

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**ECOLOGÍA DE POBLACIONES Y ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE
TAYA (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze), EN LOS DISTRITOS DE
CONDEBAMBA Y CACHACHI – PROVINCIA CAJABAMBA.**

T E S I S

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO FORESTAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
JHON JAMES CHACÓN SÁNCHEZ**

ASESORES:

Dr. JUAN FRANCISCO SEMINARIO CUNYA

Ing. M.Sc. WALTER RICARDO RONCAL BRIONES

Cajamarca – Perú

2024

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
JHON JAMES CHACÓN SÁNCHEZ
DNI: 71563142
Escuela Profesional/Unidad UNC:
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL
2. Asesor:
M. Sc. Walter Ricardo Roncal Briones
Facultad/Unidad UNC:
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
ECOLOGÍA DE POBLACIONES Y ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE TAYA (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze), EN LOS DISTRITOS DE CONDEBAMBA Y CACHACHI – PROVINCIA CAJABAMBA.
6. Fecha de evaluación: 07/AGOSTO/2024
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 3%
9. Código Documento: oid:3117:371961700
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 28/OCTUBRE/2024

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
 <hr/> Ing. M. Sc. Walter Ricardo Roncal Briones DNI: 16732728

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

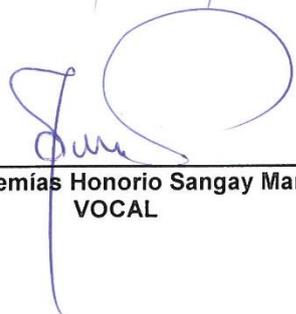
En la ciudad de Cajamarca, a los nueve días del mes de julio del año dos mil veinticuatro, se reunieron en el ambiente **2C - 202** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 063-2024-FCA-UNC, de fecha 09 de febrero del 2024**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: "**ECOLOGÍA DE POBLACIONES Y ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE TAYA (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze), EN LOS DISTRITOS DE CONDEBAMBA Y CACHACHI - PROVINCIA CAJABAMBA**", realizada por el Bachiller **JHON JAMES CHACÓN SÁNCHEZ** para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las diecisiete horas y ocho minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de quince (15); por tanto, el Bachiller queda expedito para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las dieciocho horas y cuarenta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.


Ing. M. Sc. Luis Dávila Estela
PRESIDENTE


Ing. Oscar Rogelio Sáenz Narro
SECRETARIO


Ing. Nehemías Honorio Sangay Martos
VOCAL


Ing. M. Sc. Walter Ricardo Roncal Briones
ASESOR


Dr. Juan Francisco Seminario Cunya
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos, sobrinos y seres queridos quienes constantemente estuvieron apoyándome y guiándome para ser una mejor persona.

A Orlando y abuelitos que desde el cielo me iluminan y dan la fuerza para seguir adelante.

A mi mejor amigo perruno Maty que me acompañó durante todo este proceso, dándome la fuerza para no desistir y poder lograr mis metas.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por cada día brindarme la oportunidad de mejorar cada aspecto de mi vida. Al M. Sc. Walter Roncal Briones y Dr. Juan F. Seminario Cunya, asesores de mi tesis; Ing. Luis Davila Estela y al Ing. Oscar Sáenz Narro docentes de la Universidad Nacional de Cajamarca; Sr. Oscar Requelme Terrones, quienes me apoyaron y orientaron para realizar el presente trabajo de investigación.

A todos mis amigos y personas que conocí, que me dieron ánimo y compartieron sus conocimientos para hacer realidad este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Formulación del problema.....	2
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. Hipótesis	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Marco teórico.....	5
2.2.1. Generalidades de la taya	5
2.2.2. Ecología de poblaciones	6
2.2.3. Diseño de muestreo en estudio de ecología poblacional	7
2.2.3.1. Índices para evaluar la vegetación	9
2.2.3.2. Ecología de la taya.....	9
2.2.3.3. Suelos.....	10
2.2.3.4. Clima	11
2.2.3.5. Zonas de vida.....	11
2.2.3.6. Distribución de la taya.....	12
2.2.3.7. Vegetación acompañante	13

2.2.3.8. Epífitas en la taya	14
2.2.3.9. Susceptibilidad a plagas y enfermedades	15
2.2.4. Productividad de los ecosistemas	16
2.2.5. Producción de taya en el Perú.....	17
2.2.6. Tiempo de cosecha de taya en el Perú.....	18
2.2.7. Producción de taya en Cajabamba.....	20
2.3. Definición de términos	21
III. MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	23
3.1. Ubicación geográfica del área de estudio	23
3.2. Accesibilidad	23
3.3. Clima del área de estudio.....	26
3.4. Materiales	26
3.4.1. Material y equipo de campo	26
3.5. Metodología.....	26
3.5.1. Unidad de análisis.....	26
3.5.2. Universo.....	27
3.5.3. Muestra	27
3.5.4. Determinar las especies acompañantes, clima y suelo en el relicto natural boscoso.	27
3.5.5. Estimación de la productividad de taya con relación al tipo de suelo y altitud, en relictos transformados con plantaciones.....	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. Determinar las especies acompañantes, clima y suelo de las poblaciones naturales de taya.....	32
4.1.1. Especies acompañantes de la taya.....	32
4.1.2. Clima.....	35

4.1.3. Características del Suelo	36
4.2. Estimación de la productividad de taya en relictos transformados con plantaciones...	37
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1. Conclusiones.....	44
5.2. Recomendaciones	44
VI. LITERATURA CITADA	46
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Tamaño mínimo de la unidad muestral para determinadas formaciones vegetales</i>	8
Tabla 2. <i>Tamaño mínimo de la subunidad muestral para el sotobosque</i>	9
Tabla 3. <i>Zonas donde se puede encontrar la especie <i>Caesalpinia spinosa</i></i>	12
Tabla 4. <i>Especies silvestres y cultivadas asociadas a la taya</i>	14
Tabla 5. <i>Calendario de cosecha de taya por departamentos</i>	19
Tabla 6. <i>Diversidad específica de la Parcela A – “Laguna”</i>	32
Tabla 7. <i>Diversidad específica de la Parcela B – “Hueco”</i>	32
Tabla 8. <i>Abundancia relativa de las especies</i>	33
Tabla 9. <i>Resultado análisis de suelo relicto boscoso – Potrero (Anexo Figura 16)</i>	36
Tabla 10. <i>Producción (kg) por planta - Relicto boscoso “Potrero” (Anexo 17)</i>	36
Tabla 11. <i>Relación entre las características del suelo y la altitud de lugar, con la producción (kg/año) de taya en el distrito de Condebamba, provincia de Cajabamba</i>	38
Tabla 12. <i>Relación entre las características del suelo y la altitud de lugar, con la producción (kg/año) de taya en el distrito de Cachachi, provincia de Cajabamba. (Anexo Tabla 18)</i>	39
Tabla 13. <i>Relación entre las características del suelo y la altitud de lugar, con la producción (kg/año) total de taya de los distritos Condebamba y Cachachi, provincia de Cajabamba</i>	40
Tabla 14. <i>Prueba de T-Student para la producción (kg/año) de taya, obtenido en los distritos de Condebamba y Cachachi – provincia de Cajabamba</i>	41
Tabla 15. <i>Producción (kg/año) de taya, obtenido en los distritos de Condebamba y Cachachi – provincia de Cajabamba, periodo 2018-2021</i>	41
Tabla 16. <i>Datos hidrometereológicos estación Cajabamba</i>	52

Tabla 17. <i>Producción (kg/planta) en el relicto natural boscoso - Hualanga</i>	55
Tabla 18. <i>Resultados obtenidos del “Laboratorio de suelos INIA Cajamarca” y encuestas a las familias productoras. (Anexo Figura 16)</i>	57
Tabla 19. <i>Especies epífitas presentes en Caesalpinia spinosa</i>	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Mapa de ubicación de relicto boscoso, para caracterizar la ecología de poblaciones naturales – Cas. Hualanga – Distrito de Condebamba</i>	24
Figura 2. <i>Mapa de ubicación de las 22 zonas de estudio para estimar la productividad – Distritos de Condebamba y Cachachi</i>	25
Figura 3. <i>Esquema de representación de la parcela.</i>	28
Figura 4. <i>Diseño de muestreo de suelo</i>	29
Figura 5. <i>Diseño de profundidad de extracción de suelo.</i>	30
Figura 6. <i>Especies epifitas presentes en la Caesalpinia spinosa (Anexo. Tabla 19)</i>	34
Figura 7. <i>Precipitación y temperatura obtenidos de la estación meteorológica de Cajabamba (SENAMHI). (Anexo 16)</i>	35
Figura 8. <i>Producción (kg/año) de taya, obtenido en los distritos de Condebamba y Cachachi – provincia de Cajabamba, periodo 2018-2021.</i>	42
Figura 9. <i>Agrupamiento de las muestras seleccionadas según la producción de taya durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021.</i>	43
Figura 10. <i>Delimitación de subparcelas Relicto natural boscoso Potrero – Hualanga.</i>	62
Figura 11. <i>Muestreo de suelo (profundidad 40cm x40 cm x40 cm)</i>	63
Figura 12. <i>Epifitismo presente en poblaciones naturales y plantaciones de taya</i>	63
Figura 13. <i>Recolección de fruto de taya.</i>	64
Figura 14. <i>Validación de encuesta</i>	65
Figura 15. <i>Aplicación de encuestas a productores.</i>	69
Figura 16. <i>Resultados de análisis de muestra suelos - INIA Cajamarca</i>	70

RESUMEN

La investigación se enfocó en el estudio de dos aspectos: determinar las características de clima, suelo, especies acompañantes y estimar la productividad de la *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze - taya, en la provincia de Cajabamba (distritos de Condebamba y Cachachi); en las zonas de estudio la temperatura es de 10°C a 23.27°C con un promedio de 16.97°C, los suelos son arenosos, francos y franco arenoso arcillosos, ligeramente ácidos a neutros. La caracterización ecológica de las poblaciones naturales de taya se realizó en la parcela ubicada en el caserío Hualanga, donde se registró suelos franco arcilloso arenosos, se identificó 12 especies acompañantes; en el estrato arbóreo: *Vachellia macracantha*, *Vachellia* sp., *Schinus molle*, *Cedrela* sp.; en el estrato arbustivo: *Baccharis* sp., *Dodonaea viscosa*, *Duranta* sp., *Flourensia cajabambensis*, *Melochia tomentosa*, *Opuntia ficus-indica*, *Salvia* sp. y *Senegalia* sp.; así mismo las epifitas que con más frecuencia que se encuentran en la taya son: *Tillandsia straminea*, *Flavoparmelia caperata* y *Parmealiopsis ambigua*. La estimación de la productividad en $\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$, se realizó en relictos transformados a monoespecíficos, con plantaciones distribuidas en los distritos de Condebamba y Cachachi, específicamente en los caseríos de Ponte, Huañimba, Ogosgon, Panamá, Chaquicocha, Iscocucho, Malcas, Hualanga, San Elías, Otuto, Chichir, Araqueda, Chorobamba, Liclipampa Alto, Calluan, El Tayo, El lloque, La Colpilla y Siguiz; concluyéndose que las zonas de mayor productividad son, San Elías con un promedio de 3 622.5 $\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ y Huañimba con un promedio de 6 095 $\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$, ubicados en el distrito de Condebamba.

Palabras clave: *Caesalpinia spinosa*, taya, ecología, productividad, Cajabamba, Cachachi, Condebamba.

ABSTRACT

The study focused on two main aspects: the climatic and soil characteristics, and the productivity estimation of *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze, commonly known as taya, in the province of Cajabamba, specifically in the districts of Condebamba and Cachachi. In the studied areas, temperatures range from 10°C to 23.27°C, with an average of 16.97°C. The soils are sandy, loamy, and loamy-sandy-clayey, with acidity ranging from slightly acidic to neutral. Ecological characterization of the natural taya populations was conducted in the plot located in the village of Hualanga, where loamy-clayey-sandy soils were recorded and 12 accompanying species were identified. In the arboreal stratum: *Vachellia macracantha*, *Vachellia* sp., *Schinus molle*, *Cedrela* sp.; and in the shrub stratum: *Baccharis* sp., *Dodonaea viscosa*, *Duranta* sp., *Flourensia cajabambensis*, *Melochia tomentosa*, *Opuntia ficus-indica*, *Salvia* sp., and *Senegalia* sp. Additionally, the most frequently found epiphytes on taya are *Tillandsia straminea*, *Flavoparmelia caperata*, and *Parmealiopsis ambigua*. Productivity was estimated in kg ha⁻¹ year⁻¹ for relics converted to monospecific plantations, with sites distributed across various villages in Condebamba and Cachachi. The areas with the highest productivity were San Elías, with an average of 3,622.5 kg ha⁻¹ year⁻¹, and Huañimba, with an average of 6,095 kg ha⁻¹ year⁻¹, both located in the Condebamba district.

Keywords: *Caesalpinia spinosa*, taya, ecology, productivity, Cajabamba, Cachachi, Condebamba.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con alta diversidad florística, y como parte de la flora encontramos a la especie *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze - taya. Las poblaciones naturales más importantes se ubican en las regiones Yunga Marítima y Quechua (Villena y Seminario, 2021). La taya en el Perú se desarrolla en bosques y matorrales de zonas áridas y semiáridas de lomas costeras y valles interandinos, encontrándolas desde los 500 a 3200 msnm, con temperaturas que van de los 12 a 24 °C (De la Torre, 2018); distribuyéndose en casi toda la costa, desde Piura hasta Tacna, y en los siguientes departamentos: Amazonas, Ancash, Arequipa, Apurímac, Cajamarca, Cuzco, Huánuco y Huancavelica (Reynel et. al., 2006).

La productividad es una característica de las poblaciones, que sirve también como índice importante para definir el funcionamiento de cualquier ecosistema. Su estudio puede hacerse a nivel de las especies, cuando interesa su aprovechamiento económico o de un medio en general. (Jiménez et al. 2017).

La taya además de brindar productos (frutos) con importancia económica, tiene la capacidad de mejorar el ambiente, logrando recuperar áreas degradadas, es decir, que han perdido su vegetación original y tienen suelos empobrecidos y no productivos, generalmente como resultado del mal manejo que les ha dado el ser humano (De la Torre, 2018). El aprovechamiento de la taya se da en 18 departamentos del Perú, siendo Cajamarca y Ayacucho y La libertad los mayores productores (MIDAGRI, 2022).

En la provincia de Cajabamba, los porcentajes de producción anual de taya en vaina con respecto a cada distrito es de la siguiente manera: el 40% de la producción corresponde al distrito de Condebamba, el 30% al distrito de Cachachi, el 20% al distrito Cajabamba y el 10% al distrito de Sitacocha. La producción de taya en vaina en lo que fue en el año 2020, asciende a un total de 3 185 874 kg, así mismo la producción que suma el año 2021 es de 1 729 720 kg,

de la misma forma en el año 2022 la producción de Taya en vaina asciende a 1 493 588 kg y lo que corresponde a lo que va del año 2023 corresponde una producción de 663 028 kg (hasta el 31 de Julio 2023), dichos datos mencionados están corroborados por autorizaciones y guías de transporte emitidas por Serfor – sede Cajabamba. (G. Acosta, comunicación personal, 15 de agosto del 2023).

En la provincia de Cajabamba aún no se tiene conocimiento, de las condiciones ecológicas de las poblaciones la taya enfocándonos en las especies que acompañan, tipo de suelo, altitud, clima y de cómo estas se relacionan a la productividad kilogramo por hectárea por año.

1.1. Formulación del problema

¿Cuál es la caracterización ecológica (especies acompañantes, suelo y clima) y la productividad estimada de taya (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze), en los distritos de Condebamba y Cachachi?

1.2. Justificación

La provincia de Cajabamba tiene alto potencial productivo de taya, donde los distritos de Condebamba y Cachachi, son los que destacan. Por este motivo se realizó esta investigación enfocada en principio a caracterizar la ecología (especies acompañantes, clima y suelo) de las poblaciones naturales en las pocas áreas en las que aún se tienen relictos naturales de bosque, ya que estas se están perdiendo rápidamente cada año, así mismo, a determinar la productividad de los relictos transformados a monoespecíficos manejados y mezclados con plantaciones; con el fin de dar más importancia a este recurso forestal no maderable, y tener mejores fundamentos y bases teóricas para su aprovechamiento. Los resultados de la investigación permitirán mejores propuestas para potenciar e incrementar con nuevas plantaciones.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Caracterizar la ecología de las poblaciones naturales y la productividad estimada de taya (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze), en los distritos de Condebamba y Cachachi, provincia de Cajabamba.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar las características del clima, suelo y especies acompañantes en las poblaciones naturales de taya (*Caesalpinia spinosa*), en el de distrito Condebamba.
- Estimar la productividad por hectárea por año, de las poblaciones de taya (*Caesalpinia spinosa*), en los distritos de Condebamba y Cachachi.

1.4. Hipótesis

La ecología de las poblaciones naturales de taya (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze), en los distritos de Condebamba y Cachachi; se determina principalmente por la asociación natural con especies arbóreas y arbustivas, así como con epifitas, el clima y suelo donde estas se desarrollan. La productividad estimada de la taya (kilogramo por hectárea por año) en relictos transformados se relaciona con la altitud y tipo de suelo cada zona estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Horna (2022) concluye que las poblaciones de taya silvestre en la provincia de Celendín se distribuyen entre 2215 y 2803 msnm, con temperatura de 7.32 °C a 21.29 °C y promedio de 13.88 °C, en suelos franco y francos arenosos, ligeramente ácida. Nos indica que en los ámbitos de estudio la taya convive con 34 especies acompañantes, de 25 familias botánicas, las cuales son: *Caesalpinia pubescens* (Desf.) Hattink, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., *Eucalyptus globulus* Labill., *Ficus carica* L., *Prunus ledebouriana* (Schtdl.) YYYao, *Mauria heterophylla* Kunth, *Dendrophorbium Storkii* (Cuatrec.) C.Jeffrey, *Rubus robustus* P.J. Müll., *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers., *Melilotus albus* Medik., *Abutilon mollissimum* (Cav.) Dulce, *Acacia macracantha* Willd., *Agave americana* L., *Solanum asperolanatum* Ruiz & Pav., *Ferreyranthus verbascifolius* (Kunth) H.Rob. & Brettell, *Maytenus verticillata* (Ruiz & Pav.) DC., *Lippia alba* (Mill.) NEBR. Ex Britton & P.Wilson, *Paspalum tuberosum* Mez, *Trichilia tomentosa* Kunth, *Alternanthera peruviana* (Moq.) Suess., *Sida rhombifolia* L., *Ageratina articulata* (Sch.Bip. ex Hieron.) RMKing & H.Rob., *Escallonia péndula* (Ruiz & Pav.) Pers., *Salvia lanicaulis* Epling & Játiva, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., Molino *Persea americana* Mill., *Croton ruizianus* Mull.Arg., *Monactis flaverioides* Kunth, *Berberis podophylla* C. K. Schneid., *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze, *Calceolaria pavonii* Benth., *Thalictrum longistylum* DC., *Myrcianthes fragrans* (sueco) McVaugh y *Cacosmia rugosa* Kunth.

Urteaga (2013) resalta que el grado de colonización de las epífitas de acuerdo a su densidad poblacional en primer lugar está la *Tillandsia usnoide* (salvajina), seguido por las demás especies de *Tillandsia*, en menores cantidades los líquenes y casi nula los musgos, concluyendo que las epífitas no tienen un impacto significativo en la productividad de la taya.

De la Cruz (2004) menciona que la taya no requiere de los suelos más óptimos sino los que son considerados de protección, donde la rentabilidad de la producción supera ampliamente a muchos productos vinculados con el suelo, indicando que de manera silvestre proporciona un valor bruto de 16 000 nuevos soles por ha, sin ningún manejo, y cultivada duplicaría ampliamente esta cantidad.

Bereche y Casas (2017) concluyen que hasta el año 2014, en el sector La Frontera de Mórrope del departamento de Lambayeque, las extensiones de producción de taya fueron de 280 ha y se calculó que hay cerca de 234 000 árboles con rendimientos de entre 3 kg y 10 kg por árbol.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Generalidades de la taya

Taxonomía y Morfología. La especie *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze, conocida comúnmente como “taya” o “tara” en el Perú, pertenece a la familia Fabaceae, sub familia Caesalpinioideae (Reynel et al., 2006).

Mancero (2008), realiza la siguiente descripción botánica:

Familia: Fabaceae

Nombre científico: *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze.

Sinónimos botánicos: *Tara spinosa* (Molina) Britt. et Rose; *Tara tinctoria* (HBK) Bentham ex Reiche; *Tara spinosa* Cavanilles; *Coulteria tinctoria* (Molina) Britt. et Rose;; *Poinciana spinosa* Molina; *Tara stipulata* (Sandwith) J.F.

Nombre común: Perú: “taya”, “tara”; Colombia: “dividivi de tierra fría”, “guarango”, “cuica”, “serrano”, “taya”; Ecuador: “vinillo”, “gurango”; Bolivia, Chile, Venezuela: “taya”; Europa: “acacia amarilla”, “dividi de los andes”.

La taya puede llegar a medir de 8 a 10 m de altura, presentando un fuste cilíndrico en algunos casos tortuoso; su tronco está provisto de una corteza gris espinosa. La copa que presenta es irregular, aparasolada y poco densa, con ramas ascendentes; sus hojas son compuestas, bipinnadas en forma de pluma llegando a medir 1,5 cm de largo; sus flores son de color amarillo rojizo dispuestos en racimos de 8 cm a 15 cm de largo; sus frutos son vainas explanadas de color naranja, rojizo de 8 cm a 10 cm de largo y 2 cm de ancho aproximadamente, que puede contener de 4 a 7 granos de semilla que son redondeadas ovoides, ligeramente aplanadas, cuando maduras son duras de color pardo – oscuro presentan un mesocarpio comestible de consistencia blanda (De la Cruz, 2004; Sagástegui et al., 1996).

2.2.2. Ecología de poblaciones

Jiménez et al. (2017) define la ecología como una ciencia, a diferencia de la biología que estudia procesos internos de los seres vivos, esta estudia los procesos de los seres vivos en un ecosistema, su interrelación con el medio ambiente, y el impacto en este.

Morláns (2004) define población biológica como un conjunto de organismos (individuos) de la misma especie; por lo que comparten propiedades biológicas que ocasionan una alta cohesión reproductiva y ecológica del grupo.

Allerd y Clements, citado por García et al. (2001) establece que la evolución de la vegetación, se da bajo unas condiciones ambientales determinadas y libres de las influencias de la acción humana. Bajo estas restricciones la cubierta vegetal alcanza una situación de equilibrio o clímax (generalmente un bosque) que no cambiará de manera apreciable mientras no se produzca una alteración brusca de origen climático o antrópico.

Cada especie en un ecosistema existe como una población, es decir, es un grupo reproductivo. Para que un ecosistema permanezca estable sobre un largo tiempo, la población de cada especie en el ecosistema debe permanecer más o menos constante en tamaño y distribución geográfica. A su vez para que una población permanezca constante en tamaño por

un largo tiempo, su tasa reproductiva promedio debe ser igual a la tasa de mortalidad (Morlán, 2004).

Según García et al. (2001) el crecimiento y desarrollo de un árbol, está en relación al lugar donde se establece, el cual está condicionado por la información que alberga en su material hereditario y por las múltiples circunstancias externas que lo rodean (ambiente).

2.2.3. Diseño de muestreo en estudio de ecología poblacional

Se entiende por diseño muestral, el procedimiento para seleccionar individuos (Unidades Muestrales) de una población (Unidad de Inventario) y definir en base a ellos indicadores de su estado; dando la descripción más precisa de una población, lo que comúnmente se conoce como censo (McRoberts et al. s.f.).

MINAM (2015) indica que el inventario de las unidades de vegetación o tipos de vegetación se realiza a través de la técnica del muestreo, lo cual consiste en levantar la información cuantitativa y cualitativa en pequeñas áreas representativas, con el objetivo de poder estimar los valores de su parámetro. Mostacedo y Fredericksen (2000), indican que es importante hacer una diferenciación entre muestras y poblaciones. Una población es la unidad de la que se quiere obtener información. En cambio, una muestra es una parte elegida de la población y que se utiliza para inferir a la población en general.

Muestreo Probabilístico Aleatorio Simple. Un muestreo simple sitúa las parcelas de muestra de forma aleatoria dentro de la población muestreada. Pueden existir agrupaciones espaciales y terrenos vacíos en la distribución de parcelas; a pesar de ello, continúa siendo un muestreo probabilístico válido (McRoberts et al. s.f.).

Mostacedo y Fredericksen (2000) indican que es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación en general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

Tamaño de la unidad muestral. La unidad muestral o parcela de muestreo, constituye la unidad básica de análisis sobre la que se hace el registro de la flora y las mediciones de sus variables (MINAM, 2015). El tamaño mínimo de la unidad muestral se basa en el criterio del “área mínima de la comunidad”, refiriendo a que para toda comunidad vegetal existe una superficie por debajo de la cual ella no puede expresarse como tal (Matteucci y Colma, 1982, citado por MINAM, 2015).

MINAM (2015) indica que se basó en el análisis de la curva área-especies resultante de los inventarios piloto, realizados con tal fin en algunos ecosistemas del país, determinando el tamaño mínimo de la unidad muestral en la siguiente tabla.

Tabla 1.

Tamaño mínimo de la unidad muestral para determinadas formaciones vegetales

Unidades del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal	Tamaño mínimo de la unidad muestral (ha)
Bosques de la región Amazonía tropical (selva baja)	0.50
Bosques con palmeras (selva baja y selva alta)	0.40
Palmerales (selva baja y selva alta)	0.25
Bosques de la yunga (selva alta): piedemonte, basimontano y montano	0.50
Bosques de la yunga (selva alta): altimontano	0.25
Bosques de la región andina: montano occidental andino, bosque de coníferas, xérico interandino	0.25
Bosque de la región andina: relictos mesoandino y altoandino	0.04
Bosques de la región costa	0.50
Pacal	0.025

Fuente: MINAM (2015)

Tabla 2.*Tamaño mínimo de la subunidad muestral para el sotobosque*

Coberturas boscosas	Elementos	Tamaño mínimo de la subunidad muestral
Bosques selva baja, selva alta, costa y andina	Regeneración de leñosas y lianas: < de 10 cm DAP> 3 m altura	100 m ²
	Regeneración de leñosas, arbustos y palmeras arbustivo: 1-3 m de altura	25 m ²
	Epífitas	1 árbol

Fuente: MINAM (2015)

2.2.3.1. Índices para evaluar la vegetación

Diversidad específica. se expresa a través del número total de especies presentes en un determinado lugar, sin tener en cuenta el valor de importancia o abundancia de las mismas (MINAM, 2015)

Abundancia. Para el caso de las formaciones boscosas y arbustivas, se determinará la abundancia absoluta (es el número de individuos/especie en un área determinada, se obtiene a través de las parcelas) y la abundancia relativa (es el número de individuos de cada especie (n) en relación a la cantidad de individuos de todas las especies (N), expresado en porcentaje “ $n/N \times 100$ ”) (MINAM, 2015).

2.2.3.2. Ecología de la taya

De la Cruz (2004) indica que la taya siendo una especie originaria del Perú puede ser cultivada en terrenos situados entre los 1000 a 2900 msnm, los suelos productivos para el cultivo de taya son los silíceos y arcillosos.

De la Torre (2018) menciona que la taya crece en estado natural entre los 500 a 3200 m de altitud, mientras que en plantaciones controladas con agua y nutrientes la podemos encontrar desde los 50 msnm; desarrollándose en áreas con lluvias moderadas y temperaturas de 12 a 24 °C. Los suelos que preferentemente son favorables para la taya; son suelos franco arenoso, algo calcáreos, livianos y sueltos; con buen drenaje.

La taya se encuentra en bosques naturales, que pueden ser semiáridos con un promedio de 230 a 500 mm de precipitación anual; también la podemos ubicar en cercos o linderos dentro de los cultivos y como ornamentales (Reynel et al., 2006).

La taya es vulnerable y no crece en zonas con frío intenso, exceso de humedad y suelos sin drenaje; si tolera los vientos; pero, si son fuertes trozan sus ramas y provocan la caída de sus frutos (De la Torre, 2018). El crecimiento de la taya en su etapa juvenil es muy lento, limitando su uso en programas de reforestación. El crecimiento anual en los primeros años es de sólo 5 a 15 cm; sin embargo, después del establecimiento muestra una alta resistencia a la sequía fisiológica, de la que hace uso en situaciones marginales para el crecimiento arbóreo, así como en altitudes sobre 3000 m (Dostert et al., 2009).

En el departamento de Cajamarca, la taya está asociada mayormente al molle (*Schinus molle*), algunos géneros de cactáceas destacando la tuna (*Opuntia ficus-indica*) y la acacia (*Acacia* spp.). La importancia ecológica es siempre superior al resto de especies en la región de Cajamarca, siendo la *Acacia macracantha* (faique) la especie que tiene mayor relevancia en la zona con respecto a su índice de valor de importancia (Larrea, 2010).

2.2.3.3. Suelos

De la Cruz (2004) la taya es una especie que puede aceptar suelos pedregosos, degradados y hasta lateríticos; pero con un déficit en la producción siendo está muy baja; por otro lado, en suelos franco y francos arenosos, ligeramente ácidos a medianamente alcalinos presenta una óptima producción.

De la Torre (2018) indica que la taya prefiere suelos franco arenosos, que presenten rasgos calcáreos, livianos y sueltos, con buen drenaje y si estos suelos presentaban alto contenido de materia orgánica sería mucho mejor. Así-mismo, también indica que pueden crecer en suelos no tan livianos (mayor contenido de arcilla) pedregosos y degradados, es decir, suelos no aptos para la agricultura convencional.

Los terrenos destinados para una plantación deben de estar por debajo de los 2 800 msnm y deben ser ligeramente profundos, con buen drenaje y de reacción ligeramente ácida, como son la mayoría de los suelos de los Andes. Deben contar con riego para obtener una mejor productividad; los requerimientos de agua varían según las características del suelo, drenaje, clima y viento (Mancero, 2008).

2.2.3.4. Clima

Para De la Cruz (2004) las dos principales variables climáticas son:

- **Temperatura:** Varía entre los 12°C a 18°C, llegando a aceptar hasta 20°C. En los valles interandinos la temperatura ideal es de 16°C a 17°C.
- **Precipitación.** - Para que su desarrollo sea el óptimo requiere de lugares con una precipitación de 400 a 600 mm, pero también se encuentra en zonas que presentan desde 200 a 750 mm de promedio anual.

2.2.3.5. Zonas de vida

De acuerdo a la clasificación de L. Holdridge, la taya se encuentra en las siguientes zonas de vida (De la Cruz, 2004):

Tabla 3.

Zonas donde se puede encontrar la especie Caesalpinia spinosa

Zona de vida	Símbolo	Precipitación	Biotemperatura
		(mm)	(°C)
Estepa espinosa - Montano Bajo Tropical	Ee - MBT	250 - 500	12 - 18
Bosque seco - Montano Bajo Tropical	Bs - MBT	500 - 700	12 - 18
Matorral desértico - Montano Bajo Tropical	Md - MBT	200 - 250	13 - 18
Monte espinoso - Pre Montano Tropical	Me - PT	350 - 500	18 - 20
Matorral desértico - Montano Bajo Tropical	Md - MBT	200 - 250	18 - 21

2.2.3.6. Distribución de la taya

La taya se encuentra predominantemente en regiones estacionalmente secas de Bolivia, Perú y norte de Chile; tanto en la vertiente de los Andes como en los valles interandinos. También la encontramos en Venezuela, Colombia, Ecuador, en las Antillas y en Cuba, donde es ampliamente cultivada. La taya ha sido introducida y es cultivada en el norte y este de África, Estados Unidos, Brasil y Argentina (Dostert et al., 2009).

En el Perú se distribuye en los siguientes departamentos: Amazonas, Ancash, Arequipa, Apurímac, Cajamarca, Cuzco, Huánuco, Huancavelica, Ica, Junín, Lima, La Libertad, Madre de Dios, Moquegua, Piura y Tacna (Reynel et al., 2006).

2.2.3.7. Vegetación acompañante

La taya crece en forma natural en zonas áridas y semiáridas, asociada a otras especies nativas de los géneros *Acacia macracantha*, *Agave americana*, *Schinus molle*, *Mimosa revoluta*, *Tecoma sp.*, *Opuntia ficus indica*, *Anona chirimolia*, *Miconia andian*, *Baccharis sp.*, *Dodonaea viscosa*, *Jacaranda sp.* y algunas cactáceas del género *Cereus* (Flores et. al., 2005).

León et al. (1994), como se citó en Horna (2022) realizaron expediciones a las zonas de mayor producción de la tara en los departamentos de: Cajamarca, La Libertad, Ancash, Ayacucho, Lima y en Huánuco; en dichas localidades se herborizaron y tomaron muestras para los trabajos botánicos y filogenéticos. Para que las muestras herborizadas se conserven con todas las hojas, flores y frutos sin desprenderse y sirvan de material de estudio, se ensayaron cuatro métodos: a. Secado en estufa. b. Fijación con formalina y secado a la estufa. c. Secado directo al sol. d. Colección, pegada en cartulina y secado directo al sol. Los resultados obtenidos de los árboles de tara se encuentran asociadas con plantas silvestres (comunidades con fanerófitos, características del monte ribereño y ambientes xerófilos, las especies más comunes y que podrían servir como bioindicadores de ambientes aptos para reforestar) y asociada con plantas cultivadas (asociaciones mixtas de tara especialmente en los bordes o cercos de las chacras junto con otras especies cultivadas).

Tabla 4.*Especies silvestres y cultivadas asociadas a la taya*

Asociación estado silvestre		Asociación con plantas cultivadas	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Retama	<i>Spartium junceum</i> L.	Capulí	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.
Uña de gato	<i>Acacia macracantha</i> Willd.	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i> Mill.
Espinillo	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Durazno	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch
Guitite	<i>Acnistus arborescens</i>	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.
Maguey	<i>Agave americana</i> L.	Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.
Carrizo	<i>Arundo donax</i> L.	Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i> (Ruiz & Pav.)
Hierba santa	<i>Cestrum auriculatum</i> L Hér. <i>Cestrum hediundinum</i> Dunal	Manzana	<i>Pyrus malus</i> L.
Faqui	<i>Furcraea occidentalis</i> Trel.	Maíz	<i>Zea mays</i> L.
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Limòn	<i>Citrus x ácido</i> Pers.
Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Guaba	<i>Inga feuillei</i> DC.
		Palta	<i>Persea americana</i>
		Trigo	<i>Triticum aestivum</i> L.
		Cebada	<i>Hordeum vulgare</i> L.
		Fríjol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
		Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.

Fuente: León et al. (1994)

2.2.3.8. Epífitas en la taya

El término epífito deriva del griego *epi*, arriba, y *phyton*, planta, lo que literalmente nos indica que son plantas que crecen encima de otras. Las epífitas son un grupo de plantas, que por distintas razones han abandonado el hábito terrestre y se han adaptado a vivir sobre otras plantas, desarrollando modificaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas que les permiten captar, absorber y almacenar recursos que necesitan para desarrollarse (Ceja et al., 2008).

Engwald et al., 1999, citado por Urteaga (2013) indica que uno de los factores que más influye en la relación epífita – árbol hospedero, está vinculado a la edad del árbol. Entre más

viejo el hospedero, existe mayor posibilidad de que las comunidades epífitas sean más numerosas y estables.

De la Cruz (2004) menciona que la “salvajina” (*Tillandsia sp.*) convive con la taya sin ocasionarle ningún daño; al contrario de las cuscutas parásitas que cubre la superficie por donde respira la planta y la ahogan hasta matarla, como la “pacha pacha” o “cabello de angel” (*Tillandsia usneoides*), el “huijunto” (*Tillandsia capitata*) y la “tullama” (*Tillandsia bryoides*).

Urteaga (2013) ha logrado identificar en la provincia de San Marcos las epífitas que se encuentran asociadas a la Taya, siendo estas mencionadas a continuación: en las bromelias están la *Tillandsia capillaris*, *Tillandsia cereicola*, *Tillandsia straminea*, *Tillandsia cacticola*, *Tillandsia usneoides* conocida como salvajina; en los líquenes están la *Usnea hirta*, *Parmeliopsis ambigua*, *Flavoparmelia caperata*, *Lepraria incana*, *Chrysothrix candelaris*, *Dictyonema glabratum*, *Dictyonema pavonia*; en musgos esta *Bryum caespiticium*. Resaltando que el grado de colonización de las epífitas de acuerdo a su densidad poblacional en primer lugar está la *Tillandsia usnoide* (salvajina), seguido por las demás especies de *Tillandsia*, en menores cantidades los líquenes y casi nula los musgos.

2.2.3.9. Susceptibilidad a plagas y enfermedades

De la Cruz (2004) indica que la taya casi no presenta grandes problemas fitosanitarios, salvo en algunas zonas donde pueden aparecer afecciones en las ramas y tallo, así como deformaciones en las hojas, frutos, impidiendo su aceptación en el mercado.

Plagas. – las plagas que afectan la taya son ocasionadas por pulgones o áfidos (Homoptera) que atacan a las hojas, flores, vainas verdes y tallos, generalmente a los brotes más tiernos, el pulgón que tiene mayor relevancia es el *Aphis craccivora*, cuyo ataque es el que causa que la producción sea baja. Estos insectos producen una sustancia azucarada, donde se desarrolla un hongo llamado “fumagina”, enfermedad en donde se asocia plaga-hongo,

ocasionando que la fotosíntesis se dificulte cada vez más. Las queresas y larvas de insectos que afectan a la taya son las siguientes; *Phinnaspi* sp, queresas blanca chiquita y alargada que ataca a las vainas y la *Icerva purchasi* que es la queresas más grande que ataca ramas y tallos. La mosca blanca perteneciente a la familia Aleurodidae, insecto chupador picador que generalmente se ubica en el envés de la hoja produciendo secreciones melosas generando fumagina. Las polillas (Lepidoptera) ocasionan daños en su estado larval pues comen las hojas y brotes; además las barrenadoras familia Noctuidae conocidos como “cote”, atacan la médula del tallo y el follaje (De la Cruz, 2004).

Enfermedades. – las enfermedades más frecuentes son las fungosas, ocasionadas frecuentemente por fumagina y oídium (De la Cruz, 2004).

2.2.4. Productividad de los ecosistemas

FAO (2003) define la productividad de los ecosistemas, como la velocidad con que un ecosistema produce material durante un periodo de tiempo determinado. En sentido estricto; este término se refiere a la cantidad de energía fijada por las plantas presentes en el sistema, pero muchas veces se utiliza para hacer alusión, a la capacidad de un ecosistema de producir bienes y servicios para satisfacer necesidades de los seres humanos.

La productividad es una característica de las poblaciones, que sirve también como índice importante para definir el funcionamiento de cualquier ecosistema. Su estudio puede hacerse a nivel de las especies, cuando interesa su aprovechamiento económico o de un medio en general. La productividad de un ecosistema se halla representado por la biomasa que produce, esto nos permite conocer cuál es la producción de materia orgánica viva del ecosistema y en consecuencia saber hasta qué punto puede ser sometida a explotación en beneficio de los humanos (Jiménez et al., 2017).

Planificación de la producción. Para realizar un buen aprovechamiento forestal se debe tener en cuenta lo siguiente: manejo forestal; que implica la aplicación de un sistema de

procesos para el control de la masa forestal; de modo tal, que el incremento de valor económico sea más rápido que el costo realizado en los procesos de manejo (FAO, 1981).

2.2.5. Producción de taya en el Perú

Según Barriga (2008) en el Perú la producción de taya presenta una variabilidad, porque existen árboles que producen 5 kg, otros que llegan a producir 40 kg y aquellos aislados muy grandes y con buen abastecimiento de agua pueden llegar a producir 120 kg/año. De la Cruz (2004), menciona que para el caso de plantas silvestres agrupadas en pequeñas áreas o aisladas, su producción puede llegar a 10 kg/planta, pudiéndose incrementar con un adecuado riego y fertilización.

Vargas, citado por Acosta (2014) indica que la producción promedio de un árbol de taya en la provincia de San Marcos es de 2 809,78 vainas, que aproximadamente nos da 7,80 kg/árbol; 10 462,09 semillas, equivalente a 2,45 kg/árbol.

El ciclo de productividad es prolongado en terrenos con riego, llegando hasta los 85 años; iniciando su producción a los 4 años, alcanzando su mayor productividad a los 15 años y empieza a disminuir a los 65 y a los 85 años deja de producir. (De la Cruz 2004). Villena et. al. (2022), en su estudio para determinar si existe influencia de los factores edafoclimáticos sobre los caracteres morfométricos, concluye que los factores edáficos presentan un grado de asociación mediana y con respecto a factores climáticos no existe correlación significativa.

De la Torre (2018) indica que ha identificado cuatro tipos de sistemas productivos o categorías de uso en las provincias de Ayabaca y Huancabamba:

- a) Relictos naturales de bosque, poco o no intervenidos.** Son parches que quedan del bosque original, donde hay abundancia de taya. Estos parches quedan por efecto de la tala del bosque, que se ha realizado para establecer potreros o cultivos con el fin de aprovechar la taya y otros recursos; siendo así que estos parches conservan

su estructura original y natural de la vegetación que está compuesta por diferentes hierbas, arbustos y árboles (De la Torre, 2018).

- b) Relictos transformados a bosques monoespecíficos de taya.** Se trata de parches de bosque con abundancia de Taya, en donde se han eliminado las hierbas, arbustos y árboles que no sean Taya, para así aprovechar solamente esta especie, tanto frutos como leña. Es decir, no mantienen la estructura original del bosque. En ocasiones, en estos espacios que han sido limpiados se cultiva maíz alverja (De la Torre, 2018).
- c) Sistemas agroforestales.** Son áreas cultivadas, que han incorporado a la taya como el elemento arbóreo o leñoso del sistema agrícola productivo y ha sido alternado con otros cultivos como café, fréjol de palo, yuca, camote, pastos mejorados, entre otros (De la Torre, 2018).
- d) Monocultivos.** Son áreas en donde se han establecido plantaciones puras de taya, para la producción intensiva de vainas (frutos) (De la Torre, 2018).

2.2.6. Tiempo de cosecha de taya en el Perú.

MINAGRI (2019) indica que la cosecha se da entre los meses de mayo a noviembre de cada año; pero se está realizando trabajos para que la producción se dé dos veces al año; así poder aprovechar los meses de mayor oferta y mejores precios, tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 5.*Calendario de cosecha de taya por departamentos*

Regiones	Meses											
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Cajamarca			■	■	■	■	■	■			■	■
Ayacucho	■			■	■	■	■	■	■			■
La Libertad				■	■	■						
Ancash						■	■	■				
Ica	■	■					■	■				■
Huánuco					■	■					■	■
Apurímac								■	■			
Amazonas				■	■	■	■					
Arequipa												■
Tacna				■							■	
Piura							■	■	■			
Cusco							■	■				
Lima	■						■	■				■
Huancavelica					■	■	■					
Lambayeque	■				■	■	■					■
Pasco							■	■				
Moquegua					■						■	

Fuente: MINAGRI (2019)



Meses de mayor cosecha

Meses de menor cosecha

Subproductos de taya. Mancero 2008, citado por Acosta (2014) indica que los subproductos de la taya son:

Vainas. - Se separa la semilla de la vaina; para luego una vez ya despepitada y mediante un proceso mecánico simple de trituración, se obtiene un aserrín amarillento que contiene entre 45% y 50% de tanino.

Semillas. - La goma de la taya es obtenida a partir de moler el endospermo de las semillas de taya, luego de su separación de la cascara y el germen.

Otro valor que da la taya, es por su madera que sirve para la confección de vigas y viguetas para construir viviendas, mangos de herramientas de labranza de buena calidad y postes para cercos y carbón debido a sus bondades caloríficas (De la Cruz, 2004).

2.2.7. Producción de taya en Cajabamba

En la provincia de Cajabamba, la Taya se encuentra formando bosques naturales en pisos ecológicos entre los 1500 a 2000 msnm, por lo general en suelos franco arenosos sin riego. Siendo la taya un cultivo muy importante en la línea económica, en el Corredor Económico Crisnejas, teniendo gran influencia para la provincia de Cajabamba (MPC, 2007).

Existen aproximadamente 60 acopiadores (personas que recolectan la taya para luego venderlo a la persona que comercializa directamente con las empresas exportadoras de taya) en la provincia de Cajabamba, dichos acopiadores recolectan para el señor Loreto Belsazar Reyes Mariños, que es el principal mayorista de taya en esta provincia; indica que para el año 2017 la totalidad que exporto fue de 25 000 quintales, en el año 2018 exportó 30 000 quintales, en el 2019 exportó 26 000 quintales, en el 2020 hubo recesión por pandemia, en el 2021 exporto 56 000 quintales y para el año 2022 exporto 30 000 quintales, donde los precios estuvieron en los rangos de S/. 115.00 a S/.120.00 el quintal en los años 2017 al 2019, en el año 2021 los precios fueron de S/. 300.00 a S/. 450.00 el quintal y para el año 2022 fue cayendo el precio de S/. 300.00 el quintal ha S/. 120.00 – S/. 100.00 el quintal al finalizar diciembre de este año. También menciona que en el mercado el precio de la taya ha caído en un 4%. Las empresas a las que exporta este producto son “Exportadora el Sol SAC.”, “Silvateam Perú SAC.” y “Molinos Asociados SAC.”, son las 3 empresas principales que tienen convenio de compra en la provincia de Cajabamba (Reyes Mariños, L.B., comunicación personal, 10 de agosto 2023).

En la provincia de Cajabamba, los porcentajes de producción anual de taya en vaina con respecto a cada distrito es de la siguiente manera: el 40% de la producción corresponde al distrito de Condebamba, el 30% al distrito de Cachachi, el 20% al distrito Cajabamba y el 10% al distrito de Sitacocha. La producción de taya en vaina en lo que fue en el año 2020, asciende a un total de 3 185 874 kg, así mismo la producción que suma el año 2021 es de 1 729 720 kg, de la misma forma en el año 2022 la producción de Taya en vaina asciende a 1 493 588 kg y lo que corresponde a lo que va del año 2023 corresponde una producción de 663 028 kg (hasta el 31 de Julio 2023), dichos datos mencionados están corroborados por autorizaciones y guías de transporte emitidas por Serfor – sede Cajabamba. (G. Acosta, comunicación personal, 15 de agosto del 2023).

2.3. Definición de términos

Especie. – Ernest Mayr lo define como un grupo de poblaciones que se reproducen entre sí y que están reproductivamente aisladas de otros grupos similares (Ruelas, 2018).

Ecología. - estudia los procesos de los seres vivos en un ecosistema, su interrelación con el medio ambiente, y el impacto en este (Jimenez et. al 2017).

Producción. – conjunto de actividades y prácticas para el aprovechamiento de los recursos de un ecosistema.

Productividad. – velocidad con que un ecosistema produce material durante un periodo de tiempo determinado (FAO, 2003).

Relicto de bosque. – son fragmentos de bosque frágiles, que en el pasado fue un todo continuo (Weigend *et. al* 2005, citado por MINAM, 2022)

Bosques monoespecíficos. – área donde domina una o muy pocas especies de árboles.

Plantación. – sistema forestal donde se establecen plantas a ciertas distancias.

Minifundio. - trozo de terreno o propiedad agrícola de pequeña extensión.

Vegetación acompañante. – plantas que conviven con una especie que tiene un valor agregado para un estudio y valor económico.

Vaina. – cáscara tierna y larga en donde se encuentran encerradas las semillas de algunas plantas.

Estrato arbóreo. – esta dada por árboles con alturas superiores a los 3 m (Vergara, 2015).

Estrato arbustivo. – en esta categoría se agrupan los arbustos, plantas que pueden ser de tallos múltiples, aquí quedan incluidos agaves y palmas pequeñas (CONAFOR, 2012).

Epífita. – plantas que crecen sobre otras plantas sin alimentarse a expensas de esta, principalmente árboles.

In situ. – en el lugar, en el sitio.

Correlación. – correspondencia o relación recíproca entre dos o más cosas o series de cosas.

Cosecha. – proceso agrícola que consiste en recoger los productos vegetales, que pueden ser frutos, semillas u hortalizas de los campos, en la época en que están maduros.

Encuesta. – conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión o conocer otras cuestiones que les afectan.

III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1. Ubicación geográfica del área de estudio

El estudio se realizó en la provincia de Cajabamba, en los distritos de Condebamba y Cachachi. En el distrito de Condebamba se tiene una superficie de 204.6 Km², ubicada entre los 823378 E y 9161749 N, con una población aproximada de 13988 habitantes (INEI, 2014); los caseríos de estudio son: Ponte, Huañimba, Ogosgon, Panamá, Chaquicocha, Iscocucho, Malcas, Hualanga, San Elías, Otuto, y Chichir, donde las actividades principales de los pobladores son: agricultura y ganadería. En el distrito de Cachachi se tiene una superficie de 820.81 km², ubicada entre los 811497 E y 9157136 N, con una población aproximada de 26719 habitantes (INEI, 2014), los caseríos de estudio son: Araqueda, Chorobamba, Liclipampa Alto, Calluan, El Tayo, El lloque, La Colpilla y Siguiz, donde las actividades principales de sus pobladores son: agricultura, minería y ganadería. (Figura 1 y 2)

3.2. Accesibilidad

El acceso al distrito de Condebamba, es por vía terrestre partiendo de Cajamarca hacia Cajabamba por un lapso de 2 h 54 min (123 km), luego se parte de la ciudad de Cajabamba a Cauday (Condebamba) que se encuentra aproximadamente a 45 min (8 km) en vehículo motorizado; en cuyas inmediaciones se ubican los caseríos de Ponte, Huañimba, Ogosgon, Panamá, Chaquicocha, Iscocucho, Malcas, Hualanga, San Elías, Otuto, y Chichir,

Para acceder al distrito de Cachachi, se parte de la ciudad de Cajabamba hacia Cachachi que se encuentra a 1 h 45 min (62 km) en cuyas inmediaciones se ubican los caseríos de Araqueda, Chorobamba, Liclipampa Alto, Calluan, El Tayo, El lloque, La Colpilla y Siguiz

Figura 1.

Mapa de ubicación de relicto boscoso, para caracterizar la ecología de poblaciones naturales – Cas. Hualanga – Distrito de Condebamba

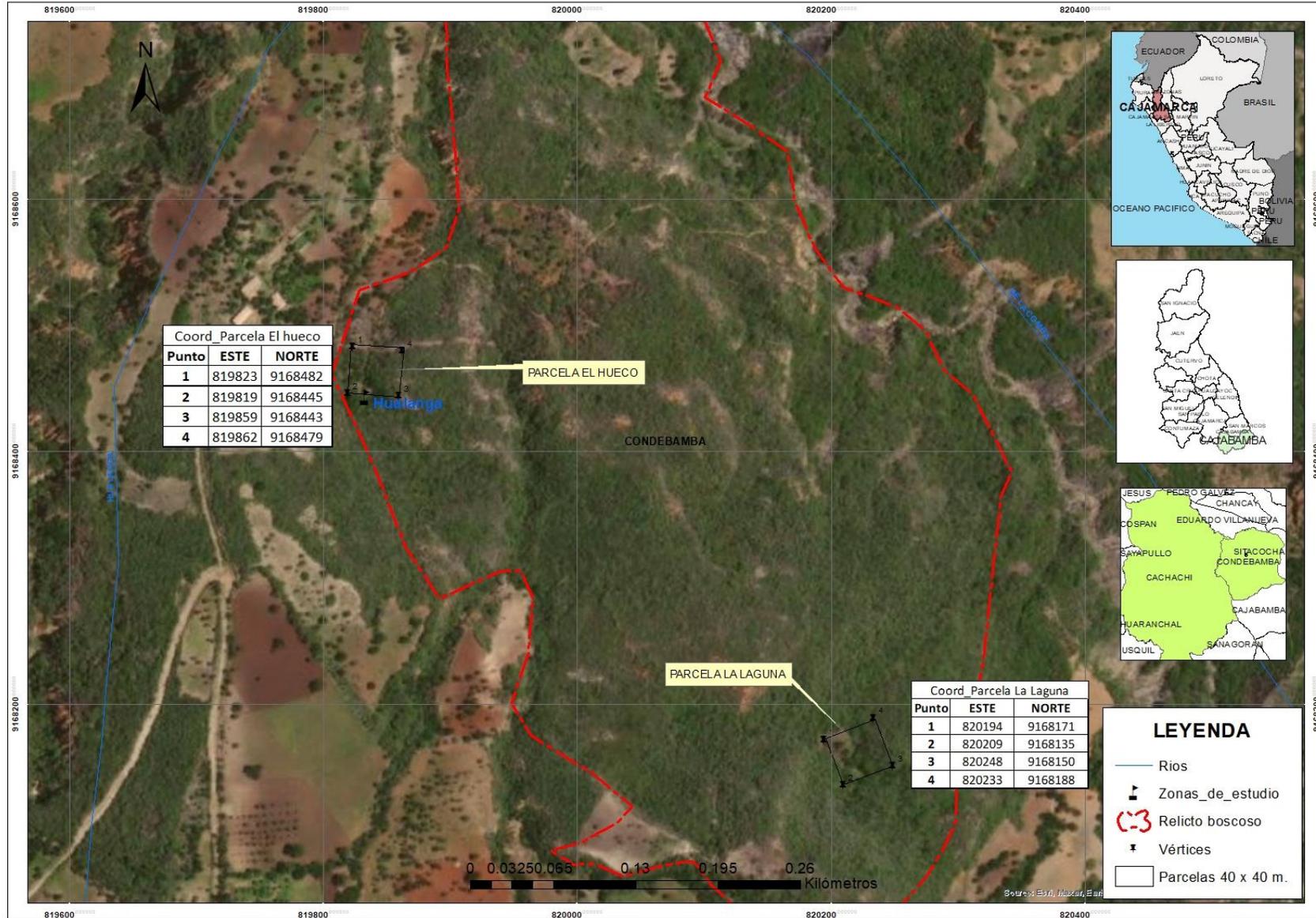
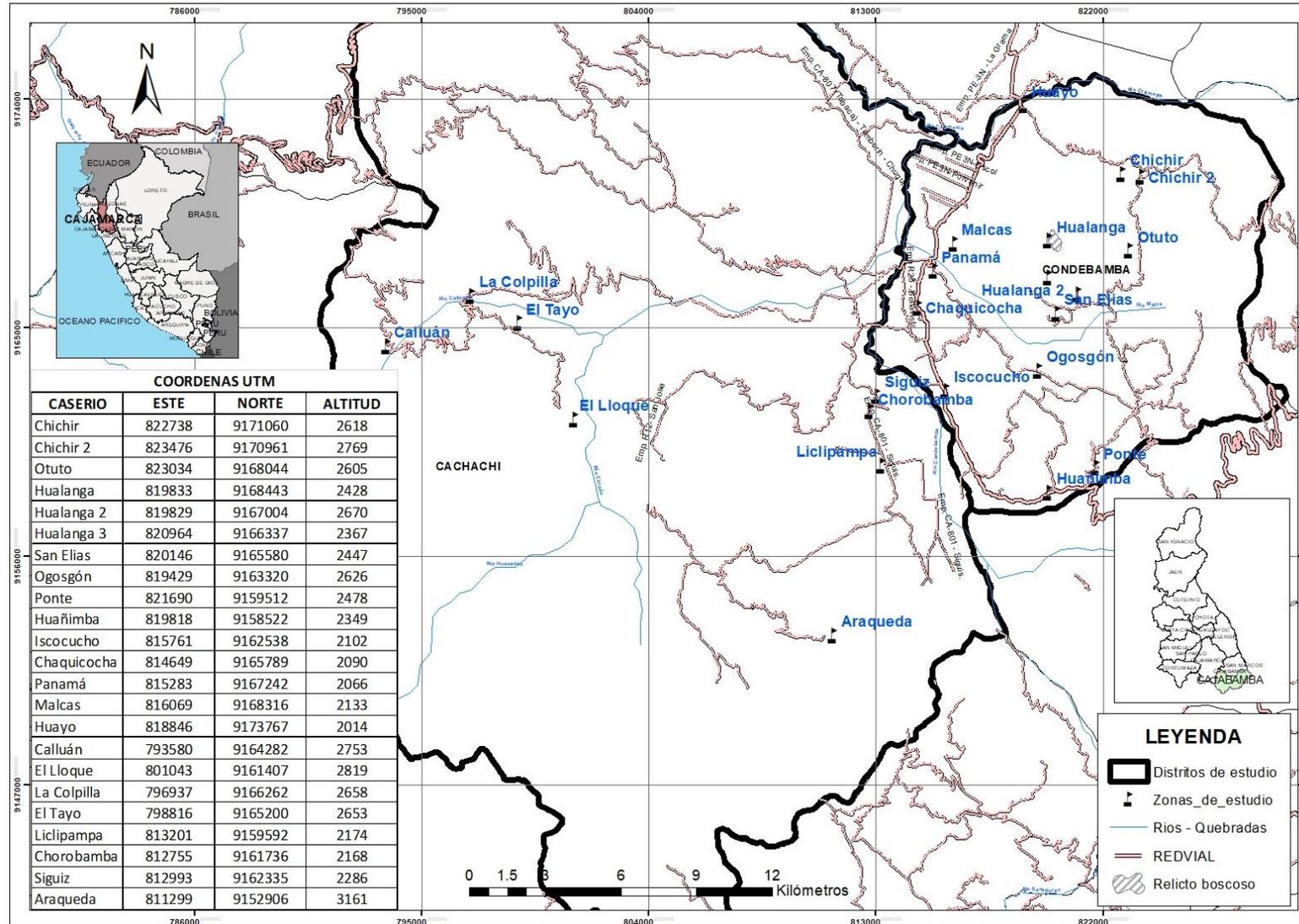


Figura 2.

Mapa de ubicación de las 22 zonas de estudio para estimar la productividad – Distritos de Condebamba y Cachachi



3.3. Clima del área de estudio

• Distritos de Condebamba y Cachachi

El clima es cálido y templado. En invierno hay mucho menos lluvia que en verano. De acuerdo con Köppen y Geiger, el clima se clasifica como Cwb. La temperatura media anual en Condebamba se encuentra a 14.0 °C, la precipitación media aproximada es de 845 mm. El mes más seco es julio, con 11 mm de lluvia, y febrero es el mes que tiene las mayores precipitaciones del año con un promedio de 166 mm. Octubre es el mes más cálido del año, con promedios de 15.3 °C. Los meses más fríos del año son junio con una temperatura promedio de 9.8 °C y julio con 12.2 °C (CLIMATE-DATA 2019).

3.4. Materiales

3.4.1. Material y equipo de campo

- GPS
- Hipsómetro
- Herramientas de campo (balde, palana plana, barreta)
- Wincha (50 m)
- Cinta métrica
- Bolsas herméticas
- Libreta de campo
- Encuestas

3.5. Metodología

3.5.1. Unidad de análisis

Se consideró 23 zonas de estudio, de las cuales solo en el caserío Hualanga se encontró un relectico natural boscoso para evaluar las especies acompañantes, clima y suelo. Para estimar la productividad de la taya se aplicó encuestas y muestras de suelo en 22 parcelas distribuidos en los caseríos de Ponte, Huañimba, Ogosgon, Panamá, Chaquicocha, Isocucho, Malcas,

Hualanga, San Elías, Otuto, Coyma y Chichir; Araqueda, Chorobamba, Liclipampa Alto, Liclipampa Bajo, Siguiz.

3.5.2. *Universo*

El relicto natural boscoso de taya se ubicó en el caserío de Hualanga con una superficie de 23 ha; la aplicación de encuestas y muestreo de suelo se realizó en 22 parcelas de aproximadamente 100 plantas/ha (relictos transformados a monoespecíficos) de los agricultores que se encuentra ubicadas en los siguientes caseríos: Ponte, Huañimba, Ogosgon, Panamá, Chaquicocha, Iscocucho, Malcas, Hualanga, San Elías, Otuto, Coyma y Chichir (distrito Condebamba); Araqueda, Chorobamba, Liclipampa Alto, Liclipampa Bajo, Siguiz (distrito Cachachi).

3.5.3. *Muestra*

Para determinar las especies que acompaña a la taya, se establecieron 2 parcelas de muestreo (40 m x 40 m) en el relicto natural boscoso ubicado en el caserío Hualanga, siguiendo la metodología explicada por MINAM (2015), donde se obtuvo una muestra de suelo e inventario de las especies presentes. Para estimar la productividad se aplicó encuestas y análisis de suelos en 22 parcelas con un aproximado de 100 plantas/ha, distribuidos en los caseríos de Ponte, Huañimba, Ogosgon, Panamá, Chaquicocha, Iscocucho, Malcas, Hualanga, San Elías, Otuto, Coyma y Chichir (distrito Condebamba); Araqueda, Chorobamba, Liclipampa Alto, Liclipampa Bajo, Siguiz (distrito Cachachi).

La metodología se desagrega en dos aspectos:

3.5.4. *Determinar las especies acompañantes, clima y suelo en el relicto natural boscoso.*

La determinación del suelo, clima y especies acompañantes en relicto boscoso “El Potrero”, en el caserío Hualanga, debido a que las demás zonas son áreas despejadas del sotobosque (relictos transformados con plantaciones) esto por los parcelamientos (minifundios), teniendo en cuenta la siguiente metodología:

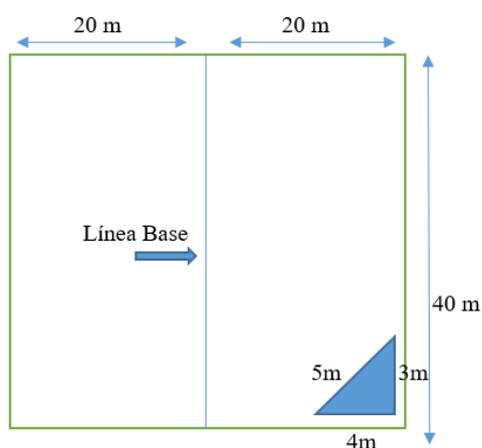
Para determinar la vegetación acompañante de la taya. – se instalaron dos parcelas de muestreo en el relicto boscoso ubicado en el caserío Hualanga, para evaluar la vegetación que acompaña a la especie, se recolectó muestras de herbario, para identificarlas con ayuda de profesionales de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Se aplicó el diseño de “muestreo aleatorio simple”, debido a que los conocimientos de la zona son escasos; el tamaño de las parcelas de muestreo fue de 40 x 40 m, basándose en lo establecido por MINAM (2015), donde indica que para bosques de la región andina (relictos de bosques naturales) el área mínima es de 0.04 ha (400 m²); para establecer la parcela se tomó una línea base de 40 m, luego de cada extremo se midió 20 m hacia la derecha y 20 m hacia la izquierda, finalmente se unieron todos los extremos; para verificar que este correctamente cuadrada, se comprobó con el método del triángulo rectángulo en cada esquina. También se tomó las coordenadas en cada esquina.

El área total de cada parcela es 1600 m² (40 m x 40 m), a continuación, se presenta el esquema de representación de la parcela.

Figura 3.

Esquema de representación de la parcela.



Para determinar el grado de epifitismo de la taya: se elaboró un catálogo donde se colocó la foto para identificar la especie; para las que no se lograron identificar en campo, se recolectó una muestra para su identificación, con el apoyo de los especialistas en cada materia de la UNC; este estudio se realizó en las dos parcelas ubicadas en el relicto natural boscoso – caserío Hualanga.

Luego se contabilizó todas las especies identificadas en las plantas inventariadas y se procesó los datos obtenidos en el software Excel obteniendo un gráfico que muestra el grado de frecuencia en el que se pueden encontrar asociadas a la taya.

Temperatura: se obtuvieron los datos climatológicos desde enero del año 2017 a enero de 2024, de la base de datos de la estación meteorológica de SENAMHI ubicado en la provincia de Cajabamba, los que se procesaron en el software Excel, para obtener resumen promedio mediante un gráfico lineal.

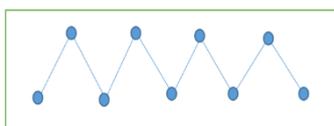
Para el estudio de suelo en el relicto natural boscoso:

INIA La Platina (2012) indica que para obtener las muestras de suelo se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- El área mínima para obtener muestras de suelo es de 0.5 ha, donde se tomaron aproximadamente 15 submuestras, siguiendo un esquema de zigzag tratando de cubrir el 80% del área total.

Figura 4.

Diseño de muestreo de suelo

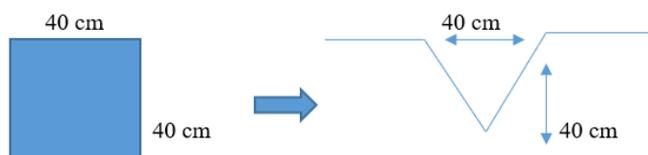


- Para tomar las submuestras se contó con una pala, un balde o saco, una bolsa plástica. Todos los implementos estuvieron limpios.

- Mendoza y Espinoza (2017), menciona que la profundidad del muestreo para frutales y forestales va de 0 a 20; 20 a 40 y 40 a 60 cm en planicies o valles, en ladera va de 0 a 15; 15 a 30 y 30 a 50 cm. Para el estudio se hizo de acuerdo a las condiciones del lugar donde las submuestras se obtuvieron de áreas de 40 x 40 cm, con una profundidad de 40 cm; se hizo un corte en forma de “V”. Luego, se extrajo una tajada de suelo de aproximadamente 3 cm de espesor, eliminando los bordes de ambos costados.

Figura 5.

Diseño de profundidad de extracción de suelo.



- Las submuestras extraídas de cada parcela se colocaron en un balde, dónde se mezcló uniformemente, para luego extraer 1 kg que es la muestra definitiva por parcela en cada zona de estudio; la muestra se codificó indicando: productor, parcela, localidad, distrito, provincia, fecha, altitud, fertilidad y clase estructural.

- Las muestras, fueron enviados al Laboratorio de suelos del INIA – Cajamarca.

A partir de los resultados de análisis de suelos emitidos por INIA, se describió las características del suelo presente en el relicto natural boscoso.

3.5.5. Estimación de la productividad de taya con relación al tipo de suelo y altitud, en relictos transformados con plantaciones.

La productividad/ha/año se estimó mediante la correlación de las encuestas (producción anual en parcelas con aproximadamente 100 plantas/ha) y muestro de suelo en las parcelas (relictos transformados con plantaciones) de los propietarios. De las encuestas (Anexo Fig. 14) se obtuvieron los siguientes datos:

- Nombre del productor y zona de estudio.
- Fuente de sus ingresos económicos
- Principales actividades.
- ¿Con cuantas plantas de taya aproximadamente cuenta?
- Las plantas que existen en sus terrenos son naturales o son plantaciones; caso de plantaciones que edad tienen.
- ¿Cuál es el precio de la taya en chacra?
- ¿Cuántos quintales de taya vendió en los últimos 4 años?

Las encuestas fueron validadas por los ingenieros de la Universidad Nacional de Cajamarca (Ing. M. Cs. Juan Linares Zelada y Dr. Isidro Rimarachín Cabrera), y se aplicaron a 22 familias productoras, las cuales accedieron a brindar la información requerida, tomando el criterio de aquellos productores que cuentan con 100 plantas/ha aproximadamente con plantas naturales y plantación de taya, en los caseríos de Ponte, Huañimba, Ogosgon, Panamá, Chaquicocha, Iscocucho, Malcas, Hualanga, San Elías, Otuto, y Chichir (distrito Condebamba); Araqueda, Chorobamba, Liclipampa Alto, Calluan, El Tayo, El lloque, La Colpilla y Siguiz (distrito Cachachi). En las encuestas realizadas se tomó relevancia la cantidad de plantas con las que cuentan, producción global que obtienen por cosecha, número de cosechas al año para obtener un promedio anual de la producción por parcela; así mismo también se tomó muestras de suelos siguiendo la metodología explicada en la caracterización ecológica.

Con ayuda del software Excel y SPSS, se realizó las correlaciones entre la producción (encuestas a los productores), suelo (análisis de laboratorio) y altitud, con la finalidad de conocer la significancia con respecto a la productividad por kg/ha/año.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Determinar las especies acompañantes, clima y suelo de las poblaciones naturales de taya

4.1.1. Especies acompañantes de la taya

Para determinar la diversidad específica de la vegetación presente en la zona de estudio se realizó un inventario en parcelas de 40 m x 40 m obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 6.

Diversidad específica de la Parcela A – “Laguna”

Estrato	Nombre común	Nombre científico	N° Individuos
Arbóreo	“molle”	<i>Schinus molle</i>	1
	“hualango”	<i>Vachellia macracantha</i>	29
	“faique”	<i>Vachellia</i> sp.	17
	“baccharis”	<i>Baccharis</i> sp.	9
Arbustivo	“chamana”	<i>Dodonaea viscosa</i>	5
	“duranta”	<i>Duranta</i> sp.	4
	“pauquilla”	<i>Flourensia cajabambensis</i>	21
	“melochia”	<i>Melochia tomentosa</i>	16
	“tuna”	<i>Opuntia ficus-indica</i>	4
	“salvia”	<i>Salvia</i> sp.	13
	“uña de gato”	<i>Senegalia</i> sp.	10
Total			129

Tabla 7.

Diversidad específica de la Parcela B – “Hueco”

Estrato	Nombre común	Nombre científico	N° Individuos
Arbóreo	“cedro”	<i>Cedrela</i> sp.	1
	“hualango”	<i>Vachellia macracantha</i>	20
	“faique”	<i>Vachellia</i> sp.	16
	“baccharis”	<i>Baccharis</i> sp.	6
Arbustivo	“chamana”	<i>Dodonaea viscosa</i>	8
	“pauquilla”	<i>Flourensia cajabambensis</i>	22
	“melochia”	<i>Melochia tomentosa</i>	11

“tuna”	<i>Opuntia ficus-indica</i>	4
“salvia”	<i>Salvia</i> sp.	13
“uña de gato”	<i>Senegalia</i> sp.	7
Total		108

En la Tabla 6 y 7, se presenta la flora observada en el relicto natural boscoso denominado “Potrero”. Las especies del estrato arbóreo identificadas son: *Schinus molle*, *Vachellia macracantha*, *Vachellia* sp., *Cedrela* sp.; en el estrato arbustivo se tiene: *Salvia* sp., *Opuntia ficus-indica*, *Duranta* sp., *Senegalia* sp., *Flourensia cajabambensis*, *Dodonaea viscosa*, *Baccharis* sp. de los cuales la predominante es *Flourensia cajabambensis*.

➤ **Abundancia:**

Tabla 8.

Abundancia relativa de las especies

Estrato	Especie	AA	AR
Arbóreo	<i>Cedrela</i> sp.	1	0%
	<i>Schinus molle</i>	1	0%
	<i>Vachellia macracantha</i>	49	21%
	<i>Vachellia</i> sp.	33	14%
Arbustivo	<i>Baccharis</i> sp.	15	6%
	<i>Dodonaea viscosa</i>	13	5%
	<i>Duranta</i> sp.	4	2%
	<i>Flourensia cajabambensis</i>	45	19%
	<i>Melochia tomentosa</i>	27	11%
	<i>Opuntia ficus-indica</i>	8	3%
	<i>Salvia</i> sp.	26	11%
	<i>Senegalia</i> sp.	17	7%
Total		239	100%

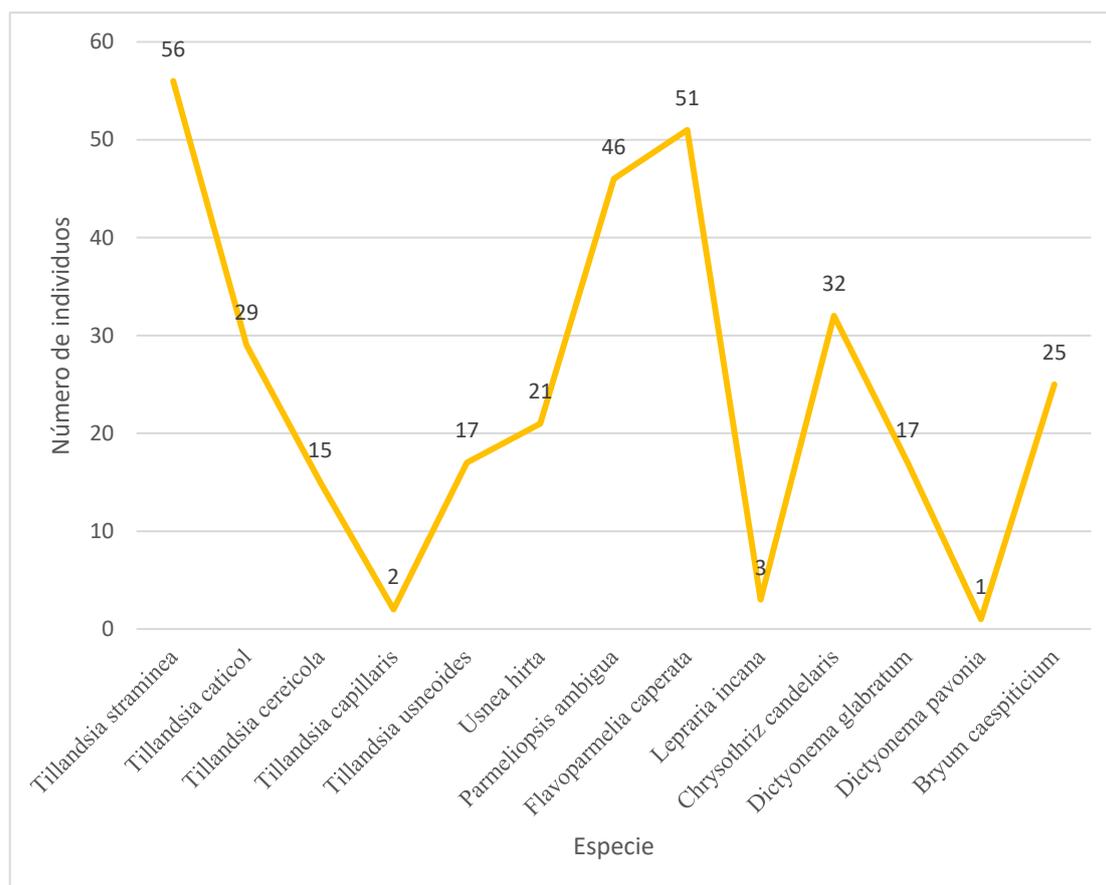
En la Tabla 8, del total de 239 individuos contabilizados en las parcelas de muestreo, podemos concluir que las especies acompañantes con mayor abundancia son: *Vachellia macracantha* con 21% en el estrato arbóreo; y en el estrato arbustivo *Flourensia cajabambensis* con un 19% de abundancia relativa, generando cierta competencia por la luz solar, ocasionando

que las plantas de taya no formen copas frondosas y solo desarrollen altura, así como la competencia por los nutrientes, que como consecuencia acarrea que la producción taya sea baja.

Epifitas

Figura 6.

Especies epifitas presentes en la Caesalpinia spinosa (Anexo. Tabla 19)



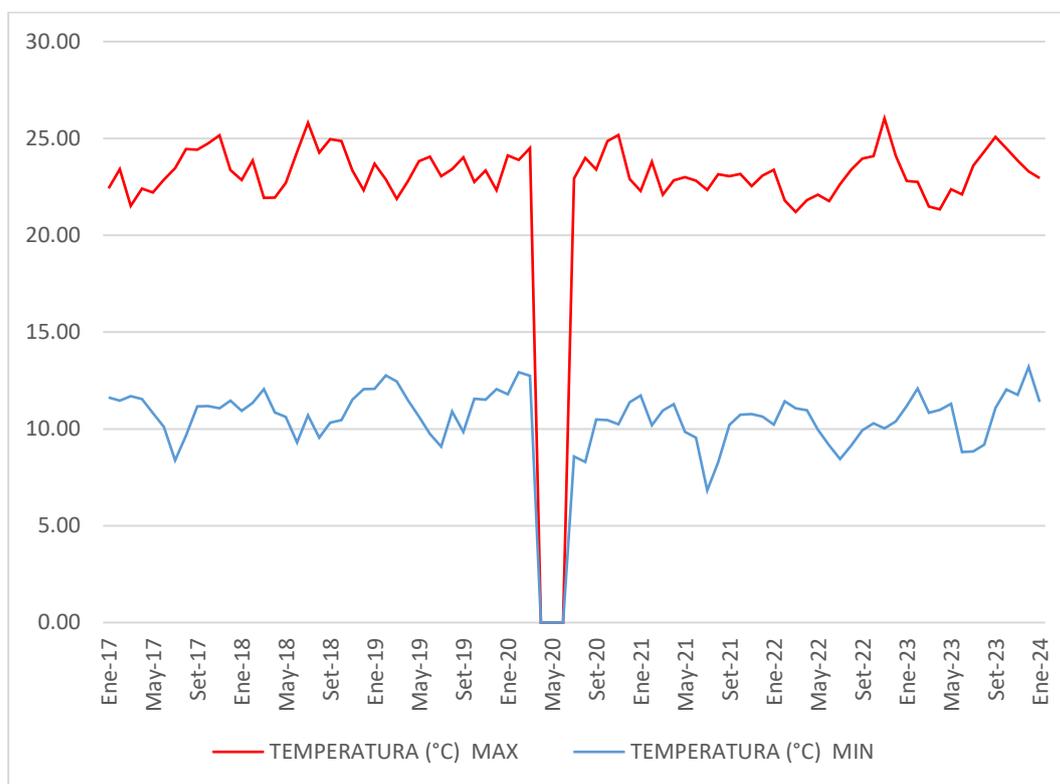
La Figura 6 nos muestra que, *Tillandsia straminea*, *Flavoparmelia caperata*, *Parmeliopsis ambigua* y *Chrysothrix candelaris*, son las epifitas más frecuentes que podemos encontrar asociadas en las poblaciones de taya encontrándose con mayor intensidad en árboles longevos los cuales han disminuido su producción por la edad. Según lo observado en campo se corrobora lo que indica Urteaga (2013), en su estudio del impacto de las epifitas en la producción de taya en la provincia de San Marcos, concluye que las epifitas no tienen un impacto significativo en la productividad, siendo otros los factores.

4.1.2. Clima

Figura 7.

Precipitación y temperatura obtenidos de la estación meteorológica de Cajabamba

(SENAMHI). (Anexo 16)



En la Figura 7, se visualiza que en la zona de estudio la temperatura oscila de 10.68°C a 23.27°C y el promedio es 16.97°C. En los meses de julio – setiembre puede llegar a una temperatura máxima de 26.03°C, en el mes de mayo del 2020 fue el más frío teniendo como antecedente que llegó a 6.83°C. Así mismo la precipitación promedio es de 2.83 mm/mes, los meses con más incidencia de lluvias van desde el mes de noviembre hasta marzo, la humedad relativa promedio es de 72.57%. De acuerdo a los resultados las zonas de estudio se encuentran dentro del rango de temperatura ideal para una producción óptima, donde De la Torre (2018) indica que la temperatura idónea es de 12°C a 24°C, con lluvias moderadas.

4.1.3. Características del Suelo

Los resultados que se obtuvieron a partir de la muestra extraída del relicto boscoso se muestran a continuación:

Tabla 9.

Resultado análisis de suelo relicto boscoso – Potrero (Anexo Figura 16)

Nombre parcela	Código Laboratorio	P ppm	K ppm	p H	M.O %	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
Relicto boscoso - Potrero	SU9622-EEDI-19	2.38	325.0	6.9	4.00	51	20	29	F Ar A

De la Tabla 9, se obtiene que el relicto natural boscoso presenta un suelo de clase estructural franco arcilloso arenoso (F Ar A), con fósforo (P) muy bajo es decir que está por debajo de los 5 ppm, potasio (K) alto porque se encuentra por encima de 311 ppm, materia orgánica medio porque se encuentra en el rango de 2% a 5% y pH neutro.

En la siguiente Tabla se muestra un resumen de la productividad que se recolectó por cada árbol presente en las parcelas de muestreo ubicadas en el relicto natural boscoso:

Tabla 10.

Producción (kg) por planta - Relicto boscoso “Potrero” (Anexo 17)

Producción (kg)	N° plantas
0.5	1
1	7
2	19
2.8	2
3	6
4	3
5	12
5.5	1

5.8	3
11.5	5
Total	59

La Tabla 10, muestra que la producción que se tiene en el relicto boscoso, como resultado de la cosecha *insitu* se ha encontrado 5 plantas con la producción más alta, que se encuentra alrededor de los 11.5 kg, el siguiente nivel esta alrededor de los 5 kg los cuales se registraron en 12 individuos y el siguiente es de 2 kg que fue registrado en 19 plantas. Bereche y Casas (2017), nos indica que los rendimientos de taya en el departamento de Lambayeque están de entre 3 kg y 10 kg por árbol, es así que podemos concluir que el departamento de Cajamarca en la provincia de Cajabamba, distrito Condebamba tiene un rendimiento mayor en cosecha expresado en kg/árbol que es de 11.5 kg/árbol, teniendo como indicador que en el relicto natural boscoso la producción es baja es baja a la producción de una planta manejada que en promedio se cosecha 15.75 kg/planta (Anexo Tabla 18), esto debido a que en estado natural tiene competencia con sus especies acompañantes, así mismo que presenta un suelo franco arcilloso arenoso, acercándose a los suelos donde mejor se desarrolla la taya que vienen a ser suelos francos arenosos, algo calcáreos, livianos y sueltos con buen drenaje según lo que indica De la Torre (2018) y De la Cruz (2004).

4.2. Estimación de la productividad de taya en relictos transformados con plantaciones

A partir de las encuestas y análisis de suelo (Anexo Tabla 18) realizadas en los relictos transformados con plantaciones, se realizó la correlación de Pearson determinar qué grado de significancia tiene con respecto a la productividad de la taya (kg/ha/año), obteniendo lo siguiente:

Tabla 11.

Relación entre las características del suelo y la altitud de lugar, con la producción (kg/año) de taya en el distrito de Condebamba, provincia de Cajabamba.

Ccaracterística del suelo y altura de lugar	Zonas de estudio	Producción (kg/año)	Valor de significancia
pH	14	0.157	0.591
M.O (%)	14	0.305	0.289
P (ppm)	14	0.173	0.555
K (ppm)	14	0.157	0.591
Arena (%)	14	-0.346	0.225
Limo (%)	14	0.105	0.722
Arcilla (%)	14	0.502	0.068
Altitud (m)	14	0.137	0.641

En la Tabla 11 se observa que las características de suelo evaluadas (pH, M.O, P, K, Arena, Limo, Arcilla) no se relacionan significativamente con la producción de taya en el distrito de Condebamba, dado que el valor de significancia para cada característica es mayor al 0.05. El mismo resultado se obtuvo al relacionar la altitud con la producción de donde se tomaron las muestras, es decir, que la producción de taya en este distrito no está sujeto a los factores evaluados.

Tabla 12.

Relación entre las características del suelo y la altitud de lugar, con la producción (kg/año) de taya en el distrito de Cachachi, provincia de Cajabamba. (Anexo Tabla 18)

Característica del suelo y altura de lugar	Zonas de estudio	Producción (kg/año)	Valor de significancia
pH	8	0.496	0.212
M.O (%)	8	0.516	0.191
P (ppm)	8	0.658	0.076
K (ppm)	8	0.496	0.212
Arena (%)	8	-0.602	0.114
Limo (%)	8	0.583	0.130
Arcilla (%)	8	0.561	0.148
Altitud (m)	8	-0.538	0.169

En la Tabla 12, se observa que las características de suelo evaluadas (pH, M.O, P, K, Arena, Limo, Arcilla), no se relacionan significativamente con la producción de taya en el distrito de Cachachi, dado que el valor de significancia para cada característica es mayor al 0.05. El mismo resultado se obtuvo al relacionar la altitud con la producción de donde se tomaron las muestras, aunque en este caso el signo negativo estaría indicando que la producción taya es menor en los lugares de mayor altitud.

Tabla 13.

Relación entre las características del suelo y la altitud de lugar, con la producción (kg/año) total de taya de los distritos Condebamba y Cachachi, provincia de Cajabamba.

Característica del suelo y altura de lugar	Zonas de estudio	Producción (kg/año)	Valor de significancia
pH	22	0.305	0.168
M.O (%)	22	0.163	0.468
P (ppm)	22	0.284	0.200
K (ppm)	22	0.298	0.168
Arena (%)	22	-0.405	0.062
Limo (%)	22	0.189	0.400
Arcilla (%)	22	0.519	0.013
Altitud (m)	22	-0.119	0.596

En la Tabla 13, se observa que las características de suelo evaluadas (pH, M.O, P, K, Arena, Limo, Arcilla), no se relacionan significativamente con la producción total de taya de los distritos Condebamba y Cachachi, provincia de Cajabamba, dado que el valor de significancia para cada característica es mayor al 0.05. El mismo resultado se obtuvo al relacionar la altitud de donde se tomaron las muestras.

Según los resultados obtenidos en la Tabla 11, 12 y 13, la producción de taya estaría afectado negativamente por el porcentaje de arena del suelo, es decir, que en los lugares en los que se encontraron mayor porcentaje de arena, se obtuvo menor producción de taya.

Tabla 14.

Prueba de T-Student para la producción (kg/año) de taya, obtenido en los distritos de Condebamba y Cachachi – provincia de Cajabamba.

	Condebamba	Cachachi	Diferencia
Media	1527.97	702.94	825.03
Desv. Desviación	1486.57	640.87	845.71
Grados de libertad	21		
Valor de t	1.851		
p-valor	0.041		

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 14, la producción de taya alcanzada en el distrito de Condebamba (1527.97 kg/año) diferenciándose estadísticamente de la producción en el distrito de Cachachi (702.94 kg/año), dado que el valor de significancia (p-valor = 0.041) es menor a 0.05. Las diferencias de producción entre ambos distritos, probablemente se deben a la altitud en la que se encontraron las plantaciones de taya, entre otros factores como la presencia de epifitas y un mal manejo de las plantas naturales de donde se extrae este producto, así como de las plantaciones propiamente dichas.

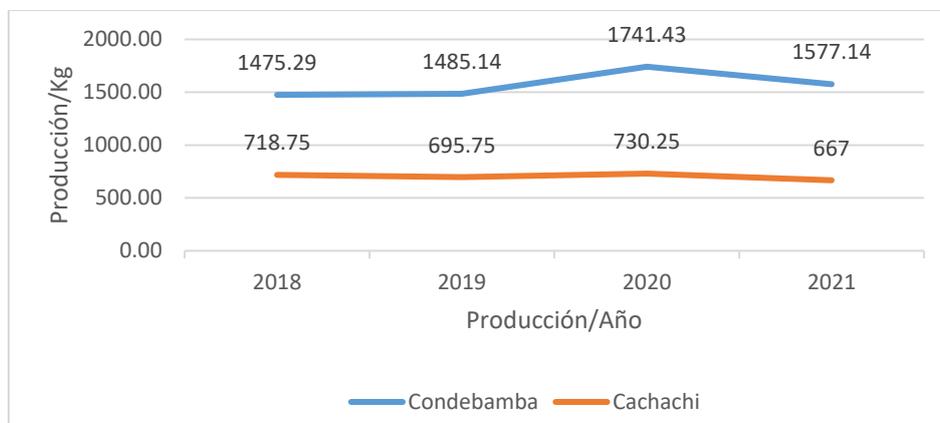
Tabla 15.

Producción (kg/año) de taya, obtenido en los distritos de Condebamba y Cachachi – provincia de Cajabamba, periodo 2018-2021.

Distritos	Producción/Año				Promedio
	2018	2019	2020	2021	
Condebamba	1475.29	1485.14	1741.43	1577.14	1569.75
Cachachi	718.75	695.75	730.25	667	702.94
Promedio	1097.02	1090.45	1235.84	1122.07	1136.34

Figura 8.

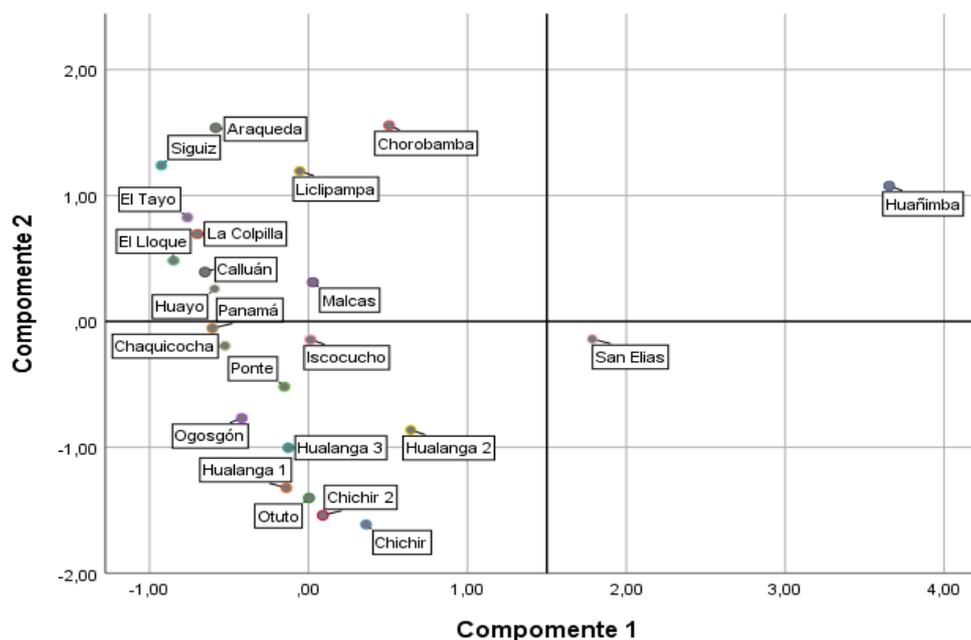
Producción (kg/año) de taya, obtenido en los distritos de Condebamba y Cachachi – provincia de Cajabamba, periodo 2018-2021.



En la Tabla 15 y Figura 08, se observa el comportamiento de la producción de taya durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021 en los distritos de Comdebamba y Cachachi. En el primero se obtuvo la producción más alta durante el periodo 2018 al 2021 y el promedio anual fue de 1527.97 kg/ha, en el segundo distrito se obtuvo la producción más baja durante el mismo periodo, obteniendo un promedio de 702.94 kg/ha. Considerando la producción promedio total durante el periodo 2018 al 2021, la mayor producción (1206.925 kg/ha) se obtuvo en el 2019, durante los años 2018, 2019 y 2021 la producción fue menor. La producción promedio total durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021 en los distritos de Comdebamba y Cachachi fue de 1115.45 kg.

Figura 9.

Agrupamiento de las muestras seleccionadas según la producción de taya durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021.



MINAGRI (2019), indica que la producción y rendimiento por ha varían de acuerdo a la zona y están en función a la densidad, para el caso de plantas silvestres agrupadas en pequeñas áreas o aisladas (grupos de 10 plantas/ha), su productividad llega a 10 kg/planta, con una cosecha al año y en plantaciones se puede llegar entre 20 a 40 kg/planta, en condiciones favorables de dos cosechas al año cada 4 meses. Por lo cual en la Figura 9, observamos el agrupamiento de las localidades de donde se tomaron las muestras de taya (localidades de los distritos de Comdebamba y Cachachi), según la producción durante los años 2018, 2019, 2020 y 2021, donde se tomó un promedio de 100 plantas por hectárea, se tiene como resultado de las 22 localidades que solo dos se alejan del resto, las cuales son San Elías con una producción promedio de 3622.5 kg/ha/año, donde se realiza una cosecha al año y Huarimba con una producción promedio 6095 kg/ha/año, donde se realiza hasta 3 cosechas al año, esto debido a que se realizan labores culturales (riego, podas, fertilización y control de enfermedades), en cuyas localidades se obtuvo la productividad más alta con respecto al resto de localidades.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Las poblaciones naturales de taya se encuentran en zonas que van desde los 2014 a 3161 msnm, con temperatura de 10 °C a 23.27 °C, con suelos francos, arenosos y franco arenoso arcillosos, ligeramente ácidos a neutros con materia orgánica media; y las especies acompañantes en el estrato arbóreo son *Vachellia macracantha*, *Cedrela* sp., *Schinus molle* y *Vachellia* sp.; en el estrato arbustivo *Dodonaea viscosa*, *Flourensia cajabambensis*, *Baccharis* sp., *Duranta* sp., *Melochia tomentosa*, *Opuntia ficus-indica*, *Salvia* sp. y *Senegalia* sp.; las epifitas más frecuentes que se pueden encontrar en la taya son *Tillandsia straminea*, *Flavoparmelia caperata* y *Parmealiopsis ambigua*.

- La productividad estimada de las poblaciones encontradas en relictos transformados a monoespecíficos de taya, con un promedio de 100 plantas por ha (que incluye plantas naturales y cultivadas), durante los años 2018 al 2021; fue de 3622.5 kg $ha^{-1}año^{-1}$ (caserío San Elías) y 6095 kg $ha^{-1}año^{-1}$ (caserío Huañimba); la productividad de taya en bosque natural es baja en comparación con plantaciones y plantas naturales que reciben un manejo adecuado, en las plantaciones se tiene una productividad promedio de 15.75 kg/planta, mientras que en bosques naturales la producción promedio es 6.16 kg por planta; con extremos de 2 kg y 11.5 kg por planta. Se determinó que en los suelos que tienen mayor porcentaje de arena tienen menor productividad.

5.2. Recomendaciones

- Realizar más estudios de esta índole, con la finalidad de establecer una base sólida para investigaciones futuras y proyectos destinados a mejorar la gestión y producción de taya en la zona. Así mismo, se debe implementar alternativas para evitar la pérdida de más relictos naturales boscosos.

- Llevar a cabo estudios que puedan aclarar que factor es determinante en el aumento de producción de taya en la zona, lo cual servirá como base para evitar centrarse únicamente en los factores edafoclimáticos y la vegetación circundante de esta especie.

VI. LITERATURA CITADA

- Acosta Chilcón, G. 2014. Influencia de diferentes dosis de abonos orgánicos en rendimiento de *Taya spinosa* (Molina) Kuntze en la provincia de San Marcos, región Cajamarca. Tesis Ing. For. Cajamarca, Perú, UNC. 22,23 p.
- Angulo Ruíz, W.; Reyes Inca, P. 2016. Aprovechamiento Eficiente de los Recursos Forestales y Fauna Silvestre. Calidad de sitio de Cuatro especies Forestales Comerciales Establecidas en Suelos Degradado en el Ámbito del Bosque Alexander von Humboldt. 1 ed. mayo 2016 INIA. Pucallpa, Perú. 10-11 p.
- Barriga, P. 2008. Cultivos y provechamiento de la Taya *Taya spinosa* En la región andina (documento de trabajo). ECOBONA, Lima. PE. s.p.
- Bereche Pupuche, Y. M. y Casas Saucedo, Y. P. 2017. Factores limitantes de la exportación de derivados de Taya (*Caesalpinia spinosa*) del departamento de Lambayeque en el Periodo 2013 – 2014. [Tesis Título Profesional, Universidad Pedro Ruiz Gallo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/2205>.
- Ceja Romero, J; Espejo Serna, A; López Ferrari, AR; García Cruz, J; Mendoza Ruiz, A y Pérez García, B. 2008. Las plantas epífitas, su diversidad e importancia. Ciencias. México. Universidad Nacional Autónoma de México. V(1) N91. 36 p.
- CLIMATE-DATA.ORG. 2019. Datos climáticos mundiales. Clima Cajabamba (en línea). Consultado 06 jun. Del 2019. Disponible en: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/peru/cajamarca/cajabamba-762145/>
- De la Cruz, P. 2004. Aprovechamiento Integral y Racional de la Taya *Caesalpinia spinosa* – *Taya tinctoria*. Revista del Instituto de Investigación FIGMMG 7(14): 64-73 p.

- De la Torre, L. 2018. La Taya. Beneficios Ambientales y Recomendaciones para su Manejo Sostenible en Relictos de Bosque y Sistemas Agroforestales. CONDESAN. Quito. 6-7,12-15 p.
- Dostert, N; Roque, J; Brokamp, G; Cano, A; La Torre, MI; Weigend. 2009. Factsheet: Datos botánicos de Taya. Hojas Botánicas: Taya – *Taya spinosa* (Molina) Kuntze. 1 ed. Set. 2009. Billy Víctor Odiaga Franco. Lima, Perú. Doc. D38/08-11. 3-8 p.
- Ruelas, E. 2018. El concepto de especie en biología. *Ciencia*, 9, 24. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/69_4/PDF/06_69_4_1077_EspecieBiologica_L.pdf
- García del Barrio, JM; Sánchez-Palomares, O; Alía, R. 2001. Ecología Forestal y Cambio Climático. Art. 12: 23-28 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1981. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento con referencia especial a los trópicos. Predicción del rendimiento. D. Alder, Commonwealth forestry institute, Reino Unido. V (2): 10 p.
- Flores, F; Chávarry, L; Vega, D. 2005. Criterios y pautas para la selección de árboles plus, *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kunzet “tara o taya”. ADEFOR. Cajamarca, Perú. D (3): 16 p.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2009. Perú Perfil del Productor Agropecuario, 2008. Talleres de la Oficina Técnica de Administración del INEI. 150 ejemplares. Lima, Perú, Hecho el depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-16118. 84,94 p.

- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2014. Departamento Cajamarca: Población total proyectada y ubicación geográfica de la capital legal, según provincia y distrito, 2014 (en línea). Consultado 01 jul. 2019. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones.../cajamar_6_3.xls
- INIA La Platina (Centro Regional de Investigación INIA La Plantina). 2012. Laboratorio de suelos y nutrición vegetal (en línea). Consultado 30 may. 2019. Disponible en: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/2012/06/toma-de-muestra-para-an%C3%A1lisis-de-suelos.pdf>
- Horna Ortiz, C. G. (2022). Ecología de las Poblaciones y Biometría del fruto de la Taya silvestre en la provincia de Celendín [Tesis de Título Profesional, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4821>
- Jiménez, A; Gabriel, J; Tapia M. 2017. Ecología Forestal. 1 ed. Manabí, Ecuador. Compas. 11,19,57 p.
- Larrea, M. 2010. Taya, guarango o Taya (*Taya spinosa*) en la Región (Ecuador, Perú y Bolivia); Criterios ambientales para su aprovechamiento y manejo sustentables. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBANA – INTERCOOPERACIÓN. 18-20 p.
- Mancero, L. 2008. La Taya (*Taya spinosa*) en Perú, Bolivia y Ecuador: Análisis de la Cadena Productiva en la Región. In Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION (2009, Quito, EC). Quito, Ecuador. s.p.
- McRoberts, RE; Tomppo, EO; Czaplowski, RL. s. f. Diseños de muestreo de las Evaluaciones Forestales Nacionales. FAO. s. I. s. e. 2-8 p.

- Mendoza Corrales, RB; Espinoza, A. 2017. Guía Muestreo de Suelos. Managua, Nicaragua. 1 e.d. ago. 2017. 17 p.
- MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2022. Avances en la investigación sobre la tara *Tara spinosa* (Molina) Britton & Rose en el Perú. 1 e.d. jun. 2022. 11 p.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2019. Producción y Comercio de la Taya en el Perú. Boletín Abril 2019. 4-6 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú). (2015). Guía de inventario de la flora y vegetación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. 1 ed. Agosto 2015. Lima, Perú. 20-23,31-37 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú). (2022). Guía de evaluación del estado de los ecosistemas de bosques relictos, altoandino, mesoandino y montano de vertiente occidental. 1 ed. Setiembre 2022. Lima, Perú. 103 p.
- MPC (Municipalidad Provincial de Cajabamba, Perú) 2007. Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Cajabamba al 2017. Cajabamba, Perú. 18-19, 75-77 p.
- Morláns, MC. 2004. Introducción a la ecología de poblaciones. Editorial Científica Universitaria – Universidad Nacional de Catamarca. ISSN: 1852-3013. s.p.
- Mostacedo, B; Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis Ecológico Vegetal. Santa Cruz, Bolivia. El País. 2-7 p.
- Plasencia; Cáceres, E. 2017. Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía. 7º Congreso Forestal Español (7, 2017, Madrid, España). Natalini, F; Garriga García, E; Alejano, R; Vásquez Piqué, J. Técnicas y herramientas para la preparación de muestras extraídas de árboles para el análisis dendrocronológico. Madrid, España, SECF. 3-7 p.

- Reynel, C; Pennington, RT; Peña, J; Daza, A. 2006. Árboles útiles del ande peruano. Una guía de identificación, ecología y propagación de las especies de la sierra y los bosques montanos del Perú. Lima. Perú. 472p.
- Sagástegui, A; Lezama, P; Sánchez, E. 1996. Pantas promisorias: La Taya o Taya. Arnaldoa. Vol. 4(1). 57-65.
- Sánchez Rojas, A; Sánchez Tello. 2010. Mapa de pisos Altitudinales. Pisos altitudinales. Gobierno Regional Cajamarca. 3-4 p.
- Urteaga Rodríguez, EE. 2013. Las epífitas y su impacto en la productividad y rentabilidad de la Taya *Taya spinosa* (Molina) Kuntze en San Marcos, Cajamarca. Tesis Msc. Cajamarca, Perú, UNC. 19,53-65 p.
- Vargas Coronel, GS. 2011. Biología reproductiva de la Taya (*Taya spinosa* (Molina) Kuntze). Tesis Lic. Ing. For. Perú, UNC. 92 p.
- Vergara, H. 2015. Patrones de la vegetación y tipos de uso de la tierra en el valle del Patía. Colombia Forestal. 18(1), 29 p.
- Villanueva, C. 2007. La Taya. El oro verde de los Incas. Ed. AGRUM, Lima. 146 p.
- Villanueva, J. J., Seminario 2021. Origen y domesticación de *Taya spinosa* (Leguminosae, Caesalpinioideae). Lilloa 58 (2): 149.
<https://doi.org/https://doi.org/10.30550/j.lil/2021.58.2/2021.11.14>
- Villena, J. J., Muñoz Chávarry. P.; Seminario, J.F., Martínez Sovero, G. 2022. Caracteres morfométricos como indicadores de calidad de sitio de *Taya spinosa* (Leguminosae, Caesalpinioideae) en Cajamarca, Perú. Lilloa 59 (1): 33-50. Doi: <https://doi.org/10.30550/j.lil/202.59.1/2022.04.01>

- Wickens, G.E. 1991. El desarrollo de los Producto Forestales no madereros de ordenación (En línea). Consultado 22 de may. 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/3/u2440s/u2440s02.htm#el%20desarrollo%20de%20los%20productos%20forestales%20no%20madereros:%20principios%20de%20ordenaci&o>
- Wandsworth, F. 200. Producción forestal para Bosques de América Tropical. USDA. 265-270 p.

ANEXOS

Tabla 16.

Datos hidrometeorológicos estación Cajabamba

Estación meteorológica: CAJABAMBA				
Departamento: CAJAMARCA Provincia: CAJABAMBA Distrito: CAJABAMBA				
Latitud: 7°37'17.99"		Longitud: 78°3'4.71"		Altitud: 2625 msnm
CO -				
Tipo: Meteorológica		Código: 107008		
MES / AÑO	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/mes)
	MAX	MIN		TOTAL
ene-17	22.43	11.63	77.66	3.31
feb-17	23.41	11.46	76.22	4.72
mar-17	21.51	11.69	82.83	5.35
abr-17	22.41	11.55	80.76	3.00
may-17	22.21	10.81	78.39	5.06
jun-17	22.87	10.11	72.30	0.21
jul-17	23.47	8.37	58.61	0.00
ago-17	24.45	9.65	60.33	0.61
sep-17	24.42	11.17	62.97	0.87
oct-17	24.75	11.18	67.53	4.11
nov-17	25.16	11.06	61.50	0.95
dic-17	23.36	11.45	75.08	8.25
ene-18	22.85	10.94	74.09	4.02
feb-18	23.86	11.34	75.18	4.94
mar-18	21.92	12.06	79.61	4.06
abr-18	21.94	10.86	77.00	1.96
may-18	22.70	10.63	76.32	1.70
jun-18	24.30	9.30	70.10	0.00
jul-18	25.80	10.70	68.80	0.20
ago-18	24.27	9.55	56.95	0.27
sep-18	24.96	10.33	61.86	2.31
oct-18	24.86	10.46	67.81	0.89
nov-18	23.35	11.51	75.32	4.71
dic-18	22.33	12.05	79.69	5.99

ene-19	23.70	12.08	71.35	2.23
feb-19	22.89	12.76	78.60	7.48
mar-19	21.87	12.45	83.17	6.40
abr-19	22.80	11.47	79.46	3.82
may-19	23.83	10.64	73.28	0.63
jun-19	24.06	9.75	65.54	0.04
jul-19	23.05	9.09	66.52	0.19
ago-19	23.41	10.91	72.09	2.85
sep-19	24.03	9.85	67.50	1.51
oct-19	22.76	11.56	75.50	2.51
nov-19	23.35	11.51	75.32	4.71
dic-19	22.33	12.05	79.69	5.99
ene-20	24.13	11.79	69.95	3.54
feb-20	23.88	12.92	74.60	1.75
mar-20	24.51	12.75	76.01	9.15
abr-20	s/d	s/d	s/d	s/d
may-20	s/d	s/d	s/d	s/d
jun-20	s/d	s/d	s/d	s/d
jul-20	22.94	8.57	70.15	1.62
ago-20	23.99	8.30	67.62	0.00
sep-20	23.40	10.49	73.47	0.65
oct-20	24.86	10.46	67.81	0.89
nov-20	25.18	10.23	70.59	4.23
dic-20	22.90	11.38	80.03	5.58
ene-21	22.29	11.72	76.97	5.50
feb-21	23.80	10.18	73.08	2.27
mar-21	22.09	10.94	83.87	6.90
abr-21	22.84	11.28	77.63	1.71
may-21	23.00	9.84	75.83	1.38
jun-21	22.82	9.54	72.61	0.56
jul-21	22.34	6.83	66.98	0.04
ago-21	23.15	8.28	73.35	1.15
sep-21	23.06	10.21	73.75	0.87
oct-21	23.16	10.73	79.99	4.74
nov-21	22.54	10.76	80.07	7.35

dic-21	23.08	10.64	78.40	4.26
ene-22	23.37	10.23	77.00	2.76
feb-22	21.80	11.43	83.98	7.40
mar-22	21.21	11.06	81.85	6.06
abr-22	21.81	10.96	80.18	2.38
may-22	22.09	9.96	74.73	0.84
jun-22	21.77	9.15	72.41	0.72
jul-22	22.64	8.44	66.49	0.24
ago-22	23.39	9.15	62.06	0.45
sep-22	23.96	9.93	64.83	1.65
oct-22	24.09	10.28	69.68	1.37
nov-22	26.03	10.03	60.95	0.39
dic-22	24.11	10.38	67.84	3.81
ene-23	22.81	11.18	75.36	4.14
feb-23	22.75	12.09	75.65	3.30
mar-23	21.48	10.84	77.32	6.80
abr-23	21.33	10.98	78.57	2.18
may-23	22.38	11.29	73.89	1.89
jun-23	22.10	8.81	70.51	0.05
jul-23	23.60	8.84	62.88	0.00
ago-23	24.31	9.18	59.22	0.19
sep-23	25.07	11.07	59.59	0.38
oct-23	24.49	12.03	68.84	3.12
nov-23	23.85	11.75	68.57	3.06
dic-23	23.29	13.20	75.51	7.21
ene-24	22.94	11.40	74.74	1.29

Tabla 17.*Producción (kg/planta) en el relicto natural boscoso - Hualanga*

Código árbol	Nombre científico	Área de copa	Producción kg/planta
H-1	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	12.2538	2
H-2	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	9.8977	3
H-4	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	10.1785	2
H-7	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	12.4719	2
H-8	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	5.7254	2
H-10	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.5674	1
H-12	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	5.1069	5
H-13	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.0000	0
H-15	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.0000	0
H-17	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	11.3408	11.5
H-18	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	8.0422	5
H-19	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	4.5238	4
H-21	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	20.0290	5
H-22	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.1257	2
H-23	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	16.2592	4
H-24	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	3.1415	3
H-25	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.7088	2
H-26	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	15.9038	4
H-30	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	1.7671	2
H-31	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.7088	2
H-32	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	13.2022	3
L-1	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	11.3408	5.5
L-2	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	1.3273	2
L-5	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.2376	0.5
L-6	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.6362	2.8
L-8	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.7854	2.8
L-9	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	2.0106	2
L-10	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	15.9038	11.5
L-15	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	3.9760	11.5
L-16	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	25.5168	11.5
L-17	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	23.7576	11.5

L-18	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	3.1415	5.8
L-20	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	3.6304	5
L-21	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	3.6304	1
L-22	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	23.7576	5.8
L-23	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	25.9665	5.8
L-25	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	10.7518	1
L-26	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	14.1858	2
L-28	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.7088	2
L-29	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	13.2022	1
L-33	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	12.8821	3
L-34	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	8.2955	2
L-35	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	10.7518	1
L-36	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	15.9038	2
L-37	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	15.9038	5
L-38	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	2.4052	5
L-42	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	1.2271	2
L-43	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	4.9086	5
L-44	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	4.9086	2
L-45	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.5674	1
L-46	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.4418	1
L-47	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	9.6208	5
L-48	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	11.0443	2
L-49	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	10.1785	5
L-50	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	5.9394	3
L-51	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	9.6208	5
L-52	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.0000	0
L-55	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	0.6362	2
L-57	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	1.7671	2
L-59	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	13.2022	5
L-60	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	16.2592	5
L-61	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	2.4052	3
Total			221.5

Tabla 18.

Resultados obtenidos del “Laboratorio de suelos INIA Cajamarca” y encuestas a las familias productoras. (Anexo Figura 16)

Distritos	Resultado análisis de suelo									Altitud	Cosecha Kg/árbol		Producción anual/kg				N° cosechas al año	Precio/ Quintal	
	Caserío	pH	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase textural		Arrobas	Kg.	2018	2019	2020	2021		2020	2021
			%	ppm	ppm	%	%	%											
CONDEBAMBA	Chichir	6.7	2.83	7.63	315	41	26	33	F Ar	2618	2.5	28.75	1748	1840	920	1380	2	116	300
	Chichir	7.2	3.5	14.79	340	53	18	29	F Ar A	2769	2	23	1288	920	1380	1150	2	108	300
	Otuto	6.8	3.67	9.54	320	67	10	23	F Ar A	2605	1	11.5	1058	1104	1012	1150	2	112	320
	Hualanga	6.5	9.07	25.76	305	75	12	13	FA	2428	1	11.5	1150	828	920	690	1	100	320
	Hualanga	6.7	2.38	12.88	315	47	18	35	F Ar A	2670	1	11.5	1840	1932	2300	1840	2	120	310
	Hualanga 3	6.9	4	2.38	325	51	20	29	F Ar A	2367	1	11.5	1150	1058	874	690	2	100	320
	San Elias	6.8	4.54	15.74	320	57	18	25	F Ar A	2447	1	11.5	1150	2300	5750	3220	2	112	340
	Ogosgón	6.4	3.44	20.02	300	53	20	27	F Ar A	2626	1	11.5	1150	598	690	644	2	100	340
	Ponte	6.8	1.96	8.59	320	47	20	33	F Ar A	2478	2	23	1150	966	1058	1012	2	100	320
	Huañimba	7	5.29	20.99	330	35	22	43	Ar	2349	1	11.5	1150	6256	6440	6900	3	112	360
	Iscocucho	7	4.06	17.65	330	39	28	33	F Ar	2102	3	34.5	1150	1196	1288	1334	2	120	350
	Chaquicocha	6.9	2.38	13.36	325	61	14	25	F Ar A	2090	1	11.5	1150	552	368	552	1	112	300
	Panamá	7	2.02	17.17	330	51	20	29	F Ar A	2066	1	11.5	1150	460	460	506	1	120	320
	Malcas	6.9	1.51	12.88	325	67	8	25	F Ar A	2133	1	11.5	1150	1288	1334	1196	2	112	350
Huayo	7	1.82	19.08	330	39	28	33	F Ar	2014	1	11.5	1150	552	460	506	2	112	350	
CACHACHI	Calluán	5.7	4.48	10.49	265	73	10	17	F A	2753	2	23	1150	414	506	414	1	72	190
	El Lloque	5.9	6.22	6.2	275	71	14	15	F A	2819	1	11.5	1150	184	230	230	3	90	212
	La Colpilla	6.1	4.93	9.07	285	61	14	25	F Ar A	2658	0.5	5.75	1150	414	460	460	2	80	195
	El Tayo	5.6	3.06	10.02	260	59	18	23	F Ar A	2653	2	23	1150	368	368	368	2	120	220
	Liclipampa	7	3.08	17.65	330	47	22	31	F Ar A	2174	1	11.5	1150	1610	920	874	3	112	220
	Chorobamba	6.9	1.48	22.42	325	45	22	33	F Ar	2168	0.5	5.75	1150	1840	2208	1840	2	112	220
	Siguiz	7	2.18	2.86	330	49	18	33	F Ar A	2286	2	23	1150	184	230	230	3	108	210
	Araqueda	7.2	1.15	29.33	340	47	24	29	F Ar A	3161	2	23	1150	552	920	920	2	112	210

Tabla 19.*Especies epífitas presentes en Caesalpinia spinosa***Leyenda**

	Especie diferente
	Planta muerta

Código de árbol	Epífitas presentes en <i>Caesalpinia spinosa</i>												
	<i>Tillandsia</i>					<i>Usnea hirta</i>	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	<i>Flavoparmelia caperata</i>	<i>Lepraria incana</i>	<i>Chrysothrix candelaris</i>	<i>Dictyonema</i>		<i>Bryum caespiticium</i>
	<i>straminea</i>	<i>caticol</i>	<i>cereicola</i>	<i>capillaris</i>	<i>usneoides</i>						<i>glabratum</i>	<i>pavonia</i>	
H-1	x				x		x	x		x	x		
H-2	x					x		x					
H-3													
H-4	x				x		x			x	x		
H-5													
H-6													
H-7	x					x	x	x		x	x		
H-8	x				x		x			x	x		
H-9													
H-10	x				x		x			x	x		
H-11													
H-12	x	x			x		x			x	x		
H-13													
H-14													
H-15													
H-16													
H-17	x		x		x			x		x	x		
H-18	x		x		x			x		x	x		

H-19	x		x		x			x		x	x		
H-20													
H-21	x		x		x			x		x	x		
H-22	x		x							x	x		
H-23	x		x			x		x		x	x		
H-24	x							x		x	x		
H-25	x									x	x		
H-26	x									x	x		
H-27													
H-28													
H-29	x		x			x	x	x		x			x
H-30							x	x					
H-31	x					x	x			x	x		
H-32	x			x	x		x	x		x	x		
L-1	x	x				x	x	x	x	x			
L-2	x	x				x	x	x	x	x			
L-3													
L-4													
L-5	x						x	x		x			
L-6	x	x						x	x	x			
L-7	x												
L-8	x	x				x	x	x		x			x
L-9	x	x				x		x					x
L-10	x	x				x		x					x
L-11													
L-12													
L-13													
L-14													
L-15		x				x	x	x					

L-16		x				x	x	x					
L-17	x	x		x		x	x	x		x			x
L-18	x		x			x	x	x		x			x
L-19													
L-20	x		x			x	x	x		x			x
L-21	x		x			x	x	x		x			x
L-22	x		x			x	x	x		x			x
L-23	x		x			x	x	x		x			x
L-24													
L-25	x						x	x					x
L-26	x		x			x	x	x		x			x
L-27													
L-28		x						x					x
L-29	x	x			x		x	x					
L-30													
L-31													
L-32													
L-33	x	x			x		x	x					
L-34	x	x			x		x	x					
L-35	x	x			x		x	x					
L-36	x	x			x		x	x					
L-37	x	x			x		x	x					
L-38	x	x			x		x	x					
L-39													
L-40													
L-41													
L-42	x		x			x	x	x		x			
L-43	x		x			x	x	x		x			
L-44	x	x					x	x					x

L-45	x	x					x	x					x	
L-46	x	x					x	x					x	
L-47	x	x					x	x					x	
L-48	x	x					x	x					x	
L-49	x	x					x	x					x	
L-50	x	x					x	x					x	
L-51	x	x					x	x					x	
L-52														
L-53														
L-54														
L-55	x						x	x				x	x	
L-56														
L-57							x	x						
L-58														
L-59	x	x					x	x					x	
L-60	x	x					x	x					x	
L-61	x	x					x						x	
Total		56	29	15	2	17	21	46	51	3	32	17	1	25

Panel fotográfico.

Figura 10.

Delimitación de subparcelas Relicto natural boscoso Potrero – Hualanga.



Figura 11.

Muestreo de suelo (profundidad 40cm x40 cm x40 cm)

**Figura 12.**

Epifitismo presente en poblaciones naturales y plantaciones de taya





Figura 13.

Recolección de fruto de taya



Figura 14.

Validación de encuesta

HOJA DE VALIDACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS

Validación del cuestionario

INSTRUMENTO PARA VALIDAR CUESTIONARIO											
Ítem	Criterios a evaluar										observaciones
	Claridad de redacción		Coherencia interna		Induce a la respuesta (sesgo)		Lenguaje acorde al informante		Mide lo que pretende medir		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X		
3	X		X		X		X		X		
4	X		X		X		X		X		
5	X		X		X		X		X		
6	X		X		X		X		X		
7	X		X		X		X		X		
8	X		X		X		X		X		
9	X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		
11	X		X		X		X		X		
12	X		X		X		X		X		
13	X		X		X		X		X		
14	X		X		X		X		X		
15	X		X		X		X		X		

Validez de los ítems en conjunto	Si	No	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario	X		cumple con el aspecto de validación de la escala
Los ítems permiten el logro de los objetivos de la investigación	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y temática	X		
El número de los ítems es suficiente para recoger la información requerida (en caso de ser negativa sugiera los ítems necesarios)	X		

CONSTANCIA DE VALIDACION

Quien suscribe JUAN F. LINARES BELLO con documento de identidad N° 26692518 de profesión INGENIERO FORESTAL con grado de MAESTRÍA EN CIENCIAS ejerciendo actualmente como DOCENTE en la institución UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FAC. CIENCIAS AGRARIAS

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento (cuestionario) para los efectos de su aplicación a la muestra de la investigación titulada: "Ecología de poblaciones y estimación de la productividad de la taya (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze) en los distritos de Condebamba y Cachachi - Provincia Cajabamba".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	APLICABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

Fecha: 12.07.19


 Juan Linares Bello

HOJA DE VALIDACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS

Validación del cuestionario

INSTRUMENTO PARA VALIDAR CUESTIONARIO											
Ítem	Criterios a evaluar										observaciones
	Claridad de redacción		Coherencia interna		Induce a la respuesta (sesgo)		Lenguaje acorde al informante		Mide lo que pretende medir		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X		
3	X		X		X		X		X		
4	X		X		X		X		X		
5	X		X		X		X		X		
6	X		X		X		X		X		
7	X		X		X		X		X		
8	X		X		X		X		X		
9	X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		
11	X		X		X		X		X		
12	X		X		X		X		X		
13	X		X		X		X		X		
14	X		X		X		X		X		
15	X		X		X		X		X		

Validez de los ítems en conjunto	Si	No	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario	X		
Los ítems permiten el logro de los objetivos de la investigación	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y temática	X		
El número de los ítems es suficiente para recoger la información requerida (en caso de ser negativa sugiera los ítems necesarios)	X		

CONSTANCIA DE VALIDACION

Quien suscribe ISIDRO RIMARACHIN CABRERA con documento de identidad N° 26676820 de profesión INGENIERO AGRÓNOMO con grado de DOCTOR EN CIENCIAS DEL DESARROLLO SOCIAL, ejerciendo actualmente como DOCENTE en la institución FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento (cuestionario) para los efectos de su aplicación a la muestra de la investigación titulada: "Ecología de poblaciones y estimación de la productividad de la taya (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze) en los distritos de Condebamba y Cachachi – Provincia Cajabamba".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	APLICABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Fecha: 11/07/2019


 ISIDRO RIMARACHIN CABRERA

Ecología de poblaciones y estimación de la productividad de la taya (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze) en los distritos de Condebamba y Cachachi – Provincia Cajabamba.

Encuesta dirigida a productores de taya

Nombre del productor:

Distrito:

Caserío:

Fecha:

1. ¿Cuáles son sus principales actividades (enumerar priorizando)?

2. En orden de importancia, ¿de qué actividades provienen sus ingresos económicos?
 - a) Agricultura
 - b) Ganadería
 - c) Taya
 - d) Comercio
 - e) Otros.....

3. ¿Cuántas hectáreas de terreno posee?

4. ¿Qué porcentaje del terreno es aprovechado con cultivos?

5. ¿Cuánta extensión de terreno con taya posee?

6. Si cuenta con plantaciones, ¿Qué área tiene y de qué edad?

7. ¿Cuántos tipos de taya conoce, y como las diferencia?

8. ¿Tiene algún conocimiento sobre el adecuado aprovechamiento de la taya (asistió a charlas o capacitaciones sobre taya, que "instituciones" brindaron dicha charla)?
9. ¿Realiza actividades de manejo (ejm. Podas, raleo, deshierbo, control, otros) para mejorar su producción?
10. ¿Cuántas arrobas por árbol de taya cosecha (por campaña)?
11. En el área de taya que posee, ¿Cuántos quintales cosecha al año?
12. ¿Cuál es el precio de la taya por quintal en chacra (calidad)?
- a) 1º S/.
 - b) 2º S/.
 - c) 3º S/.
13. ¿Cuántas cosechas (recojos) al año realiza?
- a) 1
 - b) 2
 - c) 3 o mas
14. ¿Cuántos quintales de taya vendió en los últimos 4 años?
15. ¿Tiene interés en realizar más plantaciones de taya (existen viveros)?
- a) Si
 - b) No
- ¿Por qué?

Figura 15.

Aplicación de encuestas a productores.



Figura 16.

Resultados de análisis de muestra suelos - INIA Cajamarca



PERÚ
Ministerio de Agricultura y Riego



inía

"Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
MARINA ISABEL SANCHEZ JARA
 Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Hualanga** Fecha: **16/08/2019**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU96-EEDI-19	9168171	820194	2367	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	g/cm ³
6.9	--	4.00	2.38	325.0	51	20	29	F Ar A				

INTERPRETACION:

- pH (Reacción) : **NEUTRO**
- Materia orgánica (M.O.) : **MEDIO**
- Fósforo (P) : **MUY BAJO**
- Potasio (K) : **MEDIO**
- Clase textural : **FRANCO ARCILLOSO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	TARA INSTALACION										
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Cultivo a sembrar:	30	50	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :



Jr. VIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
 T. 075348386
 Email: binca@inia.gob.pe
 www.minagri.gob.pe



PERÚ
Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



inía

"Decenio de la igualdad de oportunidades para hombres y mujeres"
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
AURIAS REQUENA CALDERON
 Procedencia: **Cajabamba - Cachaachi - El Lloque** Fecha: **12/03/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
El Lloque	SU0193-EEBI-21	9165403	797541	2819	Fert + Text

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	g/cm ³
5.9	--	6.22	6.20	275	71	14	15	F A	--	--	--	--

INTERPRETACION:

- pH (Reacción) : **MODERADAMENTE ACIDO**
- Materia orgánica (M.O.) : **ALTO**
- Fósforo (P) : **BAJO**
- Potasio (K) : **MEDIO**
- Clase textural : **FRANCO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	TAYA										
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Cultivo a sembrar:	40	70	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :



Jr. VIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
 T. 075348386
 Email: binca@inia.gob.pe
 www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO PERU 2021



PERÚ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



"Decenio de la igualdad de oportunidades para hombres y mujeres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : JHON JAMES CHACON SANCHEZ
TOMASA SALVATIERRA MENDOZA

Procedencia: Cajabamba - Cachachi - La Colpilla

Fecha: 12/03/2021

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
La Colpilla	SU0194-EEBI-21	9165173	798885	2658	Fert + Text

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	%
6.1	--	4.93	9.07	285	61	14	25	F Ar A	--	--	--	--

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : MODERADAMENTE ACIDO
Materia orgánica (M.O.) : ALTO
Fósforo (P) : MEDIO
Potasio (K) : MEDIO
Clase textural : FRANCO ARCILLO ARENOSO

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: TAYA

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	50	70	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
Estación Experimental Baños del Inca

Ing. Tomsa Salvatierra Camacho
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



BICENTENARIO PERÚ 2021

Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



PERÚ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



"Decenio de la igualdad de oportunidades para hombres y mujeres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : JHON JAMES CHACON SANCHEZ
AUGENCIO NIEVES CASTAÑEDA

Procedencia: Cajabamba - Cachachi - Calluán

Fecha: 12/03/2021

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
Calluan	SU0195-EEBI-21	9166209	796731	2753	Fert + Text

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	%
5.7	--	4.48	10.49	265	73	10	17	F A	--	--	--	--

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : MODERADAMENTE ACIDO
Materia orgánica (M.O.) : ALTO
Fósforo (P) : MEDIO
Potasio (K) : MEDIO
Clase textural : FRANCO ARENOSO

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: TAYA

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	50	65	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 1.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
Estación Experimental Baños del Inca

Ing. Tomsa Salvatierra Camacho
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



BICENTENARIO PERÚ 2021

Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



"Decenio de la igualdad de oportunidades para hombres y mujeres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre: **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
EVER PEREZ ROJAS

Procedencia: **Cajabamba - Cachachi - El Tayo**

Fecha: **12/03/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
El Tayo	SU0196-EEBI-21	9161407	801043	2653	Fert + Text

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	g/cm ³
5.8	--	3.08	10.02	260	59	18	23	F Ar A	--	--	--	--

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : MODERADAMENTE ACIDO
Materia orgánica (M.O.) : MEDIO
Fósforo (P) : MEDIO
Potasio (K) : MEDIO
Clase textural : FRANCO ARCILLO ARENOSO

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: **TAYA**

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	70	65	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 2.50 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre: **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
CELEDONIO ARENAS QUILICHE

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Ponte**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0518-EEBI-21	9159449	821789	2478	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	g/cm ³
6.8	--	1.96	8.59	320	47	20	33	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : NEUTRO
Materia orgánica (M.O.) : BAJO
Fósforo (P) : MEDIO
Potasio (K) : MEDIO
Clase textural : FRANCO ARCILLO ARENOSO

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: **TARA INSTALACION**

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	60	80	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 3.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe





"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
EVER RAMOS SANCHEZ

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Hualanga**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0516-EEBI-21	9168190	820181	2428	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	g/cm ³
6.5	--	9.07	25.76	305	75	12	13	FA				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**
Materia orgánica (M.O.) : **MUY ALTO**
Fósforo (P) : **ALTO**
Potasio (K) : **MEDIO**
Clase textural : **FRANCO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: **TARA INSTALACION**

Nutriente	N			P ₂ O ₅			K ₂ O			CAL		
	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha
	30	50	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :



Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 075348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
TANISLAO TORRES VASQUEZ

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - San Elias**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0517-EEBI-21	9166498	819020	2447	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	g/cm ³
6.8	--	4.54	15.74	320	57	18	25	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **NEUTRO**
Materia orgánica (M.O.) : **ALTO**
Fósforo (P) : **ALTO**
Potasio (K) : **MEDIO**
Clase textural : **FRANCO ARCILLO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: **TARA INSTALACION**

Nutriente	N			P ₂ O ₅			K ₂ O			CAL		
	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha
	30	60	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 1.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe





"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca



Instituto Nacional de Innovación Agraria

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
MARCELO TORRES VASQUEZ

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Otuto**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0519-EEBI-21	9167818	822233	2605	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
6.8	--	3.67	9.54	320	67	10	23	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **NEUTRO**
Materia orgánica (M.O.) : **MEDIO**
Fósforo (P) : **MEDIO**
Potasio (K) : **MEDIO**
Clase textural : **FRANCO ARCILLO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	TARA INSTALACION											
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
	40	80	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR **1.50 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO**



Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca



Instituto Nacional de Innovación Agraria

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
HILARIO LORENZO NAUCA

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Chichir**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0520-EEBI-21	9171040	822743	2618	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
6.7	--	2.83	7.63	315	41	26	33	F Ar				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**
Materia orgánica (M.O.) : **MEDIO**
Fósforo (P) : **MEDIO**
Potasio (K) : **MEDIO**
Clase textural : **FRANCO ARCILLOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	TARA INSTALACION											
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha		
	50	80	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR **2.50 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO**



Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
JOSE DIONICIO BRICEÑO TORIBIO

Procedencia: **Cajabamba - Cachachi - Liclipampa**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0521-EEBI-21	9161103	812417	2174	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	mg/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
7.0	--	3.08	17.65	330	47	22	31	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **NEUTRO**
Materia orgánica (M.O.) : **MEDIO**
Fósforo (P) : **ALTO**
Potasio (K) : **MEDIO**
Clase textural : **FRANCO ARCILLO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: **TARA INSTALACION**

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	50	60	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 2.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
ROSARIO YACHE TIBURCIO

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Chichir**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0522-EEBI-21	9170946	823512	2769	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	mg/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
7.2	--	3.50	14.79	340	53	18	29	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **NEUTRO**
Materia orgánica (M.O.) : **MEDIO**
Fósforo (P) : **ALTO**
Potasio (K) : **MEDIO**
Clase textural : **FRANCO ARCILLO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: **TARA INSTALACION**

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	40	70	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 2.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
GRACIANO POMA CRUZ

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Huayo**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0523-EEBI-21	9173497	819197	2014	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D	D.A
	mg/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
7.0	--	1.82	19.08	330	39	28	33	F Ar				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **NEUTRO**
Materia orgánica (M.O.) : **BAJO**
Fósforo (P) : **ALTO**
Potasio (K) : **MEDIO**
Clase textural : **FRANCO ARCILLOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: **TARA INSTALACION**

Nutriente	N			P ₂ O ₅			K ₂ O			CAL		
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
	60	60	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 3.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
EDGAR AQUINO COSME

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Chaquicocha**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU05224-EEBI-21	9165262	815086	2090	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D	D.A
	mg/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
6.9	--	2.38	13.36	325	61	14	25	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **NEUTRO**
Materia orgánica (M.O.) : **MEDIO**
Fósforo (P) : **MEDIO**
Potasio (K) : **MEDIO**
Clase textural : **FRANCO ARCILLO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: **TARA INSTALACION**

Nutriente	N			P ₂ O ₅			K ₂ O			CAL		
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
	50	70	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 3.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : JHON JAMES CHACON SANCHEZ
KARINA SANCHEZ ABANTO

Procedencia: Cajabamba - Condebamba - Malcas

Fecha: 13/05/2021

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0525-EEBI-21	9168546	816350	2133	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	%
6.9	--	1.51	12.88	325	67	8	25	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : NEUTRO
Materia orgánica (M.O.) : BAJO
Fósforo (P) : MEDIO
Potasio (K) : MEDIO
Clase textural : FRANCO ARCILLO ARENOSO

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: TARA INSTALACION

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	60	70	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 4.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 078348386
Email: binca@inia.gov.pe
www.minagri.gov.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : JHON JAMES CHACON SANCHEZ
PEDRO ANTONIO GUEVARA VARGAS

Procedencia: Cajabamba - Cachachi - Siguiz

Fecha: 13/05/2021

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0526-EEBI-21	9162522	812822	2286	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%		%	%	%	%
7.0	--	2.18	2.86	330	49	18	33	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : NEUTRO
Materia orgánica (M.O.) : MEDIO
Fósforo (P) : MUY BAJO
Potasio (K) : MEDIO
Clase textural :

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Cultivo a sembrar: TARA INSTALACION

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	50	90	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 3.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 078348386
Email: binca@inia.gov.pe
www.minagri.gov.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca



LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
MARIA MAGDALENA CRUZ TORRES

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Hualanga**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0527-EEBI-21	9166345	820924	2670	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
6.7	--	2.38	12.88	315	47	18	35	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **LIGERAMENTE ACIDO**

Materia orgánica (M.O.) : **MEDIO**

Fósforo (P) : **MEDIO**

Potasio (K) : **MEDIO**

Clase textural : **FRANCO ARCILLO ARENOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	Cultivo a sembrar: TARA INSTALACION										
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	50	70	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 3.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. VIRACOCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca



LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
FLAVIANO SEBASTIAN QUIROZ CHAVEZ

Procedencia: **Cajabamba - Cachachi - Chorobamba**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0528-EEBI-21	9161738	812746	2168	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
6.9	--	1.48	22.42	325	45	22	33	F Ar				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **NEUTRO**

Materia orgánica (M.O.) : **BAJO**

Fósforo (P) : **ALTO**

Potasio (K) : **MEDIO**

Clase textural : **FRANCO ARCILLOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	Cultivo a sembrar: TARA INSTALACION										
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
	60	50	50	--							

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 4.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. VIRACOCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
JOSE LUI BARLON ABANTO

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Ogosgón**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0529-EEBI-21	916347B	819939	2626	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
6.4	--	3.44	20.02	300	53	20	27	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : LIGERAMENTE ACIDO
Materia orgánica (M.O.) : MEDIO
Fósforo (P) : ALTO
Potasio (K) : MEDIO
Clase textural : FRANCO ARGILLO ARENOSO

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	TARA INSTALACION											
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
	40	60	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 3.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ**
ROGER SALVADOR VELARDE

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Panamá**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0530-EEBI-21	9166531	814685	2066	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C.	P.M	A.D.	D.A.
	meq/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
7.0	--	2.02	17.17	330	51	20	29	F Ar A				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : NEUTRO
Materia orgánica (M.O.) : BAJO
Fósforo (P) : ALTO
Potasio (K) : MEDIO
Clase textural : FRANCO ARGILLO ARENOSO

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	TARA INSTALACION											
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
	60	60	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :

APLICAR 3.00 TON/HA. DE ESTIERCOL BIEN DESCOMPUESTO



Jr. WIRACOCHA S/N BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
T: 076348386
Email: binca@inia.gob.pe
www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO PERÚ 2021



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Estación Experimental Agraria Baños del Inca

LABORATORIO DE SERVICIO DE SUELOS

Nombre : **JHON JAMES CHACON SANCHEZ
FIDEL SANCHEZ ACEBEDO**

Procedencia: **Cajabamba - Condebamba - Huañimba**

Fecha: **13/05/2021**

NOMBRE Y UBICACIÓN PARCELA

Nombre de Parcela	Código Laboratorio	Longitud	Latitud	Altitud msnm	Tipo de Análisis
	SU0533-EEBI-21	9158853	819841	2349	F + T

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

pH	Al	M.O	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	C.C. %	P.M. %	A.D. %	D.A. g/cm ³
	mg/100g	%	ppm	ppm	%	%	%					
7.0	--	5.29	20.99	330	35	22	43	Ar				

INTERPRETACION:

pH (Reacción) : **NEUTRO**
 Materia orgánica (M.O.) : **ALTO**
 Fósforo (P) : **ALTO**
 Potasio (K) : **MEDIO**
 Clase textural : **ARCILLOSO**

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES

Nutriente	TARA INSTALACION											
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CAL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
	30	50	50	--								

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES :



Jr. WIRACOCHA SIN BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA
 T: 076348386
 Email: binca@inia.gob.pe
 www.minagri.gob.pe



BICENTENARIO PERU 2021



Datos del documento
 Tipo de documento: BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
 Serie y correlativo: 6002-2348
 Fecha: 10-05-2021
 Hora: 10:14:19

Datos del emisor				Adquirente / Usuario			
RUC:	7050977000	Nombre: ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA VISTA FLORIDA - LAMBAYEQUE		Identificación:	DIR. DOCUMENTO DE NACIONAL DE IDENTIDAD		
Dirección: Jr. Wiracocha S/N, LOS BAÑOS DEL INCA, CAJAMARCA, DEPARTAMENTO CAJAMARCA				Numero de identificación:	71943142		
Sucursal: EEA, BAÑOS DEL INCA				Nombre:	CHACON SANCHEZ JHON JAMES		
				Dirección:	JR. 4 DE DICIEMBRE N° 136 CAJAMARCA CAJAMARCA DEPARTAMENTO CAJAMARCA PERU		

Cantidad	Unidad	Código	Código SINAT	Descripción	Valor unitario	Importe
18.000	UNIDAD	0000	0	ANALISIS DE FERTILIDAD + TEXTURA	S/ 29.661	S/ 533.90

Información adicional		Total impuestos	
POR SERVICIO DE ANALISIS DE FERTILIDAD + TEXTURA EN SUELOS. REF. NOTA DE VENTA N° 001026 EMITIDO EN EL JR. WIRACOCHA SIN - BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA.		Total IGIV 18%: S/ 96.10	
Monto en letra: SEISCIENTOS TREINTA Y 00/100 SOLES		Totales del documento Total Gravadas: S/ 533.90 Importe total de la venta: S/ 630.00	



Representación impresa de una boleta de venta electrónica
 Documento generado por THE FACTORY HKA
 Tel. (011) 719 3860 - <https://facturaxse.thefactoryhka.com.pe/>
 Puede descargar su comprobante desde el sitio:
<https://factura.thefactoryhka.com.pe/consultadocumentos>