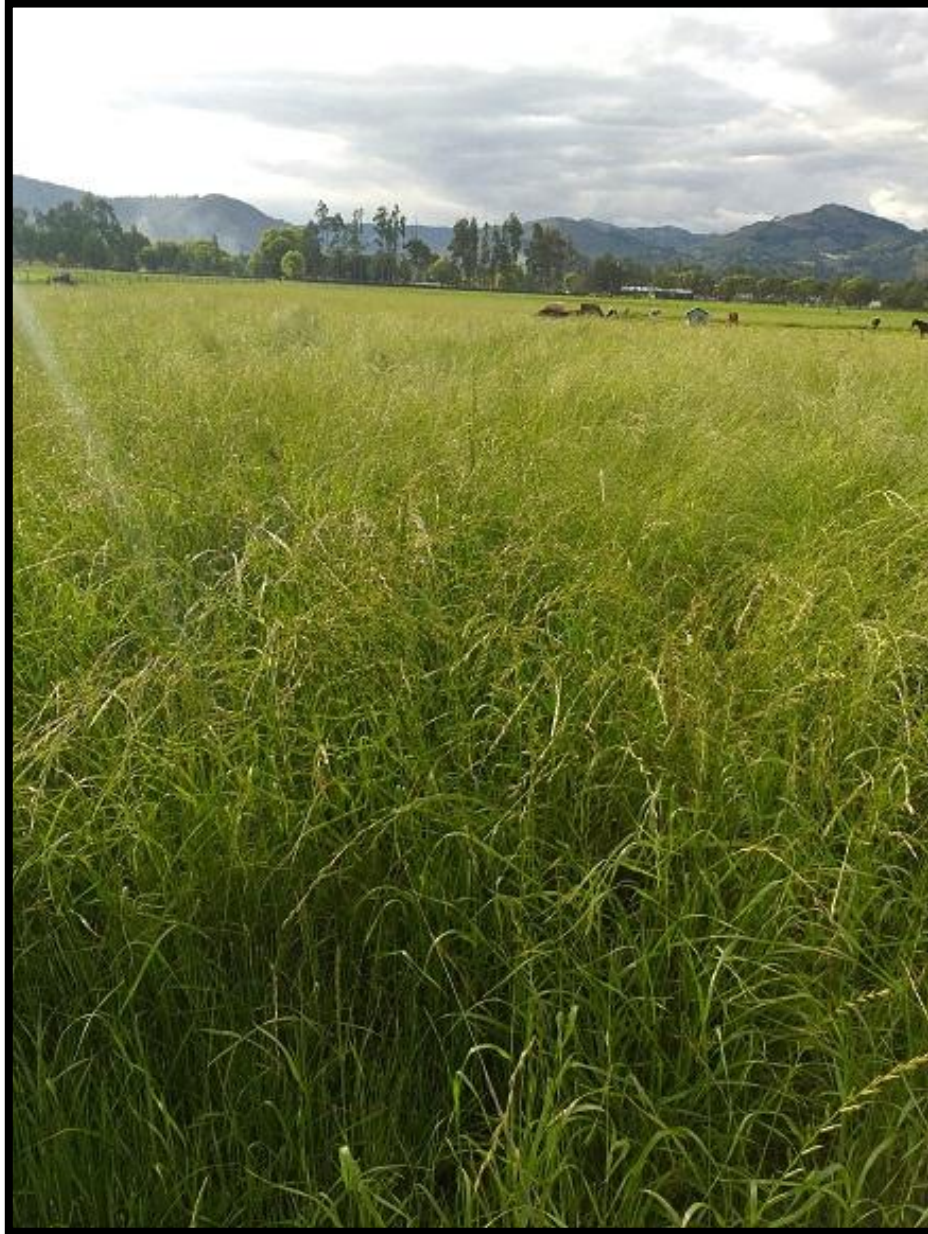


Foto 3A. Elección de la zona de muestreo.



Foto 3B. *Preparación de la zona a muestrear por el método del metro cuadrado.*





Foto 3C. *Toma de muestra de pastura.*



Foto 3D. *Toma de muestra de suelo.*

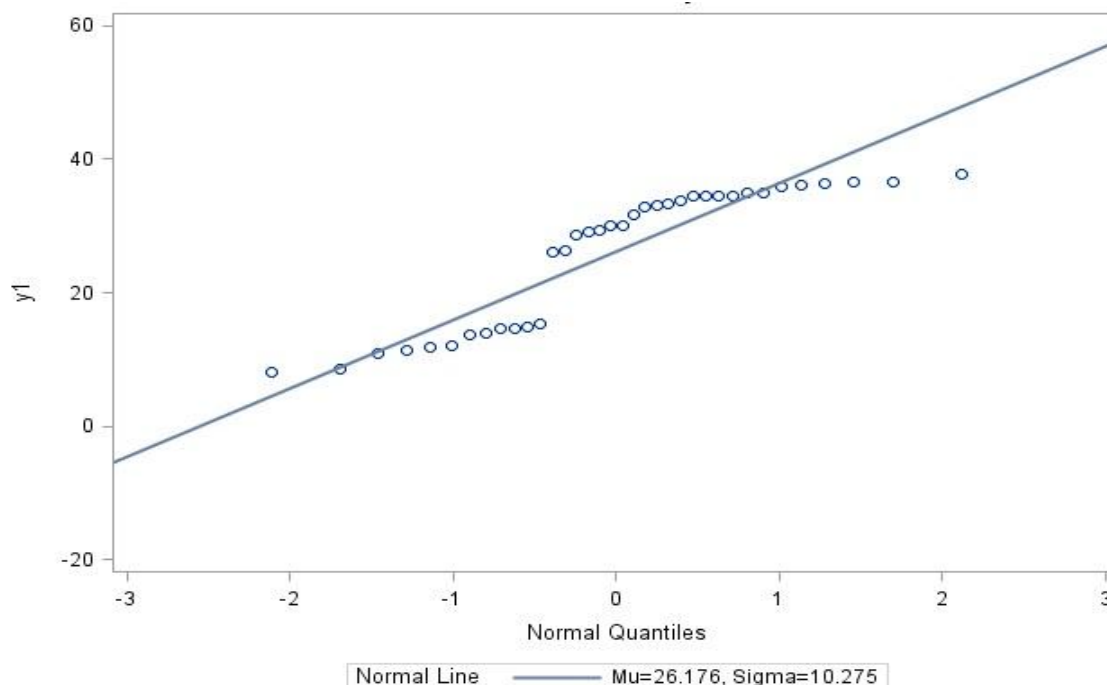


Foto 3E. *Pesado de la muestra antes de ser analizada.*



Anexo 4. Resultado expedido por el laboratorio, de los análisis químicos de las  
muestras.

### Anexo 5. Gráfico de prueba de normalidad



### Anexo 6. Salida de prueba de heterogeneidad de varianzas

El análisis de heterogeneidad de varianza mostró lo siguiente:

$$F_{MAX} = \frac{131.03}{0,90} = 136.41 < F_{0,95(2,12)} = 550,0$$

La  $F_{MAX}$  calculada = 136.41, es menor que la  $F_{MAX}$  tabular, por lo tanto, se acepta la

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_{12}^2$$



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Huacariz

Fecha: **26/11/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Pasto (30 días)	SU0775-EEBI-18	--	--	6.0	34.29	--	--	--	--	--
M 02 Pasto (30 días)	SU0776-EEBI-18	--	--	6.5	29.71	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 pH (reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
 www.inia.gob.pe  
 binca@inia.gob.pe

 *Trabajando para todos los peruanos*

FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Huacariz

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Suelos M 01 (30 días)	SU0753-EEBI-18	--	--	7.4	1.90	--	--	--	--	--
Suelos M 02 (30 días)	SU0754-EEBI-18	--	--	7.3	2.55	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

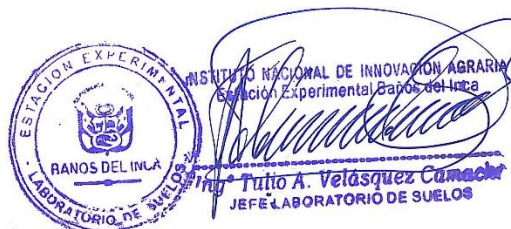
Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **LIGERAMENTE ALCALINO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: Fundo Huacariz

Fecha: **03/12/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	AI meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Raicillas Broza (30 días)	SU0815-EEBI-18	--	--	5.6	28.57	--	--	--	--	--
M 02 Raicillas Broza (30 días)	SU0816-EEBI-18	--	--	5.6	21.90	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



MINISTERIO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Banos del Inca  
**Tulio A. Velásquez Camacho**  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Huacariz

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	AI meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Residual (30 días)	SU0777-EEBI-18	--	--	5.8	30.48		--	--	--	--
M 02 Residual (30 días)	SU0778-EEBI-18	--	--	6.3	19.71		--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:





**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: Fundo Huacariz

Fecha: **03/12/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Pastos (45 días)	SU0811-EEBI-18	--	--	5.7	38.10		--	--	--	--
M 02 Pastos (45 días)	SU0812-EEBI-18	--	--	5.8	37.33		--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
**Ing° Tulio A. Velásquez Camacho**  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : PNI PASTOS Y FORRAJES

PROCEDENCIA: Fundo Huacariz

Fecha: 03/12/2018

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	AI meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Suelo Profundo (45 días)	SU0807-EEBI-18	--	--	7.1	1.98		--	--	--	--
M 02 Suelo Profundo (45 días)	SU0808-EEBI-18	--	--	7.2	2.06		--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **NEUTRO**  
Materia orgánica (M.O.) : --  
Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Pisos del Inca  
*Tulio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS





PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : PNI PASTOS Y FORRAJES

PROCEDENCIA: Fundo Huacariz

Fecha: 03/12/2018

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Raicilla (45 días) Broza	SU0805-EEBI-18	--	--	6.3	25.14		--	--	--	--
M 02 Raicilla (45 días) Broza	SU0806-EEBI-18	--	--	6.0	23.05		--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : MODERADAMENTE ACIDO  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Beños del Inca  
*Ing. Tulio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : PNI PASTOS Y FORRAJES

PROCEDENCIA: Fundo Huacariz

Fecha: 03/12/2018

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Residual (45 días)	SU0813-EEBI-18	--	--	5.7	33.33	--	--	--	--	--
M 02 Residual (45 días)	SU0814-EEBI-18	--	--	5.7	37.52	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : MODERADAMENTE ACIDO  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Banos del Inca  
Ing° Tulio A. Velásquez Camacho  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



“Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: Fundo Huacariz

Fecha: **21/12/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 (60 días) Pasto	SU0871-EEBI-18	--	--	5.7	30.86	--	--	--	--	--
M 02 (60 días) Pasto	SU0872-EEBI-18	--	--	5.9	32.95	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA  
Estación Experimental Ranos del Inca  
*[Signature]*  
**Ing. Tito A. Velásquez Camacho**  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : PNI PASTOS Y FORRAJES

PROCEDENCIA: Fundo Huacariz

Fecha: 21/12/2018

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Suelo 01 (60 días)	SU0865-EEBI-18	--	--	6.9	4.50	--	--	--	--	--
M 02 Suelo 02 (60 días)	SU0866-EEBI-18	--	--	7.1	3.96	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **NEUTRO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Huancayo del Inca  
*Ing° Tulio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:





"Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: B.I. - <sup>Huancabamba</sup> ~~Huayrapongo~~ - Fdo. Santa Margarita Fecha: **21/12/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Clase Textural
M 01 (60 días) Raicillas (broza)	SU0867-EEBI-18	--	--	5.9	24.00	--	--
M 02 (60 días) Raicillas (broza)	SU0868-EEBI-18	--	--	6.1	21.90	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA  
Estación Experimental Huancabamba del Inca  
*Ingeniero Tulio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : PNI PASTOS Y FORRAJES

PROCEDENCIA: Fundo Huacariz

Fecha: 21/12/2018

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 (60 días) Residual	SU0869-EEBI-18	--	--	5.8	25.90	--	--	--	--	--
M 02 (60 días) Residual	SU0870-EEBI-18	--	--	5.7	33.90	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : MODERADAMENTE ACIDO  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Hanos del Inia  
*Ing° Tulio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA

PROCEDENCIA: Baños del Inca-Huayrapongo–Fdo. Santa Margarita Fecha: **26/11/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Pasto (30 días)	SU0771-EEBI-18	--	--	5.9	32.00	--	--	--	--	--
M 02 Pasto (30 días)	SU0772-EEBI-18	--	--	5.8	32.19	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
*[Signature]*  
**Ing. Tito A. Velásquez Camacho**  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Baños del Inca-Huayrapongo–Fdo. Santa Margarita Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Lote 06 M1 Suelo 01 (30 días)	SU0751-EEBI-18	--	--	7.2	3.96	--	--	--	--	--
Lote 06 M1 Suelo 02 (30 días)	SU0752-EEBI-18	--	--	6.9	3.73	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **NEUTRO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 *Trabajando para  
todos los peruanos*

FOLIO:





Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Baños del Inca-Huayrapongo–Fdo. Santa Margarita Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Lote 06 M 01 Raicilla (broza)(30 días)	SU0759-EEBI-18	--	--	6.2	19.75	--	--	--	--	--
Lote 06 M 02 Raicilla (broza) (30 días)	SU0760-EEBI-18	--	--	6.0	27.43	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 *Trabajando para todos los peruanos*

FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Baños del Inca-Huayrapongo-Fdo. Santa Margarita Fecha: **26/11/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Residual (30 días)	SU0773-EEBI-18	--	--	6.0	33.90	--	--	--	--	--
M 02 Residual (30 días)	SU0774-EEBI-18	--	--	6.3	32.00	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
**Ing. Tulio A. Velásquez Camacho**  
LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:

45



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: Baños del Inca-Huayrapongo-Fundo Santa Margarita Fecha: **03/12/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	AI meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Lote 6 (Pasto 1) (45 días)	SU0819-EEBI-18	--	--	5.5	37.14	--	--	--	--	--
M 02 Lote 6 (Pasto 2) (45 días)	SU0820-EEBI-18	--	--	5.5	34.29	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : MEDIO  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
 www.inia.gob.pe  
 binca@inia.gob.pe



FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Baños del Inca-Huayrapongo-Fdo. Santa Margarita Fecha: **26/11/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Suelo ( 45 días)	SU0761-EEBI-18	--	--	6.7	6.44	--	--	--	--	--
M 02 Suelo ( 45 días)	SU0762-EEBI-18	--	--	6.9	7.24	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : -  
 pH (reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**  
 pH (reacción) : **NEUTRO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 *Trabajando para todos los peruanos*

FOLIO:





“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: Baños del Inca-Huayrapongo-Fundo Santa Margarita Fecha: **03/12/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Lote 6 (45 días) Raicillas Broza	SU0823-EEBI-18	--	--	6.1	30.48	--	--	--	--	--
M 02 Lote 6 (45 días) Raicillas Broza	SU0824-EEBI-18	--	--	5.6	28.76	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
Materia orgánica (M.O) : MEDIO  
Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
*Tulio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: Baños del Inca-Huayrapongo-Fundo Santa Margarita Fecha: **03/12/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Lote 6 (45 días) (Residual 1)	SU0821-EEBI-18	--	--	5.4	36.95	3.45	--	--	--	--
M 02 Lote 6 (45 días) (Residual 2)	SU0822-EEBI-18	--	--	5.4	34.10	4.62	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **FUERTEMENTE ACIDO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:





PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: B.I. – Huayrapongo - Fdo. Santa Margarita Fecha: **21/12/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Lote 07 (60 días) M 01 Pasto	SU0863-EEBI-18	--	--	5.6	36.38	--	--	--	--	--
Lote 07 (60 días) M 02 Pasto	SU0864-EEBI-18	--	--	5.6	33.52	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: B.I. - Huayrapongo - Fdo. Santa Margarita Fecha: **21/12/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Lote 07 (60 días) M 01 Suelos	SU0857-EEBI-18	--	--	6.1	3.39	--	--	--	--	--
Lote 07 (60 días) M 02 Suelos	SU0858-EEBI-18	--	--	6.4	3.73	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



MINISTERIO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Banos del Inca  
*Ing° Julio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS





PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: B.I. - Huayrapongo - Fdo. Santa Margarita Fecha: **21/12/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Clase Textural
Lote 07 (60 días) M 01 Raicillas (broza)	SU0859-EEBI-18	--	--	5.7	24.76	--	--
Lote 07 (60 días) M 02 Raicillas (broza)	SU0860-EEBI-18	--	--	5.7	30.48	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
*Tulio A. Velásquez Camacho*  
Jefe LABORATORIO DE SUELOS



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: B.I. - Huayrapongo - Fdo. Santa Margarita Fecha: **21/12/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Clase Textural
Lote 07 (60 días) M 01 Residual	SU0861-EEBI-18	--	--	5.8	32.57	--	--
Lote 07 (60 días) M 02 Residual	SU0862-EEBI-18	--	--	6.0	29.52		--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Barros del Inca  
**Ing. Tulio A. Velásquez Cameche**  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



“Decenio de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES**

PROCEDENCIA: Cajamarca -Fundo Bretaña

Fecha: **03/12/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O. %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Lote 6 Pasto (30 días)	SU0817-EEBI-18	--	--	6.3	32.86	--	--	--	--	--
M 02 Lote 6 Pasto (30 días)	SU0818-EEBI-18	--	--	6.5	31.32	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca

*Tulio A. Velásquez Camacho*  
Ing° Tulio A. Velásquez Camacho  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Broza (30 días)	SU0769-EEBI-18	--	--	6.3	25.14		--	--	--	--
M 02 Broza (30 días)	SU0770-EEBI-18	--	--	6.4	23.05		--	--	--	

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ALCALINO**  
 pH (reacción) : **NEUTRO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
*[Signature]*  
Ing. Tulio X. Velásquez Camacho  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe



Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:





Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Gran Bretaña Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Suelo M 01 (30 días)	SU0755-EEBI-18	--	--	7.1	4.20	--	--	--	--	--
Suelo M 02 (30 días)	SU0756-EEBI-18	--	--	7.0	6.80	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **NEUTRO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 *Trabajando para todos los peruanos*

FOLIO:



45

Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 (45 días) Pasto	SU0780-EEBI-18	--	--	6.2	29.33	--	--	--	--	--
M 02 (45 días) Pasto	SU0781-EEBI-18	--	--	6.2	34.85	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
Ing. Taito A. Velásquez Camacho  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Suelo	SU0767-EEBI-18	--	--	7.1	7.54	--	--	--	--	--
M 02 Suelo	SU0768-EEBI-18	--	--	7.5	5.60	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **NEUTRO**  
 pH (reacción) : **LIGERAMENTE ALCALINO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:





PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Raicilla (Broza) 45 días	SU0763-EEBI-18	--	--	5.7	19.71	--	--	--	--	--
M 02 Raicilla (Broza) 45 días	SU0764-EEBI-18	--	--	6.6	19.71	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 pH (reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
Todos los peruanos

FOLIO:



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	AI meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 (Residual) (45 días)	SU0782-EEBI-18	--	--	6.7	32.19	--	--	--	--	--
M 02 (Residual) (45 días)	SU0783-EEBI-18	--	--	6.9	28.57	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**


Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**  
 pH (reacción) : **NEUTRO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
*Ing° Tullio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 *Trabajando para todos los peruanos*

FOLIO:



PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 (60 días)	SU0779-EEBI-18	--	--	6.3	35.24		--	--	--	--

*Punto*  
**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:





PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: 26/11/2018

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 02 (60 días) Pasto	SU0784-EEBI-18	--	--	6.7	33.52	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **LIEGERAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
*Ing. Julio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO:





PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Suelo M 01 (60 días)	SU0757-EEBI-18	--	--	7.2	5.83	--	--	--	--	--
Suelo M 02 (60 días)	SU0758-EEBI-18	--	--	7.1	5.64	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **NEUTRO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
**Ing.° Tulio A. Velásquez Camacho**  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS





PERÚ Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

**LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS**

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 01 Raicilla (Broza) 60 días	SU0765-EEBI-18	--	--	6.5	19.71	--	--	--	--	--
M 02 Raicilla (Broza) 60 días	SU0766-EEBI-18	--	--	6.5	19.05	--	--	--	--	--

**INTERPRETACIÓN**

Fósforo (P) : --  
Potasio (K) : --  
pH (reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**  
Materia orgánica (M.O) : --  
Clase textural : --

**RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES**

**Cultivo a Sembrar:**

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
*Ing. Tulio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

*Trabajando para todos los peruanos*

FOLIO:



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenario de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

### LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

NOMBRE : **PNI PASTOS Y FORRAJES – EEA BAÑOS DEL INCA**

PROCEDENCIA: Cajamarca – Fundo Bretaña

Fecha: **26/11/2018**

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Nombre Parcela	Código Laboratorio	P Ppm	K Ppm	pH	C.O %	Al meq/100g	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
M 02 Residual (60 días)	SU0785-EEBI-18	--	--	6.2	32.76	--	--	--	--	--
M 01 Residual (60 días)	SU0786-EEBI-18	--	--	6.5	33.14	--	--	--	--	--

#### INTERPRETACIÓN

Fósforo (P) : --  
 Potasio (K) : --  
 pH (reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**  
 pH (reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**  
 Materia orgánica (M.O) : --  
 Clase textural : --

#### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

##### Cultivo a Sembrar:

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CAL
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton /ha
Cantidad												

Recomendaciones y  
Observaciones Especiales:



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
Estación Experimental Baños del Inca  
*Ingeniero Julio A. Velásquez Camacho*  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

T: (051) 076 348386  
www.inia.gob.pe  
binca@inia.gob.pe

 Trabajando para  
todos los peruanos

FOLIO: