

**MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERU**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS**



**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**

**TITULO DE LA TESIS:**

**“CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CONCESIÓN MINERA SOL NACIENTE V, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS”**

**TESISTA:**

**JAMES RICHARD LIPA MERCADO**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**

**ASESOR:**

**Dr. MISHARI GARCIA ROCA**

**PUERTO MALDONADO – PERU**

**2017**

**MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERU**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS**



**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**

**TITULO DE LA TESIS:**

**“CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CONCESIÓN MINERA SOL NACIENTE V, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS”**

**TESISTA:**

**JAMES RICHARD LIPA MERCADO**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**

**ASESOR:**

**Dr. MISHARI GARCIA ROCA**

**PUERTO MALDONADO – PERU**

**2017**

## DEDICATORIA

A mí querido Dios, que a través de mi Madrecita Linda Benilda Mercado Torres y mi Viejito querido Ángel Zenon Maytahuari Sajami, que con un esfuerzo innato y de cuidado hacia nosotros sus hijos, tuvo ese deseo de superación y empeño en las adversidades de la vida de forma permanente, así como de hacerme conocer que en todo momento de mi vida puedo confiar en ellos.

A mi esposa, Cynthia Amparo Cjuno Rojas que con ayuda incondicional de amor, ternura me hacen sentir que todo en esta vida es un proceso a seguir con esfuerzo. Y mis hijos Luis Alejandro Valentino Lipa Cjuno y Alexander Enmanuel Alvarez Cjuno que a través de sus travesuras hacen de una experiencia emocionante de ser padre.

A mis hermanos, Néstor Daniel Lipa Mercado y Dix Willer Lipa Mercado, con los cuales crecimos juntos y siempre seremos más que hermanos en esta etapa de nuestra vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios con su facultad de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, y en conformación de sus docente por su calidad de enseñanza en el desarrollo profesional.

Al Asesor Ingeniero Mishari Garcia Roca, por su apoyo en la revisión de la documentación y sugerencias condicionante para la investigación en la formación profesional.

Un agradecimiento especial al Sr. Braulio Quispe Huayallani, titular de la concesión minera “Sol Naciente V”, que gracias a su apoyo logístico fue posible la realización de recopilación de información. Y como un ejemplo de manejo de la minería en vías de formalización.

A mis grandes amigos, por su ayuda Blgo, Ferdinand Eytíl Pinares Silva, Blgo Hugo Dueñas Linares, Ing, Sufer Macial Baez, Ing. Jorge Santiago Garate Quispe, Ing. Oliver Quin Surco Huacachi, Bach. Ing .Ramiro Canahuire Robles, Oscar Zeron Tacuri, Job Diaz Bazan, Luis David Vargas Molina por estar pendiente en la evolución de mi persona de manera profesional a través de sus constantes enunciados de superación

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
A.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
A.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
B. OBJETIVOS.....	9
B.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
B.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
C. HIPÓTESIS.....	10
D. VARIABLE.....	11
E. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	11
CAPITULO I.....	13
I. MARCO TEÓRICO.....	13
1.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	13
1.1.1. ANTECEDENTES HISTORICO.....	13
1.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL.....	14
1.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL.....	16
1.2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	24
CAPITULO II.....	35
II. MATERIALES Y METODOS.....	35
2.1. INFORMACION GENERAL.....	35
2.2. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	35
2.2.1. UBICACIÓN POLITICA.....	36
2.2.2. ACCESIBILIDAD.....	37
2.3. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD MINERA.....	39
2.3.1. PROCESO PRODUCTIVO METODO SHUTE PORTATIL.....	39

A. MINADO.....	40
B. BENEFICIO.....	40
C. OTRAS ACTIVIDADES.....	42
2.3.2. DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS, MAQUINARIAS Y FORMAS DE USO.....	44
2.3.3. MATERIALES.....	45
2.3.3.1 MATERIAL FISICO.....	45
2.3.3.2. MATERIAL BIOLÓGICO.....	46
2.3.3.3. USO DE IMÁGENES SATELITALES PARA EL AREA DE LA CONCESION MINERA "SOL NACIENTE V".....	46
2.3.3.4. COBERTURA EN SHAPE FILES DE LA CONCESION MINERA "SOL NACIENTE V".....	46
2.3.3.5. HERRAMIENTAS PARA LA IDENTIFICACION DE ESPECIES.....	46
2.3.3.6. MATERIALES DE ESCRITORIO Y CAMPO.....	46
2.3.3.7. EQUIPOS.....	47
2.3.3.8. PROGRAMAS UTILIZABLES.....	47
2.3.4. METODOLOGIA.....	47
2.3.5. POBLACION.....	48
2.3.6. MUESTRA.....	48
2.3.6.1. FLORA.....	48
2.3.6.2. SUELO.....	50
2.3.7. RESTAURACION.....	50
2.3.8. FORMA Y DISEÑO DE MUESTREO.....	50
2.3.8.1. CARACTERIZACION DE LA VEGETACION (COMPOSICION Y ESTRUCTURA).....	50
2.3.8.2. CARACTERIZACION FISICO - QUIMICO DE LOS SUELOS.....	51
2.3.8.3. PLANTEAR EL MODELO DE RESTAURACION ECOLOGICA.....	52
2.4. RECOLECCION DE DATOS.....	54
2.4.1. INFORMACION A REGISTRAR DE LA FLORA.....	54
2.4.2. FLORA: DISTRIBUCION ESPACIAL, ABUNDANCIA, DOMINACCIÓN Y FRECUENCIA.....	56

2.4.2.1. INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.....	56
2.4.2.2 INDICE DE DIVERSIDAD.....	57
CAPITULO III.....	58
III. RESULTADOS Y DISCUSION.....	58
3.1 DE LA CARACTERIZACION FISICO - QUIMICO DEL SUELO.....	58
A) HUMEDAD.....	58
B) DE LA MUESTRA SECA DEL SUELO.....	59
C) TEXTURA.....	67
D) INTERCAMBIO.....	68
3.2. DE LA COMPOSICION FLORISTICA Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACION ARBOREA DEL AREA DE REFERENCIA.....	73
A) COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACION.....	73
B) PARAMETROS ESTRUCTURALES.....	82
C) INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.....	86
D) DIVERSIDAD.....	87
3.3 PROPUESTA DE UN MODELO DE RESTAURACION ECOLOGICA.....	88
CONCLUSION.....	91
RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFIA.....	94
ANEXOS.....	102

## INTRODUCCIÓN

La minera es una actividad económica extractiva que se desarrolla como tal en latino américa desde la época colonial. El mayor desarrollo de esta industria se observó en México, Chile, Bolivia, Perú y Brasil, quienes han explotado diversos minerales, principalmente oro, plata, mercurio, manganeso, hierro y cobre. Las explotaciones mineras a cielo abierto son actividades realizadas por el hombre que acarrea mayores efectos negativos sobre el entorno natural. Es decir; afecta drásticamente los cambios en la estructura del suelo y vegetación del área donde se ejerce la presión, y si no se realiza la restauración ecológica adecuada es poco probable que en un periodo de tiempo razonable y de forma natural este se integre en el entorno circundante o pueda mantener algún tipo de uso (Guerrero, 2009).

El método de explotación de Open pit, se encuentra considerado como una posibilidad de extracción adecuada a la realidad de Madre de Dios, ya que conlleva a diversos procesos y etapas de forma continua. Lo cual hace que se tenga una noción para el manejo de forma sostenible de los recursos; debido a que dicha actividad requiere del proceso de minado y beneficio; además que el tipo de suelo acopiado para ser manejado y mejorado. La restauración de los ecosistemas dependen fuertemente del nivel de degradación de la vegetación y el suelo, de los objetivos de intervención, los cuales deben de incorporar los procesos físicos y biológicos que influyen en estos ecosistemas, y los tipos de perturbaciones que los afectan (Álvarez, 2012).

La restauración ecológica comienza a partir de la visión de cómo un ecosistema o paisaje alterado, A esta visión se le denominara modelo o visión de referencia, la restauración ecológica de un ecosistema debe darse en un periodo determinado a fin de asemejarlo de mejor forma a las características intactas o menos perturbado de tal manera como antes de que este



fuera degradado, dañado o destruido. Así también el modelo puede consistir en descripciones de estos ecosistemas o de las expresiones ecológicas sobresalientes que se desean al restaurar en un ecosistema (Clewell y Aronson, 2007), (Rodríguez, 2010).

Es importante considerar que una de las dificultades en la utilización de las propiedades químicas como indicadores de la calidad del suelo es su alta variabilidad estacional y espacial (Nortcliff, 2002).

Este proyecto de investigación de tesis se realizó el análisis del componente físico y químico del suelo, así como el inventario de árboles  $\geq$  a 10 cm de Dap, obteniendo todo estos resultados a fin de poder formular el modelo de restauración ecológica adecuado.

## RESUMEN

El presente estudio de investigación fue realizado en la concesión minera "Sol Naciente V" con una extensión de 1000 hectáreas de un bosque tropical en el departamento de Madre de Dios. Cuyo objetivo primordial es caracterizar el componente físico, químico del suelo y vegetación de referencia para proponer un modelo de restauración ecológica, las preguntas básicas son: (1) Caracterizar y comparar los componentes físicos y químicos del suelo del área de referencia con el área intervenida, (2) Determinar la composición florística de la vegetación arbórea del área de referencia, (3) Desarrollar la propuesta de un modelo de restauración ecológica a través del área de referencia.

En total fueron analizados 06 muestras de suelo de 1kg cada uno, cuyos componentes son: Humedad, Muestra seca (Nitrógeno %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mg/100, K<sub>2</sub>O mg/100, Mat. Orgánica %, Ph, C.E mmhos/cm, C.I.C meq/100), Textura (Arena %, Limo %, Arcilla %, Case textural), Intercambio (Ca meq/100, Mg meq/100, K meq/100, Na meq/100, Al meq/100). Donde el nivel nutricional que se presenta en los suelos es denominado como "Buenos", debido a sus características de retención de componente para el área intervenida y de referencia. Asimismo se evaluó un total de 31 parcelas de la vegetación en el área de referencia donde su dimensión es de 20 m \* 50 m y se midieron todos los árboles  $\geq$  a 10 cm de Dap, y se obtuvo como resultado el registró de 1254 individuos, distribuidos en 48 familias, 142 géneros, mostrando un índice de diversidad de 4.8, el IVI de mayor importancia ecológica son la especie es de *Tretagastria altissima* Aubl cpn un valor de 9,3 seguida de *Jacaranda copaia* A.H. Gentry con un valor de 6,4 entre otros. Como resultado final se caracterizó el modelo de restauración ecológica

**Palabras claves:** Suelo, Vegetación, Restauración ecológica, concesión minera Sol Naciente V.

## SUMMARY

The present research study was carried out in the mining concession "Sol Naciente V" with an extension of 1000 hectares in tropical forest of Madre de Dios, Its main objective is to characterize the physical, chemical component of the soil and reference vegetation to propose an ecological restoration model, the basic questions are: (1) Characterize and compare the physical and chemical components of the soil of the reference area with the intervened area, (2) Determine the floristic composition of the arboreal vegetation of the reference area, (3) Develop a proposal for an ecological restoration model Through the reference area.

In total, we analyzed 06 soil samples of 1 kg each, whose components are: Humidity, simple-test dry off, (% Nitrogen, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mg / 100, K<sub>2</sub>O mg / 100, organic material%, Ph, EC mmhos / cm, CIC meq / 100), Texture (% Sand, Limo%, Clay%, Textural Case), Cationic Exchange Meq / 100, Mg meq / 100, K meq / 100, Na meq / 100, Al meq / 100). Where its nutritional level presented a classification as "Good soils", due to its characteristics of retention of component for the intervened area and of reference. Therefore a total of 31 plots were evaluated in the vegetation in the reference area where its dimension is 20 m \* 50 m Also all trees were measured with  $\geq$  a 10 cm de Dap, results 142 geners, showing an index of diversity of 4.8, the IVI of greater ecological importance are the species *Tretagastris altissima* Aubl. With a value of 9.3 followed by *Jacaranda copaia* A.H. Gentry with a value of 6.4 among others. As a final result, the ecological restoration model was characterized

**Key words:** Soil, Vegetation, Ecology, Ecological Restoration, Mining concession, Reference area.

## **A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La presente investigación de tesis concretizó la resolución de las siguientes preguntas:

¿Cuál es la conformación del componente físico y químico del suelo para la restauración ecológica en un área intervenida por la actividad minera en la concesión minera “Sol Naciente V”?

¿Cuáles son las especies vegetales de mayor importancia a ser utilizada para el modelo de restauración ecológica en un área intervenida por la actividad minera en la concesión minera Sol Naciente V?

### **A.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad la actividad minería es realizada de manera desordenada y originando el denominado "Pasivo ambiental". La no existencia de un manejo ambiental adecuado genera que el área impactada no pueda ser restablecida o recuperado con la diversidad de especies autóctonas o referentes para su restauración.

La minería artesanal de oro es una actividad presente en el Perú desde hace miles de años. En las últimas décadas adquirió gran importancia económica y social al constituirse en una alternativa de subsistencia para cientos de miles de hombres y mujeres desplazados por la crisis económica y la guerra interna de los años 80. Desde entonces, su evolución ha mostrado claramente que lejos de desaparecer se ha potenciado como una fuente de empleo y una estrategia de lucha contra la pobreza para diversos sectores de población (Mosquera y Chávez, 2009).

La actividad minera afecta drásticamente todos los compartimientos del ecosistema (suelo, vegetación, fauna y recurso hídrico) las geoformas del terreno y las condiciones microclimáticas. Los ecosistemas cambian su condición primaria, muchas veces de manera irreversible, cambiando su topografía e hidrología. La minería trae consigo cambios drásticos en la estructura del suelo, por cuanto la maquinaria pesada empleada ejerce grandes presiones sobre éste y es inevitable la compactación (Barrera, Cataño y Valdés, 2007).

En los últimos años la concesión minera “Sol Naciente V” ha sufrido cambios debido a la presión de la actividad minera a cielo abierto, desarrollado con sistemas de explotación del material aurífero a través de métodos semi mecanizados, generando como consecuencia la disminución de la vegetación y remoción de suelo, siendo necesario intervenir en esta problemática con acciones concretas.

Ante esta situación, el manejo de ecosistemas a través de la restauración ecológica toma fuerza cada día como solución para revertir procesos de degradación de ecosistemas y pérdida acelerada de biodiversidad. No solo es conservar y proteger áreas representativas, sino que se debe aprender a restaurar paisajes, ecosistemas, comunidades y poblaciones de plantas y animales, para garantizar sustentabilidad de sistemas naturales, semi naturales y sociales en grandes extensiones, y de esta forma garantizar la disponibilidad de servicios ambientales regionales, los cuales mantienen las economías funcionando. (Vargas y Reyes, 2011).

Aunque no existen recetas para restaurar un ecosistema, por la particularidad intrínseca de cada sitio, si existen recomendaciones generales basadas en las teorías y conceptos de la ecología de la restauración y en las experiencias acumuladas en los intentos de restaurar diferentes ecosistemas en el mundo,

Siendo el primer paso fundamental de la restauración ecológica el de caracterizar y definir el ecosistema de referencia (Vargas y Reyes, 2011).

En la presente investigación de tesis in titulado “Caracterizar el componente físico - químico del suelo y vegetación de referencia con fines de restauración ecológica en la concesión minera Sol Naciente V, y cuyas preguntas de investigación son:

¿Cuál es la conformación de física y química del suelo para la restauración ecológica en un área intervenida por la actividad minera de la concesión minera Sol Naciente V?

¿Cuáles son las especies vegetales y la composición florística de mayor importancia a ser utilizada para la restauración ecológica en un área intervenida por la actividad minera de la concesión minera Sol Naciente V?

## **A.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La investigación de tesis justifica lo siguiente:

- **Social**

Fue factible de realizar por cuanto no afectó o interrumpió las actividades cotidianas de los pobladores en las áreas de la concesión, estudio y alrededores.

El área de estudio de la Concesión Minera “Sol Naciente V” cuenta con el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), Es decir, se efectúa el interés de la mitigación e implementación de medidas que garanticen el

manejo del medio ambiente; Uno de los objetivos es realizar el análisis físico químico y el inventario florístico del área de referencia con el área intervenida por la minería hacia la zona aledaña, ya que existe escasa información en el área referente.

Se efectúa el interés de la mitigación e implementación de medidas que garanticen el manejo del medio ambiente; cuyos objetivos es comparar y analizar el componente físico - químico del suelo, y el inventario de la vegetación del área de referencia con el área intervenida realizada por la actividad minera hacia la zona aledaña, ya que existe escasa información en el área referente.

El inventario florístico denotó la identificación, diversidad, estructuración y el análisis físico químico del suelo para la conformación de información técnico básico a fin de generar aportes científicos de restauración de áreas intervenidas por la actividad minera, y que dicha acción sea efectuada por el titular minero a través de la contratación del personal de población entorno y ente científico.

Asimismo, cabe distinguir que la actividad económica dentro de la población entorno es la actividad minera perteneciente al centro poblado de la localidad de Mazuko. La actividad minera a cielo abierto, por lo tanto la realización del proyecto de investigación coadyuvara como propuesta para establecer una metodología a fin de concretizar a la realización de los planes de manejo medio ambiental dentro de los estudios de la restauración ecológica.

- **Económica**

El estudio es viable porque cuenta con muchos pasivos ambientales, producto de la minería aurífera, para el establecimiento de un modelo de restauración

para la ejecución de planes de restauración ecológica o fitorremediación asistida.

La mayor índole en la actividad minera a cielo abierto, deriva la disminución de la vegetación y remoción de suelo; que puede originar la pérdida de individuos autóctonos y degradación del suelo en términos de erosión, lixiviación y elevando la temperatura parcialmente.

La importancia de conocer la restauración ecológica en áreas intervenida por la actividad minera con referencia a las zonas aledañas, es generada en la relación del suelo y los individuos florístico con utilidad medicinal, la obtención de corteza, raíces, hojas y frutos, por otra lado la maderas con las características propias, como sus propiedades físicas y mecánicas, durabilidad natural, comportamiento al secado a la trabajabilidad, características que inciden en su comercialización, para diversos usos (madera aserrada, pisos, muebles, chapas decorativas, triplay, etc.) y mercados (local, nacional e internacional). Los cuáles serán de futuros aprovechamiento en el manejo forestal, agricultura, etc. Es decir, la realización de investigación generará propuestas para los proyectos y en efecto la contratación de personal especializado y local para la ejecución de planes de restauración ecológica de forma asistida.

- **Ambiental**

El trabajo es relevante por cuanto generó datos para cubrir el vacío de información sobre la resiliencia de los ecosistemas forestales o del bosque en un área intervenida por la actividad minera de la concesión minera “Sol Naciente V”.



Unos de los principales problemas de la actividad minera es la deforestación y remoción del suelo de forma *antrópico* debido a que es considerada como una fuente principal para la actividad socio económico de la población. El crecimiento de la población de manera acelerada genera la pérdida de grandes extensiones con cobertura vegetal, etc. Lo cual hace posible que se pueda originar la pérdida de las características propias del lugar, siendo necesario el análisis del suelo e inventario de los individuos de la vegetación en las zonas de referencia teniendo en consideración que son especies que no han sido identificados y registrados por la ciencia en nuestra región.

Es necesario tomar conciencia hacia conservación de muchas áreas con vegetación donde existe un potencial de alta diversidad de plantas, por lo tanto es necesario continuar con el proyecto de investigación y continuar con el monitoreo y la recopilación de datos en diversidad, composición y análisis de los suelo.

- **Investigación**

La investigación de tesis es considerada como vital importancia dentro del manejo ambiental, fue necesaria la recopilación de información básica con la finalidad de afianzar las posibilidades y formas que constituye la realización de la restauración ecológica en áreas intervenidas por la actividad minera de la concesión minera “Sol Naciente V”.

El modelo de restauración ecológico servirá como una herramienta de información técnica y práctica de campo que pretende servir como ayuda para que los concesionarios, profesionales y técnicos, así como otros usuarios del bosque puedan identificar correctamente especies forestales de importancia,

esta investigación es un aporte técnico que contribuye a los fines del manejo ambiental en nuestra región.

## **B. OBJETIVOS.**

### **B.1 OBJETIVO GENERAL.**

- Caracterizar los componentes físico - químicos del suelo y vegetación de referencia con fines de restauración ecológica en la concesión minera Sol Naciente V, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios.

### **B.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.**

- Analizar y comparar los componentes físico y químicos del suelo en el área de referencia con el área intervenida en la concesión minera “Sol Naciente V”, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios.
- Determinar la composición florística de la vegetación arbórea del área de referencia en la concesión minera “Sol Naciente V”, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios.
- Desarrollar propuesta de un modelo de restauración ecológica a través del área de referencia en la concesión minera “Sol Naciente V”, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios.

### C. HIPÓTESIS.

En la concesión minera “Sol Naciente V” se viene ejecutando la actividad de explotación de la grava aurífera generando con ello la deforestación de la cobertura vegetal y remoción del suelo. A pesar de que se efectúa actividades de mitigación y cierre de minas, se plantea lo siguiente:

**H<sub>A1</sub>**. Existe diferencia significativa en la caracterización del suelo entre el área de referencia e intervenida, para la elaboración de una propuesta o estrategia de un modelo de restauración ecológica la Concesión Minera “Sol Naciente V”, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios.

**H<sub>A2</sub>**. Existe alta diversidad significativa en la vegetación del área de referencia, para la elaboración de una propuesta o estrategia de un modelo de restauración ecológica la Concesión Minera “Sol Naciente V”, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios.

**H<sub>01</sub>**. No Existe diferencia significativa en la Caracterización del Suelo entre el área de referencia e intervenida, para la elaboración de una propuesta o estrategia de un modelo de restauración ecológica la Concesión Minera “Sol Naciente V”, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios.

**H<sub>02</sub>**. No Existe alta diversidad significativa en la Vegetación del área de referencia, para la elaboración de una propuesta o estrategia de un modelo de restauración ecológica la Concesión Minera “Sol Naciente V”, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios.

H<sub>A1</sub>: Hipótesis alterna 1, H<sub>A2</sub>: Hipótesis alterna 2, H<sub>01</sub>: Hipótesis nula 1 H<sub>02</sub>  
Hipótesis nula 2

## D. VARIABLE

### ? **Variable Independiente.**

- Modelo de restauración ecológica.

### ? **Variable Dependiente.**

- Caracterización física y química de suelo
- Composición florística y/o vegetación

### ? **Variable Interviniente.**

- Clima.
- Personal de apoyo.

## E. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 01. Sistema de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	CRITERIO	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Dependiente:</b> Restauración ecológica.	Modelo para el restablecimiento original de la población.	Parámetros de suelos y vegetación.	Áreas intervenidas por la actividad minera, concesión "Sol Naciente V"	Lineamientos para el modelo de restauración ecológica	Propuesta de restauración ecológica	Metodología de propuesta por (Solorza, 2012, Fischer 2013, SER 2012)	Nominal cualitativa
<b>Independiente:</b> Suelo y vegetación	Variables y parámetros para la determinar la antecedencia del área intervenida por la minería.	Características edáficas del área referencias e intervenidas y características de vegetación y/o composición florística del área de referencia	Composición físico – químico de suelos en área de referencia e intervenida y parcelas de muestreo para la vegetación y composición florística	Resultados e interpretación de análisis de suelos y Variables dendrológicas de la vegetación del área de referencia	Variables y parámetros de la caracterización física y química de suelos y Frecuencia, abundancia, dominancia, índice valor importancia e índice de diversidad.	Metodología de propuesta por Solorza, 2012 y Metodología de propuesta por Solorza, 2012	Nominal cuantitativo y Nominal cuantitativo

Fuente: Elaboración propia (2016).

## **CAPÍTULO I**

### **I. MARCO TEÓRICO.**

#### **1.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

##### **1.1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICO.**

La concesión minera “Sol Naciente V” con código único N° 17003952X01, comprende una extensión de 1000 hectáreas, se encuentra geográficamente ubicado en la circunscripción del centro poblado menor de Mazuko a una distancia de 20 Km aproximado con rumbo de oeste a este, comprendiendo dentro de la zona 19 sur, carta nacional colorado (26-V) del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en coordenadas UTM – Datum PSAD 56. Pertenecientes al sector de Villa Santiago, Distrito de Inambari, Provincia de Tambopata, Departamento de Madre de Dios.

Cuya actividad minera se encuentra orientada al método de explotación a cielo abierto denominado como open pit, este sistema de explotación minera consiste en la excavación del monte para la selección y separado, el top soil es almacenado para su reposición posterior del lugar de extracción y el material de grava aurífera con el concentrado valioso de grava es depositado hacia el módulo o shute portátil. Se dispone de una motobomba de alta presión para el lavado y selección realizada por acción gravimétrica donde es depositado en las alfombras para su recuperación en las canaletas de 2mx12m de largo.

La altura de excavación de la grava aurífera en el lugar es variable de 4-6 metros dependiendo de la fisiografía y profundidad del suelo, los cuales serán aprovechados para la actividad minera.

Las operaciones mineras son más productivas en época de estiaje, cuando la extracción de la grava aurífera es efectuada a una mayor profundidad y se extraiga mayor volumen. Las labores mineras están limitadas en época de lluvia, por la elevación del nivel freático en los tajos, debido a que el exceso de agua dificulta la explotación y el transporte de las gravas. Se da en etapas de minado y beneficio. Para lo cual se requiere para la actividad de explotación de la grava aurífera se requiere 06 de fuerza laboral.

Según la Resolución Directoral Regional de N° 147-2010-GOREMAD/GRDE/DREMH, (Gobierno Regional 2010) donde resuelve aprobar el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA); es decir, con Certificación Ambiental donde se establece medidas de rehabilitación del ambiente que corresponda aplicar en virtud a lo dispuesto por el decreto supremo 033-2005-EM, reglamento de Cierre de Minas, Energía y Minas (2005)

### **1.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL.**

Rosales (2012), realizó el estudio de Restauración ecológica y paisajística en áreas degradadas por la minería aurífera en Huepetuhe – Madre de Dios, menciona que para la restauración ecológica debe comprender el reconocimiento y nivelación del terreno, marcación, hoyado y plantación. Las cuales fueron sembrados en el año 2002 periódicamente evaluado durante el año 2010 donde se considera que más del 70% de sobrevivencia y prendimiento de las especies forestales reforestadas, exuberante formación de

bosquetes de árboles y arbustos de 3 has, Buena recuperación y formación de suelos entre 2cm a 10 cm, y concluye que las plantaciones con especies nativas y exóticas aplicando técnica y metodologías tratada dieron resultados esperados, quedando confirmado que si es posible revegetar y recuperar los suelos degradados por la minería aluvial en Huepetuhe, sin embargo se debe de primero de diseminar esporas de organismo pioneros de repoblación de bosques como los helechos, líquenes y otros con la finalidad que actúan como formadores de suelos y productores de materia orgánica.

Gómez (2012), realizó el estudio de Evaluación de escenarios alternativos en sistemas socio ecológico afectados por la minería aluvial en Madre de Dios – Perú, donde se menciona que dentro de los proyectos pilotos realizados, se ha determinado que el uso de leguminosas arbóreas es lo más efectivo para recolonizar el medio con vegetación e iniciar la restauración ya que solo permite la fijación del nitrógeno y la formación progresiva de suelo, sino la recuperación del potencial productivo del espacio. Adicionalmente permite dar seguimiento a los estadios de sucesiones del ecosistema.

Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana - IIAP, Ministerio del Ambiente - MINAM (2011), en él estudió de Minería aurífera en Madre de Dios y Contaminación con Mercurio - una bomba de tiempo, Lima –Perú, se menciona que dentro de formalización en marcha, El Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM), promueven la implementación de medidas para optimizar las operaciones mineras y minimizar el impacto ambiental, levanta información técnica base de los placeres a nivel de microcuenca, ordena la exploración en consecuencia, promueve el manejo de parámetros técnicos en los métodos de explotación, implementa planes de minado anual para operaciones chute cargador frontal, planifica labores de desbroce para retirar y almacenar la capa vegetal y vegetación con fines de restauración posterior, implementa planes de relleno y restauración de las áreas explotadas, regular



la explotación en áreas ribereñas de los ríos y reducir la deforestación en áreas ribereñas de los ríos y reducir la deforestación de bosques inundables.

Escobedo (2008), a través del Convenio de la Cooperación entre el Gobierno Regional de Madre de Dios y el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana, realizó el estudio de “Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios”, donde se caracteriza a los sectores de los diferentes distritos de Tambopata, Manu, Inambari, Tahuamanu. Teniendo en consideración la forma de los diversos estudios que sirven de base para el análisis y modelamiento del territorio, con el propósito de formular la propuesta de a través de datos de campo y clasificación de acuerdo a su actividad y enfoca su estudio los tipos de bosque, vegetación, ecológico, suelo, fisiografía, capacidad de uso mayor, capacidad de uso actual, entre otros.

### **1.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL**

González (2014), en su estudio de Identificación de Áreas prioritarias Para la Restauración Ecológica, En la Región de Chignahuapa - Zacatlán, Puebla-México, sugiere que idealmente, el ecosistema de referencia se construye a partir de la información de múltiples sitios vecinos (que compartan condiciones ambientales semejantes al sitio que se desea restaurar). Por lo tanto, el mapa de áreas con potencial para ser tomadas como sitios de referencia, será de utilidad al momento de definir las características y las metas a seguir en las áreas a ser restauradas. Asimismo, el mapa de sitios de referencia potenciales se puede sobre poner con el mapa de áreas prioritarias para la restauración ecológica, para ubicar las posibles áreas que servirán como referencia más cercanas al sitio de restauración.

En los trabajos de restauración ecológica se menciona que los sitios de referencia como una parte fundamental del trabajo, sin embargo, no se explica cómo son identificados y definidos esos sitios. Por lo que, la técnica utilizada en este trabajo puede ser de utilidad para guiar la identificación de las áreas que servirán como referencia, sin olvidar que por ser un método de percepción remota, antes de tomar una decisión definitiva, se tendrá que ir a los sitios elegidos para comprobar si son los más adecuados.

Además, la restauración ecológica comienza con la visión de cómo un ecosistemas o paisaje alterado parecía si fuera restaurado o bien, recordar la forma en que el ecosistema se veía y funciono en algún periodo de tiempo antes de que fuese degradado, dañado o destruido. A esta visión se denomina el modelo o sitio de referencia, este puede consistir en uno o más ecosistemas intactos o lo menos perturbados posible, los cuales se esperan emular cuando se realiza una restauración. También el modelo de referencia puede consistir, en descripciones de estos ecosistemas. (Clewell y Aronson, 2007). Es importante tener en cuenta que muchas veces no existe un único sistema de referencia, ya que el área que se encuentra “mejor conservada” presenta características diferentes a nuestro sistema disturbado. Por lo cual se recomienda recopilar la información de varias áreas aledañas y “bien conservadas” realmente una referencia de lo que antes del disturbio (Barrera, Cataño y Valdés (2007).

Santos (2014), de acuerdo al Plan Nacional de Restauración, Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas, Bogotá – Colombia, se menciona que las áreas disturbadas por la minería afecta drásticamente todos los componentes del ecosistema como suelo, vegetación, fauna, recurso hídrico, geformas del terreno, condiciones microclimaticos, entre otras. Se modifican las condiciones originales de los ecosistemas, muchas veces de manera irreversible, cambiando también su

fotografía e hidrografía. La minería trae consigo cambios drásticos en la estructura del suelo debido a la utilización de maquinaria pesada ejerce grandes presiones sobre este que llevan la compactación. Los efectos producidos por la minería en los ecosistemas también incluyen destrucción del paisaje, degradación de entorno visual, disturbios de agua, disminución o pérdida de cobertura vegetal, aumento de niveles de ruido, material particulado, sedimentación, erosión, hundimiento e inestabilidad del terreno por explosiones.

Aguirre (2013), según el acuerdo a la Guía de restauración ecológica en los páramos de antisana, Quito, y se menciona que el escenario de referencia, hay que conocer la trayectoria ecológica del ecosistema degradado, la cual describe la ruta de desarrollo de un ecosistema a través del tiempo. En la restauración, la trayectoria empieza con el ecosistema no restaurado y progresa hacia el estado deseado de recuperación que se expresa en las metas del proyecto de restauración y que es personificada en el ecosistema de referencia. Los atributos ecológicos (bióticos y abióticos) de un ecosistema, y en teoría, se puede monitorear mediante la medición secuencial de conjuntos coherentes de parámetros ecológicos.

Dentro de estos parámetros ecológicos se tiene: composición de especies, identidad taxonómica de las especies presentes en un ecosistema, riqueza de especies, número de especies presentes en un ecosistema, estructura de la comunidad vegetal, significa la fisonomía o arquitectura de la vegetación con respecto a la densidad, estratificación horizontal y frecuencia de distribución de las poblaciones de especies, así como los tamaños y seres vivos de los organismos que componen dicha comunidad, procesos ecológicos o funciones de los ecosistemas, que son los atributos dinámicos de los ecosistemas, que incluyen a las interacciones entre organismos y a las interacciones entre organismos y su medio ambiente. Algunos procesos dinámicos son externos,

como incendios, inundaciones, vientos, heladas, sequías, etc. Estos procesos externos estresan la biota denominándose estresores.

La trayectoria ecológica implica conocer los usos de la tierra y ecosistemas en el pasado y en el presente. Se selecciona un escenario de referencia, construir un escenario de degradación y restauración teniendo en consideración la base secuencial.

Elti (2013), realizó el estudio de Restauración Ecológica y Agropaisajística Sostenible, Memorias del Simposio Realizado en el Marco del III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica, Bogotá – Colombia, se menciona que el modelo teórico para el proceso de restauración consiste en la siembra de simultánea de líneas alternas entre 10 y 15 especies de árboles y estos deben de ser de crecimiento rápido con buena cobertura de copa a fin de realizar el cierre del dosel. Dispuestas alternan con líneas de diversidad, en las cuales se siembran entre 60 y 80 especies de árboles de varios grupos funcionales, incluyendo pioneros de copa densa y poca densa y otros tipos de vegetación que crecen más lentamente y tiene una menor cobertura.

Es decir, los modelos incluyen mezclas de especies nativas de crecimiento rápido, intermedio y lento los cuales pueden ser cosechadas en ciclos de 10, 20 y 30 años respectivamente para generar un flujo de caja continuo

Mejuto (2011), en la Afectación de la Minería del Carbón en las Propiedades Físicas y Químicas de los Suelos de la Cuenca hidrográfica del Rio Rodrigatos, Madrid, se menciona que la minería genera estructuras con condiciones muy desfavorables para el desarrollo vegetal y de las comunidades de organismos del suelo debido a las limitaciones que derivan de sus características físicas y químicas, entre las que destacan los ph ácidos,

la presencia de aluminio en el complejo de cambio, la baja cantidad de materia orgánica y su pedregoso.

Las escombreras deterioran los suelos situados en su entorno, de tal manera que los someten a una degradación física y química que se manifiesta en aquellas variables que indican el desarrollo edáfico y que adquieren características más propias de la escombrera que del suelo original.

Los suelos de ribera, cercanos a estructuras mineras que generan drenajes ácidos, son sensibles de retener cantidades importantes de elementos traza que superan los niveles de referencia establecido tanto para la zona de estudio, sobre todos para los elementos de Cobalto (Co), Niquel (Ni), Magnesio (Mn), Zin (Zn), Arsenio (As), Cobre (Cu).

Maglianesi (2010), realizó el estudio *Uso de Especies Vegetales Exóticas Como Una Estrategia de Restauración Ecológica, Costa Rica.*, donde llega a la conclusión, que las plantaciones forestales han sido utilizadas en las últimas décadas como una solución para mitigar el problema de la deforestación, han sido consideradas como una estrategia de conservación y recuperación de tierras degradadas en los trópicos. Las mismas pueden brindar una serie de beneficios económicos, sociales y ecológicos, por lo cual el desarrollo de plantaciones forestales bajo estos criterios ha tenido buena aceptación en términos generales. Sin embargo, estos sistemas difícilmente podrán sustituir en su totalidad las funciones, beneficios y menos aún la biodiversidad que brindan los bosques naturales.

Por ello, las respuestas que se han dado frente a la deforestación y al incremento acelerado de tierras degradadas han sido generalmente inadecuadas. Se requiere plantear un nuevo enfoque orientado a la restauración ecológica con especies nativas que reúnan características

apropiadas para acelerar la recuperación tanto de la estructura y funciones de los ecosistemas degradados con alta diversidad biológica que caracteriza a los trópicos.

Jorba (2008), realizó él estudio de Restauración Ecológica de Canteras, caso de aplicación de Enmiendas Orgánicas y Riesgos, Facultad de Biología Vegetal, Universidad de Barcelona, se recomienda que para la restauración en minería de cielo abierto es de poder compatibilizar los objetivos de estabilización del sustrato y control de la erosión con una eficiente recuperación de las especies características de los ecosistemas a restaurar.

Ashby (1991), se menciona que los resultados de los tratamientos se observa que la adición de compost tiene un efecto positivo desde un punto de vista de la integración verde “rápida” que determina la reducción de la erosión; pero la mayor cobertura vegetal desarrollada puede dar lugar a una pérdida en el rendimiento de las plantaciones. El riego puede tener un efecto similar, favoreciendo una mayor biomasa vegetal pero reduciendo la supervivencia de brinzales plantados. En definitiva, todos los tratamientos muestran ventajas y desventajas según los criterios que se han utilizado (naturalización rápida, fijación de sustrato y aumento de la riqueza de especies leñosas) y la cuestión es cómo llegar a compatibilizar todos estos factores para obtener un rendimiento integrado máximo.

Jorba (2008), realizó él estudio de Restauración Ecológica en Minería; El Proyecto Ecoquarry, Facultad de Biología Vegetal, Universidad de Barcelona. Las explotaciones mineras a cielo abierto se desarrollan, con frecuencia, en espacios forestales de elevado valor paisajístico y ecológico, alterándolos severamente.

La implantación de una fase herbácea inicial para la sujeción de las tierras en los taludes con fuerte pendiente es necesaria, los planteamientos de la revegetación deben ser más amplios. El desarrollo de una cubierta herbácea puede conseguirse de una forma relativamente rápida pero está sujeta a cambios estacionales, especialmente en la zona Mediterránea. Con el estiaje, la vegetación herbácea se adapta a las condiciones de menor humedad reduciendo su biomasa verde. El contraste entre primavera y verano es muy evidente en estas zonas y a simple vista se pueden diferenciar las superficies recientemente revegetadas, con predominio de herbáceas, de las áreas naturales no afectadas. En las teorías clásicas de sucesión se acepta que las especies forestales complementan y sustituyen a la fase herbácea y el sistema evoluciona por sí mismo hacia los ecosistemas forestales deseados. Un buen indicador de que estos cambios están sucediendo es la estabilidad cromática a lo largo del año, propia de bosques y matorrales perennifolios con una baja presencia de especies herbáceas.

Sociedad de Restauración Ecológica “SER” (2004). Principios SER, International Sobre la Restauración Ecológica, Tucson, Arizona, Estados Unidos. Menciona que la Restauración trata de retornar un ecosistema a su trayectoria histórica. Por lo tanto, las condiciones históricas son el punto de partida ideal para diseñar la restauración. El ecosistema restaurado puede no recuperar su condición anterior debido a las limitaciones y condiciones actuales que puedan orientar su desarrollo por una trayectoria diferente. La trayectoria histórica de un ecosistema gravemente impactado puede ser difícil o imposible de determinar con una exactitud. No obstante, la dirección general a través de una combinación de conocimientos sobre estructuras, composición y funcionamiento preexistentes del ecosistema intactos comparables, información sobre condiciones ambientales de la región y análisis de otras informaciones ecológicas, culturales e históricas del ecosistema de referencia a partir de los datos ecológicos iniciales y con ayuda de los modelos

predictivos. La emulsión de este proceso durante la restauración, deberá ayudar a guiar al ecosistema hacia una mejor salud e integridad.

Sánchez (2003), Prueba de Especies Forestales en Áreas Devastadas por la Minería a Cielo Abierto en Holguín, Habana. Menciona que para restaurar estas áreas devastadas por la minería se hace necesaria una adecuada planificación del proceso de rehabilitación, el cual permita reducir al mínimo el impacto ambiental en las áreas y restituir potencialmente la diversidad biológica. Para lograr estos objetivos se impone la aplicación de técnicas adecuadas en la preparación de los sitios, selección idónea de las especies a utilizar, y la constante gestión y control del proceso ejecutivo y las áreas rehabilitadas, siendo precisamente el objetivo de nuestro trabajo seleccionar las especies idóneas.

Asimismo, realizo la aprobación de 17 especies en un diseño de bloques al azar con tres replicas. Las especies probadas son: *Hibiscus elatus*, *Andira inermis*, *Terminalia catappa*, *Pithecellobium saman*, *Guaiacum officinali*, *Callophyllum antillanum*, *Colubrina arborescens*, *Lysiloma bahamensis*, *Caesalpinia violacea.*, *Lysiloma laticiliqua*, *Pitteclobium dulce*, *Melia azadirachta*, *Tamarindus indica*, *Psidium guajaba*, *Casuarina equisetifolia*, *Leucaena leucocephalla*, *Simaruba glauca*. Cuyo resultado diferencia altamente significativas entre las adaptativas de las especies, reflejadas en la magnitud de su crecimiento, así como en la cantidad de individuos que logran sobrevivir a tales condiciones, en el orden de valores según altura y supervivencia.



## 1.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Lagos (2002), menciona que la minera es una actividad económica extractiva que se desarrolla como tal en latino américa desde la época colonial. El mayor desarrollo de esta industria se observó en México, Chile, Bolivia, Perú y Brasil quienes han explotado diversos minerales, principalmente oro, plata, mercurio, manganeso, hierro y cobre. Y estas dejan tierras fuertemente excavadas y compactadas, con riesgos de derrumbes, con severas deficiencias químicas, pH extremos, pérdida de estructura y restos de desechos metálicos tóxicos.

Guerrero (2009), menciona que el método de explotación de Open pit, se encuentra considerado como una posibilidad de extracción adecuada a la realidad de Madre de Dios, ya que conlleva a diversos procesos y etapas de forma continua. Lo cual hace que se tenga una noción de manejo sostenible de los recursos; ya que comprende de un proceso de minado y beneficio; además que el tipo de suelo puede ser manejado y mejorado ya que es acopiada y fácil de utilizar.

Hernández (2012), en el Plan de Restauración del Bosque Nativo Arauco, Segunda versión lo siguiente cualquier ecosistema posee una trayectoria ecológica, describe su patrón de desarrollo en el tiempo. Si un ecosistema es degradado, dañado, destruido o transformado, esa trayectoria se pierde y es el objetivo de la restauración tratar de recuperar la trayectoria original La trayectoria puede ser conocida a través de la medición reiterada de parámetros ecológicos, considerando atributos tanto bióticos como abióticos. Tras un evento de degradación, daño o destrucción, el ecosistema perderá su trayectoria y sólo un conjunto de áreas de referencia permitirá conocer el estado actual del ecosistema si el evento no hubiese ocurrido. Este ecosistema de referencia, sirve entonces como modelo para planificar y posteriormente evaluar el proyecto de restauración, o sea, es la meta que

guiará el diseño de la restauración y será característico de la región natural en que se encuentra el área degradada, pero no necesariamente debe ser idéntico al original, debido por ejemplo a diferencias dadas por causas históricas (cambio climático), de objetivo (generar un ecosistema manejado), o simplemente por desconocimiento del estado original exacto. El concepto implica conocer de la mejor forma posible el ecosistema original o histórico, así como el potencial de restauración que puede desarrollar el ecosistema degradado.

Sociedad de Restauración Ecológica “SER”,(2004), Plantea que en el marco de la restauración ecológica, existen cuatro principales actividades: reclamación, rehabilitación, mitigación e ingeniería ecológica. Sin embargo, diferentes autores plantean variaciones al concepto. Es lo siguiente:

**Tabla 02. Revisiones de conceptos asociados a la restauración ecológica**

Concepto	Definición	Fuente
Restauración	Reparación de los procesos ecosistémicos, productivos y servicios a partir de una recuperada composición y estructura biótica.	SER (2004)
	Reparación de la estructura comunitaria, composición especies y el restablecimiento del proceso ecológico a través de un activo `programa de modificación del sitio y reintroducción de especies.	Primack y Massardo (2002)
	Devolver el ecosistema a un estado original o previo e términos de estructura y función eco sistémica	Bradshaw (1996)
	Un proceso planificado que tiene por objetivo recuperar la integridad ecológica y mejorar el	WWF (2005)

	bienestar humano en paisajes forestales deforestados o degradados.	
--	--	--

Vargas et al, (2011), Teniendo en consideración las definiciones anteriores, es importante aclarar que la restauración ecológica difiere de la rehabilitación y recuperación, en que la primera tiene como meta ayudar a iniciar la recuperación, pero es el manejo el que garantiza la sostenibilidad en el tiempo del ecosistema restaurado, una vez determinado el tipo de manejo o intervención, es necesario tener en cuenta otros factores como fomento de participación a largo plazo por las poblaciones locales. De acuerdo a las metas y objetivos planteados según la necesidad que surjan en el tiempo, se puede definir lo siguiente:

**Tabla 03. Tipos de intervención según el objetivo**

<b>Que hacer</b>	<b>Cual es el objetivo</b>
Restauración ecológica (RE)	Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación su función, estructura y composición
Rehabilitación (REH)	Reparar la productividad y los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales
Recuperación o reclamación (REC)	Retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales diferentes a los ecosistemas originarios, integrándolo ecológica y paisajística a su entorno.

Instituto Nacional de Ecología "INE", (2005), menciona que la restauración ecológica surge a partir de la sociedad que reconoce las consecuencias del deterioro de los sistemas naturales. Sin embargo, los grupos humanos han ayudado a la recuperación de áreas degradadas con la finalidad de mantener la

disponibilidad de los bienes brindados por los ecosistemas. Asimismo, la restauración ecológica no puede ser ejercer que solo es regresar un ecosistema al punto exacto en el que se hallaba antes de la alteración, sino de propiciar que este asuma una trayectoria de reparación (tanto como sea posible de) con los rasgos generales del entorno.

Goodwin, Hawkins y Kershner (1997), la restauración de los ecosistemas depende fuertemente del nivel de degradación de la vegetación y el suelo, de los objetivos de intervención, los cuales deben de incorporar los procesos físicos y biológicos que influyen en estos ecosistemas, y los tipos de perturbaciones que los afectan. Se menciona que las bases fundamentales para el entendimiento de los patrones espaciales históricos, actuales y las aproximaciones de futuros escenarios, con el fin de elaborar estrategias adaptativas que permitan el desarrollo de procesos sostenibles tanto a escalas locales como regionales. Este tipo de planeación se basa en modelos a múltiples niveles y su interacción genera retroalimentación que muchas veces es clave para considerarse en las actividades de restauración.

Harris (2006), menciona que para obtener mejores resultados de restauración, es necesario el uso exclusivo de materiales locales, dado que las especies se encuentran mejor adaptadas al entorno, se encuentra en su hábitat natural, se mantiene la integridad genética del sitio.

Leopold (1985), Márquez (2010), menciona que recuperar la vegetación original mediante el recubrimiento de especies vegetales nativas que, a su vez, ayudaría a estabilizar los suelos erosionados, y se pueda considerar como inicio formal de los trabajos de restauración.

Clewell y Aronson (2007), Rodríguez (2010), menciona que en un proyecto de restauración ecológica comienza con la visión de cómo un ecosistema o

paisaje alterado parecía si fuera restaurado o bien, recordar la forma en que el ecosistema se veía y funciono en algún periodo de tiempo antes de que fuera degradado, dañado o destruido. A esta visión se le denominara modelo o visión de referencia, este puede ser uno o más ecosistemas intactos o lo menos perturbado posible, los cuales esperan emular cuando se realiza una restauración. Así también el modelo puede consistir en descripciones de estos ecosistemas o de las expresiones ecológicas sobresalientes que se desean al restaurar un ecosistema.

Barrera, Cataño y Valdés (2007), Rodríguez (2010), Menciona que es importante tomar en cuenta que no existe un único sistema de referencia, ya que el área que se encuentra “Mejor conservada” presenta características diferentes a nuestro sistema disturbado, por encontrarse en una etapa sucesional superior. Por la cual, también lo más recomendado es recopilar la información de varias alledañas y “Bien conservadas” que pueda dar realmente una referencia de lo que era antes del disturbio (SER, 2004), Por lo tanto una referencia seria inadecuada expresión de constelación de posibles estados y de la gama histórica de variaciones expresadas por el ecosistema restaurado; por lo que es mejor usar como referencia un agregado múltiple de sitios de referencia.

Mostacedo (2000), Gentry (1993), menciona que la evaluación de la vegetación debe ser realizado a través del método de los transeptos es ampliamente utilizado por la rapidez con se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación. Un transepto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. El tamaño de los transeptos puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse.

Ministerio del Ambiente “Minan” (2014), menciona diferentes tipos de alturas las cuales son variables muy importante que se mide a las comunidades arbóreas, comunidades de helechos arborescentes y de palmeras arborescentes. Pueden ser de dos clases: (1) Altura total: Es la medida del árbol, palmera o helechos arborescentes y arbustos, desde el suelo hasta la cima de su copa o corona. Se utiliza para estimar las alturas del dosel del bosque o del matorral. También conocer la arquitectura del bosque, es aplicable a los árboles, palmeras arborescente y helechos arborescentes. (2) Altura del fuste: Es la medida del árbol desde el suelo hasta el inicio de la ramificación. Se utiliza para estimar el volumen maderable, biomasa y carbono de vuelo. La altura se estima desde el suelo y generalmente la altura es visualizada a fin de proyectar la vara debidamente graduada.

Diámetro del fuste de los arboles: La medición del diámetro del fuste de un árbol identificad con las siglas DAP (diámetro a la altura del pecho). Consiste en determinar la longitud de la recta que pasa por el centro del círculo y termina en los puntos en que toca la circunferencia circunscrita al hacer un corte horizontal en el tronco. La medición del DAP permite estimar el volumen de la maderable y por ende la biomasa, así como el crecimiento periódico de los árboles.

El DAP de los árboles, helechos y palmeras arborescentes, es medido exactamente a una altura de 1.30 metros desde la base del tallo, utilizando una cinta diamétrica, forcícula o una cinta métrica. Las dos primeras miden el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro o longitud de circunferencia y que a parte de ella se pueda hacer los cálculos respectivo.

Cuando se trata de árboles de porte bajo y muy ramificado desde su base la medición del diámetro de tallo o tronco se hará al inicio de su ramificación y no a partir de 1.30 metro de altura.

Lobo y Millán (2007), La recuperación de los terrenos afectados, dándoles usos alternativos, es una de estas iniciativas". Por lo tanto, para corregir el impacto ambiental y paisajístico de estos terrenos es necesario ampliar el conocimiento de las afecciones de la minería en el territorio, especialmente sobre los suelos, que tiene características de un recurso de innegable valor, y así poder desarrollar estrategias futuras de restauración. La degradación de los suelos es una realidad creciente y amenazadora que exige de un mayor conocimiento de los procesos implicados, así como el comportamiento de los contaminantes en el medio edáfico y la búsqueda continua de metodologías de recuperación de las áreas afectadas.

Quiroga y Bono (2008), Manual de Fertilidad y Evaluación de Suelos; define que el suelo es un sistema abierto, dinámico, constituido por tres fases que son: La fase sólida está compuesta por los componentes orgánicos e inorgánicos que a través de distintos arreglos dan lugar a la estructura del suelo. La forma (tipo), el tamaño (clase) y la resistencia (grado) constituyen parámetros para clasificar la estructura de los suelos. Estos arreglos también incluyen el espacio poroso dentro de los agregados que de acuerdo a su tamaño cumple la función de almacenar agua o de drenaje e intercambio gaseoso.

Garcia (2008), La calidad del suelo no es fácil, pues depende del uso que se le vaya a dar a dicho suelo (agrícola, forestal, urbano, industrial), las propiedades del suelo no son estáticas sino varían con el tiempo debido a factores que determinan su formación como el clima, el material parental, los

organismos que lo habitan, las actividades humanas, etc. Dichos cambios sobre el suelo se producen de manera progresiva en el tiempo

Wilson et al., (2008), La calidad del suelo es la habilidad o capacidad del mismo para cumplir varias funciones y puede presentar por una serie de propiedades físicas, químicas y biológicas que a su vez promueven un medio para el crecimiento de las plantas y para la actividad biológica, regulan el flujo y el almacenamiento del agua en el ambiente y sirven como buffer en la formación y destrucción de los compuestos ambientalmente riesgosos.

Taboada y Micucci (2002), señalan que el crecimiento de las raíces de la mayoría de las plantas se limita con menos de 10% del espacio poroso lleno de aire y con una tasa de difusión de oxígeno menor a  $35 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{seg}$ . La proporción adecuada de poros menores de  $10 \mu\text{m}$  son necesarios para almacenar agua, mientras que también una proporción de macroporos mayores de  $100 \mu\text{m}$  (más 10%) son necesarios para la captación del agua, el desarrollo raíces y el intercambio gaseoso. Un esquema simplificado de las relaciones de fases y los principales componentes del suelo: materia orgánica (Mo) y sus fracciones, fracciones texturales (arcilla, limo y arena), sistema poroso con características cualitativas y cuantitativas influenciadas por la textura, Materia orgánica y estructura.

Rubio (2010), Menciona en su estudio de la densidad aparente en suelos forestales del parque natural los alcornocales donde la organización de las partículas individuales del suelo en unidades mayores hace que el suelo un medio poroso, lo que permite establecer dos tipos de densidades, la densidad de las partículas (minerales y orgánicas), densidad real y la del suelo en su conjunto o densidad de volumen o aparente. La densidad de las partículas o densidad real, corresponde al peso de la unidad de volumen de los sólidos del suelo. Se determina obteniendo el peso seco de la muestra del suelo y el



volumen ocupado por los sólidos de la muestra. El volumen se halla por medio de un aparato denominado picnómetro, y el procedimiento corresponde a la aplicación del principio de arquímedes, es decir, determina qué volumen de líquido desplazan los sólidos al ser sumergidos. Su fórmula es:

$$Dr. \frac{gr^{-3}}{cm} \text{ o } \frac{Mg^{-3}}{m} = \frac{\text{peso de los solidos de la muestra o peso seco}}{\text{Volumen de los sólidos de la muestra}}$$

Las propiedades químicas propuestas como indicadores de la calidad de suelo, son aquellas que índice en la relación suelo y planta, así como la disponibilidad de nutrimentos para las plantas. Los indicadores que reflejan estándares de fertilidad son: pH, materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio importantes en términos de producción de cultivos; igualmente son importantes las concentraciones potenciales tóxicos como el aluminio y magnesio (Jackson, 1992).

Es importante considerar que una de las dificultades en la utilización de las propiedades químicas como indicadores de la calidad del suelo es su alta variabilidad estacional y espacial (Nortcliff, 2002).

Las propiedades de los suelos no son estáticas sino que varían con el tiempo, debido a factores que determinan su formación como el clima, el material parental, los organismos que lo habitan, las actividades humanas, entre otros. Dichos cambios sobre el suelo se producen de manera progresiva en el tiempo. Por lo tanto, no existe una sola medida física, química o biológica para valorar el estado de salud y calidad de un suelo (Jackson, 1992).

Jackson (1992), La Sociedad de Restauración Ecológica, define la restauración ecológica como "El proceso de alterar intencionalmente un sitio

para establecer un ecosistema". La meta de este proceso es asemejar la estructura, función, diversidad y dinámica del ecosistema específico a restaurar, Existen tres formas básicas de restaurar un área degradada son:

- Recuperarla: Volviendo a cubrir de vegetación la tierra con especies apropiadas.
- Rehabilitarla: Usando una mezcla de especies nativas y exóticas para recuperar el área.
- Restaurarla: Restableciendo en el lugar el conjunto original de plantas y animales con aproximadamente la misma población que antes.

La vida humana y todas las actividades humanas dependen de la naturaleza. La implicación de esta máxima ecológica es obvia, para ser sostenible, la humanidad tiene que vivir dentro de su capacidad natural de carga La restauración ecológica es el proceso de ayudar el restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido. Es una intervención intencionada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su estructura (composición de especies, propiedades del suelo y el agua) y sus propiedades funcionales, entre otros. Por tanto, la restauración ecológica busca recuperar o restablecer la integridad ecológica del ecosistema y la resiliencia que la acompaña. (SER, 2004).

Postula el concepto de restauración se debería relacionar con bonificar las acciones tendientes a recuperar atributos de estructura y funcionamiento de ecosistemas deteriorados (Lara y González 2008).

La densidad de volumen o densidad aparente se considera una característica fundamental del suelo; definido como el peso seco del suelo por unidad de volumen de suelo inalterado, tal cual se encuentra en su emplazamiento natural, incluyendo el espacio poroso (Pinot, 2000).

Para medir la densidad aparente se retira del campo una muestra de suelo de volumen conocido y se seca en el horno a 105°C, hasta que alcanza un peso constante. La densidad aparente se calcula dividiendo el peso seco del suelo por el volumen que ocupaba en el campo, se puede distinguir dos tipos de densidad aparente: la densidad aparente global y la densidad aparente de la tierra fina.

La primera de ellas corresponde al peso seco total de un volumen dado de suelo, incluyendo todos sus elementos (piedras, raíces y tierra fina). Este valor es muy importante cuando se trata de trabajos relacionados con excavaciones, movimientos de tierras y obras de ingeniería, La segunda corresponde al peso de un volumen dado de tierra fina (fracción del suelo con tamaño de partícula inferior a 2 mm) en condiciones de campo.

El cálculo de la densidad aparente esta última exige conocer la fracción de peso y volumen de suelo que corresponde a la tierra fina, lo que exige determinar el volumen ocupado por las fracciones minerales y orgánicas gruesas, y el peso de cada una de ellas, determinando los correspondientes a la tierra fina por diferencia. La densidad aparente de la tierra fina tiene una gran importancia desde el punto de vista del manejo y ecología del suelo, así como para referir a volúmenes de suelo los datos de laboratorio y evaluaciones relativas a los ciclos biogeoquímicos de los elementos. Por ejemplo, una evaluación precisa de los stocks de carbono almacenados en el suelo requiere considerar el valor de este parámetro. A nivel de ecosistema el análisis de los flujos de agua y nutrientes se hace normalmente sobre la base de superficies y volúmenes (Flint y Childs, 1984; Muller & Hamilton, 1992).

## **CAPITULO II**

### **II. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **2.1. INFORMACIÓN GENERAL**

- Titular: Braulio Quispe Huayllani
- Descripción: Concesión minera “Sol Naciente V”
- Código: 17003952X01
- Ubicación: Archivo central de desde el 30/04/2002
- Tipo: Denuncio (D. Leg. 109 y anteriores)
- Sustancia: Metálica
- Área total: 1000 has

#### **2.2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio es la concesión minera “Sol Naciente V” con código único N° 17003952X01, comprende una extensión de 1000 hectáreas, y se encuentra ubicado geográficamente en la circunscripción del centro poblado menor de Mazuko ubicado aproximadamente 20 Km con rumbo de oeste a este, comprensión de la zona 19 sur, carta nacional colorado (26-V) del Instituto Geográfico Nacional en las coordenadas UTM – Datum PSAD 56. Sector de Villa Santiago, Distrito de Inambari, Provincia de Tambopata, Departamento de Madre de Dios.

De acuerdo con la clasificación ecológica de Holdridge – Tosi , la concesión minera se encuentra ubicado en la zona de vida de transición denominada BH-

S/T: Bosque húmedo Subtropical-tropical (Holdridge, 1999). Es decir; un bosque de terrazas altas.

Cuya topografía es plana a ligeramente ondulada, debido a la erosión pluvial que origina un drenaje bueno ha moderado, con pendientes inferiores a 5 %. Esta unidad está conformada por sedimentos finos poco consolidados, de naturaleza areno limosa, en el que los suelos presentan cierto grado de lixiviación y movimiento de arcillas hacia las partes inferiores del perfil. Cuyas coordenadas de ubicación de la concesión minera es lo siguiente:

**Tabla 04. Coordenadas UTM de los vértices**

<b>Concesión Minera “Sol Naciente V”</b>		
<b>Vértice</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
V1	351 300	8 567 390
V2	353 800	8 567 390
V3	353 800	8 563 390
V4	351 300	8 563 390

Fuente: Ingemmet, 2015.

### 2.2.1. UBICACIÓN POLITICA

- Región : Madre de Dios
- Departamento : Madre de Dios
- Provincia : Tambopata
- Distrito : Inambari
- Sector : Villa Santiago
- Altitud : 200 msnm.

## 2.2.2. ACCESIBILIDAD

El acceso al área del proyecto minero “Sol Naciente V”, es lo siguiente:

Desde la ciudad de Puerto Maldonado se inicia el viaje mediante el transporte terrestre en auto por corredor vial interoceánica tramo III a una distancia de 156 km hasta el paraje denominado “Puerto avispa” que da como margen el río Inambari, desde allí se inicia el viaje a través del efluente de orilla hacia orilla hasta el “Puerto Sol Naciente” que se ubicado a una distancia de 0.3 km, Luego se desplaza por una vía afirmada que se encuentra dentro de la concesión minera hacia el campamento. Esto consta de una distancia total de 156.6 km y un tiempo de llegada de 140 minutos, se muestra a continuación:

**Tabla 05: Distancia y tiempo de acceso**

<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Vía</b>	<b>Distancia (Km)</b>	<b>Tiempo (M)</b>
Puerto Maldonado – Puerto Avispa	Terrestre Asfaltada	156	120
Paraje Puerto Avispa – Puerto Sol Naciente	Fluvial	0.3	10
Puerto Sol Naciente – Concesión minera “Campamento”	Terrestre afirmada	0.3	10
<b>Total</b>	-----	<b>156.6</b>	<b>140</b>

El principal medio de transporte utilizado para la movilización desde la ciudad de Puerto Maldonado hacia la concesión minera es a través de los autos “station vagón”, y la canoa con motor peque peque propio del titular a fin de

transportar de orilla hacia orilla del efluente, este solo realiza el transporte del personal autorizado que labora dentro de la concesión minera.



**Foto 01:** Corredor vial interoceánico.



**Foto 02:** Puerto avispa



**Foto 03:** Auditorio de la concesión minera.

## **2.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA**

### **2.3.1. PROCESO PRODUCTIVO MÉTODO SHUTE PORTÁTIL.**

El método de explotación es a cielo abierto cuyo sistema es denominado "Open pit" donde se utiliza un "Shute portátil", se describe a continuación:

La explotación minera de la grava aurífera, se realizó mediante el sistema conocido como excavación en pie de monte; es decir, consiste en la extracción de grava aurífera a través de la utilización de la maquinaria pesada como es de cargador frontal, excavadora, entre otros. La grava aurífera es transportada mediante el cargador frontal hasta el shute portátil, en ello a través de la motobomba de alta presión para el lavado y selección a través de chorros de agua. Por acción de gravimetría el material aurífero con el concentrado valioso es depositado en las alfombras de recuperación la cual cuenta con canaletas de 2m de ancho por 12m de largo.

La altura de excavación de la grava aurífera en el lugar es variable de 2m - 3m dependiendo de la fisiografía y profundidad del suelo, los cuales fueron aprovechados para la actividad minera.

Las operaciones mineras son más productivas en época de estiaje, cuando la extracción de la grava aurífera se ejecute de forma más profundamente y se extraiga mayor volumen. Las labores mineras están limitadas en época de lluvia, por la elevación del nivel freático en los tajos, debido a que el exceso de agua dificulta la explotación y el transporte de las gravas. Se da en etapas de minado y beneficio, es lo siguiente:



## A. Minado.

El minado consiste principalmente en las siguientes etapas:

- **Preparación del terreno:** Consiste en la realización de actividad de limpieza del área a explotar; es decir retirado de la vegetación y material de top soil al área de almacenamiento contiguo, además del debido de apertura del tajo a través de la excavadora y previa limpieza con la motosierra.
- **Extracción de grava aurífera:** En esta operación se utilizaron una excavadora y un cargador frontal para la extracción y acumulación del material aurífero para su transporte.
- **Transporte de gravas (tajo - shute portátil):** Se utilizaron el cargador frontal de 3 metros cúbicos de capacidad para el transporte de gravas desde el tajo hacia el shute portátil.

## B. Beneficio

Este beneficio consiste principalmente en las siguiente etapas:

- **Lavado de gravas:** Esta acción es realizada en el shute portátil y sluice, mediante esta operación se realiza la “Concentración Gravimétrica” que consiste en separar por gravedad las partículas pesadas que contiene el oro de las partículas más livianas de la grava aurífera, como también la separación del material de canto rodado por la zaranda, esta actividad se genera sedimento (relave), los mismos que serán derivados a la poza de decantación.

- **Amalgamado:** Se procede a sacudir la alfombra del sluice que contiene el material fino concentrado de arenilla y dispuesto en un recipiente adecuado para la actividad, para continuar con el proceso de amalgamado en el ambiente correspondiente para dicho proceso, Se utiliza 100 gramos de mercurio y 2.32 metros cúbicos de agua al concentrado de la arenilla con oro proveniente de la concentración gravimétrica. El agua es utilizada para cada actividad y será recirculada a través de una bomba de 1hp.
- **Bateado:** Procediéndose al bateado de esta mezcla de forma manual y con el uso de una batidora eléctrica para que el oro y mercurio formen una amalgama.

La amalgama obtenida es colocada en una retorta para la separación del mercurio con el oro por acción del calor. Esta retorta será cambiada mensualmente o cada vez que se requiera en el proceso.

- **Refogado:** Consiste en someter elevadas temperaturas, dentro de la retorta donde el mercurio con el oro es desprendido por acción de calor; es decir recuperado de mercurio en un 85%, reduciendo así la contaminación e intoxicación en las personas. El mercurio recuperado es almacenado en un recipiente con características herméticas y reactivado para ser reutilizado en el proceso.

### C. Otras Actividades.

- **Mantenimiento de maquinaria y equipo:** Para el buen funcionamiento es necesario el mantenimiento, el cual es el día domingo o cada vez que se requiera, en la que se realiza la revisión, mantenimiento y cambio de aceite, filtro, reparación, soldadura, etc.
  
- **Disposición de desmontes (canchas):** El lavado del material con la grava aurífera genera desmontes, los mismos que son distribuidos y almacenados en patios de canto rodado, la tierra agrícola, entre otros. En el tajo en el caso de la sobrecarga y shute portátil, el material de grava grueso; los sedimentos se van acumulando en la poza de decantación hasta que se colmate y realice la apertura de pozo.
  
- **Disposición de desechos:** Son distribuidos en cilindros debidamente señalizados y pintados para disposición previa clasificación del desecho, para luego ser depositados temporalmente en su correspondiente ambiente, se pueden distinguir lo siguiente:
  - **Hidrocarburos:** Los aceites usados serán destinados a una EPS para su manejo final; los demás remanentes serán distribuidos en la celda de seguridad para residuos industriales (color rojo).
  - **Industriales:** La chatarra fue removida del lugar y comercializada en la zona de acopio más cercana. Los vidrios, focos, baterías, latas, plástico etc. serán distribuidos en la celda de seguridad para residuos industriales (color naranja).
  - **Domésticos:** Son dispuestos en la trinchera de residuos orgánicos (color verde).

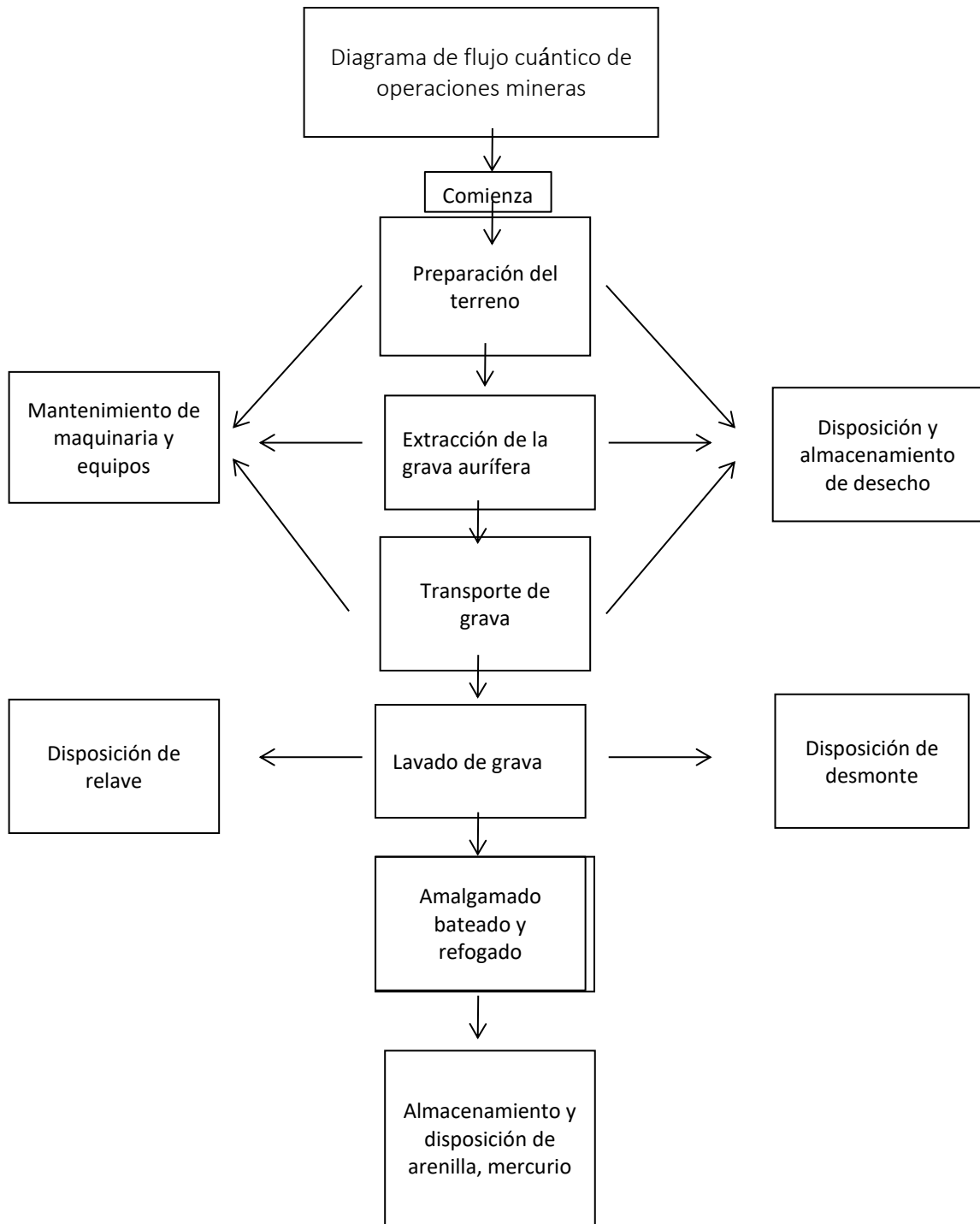


Figura 01. Flujo de actividad minera

### 2.3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS, MAQUINARIAS Y FORMAS DE USO.

Se describen los equipos y maquinarias a ser utilizados en la concesión minera “Sol Naciente V”, es como sigue a continuación:

#### A. Del método de explotación aurífera:

El equipo utilizado es semi mecanizada, consta de dos etapas siendo necesario para el minado y beneficio los siguientes:

- **Minado:** Dos excavadoras (01 de retén), Dos cargador frontal (01 de reten), para extracción de la grava aurífera, transporte y beneficio; así como la disposición de canchas, material de top soil, y construcción de las pozas de sedimentación para la disposición de los relaves, entre otros. Además de motobombas para el desagüe del tajo.
- **Beneficio:** Utilizan un shute portátil y una motobomba, mangueras de succión de 6” y de arrastre de 4”, así como una amalgamadora, batea y retorta, zarandas, entre otros.
- **Otros:** 01 Camioneta para el transporte del personal y para el combustible, 01 canoa con motor peque peque de transporte fluvial, 01 generador de luz durante la noche para el alumbrado del campamento y shute portátil, 01 motosierra para el corte en general, entre otros.

**B. Para reforestación:**

Se describen los equipos y maquinarias a ser utilizados en la actividad de reforestación, es lo siguiente:

Se realiza la nivelación de disposición de canchas en el tajo, posteriormente el top soil para el recapeamiento y reforestación, así como también en la apertura de pozas, construir canales de drenaje. En ellos será necesario de cargador frontal, excavador y motobombas de desagüe en el tajo.

**C. En el campamento:**

Se utiliza 01 generador a fin de poder accionar la máquina y equipos del área de taller y mecánica cuando fuese requerido, además para el alumbrado del campamento en horas de la noche, 01 camioneta marca “Toyota Hilux” utilizada para transporte en general.

**2.3.3. MATERIALES.****2.3.3.1. MATERIAL FISICO**

Recolección de muestras de suelo en el área de estudio de la concesión minera “Sol Naciente V” del sector de Villa Santiago, Distrito de Inambari, Provincia de Tambopata, Departamento de Madre de Dios.

### **2.3.3.2. MATERIAL BIOLÓGICO**

Vegetación de individuos en el área de estudio de la concesión minera “Sol Naciente V”, sector de Villa Santiago, Distrito de Inambari, Provincia de Tambopata, Departamento de Madre de Dios.

### **2.3.3.3. USO DE IMÁGENES SATELITALES PARA EL ÁREA DE LA CONCESION MINERA “SOL NACIENTE V”.**

Imágenes satelitales Landsat 8 (USGS – Glovis).

### **2.3.3.4. COBERTURA EN SHAPE FILES DE LA CONCESION MINERA “SOL NACIENTE V”**

- Fisiografía del área de estudio
- Curvas de nivel topográfico para la zona
- Tipos de vegetación de área de estudio

### **2.3.3.5. HERRAMIENTAS PARA LA IDENTIFICACION DE ESPECIES**

- Guías fotográficas para la identificación botánica en campo
- Libros de identificación botánica de la amazonia
- Claves de identificación de para plantas leñosas

### **2.3.3.6. MATERIALES DE ESCRITORIO Y CAMPO**

Tablillas de para la escritura, lápices, lapiceros, papel A4, libretas de apuntes, marcadores indelebles, papel periódico, sacos polietileno, cinta maskingtape, cinta métrica, soguilla, Tijera manuales, etc.

### **2.3.3.7. EQUIPOS**

- Cámara fotográfica Canon EasyShare C1013,
- Brújula Suunto.
- Sistema de Posicionamiento global “GPSmap60Csx – Garmin”,
- Computadora,
- Impresora, etc.

### **2.3.3.8. PROGRAMAS UTILIZABLES**

- ArcMap versión 10.2.
- ENVI versión 5.
- Paquete de Microsoft Office 2010 (Word, Excel y Power Point).
- PAST - Paleontological Statistics Software Package for Education and data Analysis version 3,02.
- SigmaPlot version 12.5.

### **2.3.4. METODOLOGÍA**

De acuerdo a la información del Gobierno Regional de Madre de Dios, 2009. Zonificación Ecológica y Económica de Madre de Dios “Suelo y Vegetación”, y a los objetivos específico propuestos, para población y muestra, se plantea lo siguiente:



### **2.3.5. POBLACIÓN**

Para la elaboración del presente estudio de investigación se cuenta con una concesión minera “Sol Naciente V”, cuya extensión es de 1000 hectáreas que está ubicado en el sector de Villa Santiago, distrito de Inambari, Provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios.

En el área desarrollaron actividades de explotación minera de la grava aurífera y un posterior cierre. Esto generó como resultado 03 áreas intervenidas con una aproximación de 2.40, 2,05 y 4.95 hectáreas y con vegetación aledaña.

### **2.3.6. MUESTRA**

#### **2.3.6.1. FLORA**

Para obtener las unidades de muestreo, se realizó una inspección de campo preliminar de identificación de las tres áreas intervenidas por la actividad minera, obteniendo como resultado las area 2.4 has, 2.05 has y 4,94 has, se procede al cálculo y determinar así el número de unidades muestrales son correspondientes a 0,1 ha con una dimension a 20\*50 metros de la parcela de muestreo, cuyo resultado total es de 31 parcelas de muestreo que son instadas en el area de referencia, se utiliza la siguiente formula:

#### **Tamaño de la muestra (n)**

$$n = Z^2 \times P \times Q \times N / e^2 (N-1) + Z^2 \times P \times Q$$

Dónde:

$n$  = Número de elementos de la muestra.

$N$  = Número de elementos del universo;  $N_1=24u$ ;  $N_2=25u$ ;  $N_3=49.4u$

$P/Q$  = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno.  $P/Q = 0.5$

$Z_2$  = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido: siempre se opera con valor sigma.  $Z_2 = 99\%=2.58$

$E$  = Margen de error o de imprecisión permitido (lo determinará el director del estudio);  $E=1.0\%$

**Tabla 06. Determinar  $n$  (tabla dinámica)**

<b>Matriz de Tamaños Muestrales para diversos márgenes de error y niveles de confianza, al estimar una proporción en poblaciones Finitas</b>												
<b>N</b> [tamaño del universo]	24 has	20,5 has	49,4 has									
<b>p</b> [probabilidad de ocurrencia]	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>									
<b>Nivel de Confianza (alfa)</b>	<b>1-alfa/2</b>	<b>z (1-alfa/2)</b>										
90%	0,05	1.64										
95%	0,025	1.96										
97%	0,015	2,17										
99%	0,005	2.58										
<b>Matriz de Tamaños muestrales con una p de 0.5</b>										<b>2.40</b>	<b>2.05</b>	<b>4.95</b>
<b>Nivel de Confianza</b>	<b>d [error máximo de estimación]</b>									<b>1,0%</b>	<b>1,0%</b>	<b>1,0%</b>
	<b>10,0%</b>	<b>9,0%</b>	<b>8,0%</b>	<b>7,0%</b>	<b>6,0%</b>	<b>5,0%</b>	<b>4,0%</b>	<b>3,0%</b>	<b>2,0%</b>			
<b>90%</b>	67	83	105	137	186	267	416	733	1,613	5,252	5,063	5,918
<b>95%</b>	96	118	150	195	265	381	591	1,039	2,265	6,859	6,540	8,041
<b>97%</b>	117	145	183	239	324	465	722	1,267	2,741	7,898	7,478	9,507
<b>99%</b>	166	204	258	337	457	655	1,014	1,767	3,768	9,827	9,185	12,448
<b>Total</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	12
Fuente: Elaboracion propia (2016)										31		

### **2.3.6.2. SUELO**

Comprende de calicatas de muestreo de 0,4x0,4x0,4 m<sup>3</sup> dando así un total de 03 muestras del área intervenidas y 03 muestras de la vegetación de referencia, Se realizó de un total de 06 unidades de muestreo de suelo, por tanto cada muestreo está conformado por 10 submuestras de suelo que serán homogenizados en un recipiente de plástico. Obteniendo así una muestra compuesta de 1kg la cada una, Se envió las muestras de suelo al laboratorio "MC - QUIMICA LAB" para su análisis respectivo de acuerdo a sus componentes físico y químico del suelo.

### **2.3.7. RESTAURACIÓN**

Los resultados obtenidos del suelo y la vegetación concretizaran para un modelo de restauración, cuyas características de los individuos de flora autóctono estarán establecidos de criterios ecológicos en función de refugio, protección o aporte de alimentos a la fauna, que permita la recuperación de suelo, entre otros.

### **2.3.8. FORMA Y DISEÑO DE MUESTREO**

#### **2.3.8.1. Caracterización de la Vegetación (Composición y Estructura)**

Dado que los elementos proceden de un ecosistema escaso o nulo de alteración, debe de buscarse el área más conservada posible, la cual servirá con ecosistema de referencia para establecer el diseño de la restauración. En los sitios seleccionados se evaluó la vegetación presente utilizando parcelas de muestreo con una dimensión de 20\*50m, empleando un total de 31 parcelas distribuidas alrededor del área intervenida por la minería.

Con la finalidad de cubrir la mayor heterogeneidad ambiental posible (Maza y Martínez, 2012).

Se estableció en los sitios de estudio en terrenos con una orientación sur y con un grado de inclinación semejante con el fin de asegurar un mismo nivel de radiación solar, escorrentía y otros factores asociados al relieve (Galicia et. al 1999, Auslander et al. 2003). Para cada sitio se obtuvo la cobertura a través de imágenes satelitales, La densidad y tallos de los árboles y de arbustos ( $dap \geq 5\text{cm}$ ) y la apertura del dosel a una altura de 1,3m sobre el suelo.

### **2.3.8.2. Caracterización físico – químico de los suelos.**

La parte más crítica de un buen programa de para realizar el análisis de suelos es obtener una muestra que sea representativa del campo. A través de imágenes satelitales, coberturas y visita de campo al área de intervenida y de referencia se determinaron los puntos de muestreo de suelos, para su consiguiente análisis físico químico en laboratorio debidamente acreditado. Los componentes analizados son: Humedad, Muestra seca (Nitrógeno %,  $P_2O_5$  mg/100,  $K_2O$  mg/100, Mat. Orgánica %, Ph, C.E mmhos/cm, C.I.C meq/100), Textura (Arena %, Limo %, Arcilla %, Case textural), Intercambio (Ca meq/100, Mg meq/100, K meq/100, Na meq/100, Al meq/100).

Definido los límites de cada unidad, luego se procedió a tomar las submuestras para la caracterizar los suelos y determinar las propiedades físicas y químicas. Se obtuvieron por medio de apertura de calicatas de  $0,4*0,4*0,4$  m<sup>3</sup> de profundidad, se realizó un recorrido sobre el terreno en zigzag, teniendo presente que el número de sub muestras está en función de la extensión del área que se muestreó; sin embargo, se tomó en cuenta que mayor cantidad de sub muestras extraídas, mejor es la representatividad de la superficie evaluada. Las submuestras de cada vértice donde se cambie la

dirección del recorrido, colocándose en un plástico de 2mx1.5m de cada 10 sub muestras de cada parcela, para luego mezclarlos uniformemente y la obtención de una muestra representativa.

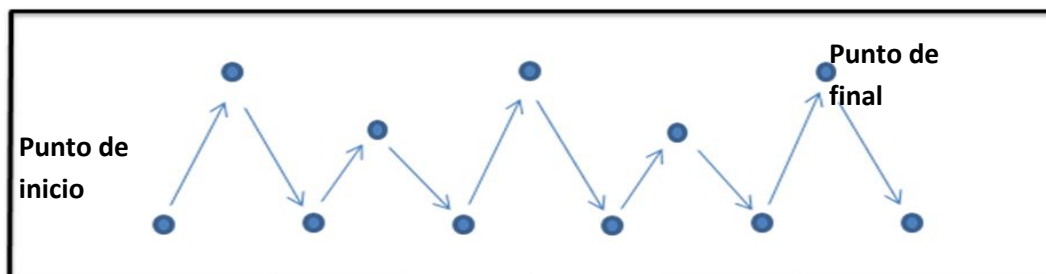


Figura 02. Muestreo de Suelos en zigzag

Diseño del muestreo de suelos en zigzag. Para el análisis de caracterización para obtener la muestra de todo el perfil de 0.4m de profundidad, se raspa con pala 2cm del borde del hoyo hasta llegar al fondo.

Finalmente, luego de haber concluido con los 10 puntos de muestreo y teniendo el contenido de las 10 sub muestras en el recipiente, se mezcló la tierra en el suelo limpio hasta que homogénea, y luego se determinó al azar 1 kg de suelo o muestra para el análisis en laboratorio.

### 2.3.8.3. Plantear el modelo de restauración ecológica

Para plantear el modelo conceptual de restauración ecológica, se utilizará la metodología propuesta por (Solorza, 2012, Fischer 2013, SER 2012).

Basados en los resultados validados de experiencias empíricas del titular de la concesión minera “Sol Naciente V”, se pueden encontrar patrones que nos permiten predecir con la forma en la que funciona un mecanismo o un proceso determinado. Con base en esa información se pueden formular modelos

teóricos, que basados en las características del problema analizado, nos permite hacer una interpretación del ecosistema cuando es sometida a ciertos fenómenos naturales o artificiales.

Con la información de campo de la composición florística y estructura de la vegetación arbórea, así como las características del componente físico químico del suelo en el área intervenida y referencia. Se elaborara y planteara el modelo conceptual de restauración ecológica adecuado; Una vez que se conoce la flora presente en el área intervenida y en el área de referencia o conservada, Se obtiene la cantidad de individuos a restaurar. No siempre es posible restablecer la diversidad original, por lo que se debe establecer criterios, como: Aquellos que representen un valor ecológico por función de refugio, protección o aporte de alimentos a la fauna, que permita la recuperación de suelo, entre otros. Además debe considerarse la dificultad para la propagación de la especie. Determinando las necesidades del sitio y elevar la probabilidad de éxito de las plantas sembradas, quedaran entremezcladas y otras especies se establecen en forma mono específica, sobre todo aquella más exigentes en cuanto al suelo y agua.

Inicialmente se realizara un análisis bibliográfico sobre “Restauración Ecológica”, buscando casos exitosos que sirvieran como ejemplo. También se evaluaran los diferentes enfoques y supuestos en que se basa esta acción antrópica. Así mismo, se realizara una revisión bibliográfica de los componentes y procesos descritos para el ecosistema, y así generar un modelo ecológico donde ubicar componentes y procesos que socialmente se quiere restaurar; para lo cual se realizara una representación del flujo de Materiales y Energía en las áreas degradadas con enriquecimiento de especies vegetales nativas con fines de restauración ecológica de la concesión (Solorza, 2012).

## **2.4. RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **2.4.1. INFORMACIÓN A REGISTRAR DE LA FLORA**

A continuación se describe la información necesaria para el inventario de vegetación:

#### **? Especie vegetal o especímenes.**

Como se conoce internacionalmente y taxonómicamente a una planta, todos los individuos que no pueden ser identificados como correspondiendo a una determinada especie en el campo, con un 100% de confianza, necesitan ser colectados y codificados. Si no se acierta con la especie, se podría anotar el género o familia y morfo especiar, por ejemplo *Inga* sp1, o Fabáceae de hojas chicas. La identificación de las especies es necesaria para la determinación de la composición florística.

#### **? Diámetro a la altura del pecho (DAP)**

El diámetro de los árboles es medido con la corteza, a la altura del pecho (1.30 m). El punto de medida del DAP se demarcó y codificó de manera consecutiva con pintura roja en árboles y palmeras. En tallos delgados se demarcó el punto de medida y se colocó cintas de agua de color rojo, codificadas.

#### **? Altura total de los árboles (HT)**

El clinómetro es un instrumento que permite medir la altura e inclinación y generalmente requieren de una cinta métrica para establecer la distancia entre

el árbol y la persona que realiza la medición. Esta variable es importante para las palmeras y para algunos árboles, para estimar su altura total.

$$H = D \times [\text{tang}(\text{ápice}) + \text{tang}(\text{base})]$$

Dónde:

H : Altura en metros

D : Distancia en metros.

Tang(X): Tangente del ángulo en grados

### ? **Colección de especímenes vegetales.**

Dentro de las parcelas, se localizó e identificó todos los árboles con DAP > 10cm, se colectó la muestra con la ayuda del material con tijera telescópica, tijera podar, casos que no se pueda colectar por la altura de árboles emergente, se colectó en el suelo las hojas y fruto para así llegar a la identificación, se colocó una etiqueta de colección botánica. Se tendrá mucho cuidado de codificar cada muestra, de acuerdo a la ubicación del individuo en cada parcela, para el transporte se utilizará bolsa grande de polietileno para su traslado al campamento para posterior prensado o preservación. La brigada está compuesta por tres personas.

Es importante colectar muestras en estado fértil, debido a que nos ayudan bastante en la determinación de los especímenes. (Dueñas & Nieto, 2010). Estos serán prensados y preservados en el campo empleando el alcohol y siguiendo la técnica de preparación de material vegetal. Posteriormente serán secados, depositados y acondicionados en el Herbario Alwyn Gentry de la UNAMAD. Se recolecta por triplicado de ejemplares botánicos de cada especie.



## 2.4.2. FLORA: DISTRIBUCION ESPACIAL, ABUNDANCIA, DOMINANCIA Y FRECUENCIA.

### 2.4.2.1. INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie mezclado y se calcula de la siguiente manera:

**IVI**= Dominancia relativa + Abundancia relativa + Frecuencia relativa

Dónde:

- Dominancia relativa

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especie}} \times 100$$

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}} \times 100$$

- El área basal (AB) de los árboles y se obtiene con la formula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

- La densidad relativa se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

- La frecuencia relativa se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{s de cuadros en los que se presenta cada}}{\text{Número total de cuadros muestreados}}$$

#### 2.4.2.2. INDICE DE DIVERSIDAD

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'): Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln P_i$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P<sub>i</sub> = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

## CAPITULO III

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. DE LA CARACTERIZACION FÍSICO – QUIMICO DEL SUELO.

El suelo es la capa superior de la tierra donde se desarrolla las raíces de las plantas, esta capa es un gran depósito de agua y alimentos de que las plantas toman las cantidades necesarias para crecer y producir cosechas. El suelo se considera como un ser vivo. Cuya importancia para el hombre es el desarrollo de las plantas para obtener alimentos y materiales para su abrigo y comodidad, cuya forma física y química se presentan a continuación:

##### a) Humedad.

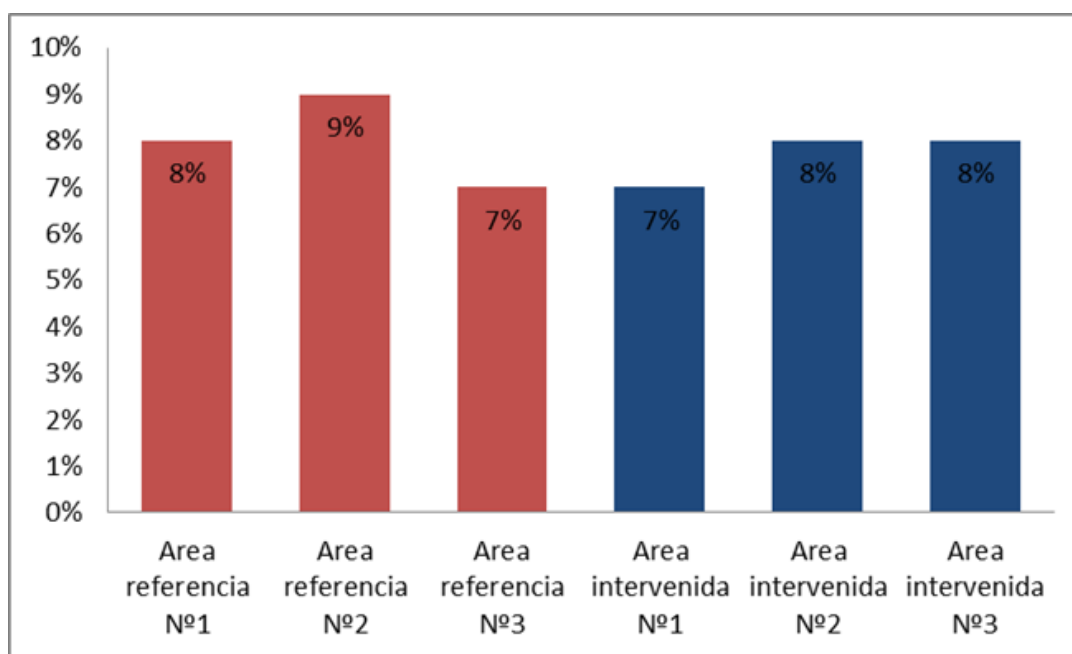


Figura 03: Humedad del suelo "H%"

Los suelos contienen diferente cantidad de humedad dependiendo de su textura y estructura, El contenido de agua en el suelo puede ser beneficioso, pero en algunos perjudicial en su exceso favorece a la lixiviación de sales y el agua en el suelo es indispensable para todos los seres vivos porque forma moléculas que participan en varias reacciones metabólicas celulares, ya que disuelve los elementos nutritivos que absorbe las plantas a través de la solución del suelo.

En la figura 03, De acuerdo al análisis de humedad del suelo “H%” en las muestras del área de referencia e intervenida, se observa que no existe diferencia significativa entre ellos, y cuyo rango es desde 7% hasta 9% siendo este valor “alto”.

#### b) De la Muestra Seca del Suelo.

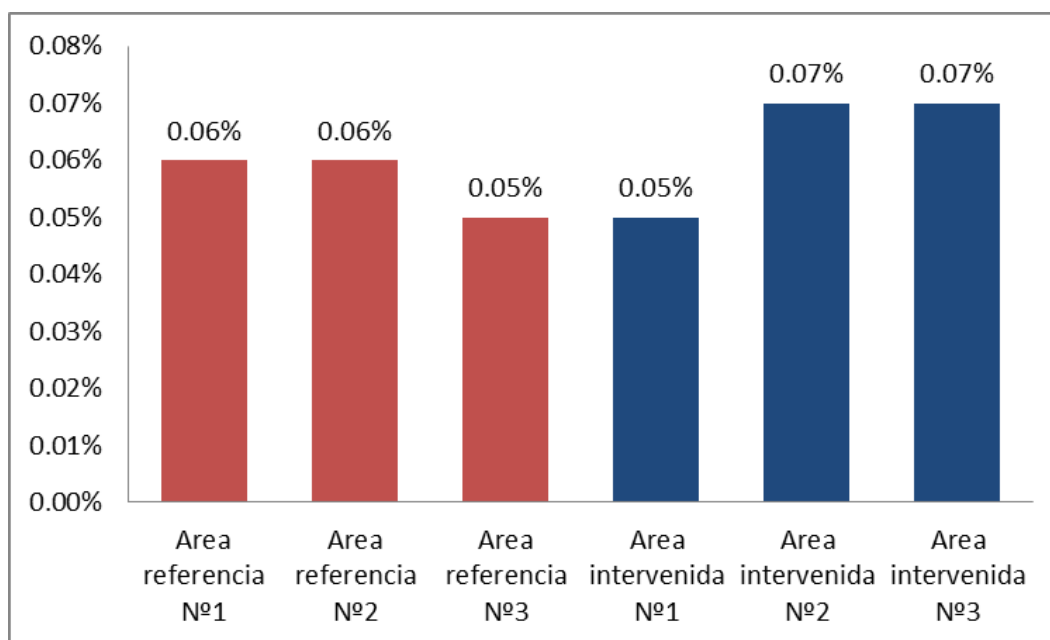


Figura 04: Nitrógeno en el suelo “N%”

El nitrógeno “N%”; es uno de los elementos esenciales en la nutrición de los suelos para el desarrollo de la masa foliar de las plantas y con ello se produce una buena captación de la luz existiendo una excelente tasa fotosintética, este es un factor

limitante más común de los sistemas de producción y lograr la formación de la clorofila, aminoácidos, entre otro. Donde las plantas cuando tienen esta deficiencia de este presentan un crecimiento retrasado decoloración amarillenta de las hojas a partir de la punta (clorosis), las plantas bajas pueden morir prematuramente mientras la cima de la plantas permanece verde.

En la figura 04; De la muestra seca del suelo se observa la disponibilidad del nitrógeno total (%) tanto para el área de referencia e intervenida, dicho rango desde 0,05 % hasta 0,07 % y por lo tanto diferencia no significativa entre estos, este valor representa un porcentaje de nitrógeno total “Bajo”, (<http://www.agroinformacion.com>); Asimismo, según moreno, 1978; Menciona que el criterio de evaluar el suelo con nitrógeno es caracterizada con rangos desde 0.32 % hasta 0.063 % con categoría de “Pobre” y desde 0.064 % hasta 0.095 % con categoría de “Medianamente pobre”.

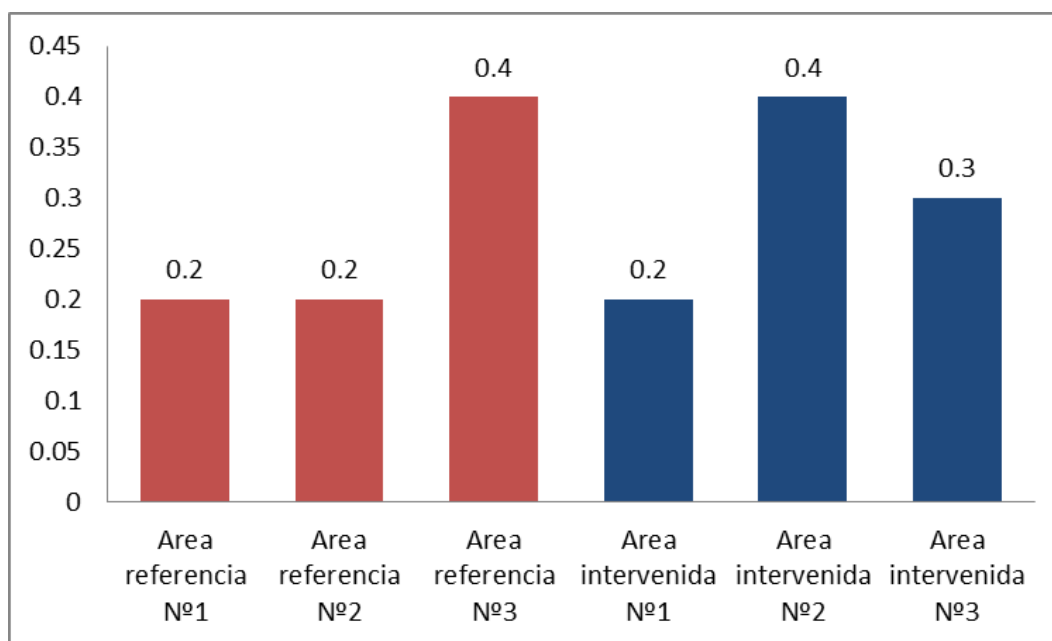


Figura 05: Fósforo en el suelo “P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>”

La disponibilidad del fósforo “P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>”; en el suelo es de gran importancia para el desarrollo de las plantas a fin de intervenir en funciones fundamentales, ya que esta

favorece al desarrollo de las raíces, vigorosidad, floración y fructificación y con ello la cantidad y el dulzor de los frutos y depende de la riqueza del suelo en fosfato de la planta, pero la deficiencia de ello genera un crecimiento retrasado, las hojas quedan oscuras azuladas y moradas a partir de la punta y los frutos aparecen deformes y los granos vacíos.

En la figura 05. El fósforo disponible tiene un comportamiento típico y el pH adecuado pueden aumentar el nivel de óxido de fósforo disponible en el suelo. Cuyo rango es desde 0,2 hasta 0,4 mg/100 en el área de referencia e intervenida y por lo tanto no significativo entre estos. Este valor representa un suelo "Muy bajo" en fósforo.

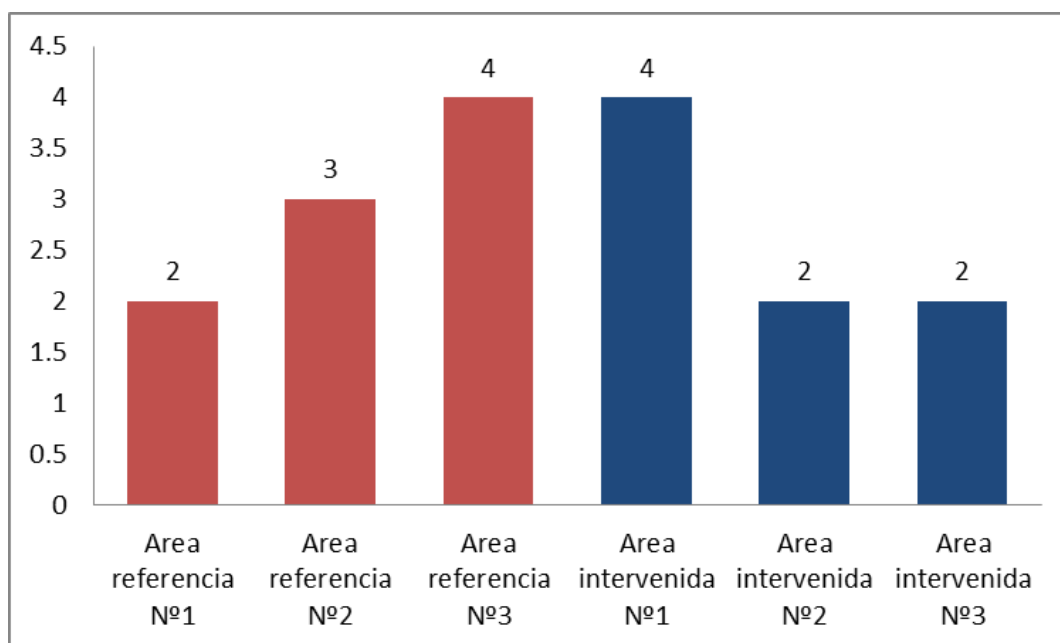


Figura 06: Potasio en el suelo "K<sub>2</sub>O"

La disponibilidad del potasio "K<sub>2</sub>O" en el mantenimiento de determinados niveles en el suelo es decisivo para que este pueda desempeñar sus distintas funciones en las plantas, debido a que ello favorece a la formación de hidratos de carbono, incrementar la consistencia y dureza de los tejidos de las plantas dando una mayor

resistencia a ciertas enfermedades así como a heladas y sequias, aumenta el peso, la coloración y el sabor de los productos.

En la figura 06. El potasio disponible en el suelo " $K_2O$ ", tiene un rango desde 2 mg/100 hasta 4 mg/100 en el área de referencia e intervenida y por lo tanto no significativo entre estos. Este valor representa un suelo "Muy bajo a bajo" en potasio.

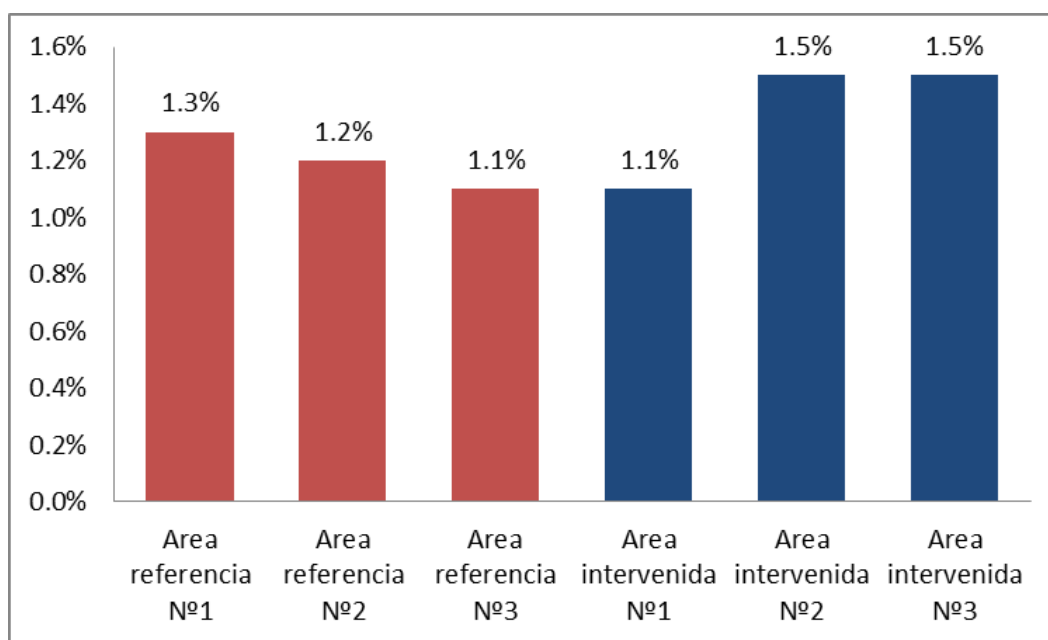


Figura 07: Materia orgánica en el suelo "MO%"

Las propiedades químicas de los suelos, la materia orgánica ha sido considerada como un factor clave de los suelos, de hecho, (Larson y Pierce, 1991) Sugirieron que la materia orgánica es el indicador más importante de calidad productiva de los suelos. La materia orgánica favorece la infiltración del agua y aeración del suelo, promueve la retención del agua, reduce la erosión y controla el destino de los pesticidas aplicados.

La materia orgánica es importante para mantener la fertilidad del suelo, y su reducción de los niveles es un indicador importante de que para la sostenibilidad de

la fertilidad del suelo, ya que sin ello puede haber lixiviación y la reducción de liberación de fósforo en el sistema radicular. Se dice que a medida que disminuye la temperatura, el contenido de materia orgánica aumenta debido a la baja tasa de mineralización de este.

La materia orgánica es la fuente principal de nitrógeno, fósforo, azufre y algunos elementos menores, mejora las propiedades físicas del suelo, aumenta la capacidad amortiguadora, y tiene gran influencia en la capacidad de intercambio catiónico.

En la figura 07. La materia orgánica en el suelo "M.O%", presenta un rango desde 1,1 hasta 1,5% en el área de referencia e intervenida y siendo esta diferencia no significativa entre ellos. Este valor representa un porcentaje de materia orgánica "Bajo". Por lo que se recomienda realizar un aporte de la misma hasta alcanzar un nivel óptimo de 2%. (García, 2003).

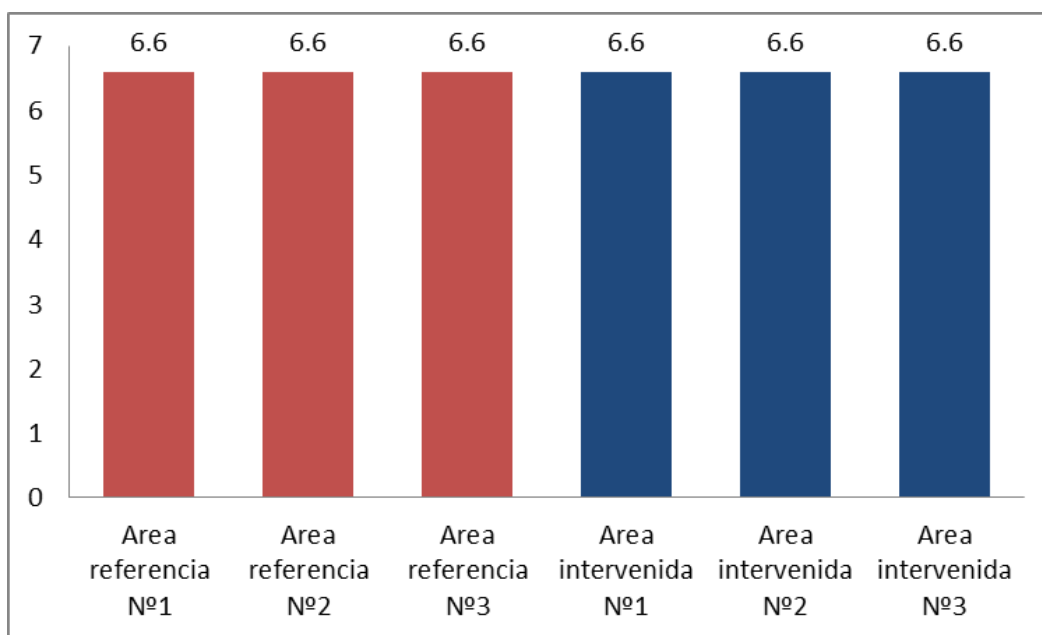


Figura 08: Ph en el suelo "Ph"



El Ph es una propiedad química del suelo que tiene un efecto importante en el desarrollo de los seres vivos (incluidos microorganismos y plantas); es decir, es una medida de la acidez o alcalinidad del suelo, su variable es indicador de una mayor liberación de metales tóxicos y pesados, afectación de disponibilidad de nutrientes, reduciendo el ritmo de mineralización de la materia orgánica de las reacciones de absorción – desorción y de disolución - precipitación, de los resultados obtenidos se evidencia que las concentraciones reportadas en las muestras es de 6.6 unidades, lo cual hace que este se encuentre en un rango neutro y ligeramente básico y que no existe diferencia alguna entre ello.

En la figura 08. En los resultados para el pH en los suelos del área de referencia e intervenida ascienden a un valor de 6.6 en todos los casos, no presentan diferencias significativas entre estos, este valor representa que es “Ligeramente ácido”, por lo tanto no generara alteración de minerales y su estructura (Garcia, 2003; Casallenas et al, 1999). Asimismo debe de considerarse la neutralidad desde el valor de 6.6 – 7.3 (Rioja, 2002). Es decir; no sería limitante para la producción de la vegetación debido a que el intercambio catiónico ocurre sin ningún tipo de alteración, Ministerio de Agricultura, 2010.

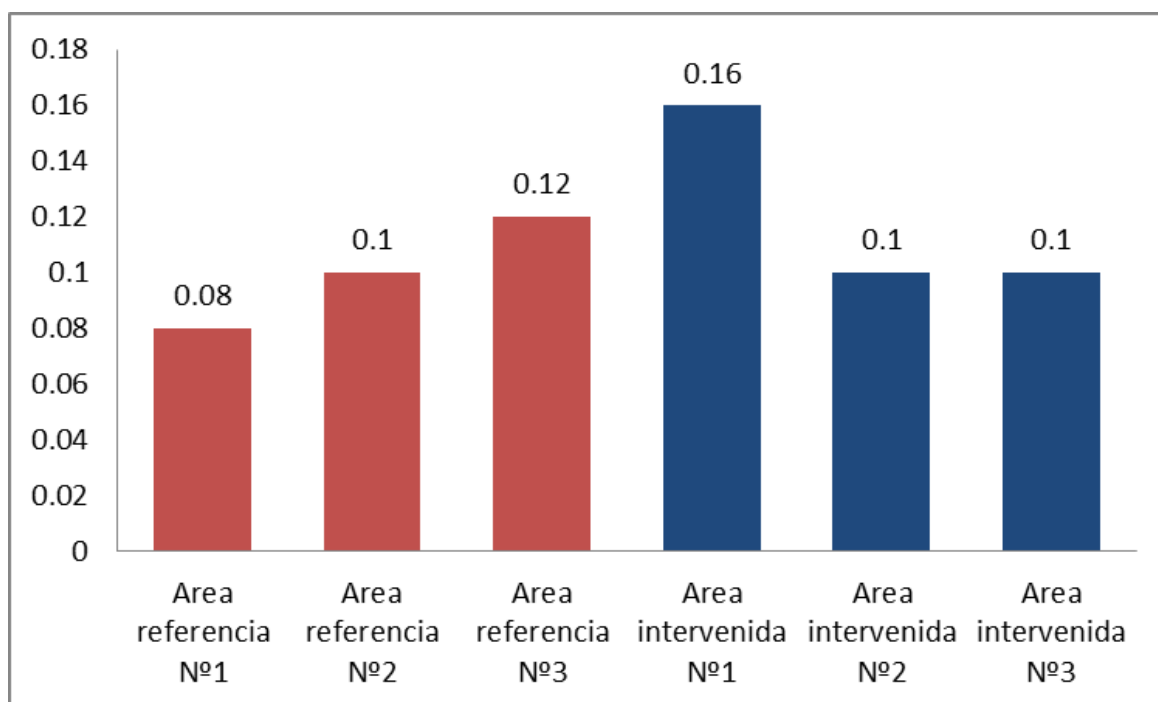


Figura 09: Conductividad eléctrica el suelo "C.E"

La conductividad eléctrica en el suelo "C.E", esta generalmente asociada con la determinación de la salinidad del suelo, puede, sin embargo, utilizarse también para determinar los nutrientes (catiónicos y aniones) de los suelos: Así, dentro de un rango específico; la conductividad eléctrica puede indicar una buena disponibilidad de nutrientes para las plantas, y por el contrario, los suelos con valores de CE por debajo de dicho rango, indicarían un suelo pobre en nutrientes, estructurales inestable y fácilmente dispensable; y aquellos suelos con valores de CE por encima de dicho rango, informaría de suelos problemas de salinidad; es decir la capacidad de una solución acuosa para transportar una corriente eléctrica y este es la valencia de los iones presentes, su concentración total y relativa, su movilidad, entre otros.

En la figura 09. La conductividad eléctrica en el suelo "C.E", presenta un rango desde 0,080 mmhos/cm hasta 0,160 mmhos/cm en el área de referencia e intervenida, siendo esta diferencia no significativo entre estos, siendo este representado como "Inapreciable" indican que los suelos considerable precipitación anual mayor a 1000mm (Fasbender, 1994). Característico de suelos con ausencia de sales. Pero Rioja, 2002 considera este que todo tiempo de cultivos aguanta este tipo de suelo.

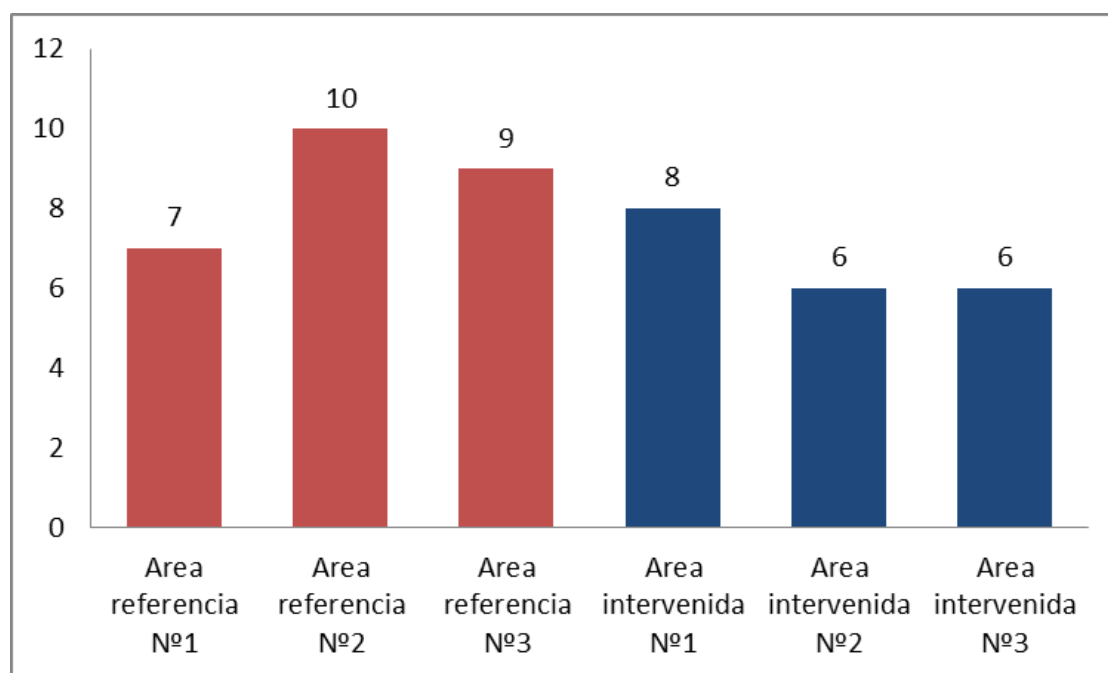


Figura 10: Capacidad de intercambio catiónico en el suelo "C.I.C"

La capacidad de intercambio catiónico del suelo para retener e intercambiar diferentes elementos minerales, Esta capacidad aumenta notablemente con la presencia de materia orgánica, y podría dedicarse que es la base de lo que llamamos fertilidad del suelo. Este depende también de la textura y materia orgánica. Entre más arcilla y materia orgánica en el suelo, la capacidad de intercambio es mayor. El contenido de arcilla es importante, debido a las partículas tienen una relación alta de área superficial sobre el volumen.

Los cationes retenidos sobre la superficie de los minerales del suelo, y dentro de la estructura cristalina de algunas especies minerales más aquellas que forman parte de ciertos compuestos orgánicos.

En la figura 10. La capacidad de intercambio catiónico en el suelo "C.I.C", presenta un rango desde 6 meq/100 hasta 10 meq/100 en el área de referencia e intervenida, siendo esta diferencia no significativa entre ello y de tipo que va desde "Muy bajo" a "Bajo" (Rioja, 2002; Lazaro, 2012).

### c) Textura.

**Tabla 07. Textura del suelo, área de referencia e intervenida.**

	Área de Referencia Nº 1	Área de Referencia Nº 2	Área de Referencia Nº 3	Área intervenida Nº 1	Área intervenida Nº 2	Área intervenida Nº 3
Arena (%)	30	16	14	23	37	40
Limo (%)	65	80	80	72	57	56
Arcilla (%)	5	4	6	5	6	4
Clase textural	F.L	L	L	F.L	F.L	F.L

Nota: F.L= Franco Limoso, F= Limoso

La fase sólida está compuesta prevalentemente de partículas de naturaleza mineral, clasificadas de acuerdo a su diámetro pueden ser clasificadas en fracciones de arena, limo y arcilla, además de grava gruesa, media y fina.

La proporción relativa de las fracciones de arena, limo y arcilla que constituyen la masa del suelo es llamada textura del suelo; La textura se encuentra relacionada con la composición mineral, el área superficial específica y el espacio de poros del suelo. Esto afecta prácticamente a todos los factores que participan en el crecimiento de las

plantas. La textura del suelo tiene influencia sobre el movimiento y la disponibilidad de la humedad del suelo, la aireación, la disponibilidad de nutrientes y la resistencia.

En la tabla 07, se obtuvo como resultado dos tipos de clase textural, el área de referencia presento dos tipos de suelo que son franco limoso y limoso, el área intervenida presento el suelo franco limoso, cuya conformación del suelo en el área de referencia N°01, es de arena de 30%, Limo 65%, Arcilla 5% con clase textural de F.L y del área de referencia N°01, es de arena 23%, Limo 72%, Arcilla 5% con clase textural de F.L.

#### d) Intercambio.

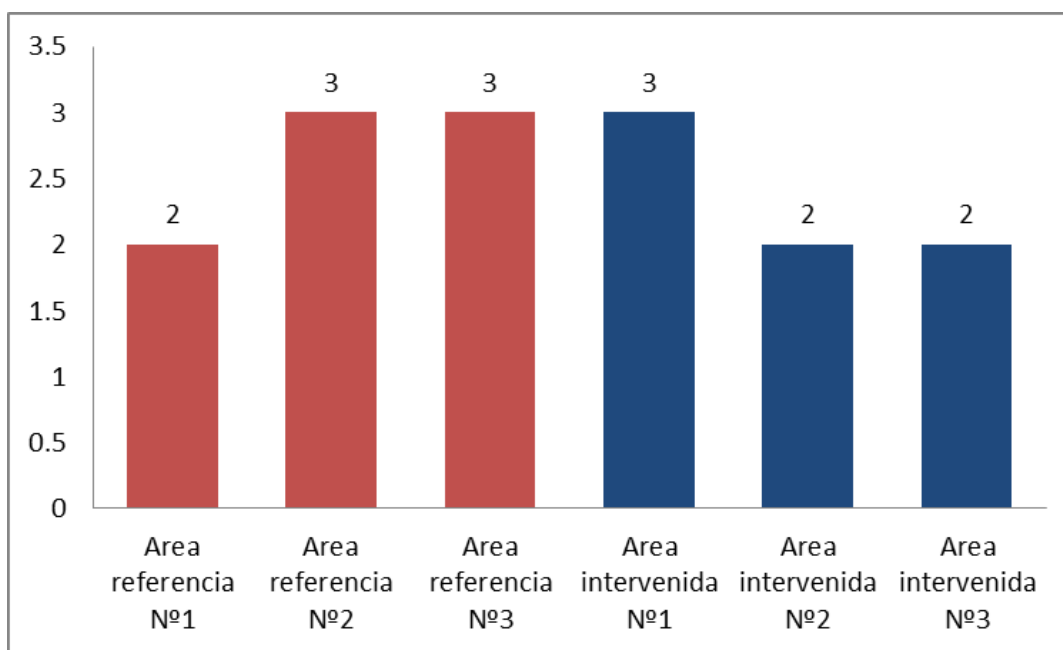


Figura 11: Calcio en el suelo "Ca<sup>2+</sup>"

El calcio es el quinto elemento más abundante en la corteza terrestre, con una concentración promedio que llega a representar cerca de 3,6%. Este procede principalmente de las rocas y los minerales que conforman el suelo; por lo tanto su

contenido puede variar ampliamente dependiendo del material de origen; en los suelos considerados no alcalinos solo representan entre 0,1 y 0, 2% mientras que los alcalinos alcanza el 25%.

Por lo general los suelos de textura gruesa y aquellos que se ubican en regiones húmedas, formados a partir de rocas pobres en minerales de Ca tienen bajos niveles de  $\text{Ca}^{2+}$ . En contraposición a lo anterior, los suelos de textura fina, formados a partir de rocas que son ricas en este elemento, contienen mucho mayor contenido de Ca total y  $\text{Ca}^{2+}$  intercambiable.

La deficiencia de calcio en los cultivos muchas veces se les llaman desordenes fisiológicos. Debe recordarse que estos problemas son causa de un suministro inadecuado de calcio a los tejidos afectados cuyos síntomas son: Necrosis en las puntas y márgenes de hojas, anomalías de los bulbos y las frutas, deformación de hojas, sistema de raíces altamente enramados.

En la figura 11. El calcio en el suelo " $\text{Ca}^{2+}$ ", Se encuentra en un rango desde 2 meq/100 hasta 3 meq/100, siendo esta diferencia no significativa entre estos, el contenido de calcio en el suelo es "Muy Bajo".

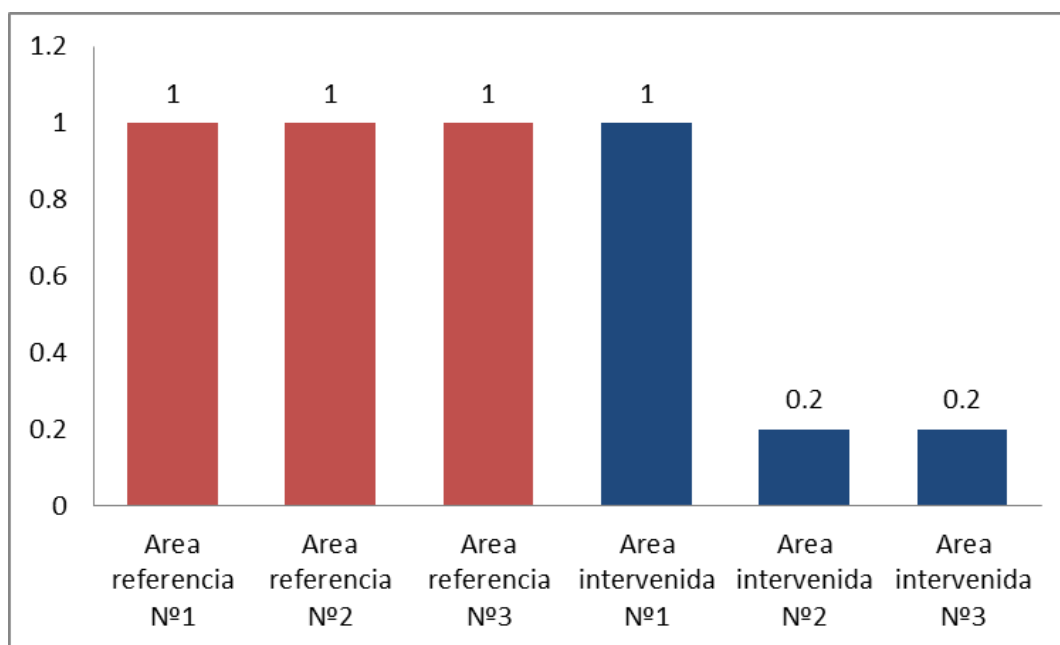


Figura 12: Magnesio en el suelo “Mg”

El magnesio es el elemento constituyente normalmente del 0,5% de la biomasa total de las plantas, el papel de este se relaciona con su aparición en el centro de la molécula de la clorofila, pigmento esencial para las plantas verdes puedan llevar a cabo la fotosíntesis; pese a ello, la fracción total es relativamente pequeña.

Navarro y Navarro (2003). Resalta el hecho que el “Mg” es el único elemento metálico constituyente de la clorofila y mencionan valores similares a los reportados por (Mengel y Kirkby, 1987) del Mg clorofílico (10-12%).

En la figura 12. El magnesio en el suelo “Mg”, se presenta en un rango desde 0,2meq/100 hasta 1meq/100 en el área de referencia e intervenida, siendo esta diferencia no significativa, se presenta un contenido de magnesio en el suelo “Bajo”.

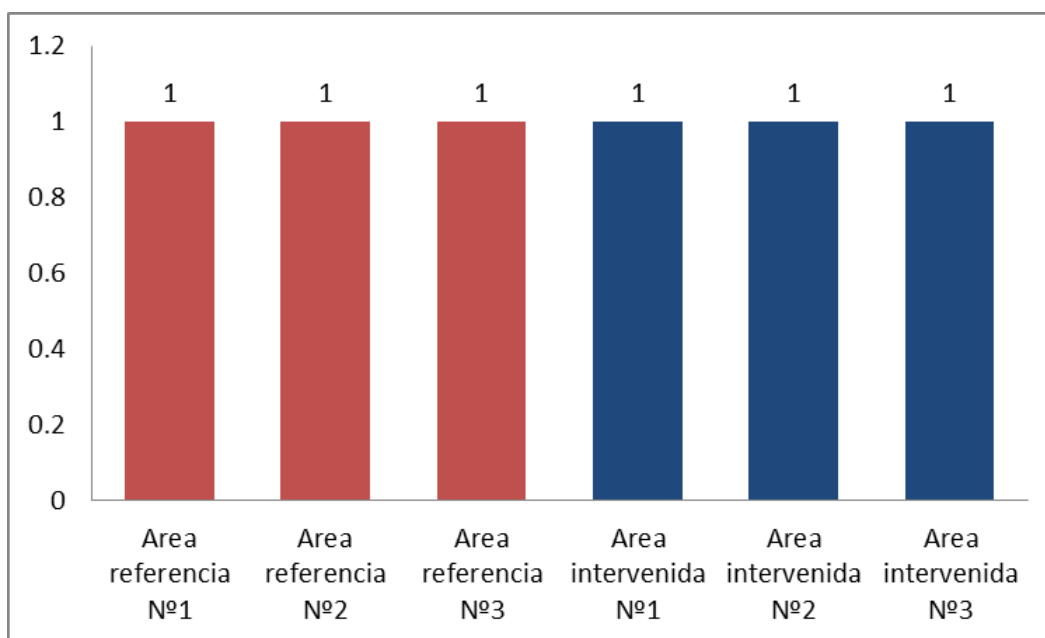


Figura 13: Potasio y sodio en el suelo "K" y "Na"

La absorción de potasio por las raíces ocurre en forma iónica  $K^+$  (Marschner, 1986; Mengel y Kirkby, 2000). Su contenido exhibe una alta variabilidad, dependiendo de la especie y el órgano que se considere; en este sentido (Navarro y Navarro, 2003) citan los valores reportados por Demolón, (1972). Con un rango supremamente amplio (entre 0,35 a 7,1, expresado como porcentaje de  $K_2O$  de la materia seca).

El potasio es considerado el catión más importante en la fisiología de las plantas, no solo por su contenido en los tejidos vegetales, sino por las funciones que desempeña. Su velocidad de absorción es alta, como consecuencia de la permeabilidad selectiva de las membranas vegetales; hecho que propicia la difusión facilitada (tanto de ingreso como de salida) de este nutriente para diversos procesos fisiológicos, entre los cuales se pueden citar: crecimiento meristemático, estado hídrico, fotosíntesis y transporte a larga distancia (Marschner, 1986; Mengel y Kirkby, 2000).



En la figura 13. El potasio y el sodio en el suelo “K” y “Na”, en los suelos del área de referencia e intervenida ascienden a un valor de 1,0 meq/100 en todos los casos , no presentan diferencias significativas entre estos, el suelo presenta un potasio y sodio con un valor “Alto”.

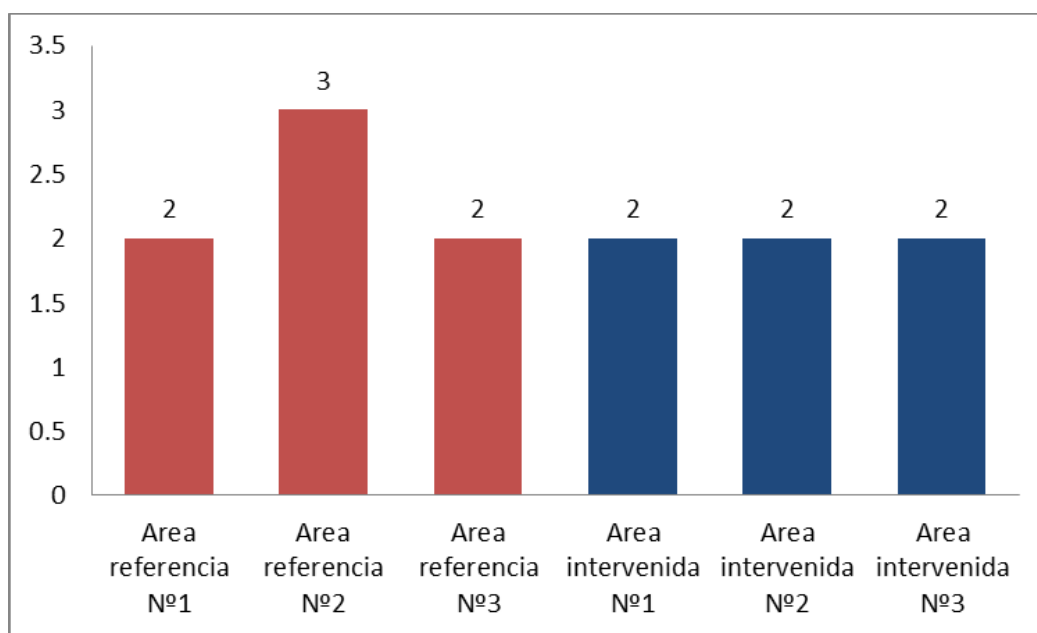


Figura 14: Aluminio en el suelo “Al”

El aluminio en la corteza se encuentra principalmente en las arcillas y bajo ciertas condiciones, se convierte en un elemento toxico para las plantas. La acides por si misma no se considera un factor limitante para el desarrollo de las Plantas, Esto ocurre particularmente en suelos con ph menor a 5 (Zapata H, 2004), estas pueden sufrir toxicidad de aluminio cuando la concentracion de este catión en la solucione del suelo es mayor de 1 o 2ppm: es aluminio en la solución del suelo es generalmente menor de 1ppm cuando el porcentaje de saturación con Al es menor de 60%.

La presencia de Al , presento diferencias estadísticas en las áreas de referencia e intervenidas, diferencias estadísticas en el área intervenida. 2 e inter, 3, mientas que el resto de los factores no presento diferencias.

En la Figura 14. El aluminio en el suelo “Al”, en los suelos del área de referencia e intervenida se presenta un rango desde 2,0 meq/100 hasta 3,0 meq/100, Siendo esta diferencia no significativa entre ello. El suelo presenta un valor de aluminio “Muy bajo”.

### 3.2. DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN ARBOREA DEL ÁREA DE REFERENCIA.

#### a) Composición y estructura de la vegetación.

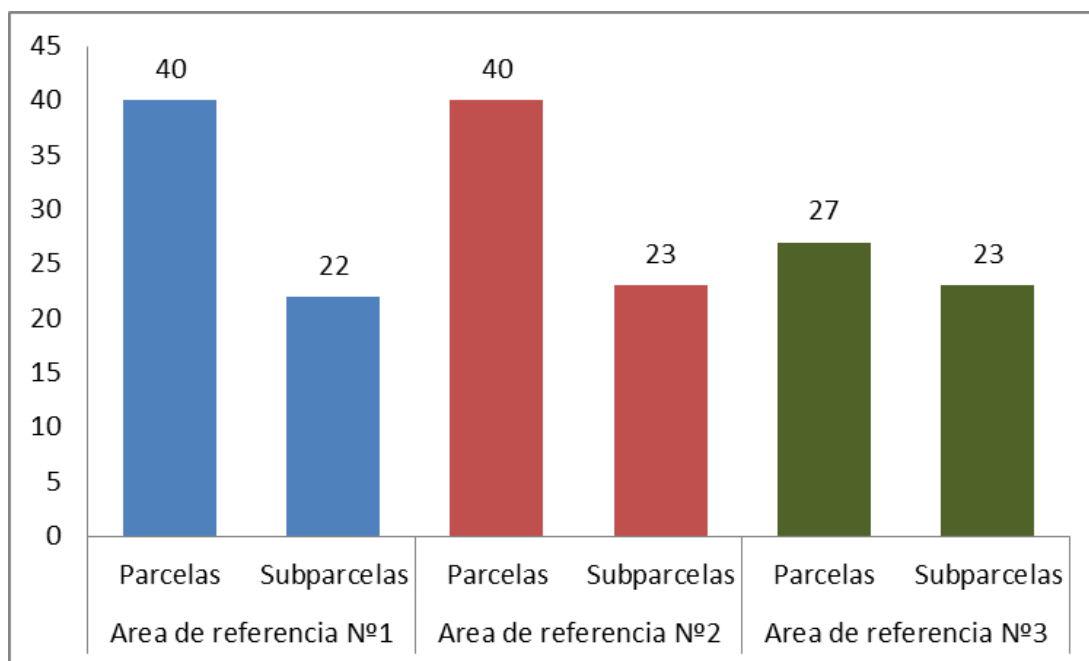


Figura 15: Número de familias por área

En la figura 15. Se observa mediante el grafico el número de familias en áreas/parcelas/subparcelas, En el área de referencia N°1 se reportaron 40 familias y 22 familias por cada sub parcela, En el área de referencia N°2 se reportaron 40 familias y 23 familias por cada sub parcela. Así como también en el área de referencia N° 3 se reportaron 27 familias y 23 familias en las diferentes Sub Parcelas.

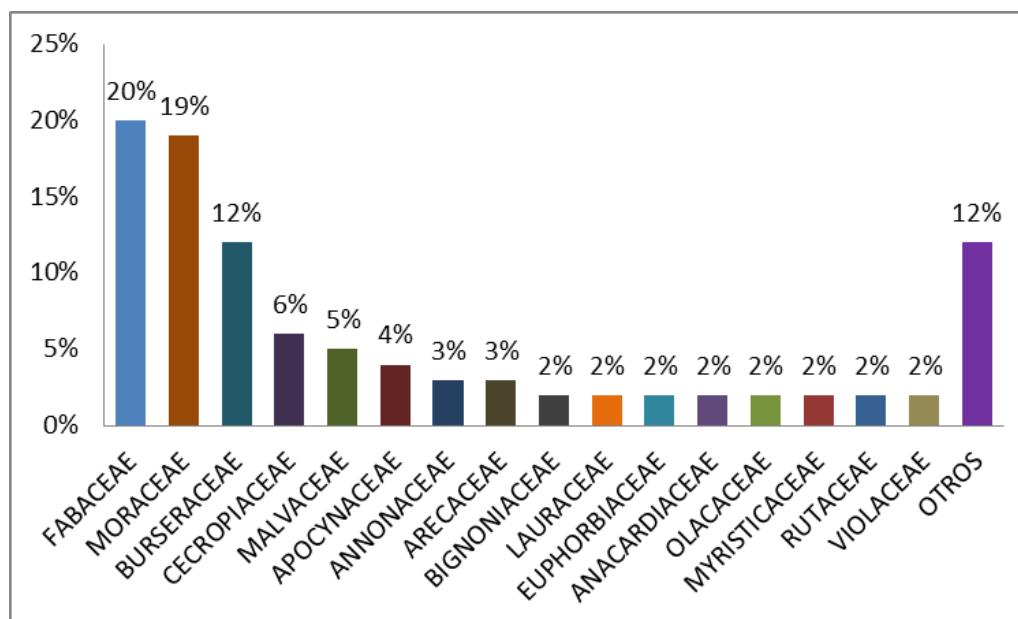


Figura 16: Abundancia del área de referencia N°1 en las parcelas

En la figura 16. Se presentan las familias más representativas en el área de referencia N° 1 de las parcelas, teniendo en consideración que se reportaron 40 familias y una abundancia de 454 individuos. Las 10 familias más representativas son: Fabaceae con un porcentaje de 20% y 91 especímenes, Moraceae con un porcentaje de 19% y 87 especímenes, Burseraceae con un porcentaje de 12% y 55 especímenes, Cecropiaceae con un porcentaje de 6% y 27 especímenes, Malvaceae con un porcentaje de 5% y 23 especímenes, Apocynaceae con un porcentaje de 4% y 18 especímenes, Annonaceae con un porcentaje de 3% y 14 especímenes, Arecaceae con un

porcentaje de 3% y 14 especímenes, Bignonaceae con un porcentaje de 2% y 11 especímenes y Lauraceae con un porcentaje de 2% y 9 especímenes.

La presencia de Moraceae, Arecaceae, Fabaceae, como las familias más frecuentes en la parcela, hecho que concuerda con otros estudios realizados en la Amazonía Peruana, Boliviana y Ecuatoriana.

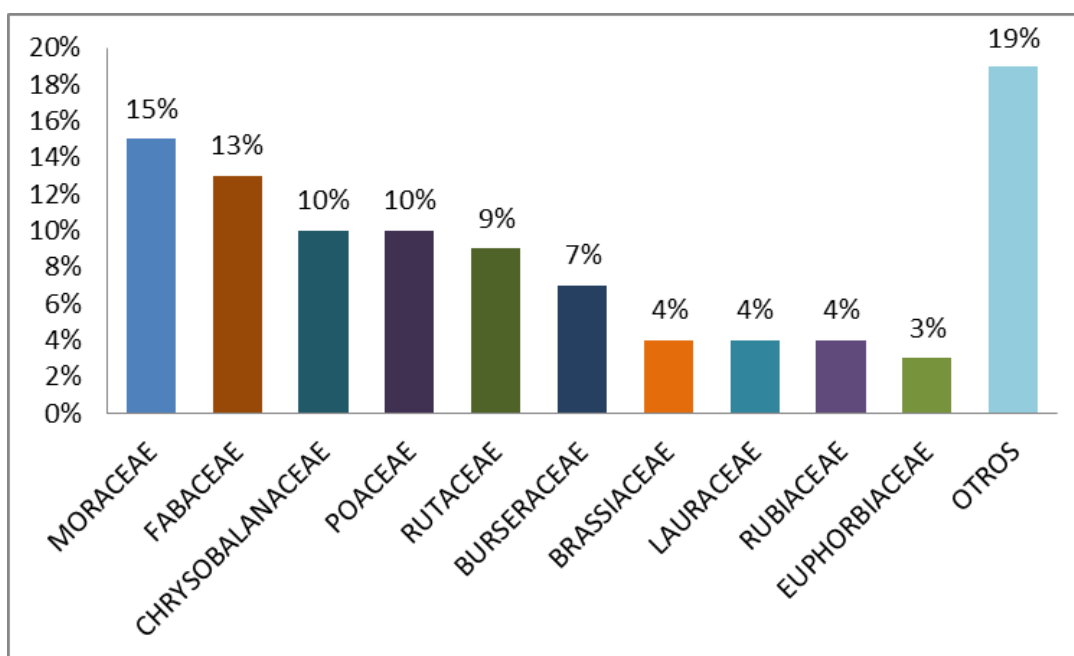


Figura 17: Abundancia de área de referencia N°1 en las subparcelas

En la figura 17. Se presentan las familias más representativas en el área de referencia N° 1 de las sub parcelas, teniendo en consideración que se reportaron en promedio 22 familias. Las 10 familias más representativas son: Moraceae con un porcentaje de 15% y 10 especímenes, Fabaceae con un porcentaje de 13% y 9 especímenes, Chrysobalanaceae con un porcentaje de 10% y 7 especímenes, Poaceae con un porcentaje de 10% y 7 especímenes, Rutaceae con un porcentaje de 9% y 6 especímenes, Burseraceae 2% y 5 especímenes, Brassicaceae con un porcentaje de 4% y 3 especímenes, Lauraceae con un porcentaje de 4% y 3 especímenes, Rubiaceae con un

porcentaje de 4% y 3 especímenes, Euphorbiaceae con un porcentaje de 3% y 2 especímenes.

Se observa los cinco familia más importantes son: Fabaceae, Moraceae, Lauraceae y Annonaceae, frecuentemente están entre las diez familias con mayor riqueza de especies y especímenes en cualquier bosque húmedo amazónico (Gentry 1988 citado por Baez, 2015) y la amplia distribución de Familias mencionado para los bosque de planicies de la amazonia Peruana, Boliviana y Ecuatoriana, los cuales, han sido reportados por (Boom, 1986), (Ruokolainen y Tuomisto 1998), Se determinó la distribución de familias, pueden habitar hasta en bosques puros y bosques con paca. Las “pacas”, a pesar de la densidad no fue una limitante para desarrollar poblaciones.

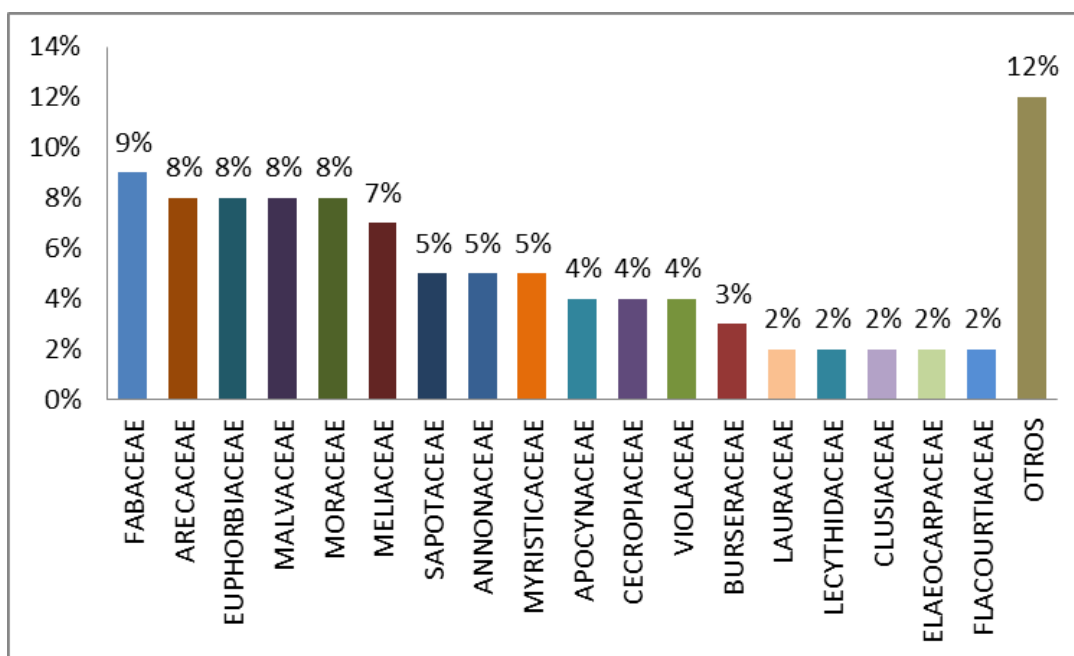


Figura 18: Abundancia del área de referencia N°2 en las parcelas

En la figura 18. Se presentan las familias más representativas en el área de referencia N° 2 de las parcelas, teniendo en consideración que se reportaron 40 familias y 578 individuos. Las 10 familias más representativas son: Fabaceae con un porcentaje de 9% y 52 especímenes, Arecaceae con un porcentaje de 8% y 46 especímenes, Euphorbiaceae con un porcentaje de 8% y 46 especímenes, Malvaceae con un porcentaje de 8% y 46 especímenes, Moraceae con un porcentaje de 8% y 46 especímenes, Meliaceae con un porcentaje de 7% y 40 especímenes, Sapotaceae con un porcentaje de 5% y 29 especímenes), Annonaceae con un porcentaje de 5% y 29 especímenes, Myristicaceae con un porcentaje de 5% y 29 especímenes y Apocynaceae con un porcentaje de 4% y 23 especímenes.

La familia con mayor número de especies para nuestro estudio (Fabaceae con 52 especímenes) y también es una de las familias más diversas de los bosques neotropicales (Vasquez & Rojas 2006 citado por Báez, 2015), en comparación de otras parcelas, siendo así mismo la familia más importante en diferentes sitio evaluado en los bosques de tierra firme, San Lorenzo y Santa rosa (Dueñas, 2010), Palma real (Cornejo y Janovec., 2006) bosques con paca de terraza altas.

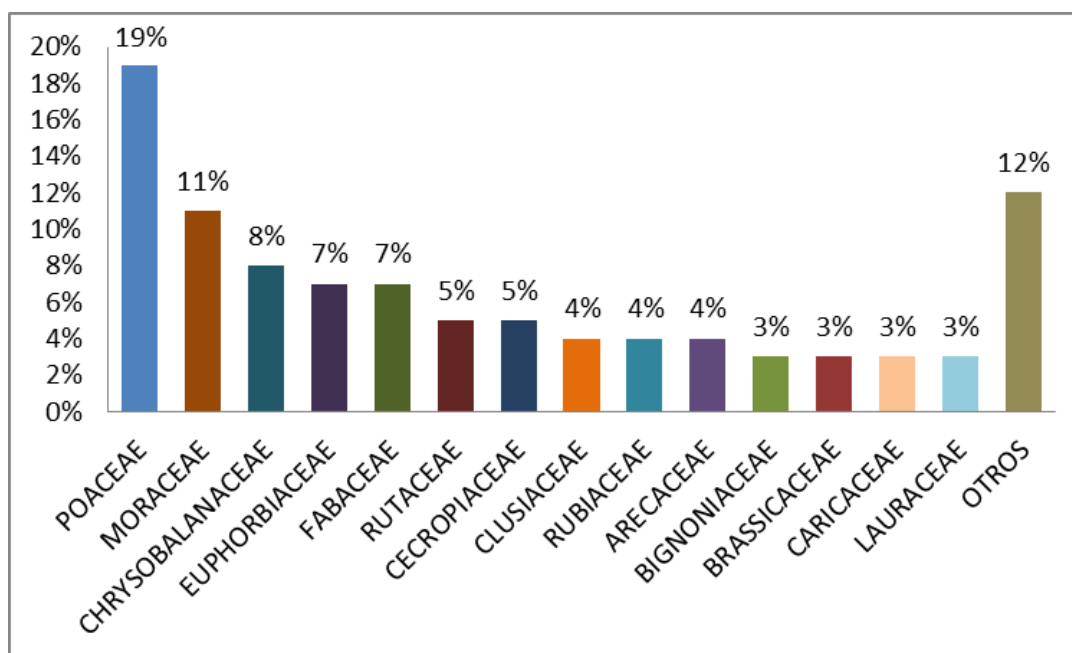


Figura 19: Abundancia de área de referencia N°2 en las subparcelas

En la figura 19. Se presentan las familias más representativas en el área de referencia N° 2 de las sub parcelas, teniendo en consideración que se reportaron en promedio 23 familias. Las 10 familias más representativas son: Poaceae con un porcentaje de 19% y 14 especímenes, Moraceae con un porcentaje de 11% y 8 especímenes, Chrysobalanaceae con un porcentaje de 8% y 6 especímenes, Euphorbiaceae con un porcentaje de 7% y 5 especímenes, Fabaceae con un porcentaje de 7% y 5 especímenes, Meliaceae con un porcentaje de 5% y 4 especímenes, Rutaceae con un porcentaje de 5% y 4 especímenes, Cecropia con un porcentaje de 4% y 3 especímenes, Clusiaceae con un porcentaje de 4% y 3 especímenes, Rubiaceae con un porcentaje de 4% y 3 especímenes.

Sin embargo existen familias, con poca representatividad de especies, por lo que no se reportaron por (Encarnación *et al.* 2008, Chambi, 2009), de la Región de Madre de Dios a excepción del presente estudio, familias como:

Brassicaceae, Caricaceae, Urticaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Anacardiaceae, Elaeocarpaceae y Otros.

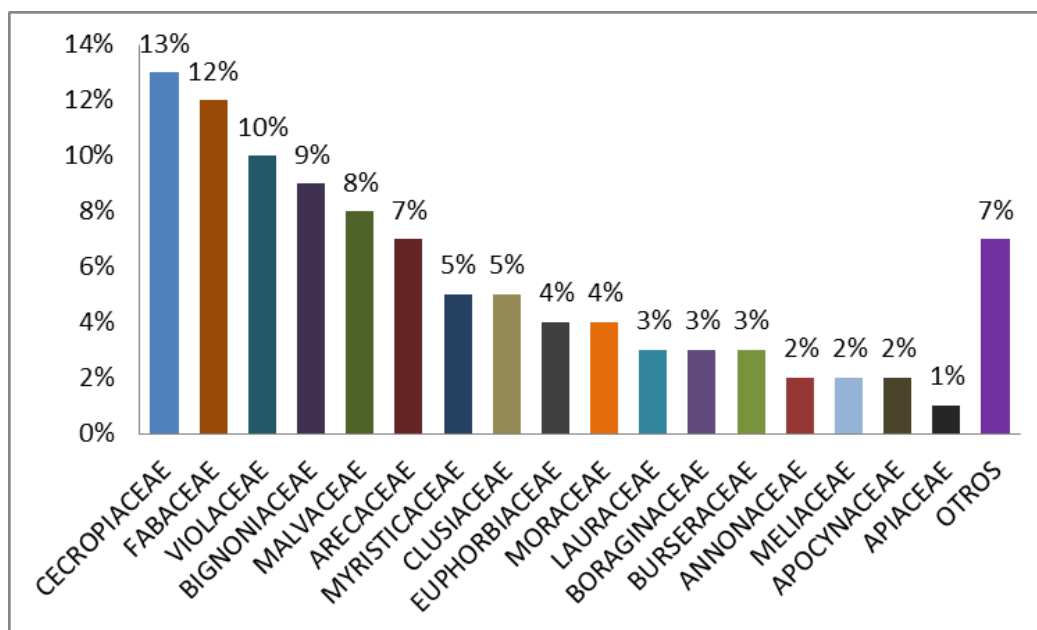


Figura 20: Abundancia de área de referencia N°3 en las parcelas

En la figura 20. Se presentan las familias más representativas en el área de referencia N° 3 de las parcelas, teniendo en consideración que se reportaron 27 familias y 222 individuos. Las 10 familias más representativas son: Cecropiaceae con un porcentaje de 13% y 29 especímenes, Fabaceae con un porcentaje de 12% y 27 especímenes, Violaceae con un porcentaje de 10% y 22 especímenes, Bignoniaceae con un porcentaje de 9% y 20 especímenes, Malvaceae con un porcentaje de 8% y 18 especímenes, Arecaceae con un porcentaje de 7% y 16 especímenes, Myristicaceae con un porcentaje de 5% y 11 especímenes, Clusiaceae con un porcentaje de 5% y 11 especímenes, Euphorbiaceae con un porcentaje de 4% y 9 especímenes, Moraceae con un porcentaje de 4% y 9 especímenes.



Estos resultados confirman la tendencia de que la mayor diversidad está en bosques primarios que no han sido alterados con ningún tipo de impacto, sobre suelos relativamente abundantes en suelos.

Las familias más diversas son: Fabaceae y Cecropiaceae. Estos resultados tienen relación con las citas de Kalliola *et al.*, (1993) citado por Gentry (1988), quien sostiene que la diversidad de las familias se relaciona con la disponibilidad de nutrientes del suelo. Así la familia virtualmente más diversa en tierras bajas de bosques primarios es Fabaceae y en casos de suelos más fértiles las Cecropiaceae promedian en igualdad de diversidad a las Fabaceae.

La comparación directa de los niveles de diversidad de los diferentes estudios realizados en distintos sitios de la Amazonía, es un poco complicada debido por la diferencia metodológica, es evidente que la familia Fabaceae es la que presenta mayor riqueza o diversidad de especies en las tierras bajas, Balcazar y Montero (2002), Araujo y Murakami (2005).

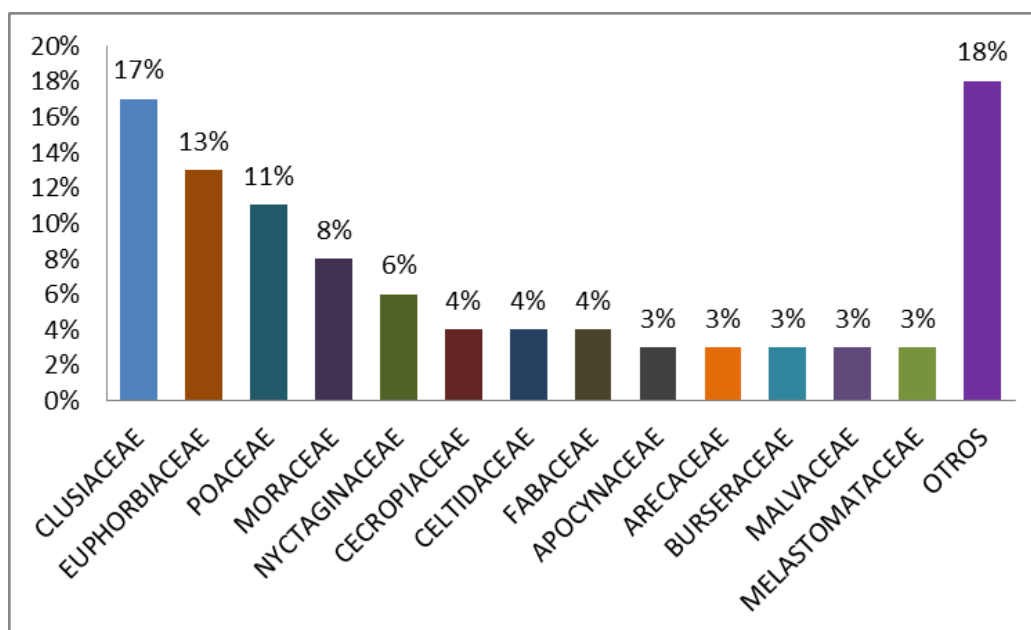


Figura 21: Abundancia de área de referencia N°3 en las subparcelas

En la figura 21. Se reportaron 23 familias encontradas en las diferentes Sub parcelas del área de referencia N° 3, las 10 familias más comunes son Clusiaceae con un porcentaje de 17% y 12 especímenes, Euphorbiaceae con un porcentaje de 13% y 9 especímenes; Poaceae con un porcentaje de 11% y 8 especímenes, Moraceae con un porcentaje de 8% y 6 especímenes; Nyctaginaceae con un porcentaje de 6% y 4 especímenes, Cecropiaceae con un porcentaje de 4% y 3 especímenes, Celtidaceae con un porcentaje de 4% y 2 especímenes; Fabaceae con un porcentaje de 4% y 3 especímenes; Apocynaceae con un porcentaje de 3% y 2 especímenes.

Sin embargo, la importancia de Moraceae como una de las principales familias de la parcela coincide con los trabajos de Seidel (1995), reportó para las tres parcelas de la Serranía de Marimonos a Moraceae, Fabaceae y Arecaceae, dentro de las diez familias con mayor abundancia; de éstas cuatro también fueron registradas como las más abundantes para la parcela del Río Hondo, también mencionan a Moraceae como la principal familia y que no había sido antes registrada como una de las más importantes en los bosques amazónicos de Bolivia. Balslev *et al.* (1987) también plantean que la familia Moraceae es la más importante, seguida por Fabaceae, Arecaceae y. familias con mayor abundancia, presentando a cinco familias en común con los reportes del bosque de las áreas de referencia de la concesión minera “Sol Naciente V”.

## b) Parámetros Estructurales

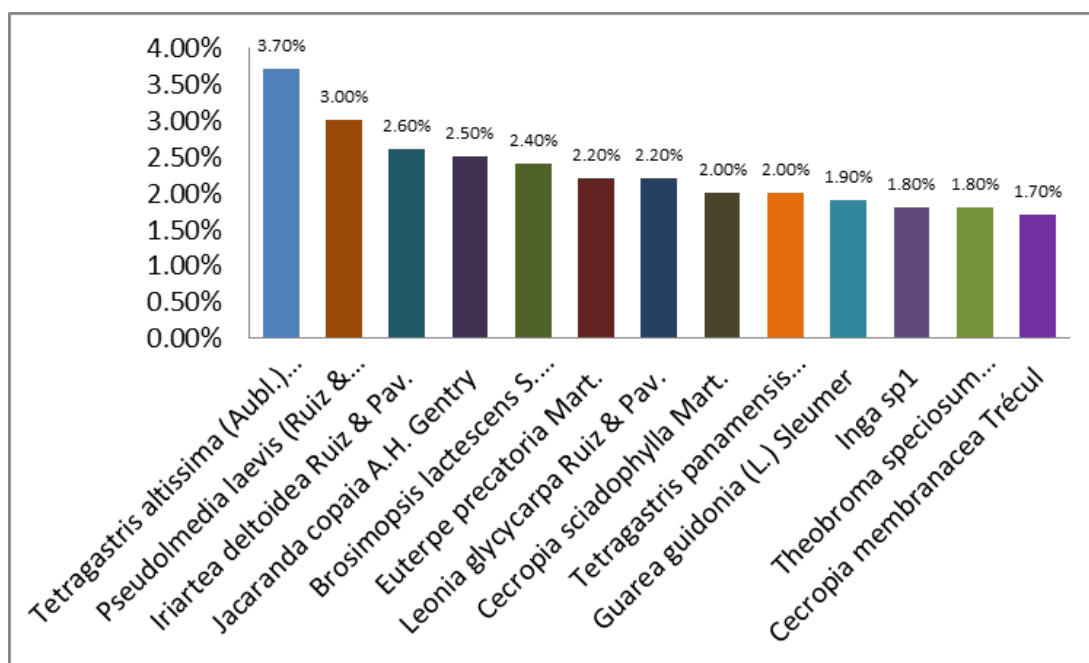


Figura 22: Abundancia relativa en las parcelas

En la figura 22. La abundancia relativa en todas las parcelas del área de referencia evaluadas con un total de 1254 individuos. Se presenta una abundancia relativa de: *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart. con un porcentaje de 3.7% y 47 individuos, y *Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.) J.F con un porcentaje de 3.0% y 37 individuos, *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. Con un porcentaje de 2.6% y 32 individuos, *Jacaranda copaia* A.H. Gentry con un porcentaje con un porcentaje de ocupan 2.5% y 31 individuos, siendo individuos las especies más abundante de forma relativa.

Las familias Moraceae, Burseraceae (*Tetragastris* sp) y Fabaceae coinciden con las familias más abundantes de parcelas iguales o mayores a una hectárea de la Amazonía (Ter Steege et al., 2000), (Correa y Gómez, 2010).

Según Baez, S., (2015), Las palmeras (*iriartea deltoidea*) también ocupan bundancia en bosques amazónicos en Gallocunca, según los resultados poseen similaridad,

pues el área de referencia las palmeras ocupan la tercera posición con 2.6 de abundancia relativa.

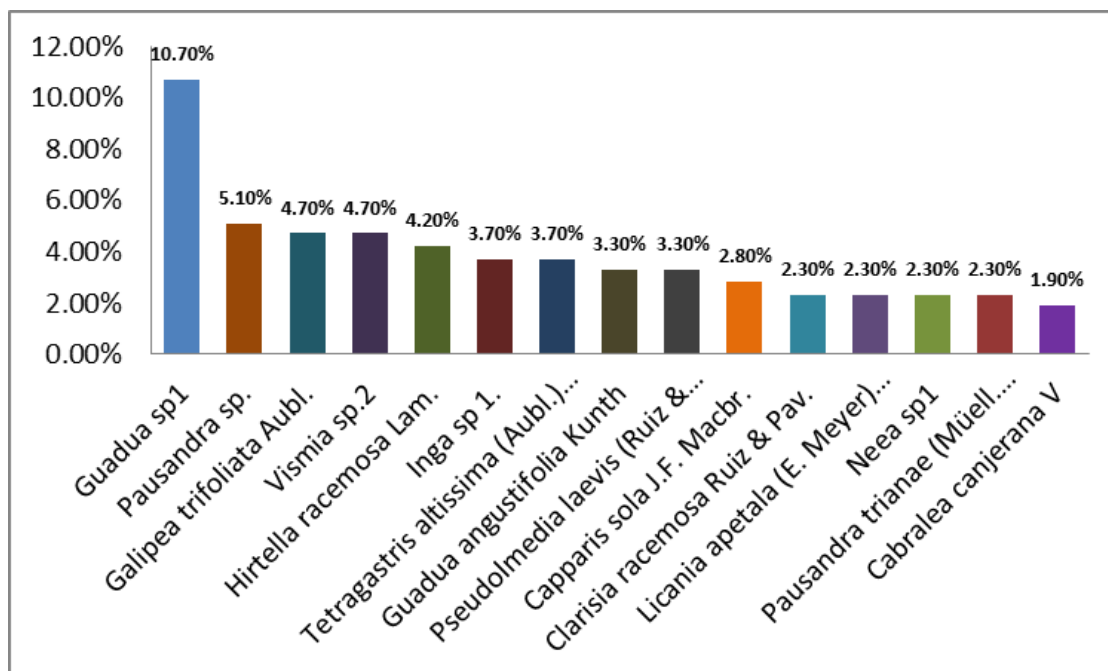


Figura 23: Especies abundantes en las subparcelas

En la figura 23. Existen 23 individuos de 214, ocupan el 6% de la abundancia relativa en las Subparcelas del área de referencia. *Guadua sp. (Aubl.) Swart.* es la especie más abundante con un porcentaje de 10,7% y 23 Individuos; *Pausandra sp.* Con un porcentaje de 5,1% y 11 individuos; *Galipea trifoliata Aubl.* Con un porcentaje de 4,7% y 10 individuos; *Vismia sp.2* con un porcentaje de 4,7% y 10 individuos; *Hirtella racemosa Lam.* Con un porcentaje de 4,2% y 9 individuos todo ello es según reporte de campo.

Según Macía, (2008), reporto abundancia de *Guadua sp* en bosque Bolivianos, bosque tropical con suelos ácidos, indicando formaciones mono dominantes debido a la capacidad de evolución y población.

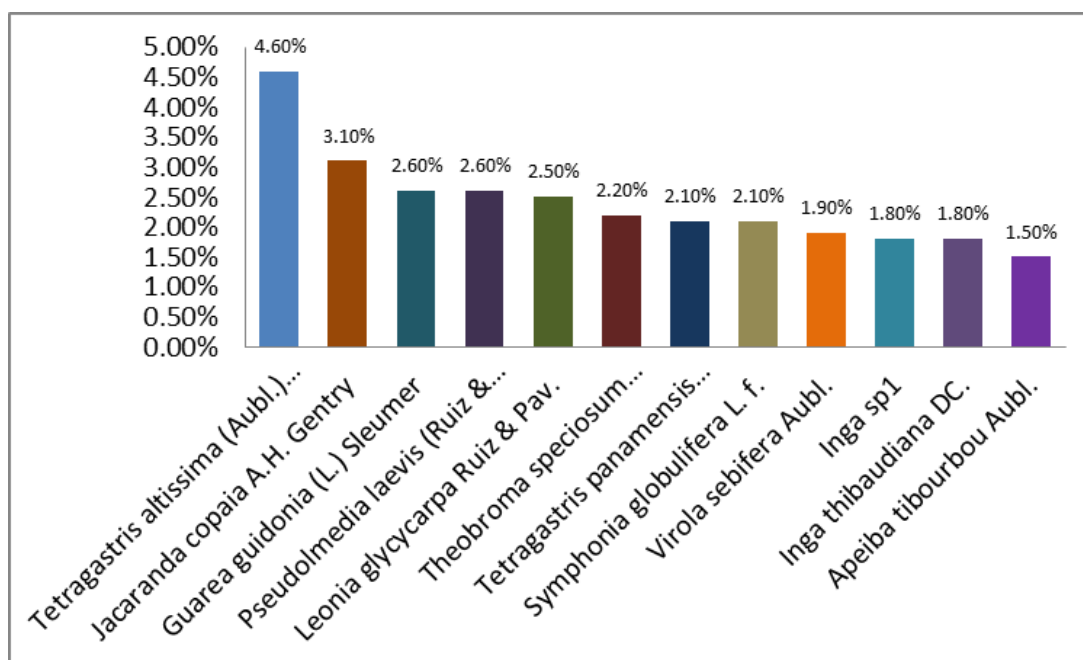


Figura 24: Dominancia relativa en las parcelas

En la figura 24. La dominancia relativa en todas las parcelas del área de referencia evaluadas con un total de 1254 individuos, se presentan una dominancia relativa de: *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart. Con un porcentaje de 4,6% y área basal de 34,3m<sup>2</sup>; *Jacaranda copaia* A.H Gentry con un porcentaje de 3,1% y área basal de 22,8 m<sup>2</sup>; *Guarea guidonia* (L.) Sleumer con un porcentaje de 2,6% y área basal de 19,0m<sup>2</sup>; *Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr. Con un porcentaje de 2,6% y área basal de 19,0m<sup>2</sup>; *Leonia glycyarpa* Ruiz & Pav. Con un porcentaje de 2,5% y área basal de 18,8m<sup>2</sup>.

Veillon, (1985), Sustentó en ecología forestal que las especies de *Tetragastris sp* y *Jacaranda sp* se clasifican como especies Heliofitas y pioneras, debido a su naturaleza gremial de rápido crecimiento estas acumulan más área basal.

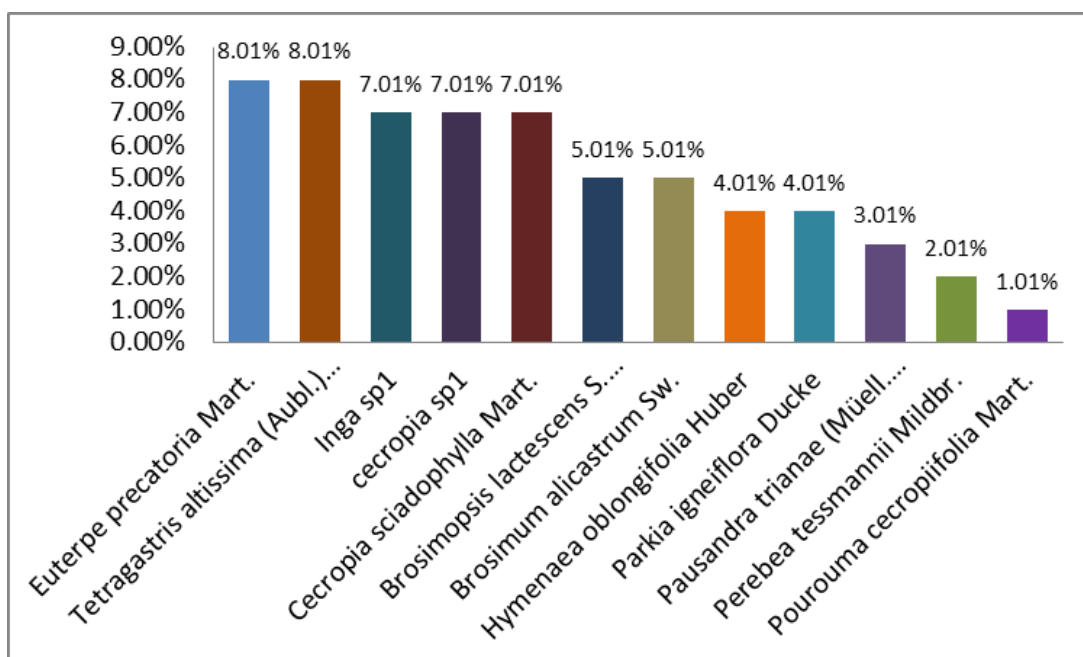


Figura 25: Frecuencia relativa en las parcelas

En la figura 25. La especie más frecuente es en todas las parcelas del área de referencia son: *Euterpe precatória Mart.* Con un porcentaje de 8,01%; *Tetragastris altissima (Aubl.) Swart* con un porcentaje de 8,01%; *Inga sp1* con un porcentaje de 7,01%; *cecropia sp1* con un porcentaje de 7,01%; *Cecropia sciadophylla Mart* con un porcentaje de 7,01%.

### c) Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los valores de IVI resultantes de la suma de los valores relativos de abundancia, dominancia y frecuencia de cada una de las especies identificadas en las 31 parcelas de 3 de referencia.

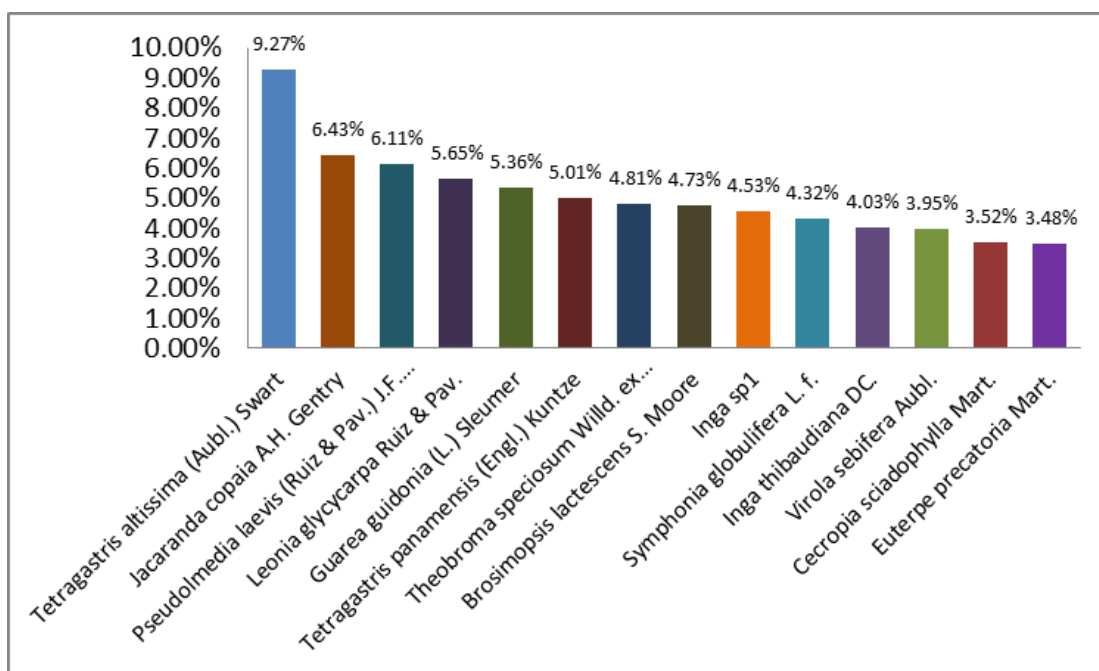


Figura 26: Índice de valor de importancia en las parcelas "I.V.I."

En la figura 26: Se presenta un IVI para las áreas de referencia, se observa el mayor valor ecológico las especies son: *Tetragastris altissima* Aubl. Es la especie más importante, con un IVI = 9.27%, seguida por, *Jacaranda copaia* A.H. Gentry con un IVI = 6,4, *Pseudolmedia laevis* J.F. Macbr. Con un IVI = 6,11%. Estas tres especies que poseen mejor índice de valor de importancia suman un total de 21.81% y las especies que tiene un bajo valor ecológico en es *Virola sebifera* Abul con un IVI = 3,95%, *Cecropia sciadophylla* Mart. Con un IVI=3.52%, *Euterpe precatona* Mart con un IVI=3,48% los cuales se encuentran distribuidos en este tipo de bosque de terrazas altas. Coinciden con los resultados obtenidos en el bosque tropical de Bolivia, según (Mostacedo, 2006), con especies de importancia nivel de especies, la abundancia difirió según los tipos de bosque. En general, *tetragastris altissima* y *Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav) Mostacedo el at 2006, Licona *et al* 2007, Villegas *et al* 2009).

#### d) Diversidad

En la concesión minera “Sol Naciente V” se realizó 31 parcelas de muestreos de 0,1 ha (20mx50m), del Bosque Terrazas Alta, se registraron 1254 individuos, 214 especies arbóreas entre árboles y palmeras con DAP $\geq$ 10 cm.

**Tabla 08. Abundancia, riqueza de especies e índice de diversidad de Shannon Wiener en áreas de la concesión minera “Sol Naciente V”**

Dimensión	ha	Parcelas	Abundancia (#/área)	Riqueza (Esp./área)	Familia	Índice diversidad
3 áreas	2.4	9	454	110	40	4.2
	2,05	10	578	137	40	4.6
	4.95	12	222	69	27	3.6
<b>Total</b>	<b>9.4</b>	<b>31</b>	<b>1254</b>	<b>214</b>	<b>48</b>	<b>4.8</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El índice de Shannon, H, mide más o menos lo mismo que D, pero su lógica teórica está más profundamente basada en la teoría informática. Esto hace su interpretación un poco menos intuitiva. Sin ir a más detalle H normalmente toma valores entre 1 y 4.5. Valores encima de 3 son típicamente interpretados como "Diversos". Por razones que no son tan obvias como el caso de Shannon el máximo valor que puede tomar H es el logaritmo de S,  $\ln(S)$ , o sea si la comunidad es completamente equitativa  $\exp(H)=S$ . Para confundir el asunto un poco, la derivación original de Shannon fue con logaritmos al base de dos y algunos autores todavía lo usan así.

Estadísticamente los índice de diversidad es alta por que se acerca a proximidad de 5, siendo 3 diversidad media, la riqueza de especies, géneros y familia se debe a la confluencia observada al tipo bosque mezcla aparente de suelos ricos características físicas y pobres en micronutrientes.



Por tanto estos patrones de riqueza atípicos difieren ampliamente los conocidos enunciados de autores como (Phillips, 1994), Pitman et al. (1999, 2001) Citado Báez (2015), quienes enfatizan alta diversidad en bosques adyacentes a la línea ecuatorial y existe disminución marcada de la diversidad a medida que aumenta la gradiente latitudinal al sur. Phillips (2000), confirman la existencia de condiciones similares. Las diversas condiciones ambientales presentes en la Amazonía hacen que estudios florísticos como los de Spichiger *et al.*, (1996).

### **3.3 PROPUESTA DE UN MODELO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA**

Según SER, (2015), para asistir la recuperación de ecosistemas que han sido degradados por alguna actividad económica, según los objetivos y resultados se plantean los siguientes lineamientos para la propuesta de restauración ecológica en áreas degradadas de la concesión minera “Sol Naciente V”.

- a. Superar los factores o actividades que generan impactos negativos ambientales.**
  - Supresión o atenuación de los factores de la degradación ambiental.
  - Supresión o suspensión de las actividades que generan impactos negativos.
  
- b. Identificar, ubicar los impactos negativos de las áreas intervenidas o afectas por alguna actividad económica.**
  - Pérdida de cobertura vegetal.
  - Erosión del suelo.
  - Acumulación de sedimentos y residuos.

**c. Diagnóstico y valorización de la zona o intervenida o afectada.**

- Análisis Fisicoquímico de suelos en áreas afectadas y no afectadas (determinar la composición de micronutrientes, estructura del suelo).
- Estudio de composición florística y vegetación (Abundancia, frecuencia y dominancia)
- Evaluar el potencial de regeneración, disponibilidad de especies y abundancia.

**d. Establecer objetivos para el modelo de restauración.**

- Determinar el área afectada. (pasivos por la actividad minera)
- Reintroducir especies vegetales endémicas o nativas.
- Incentivar la reforestación y restauración ecológica.

**e. Linearse al marco legal de las autoridades competentes.**

- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Energía y Minas

**f. Elaboración del plan operativo de reforestación.**

- Producción de plántones con especies forestales nativas como son: *Tetragastris altissima*, *Euterpe precatoria*, *inga sp.* *Pseuldolmedia laevis*
- Construcción de viveros temporales o permanentes y manejo de especies forestales maderables y no maderables. Forestales de importancia, *Parkia igneiflora*, *Clarisia racemosa*, *guarea guidonia* e *Hymenaea sp.*

- Modelos de restauración, plantaciones forestales, sistema agroforestal o plantaciones frutales.
- Conservación de la regeneración de especies vegetales, *Guadua sp1*, *Pausandra sp*, *Galipea trifoliada* y *Vismia sp*.

**g. Identificar la fuente de financiamiento.**

- Autofinanciamiento.
- Proyectos de producción.

**h. Ejecución e implementación del plan operativo.**

- Objetivos y metas
- Componentes/Actividades/Sub Actividades.

**i. Monitoreo, evaluación y seguimiento.**

- Elaborar un sistema de seguimiento del plan operativo.
- Asistencia técnica en el área de restauración.
- Seguimiento de las especies endémicas en el área reforestada
- Retroalimentación para modificación e implementación del modelo de restauración.

## CONCLUSIONES

Los niveles nutricionales en suelos son buenos debido a que estos presentan características de retención de elementos que se manifiesta en las diferentes parcelas de muestreo evaluadas y son suelos negros, lo cual ha influido directamente en los contenidos de elementos minerales, así se reportó en la concesión minera “Sol Naciente V” relacionado con el pH casi neutro y Conductividad eléctrica. En el caso de aluminio es bajo indicando la carga la veracidad y reciprocidad del pH, bajo niveles de aluminio indican pH 5 y toxicidad de acidez. En el caso de calcio el resultado son niveles altos es decir que debe existir una relación inversa. En el caso de la materia orgánica sus niveles son bajos, por lo tanto indican que el clima en la concesión “Sol Naciente V” es superior a los 25°C, así también como el reporte de campo oscila la temperatura entre 26°-28°C. Cabe mencionar que los resultados no existen diferencias estadísticas ni significativas, poseen las mismas condiciones climáticas, altitudinales y niveles de micronutrientes. Las propiedades físicas poseen condiciones físicas de textura como limosa y franco limoso; es decir, que son adecuados y moderadamente adecuados para el cambio de uso, agricultura y reforestación.

Se concluye que el área intervenida es 9.4 hectáreas y el área de referencia se estableció 31 parcelas con una dimensión de 20 m x 50 m distribuidas en 10, 9 y 12; en un bosque tropical y con un total de 1254 individuos presentes de acuerdo a la evaluación de las áreas de referencia, la composición arbóreas represento 214 especies, con 142 géneros y 48 familias representativas. Mostrando un índice de diversidad de 4.8 mostrando un alto nivel.

Los resultados del IVI, sugieren que las especies de mayor importancia ecológica en el área de estudio son: *Tretagastris altissima*, *Jacaranda copaia* y

*Pseuldomeia laevis*, presentan mayor abundancia, frecuencia y densidad, debido que estos bosques no han sido aprovechados o a su baja importancia de aprovechamiento o la industria forestal son indicadoras de un buen estado de conservación para los bosques de la amazonia neotropica y patrones para el modelos de restauración.

## RECOMENDACIONES

- Realizar análisis de suelos complementarios: densidad aparente, materia orgánica, micro elementos, pH y humedad, para determinar el grado diferencia de resultados posterior a lo propuesto y disponer de datos específicos, para futuros modelos de restauración.
- Si fuera el caso de la ejecución del modelo de restauración en la concesión “Sol Naciente V”, realizar análisis foliares para complementar los resultados de los análisis de suelos y determinar que nutrientes son absorbidos por la planta, a fin de establecer con mayor precisión las recomendaciones de fertilización.
- Una recomendación importante es continuidad en aplicar este modelo, determinar cómo lineamientos para la reposición de ecosistemas vegetales en pasivos ambientales causados por actividades económicas, proyectado para 20 años con modificaciones e implementaciones cada 2 años.
- La concesión minera fue útil en la investigación de agrónomos, forestales, biólogos y ecólogos, titulares mineros, etc. el titular minero posee el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA); es decir, El manejo ambiental derivados con fines de restauración ecológica a través de individuos autóctonas y/o especies promisorias.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguirre N, (2013). Realizo la Guía de Restauración Ecológica en los Paramos de Antisana, Quito.
- Alvarez, J. (2012) Minería aurífera en Madre de Dios y contaminación con mercurio-Perú.
- Ashby W. (1991). Surface mine tree planting in the midwest pre- and post-Public Law 95-87. En: Oaks, W., Bowden, J. (Eds.), Technologies for success. Proceedings of the American Society for Surface Mining and Reclamation, vol. 2, pp. 617- 623. Durango, CO, 14-17 May. American Society for Surface Mining and Reclamation, Lexington, Kentucky, USA.
- Balslev, H., Luteyn, B. ØLlgard, & Holm-Nielsen. (1987). Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador. Opera Botanica 92: 37-57.
- Barrera C., Cataño A. Y Valdés L., (2007). Herramientas Para Abordar La Restauración Ecológica De Áreas Disturbadas En Colombia. Universitas Scientiarum, Revista De La Facultad De Ciencias Edición Especial Ii, Vol. 12, 11-24.
- Berry P.E (2002) Diversidad y endemismo en los bosques neotropicales de bajura. pp. 83-96. En: Guariguata MR, Kattan GH (eds) Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Libro Universitario Regional (EULAC-GTZ). Cartago, Costa Rica.
- Bono, A. (2007) La conservación de suelos: un asunto de interés público de Helena Cotler
- Boom, B. (1986). A forest inventory in Amazonian Bolivia. Biotropica 18: 287–294.
- Clewell, A. F. y J Aronson. (2007). Ecological Restoration Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession. Society for Ecological Restoration Internationa. Washington, D.C. 216p.

- Cornejo Valverde, F. H. & Janovec, J. P. (2006). Floristic diversity and composition of terra firme and seasonally inundated palm swamp forests in the Palma Real Watershed in lower Madre de Dios, Peru. – SIDA Contrib. Bot. 22: 615 – 633.
- Correa D. & Gómez (2010), Structure and diversity of riparian forests in a seasonal savanna of the Llanos Orientales Colombianos (Tomo Grande Reserva, Vichada).
- Dueñas H., Nieto C., (2010). Estudio y Caracterización dendrológica de las principales especies forestales de la Amazonía peruana. UNAMAD. 1er Edic. 244 pp.
- Dueñas L.H. et al (2010). Diversidad y Composición Florística de árboles a través de una gradiente altitudinal en la localidad de Santa Rosa, Tambopata, Madre de Dios. Memoria XIII Congreso Nacional de Botánica (20-25 de setiembre del 2010. Tingo María, Perú). 2010. 190 p.
- Elti L., (2013). Restauración Ecológica y Agropaisajística Sostenible “Memorias del Simposio Realizado en el Marco del III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica, Bogotá Colombia.
- Encarnación, F. (2005). Temática Vegetación en; Zonificación Ecológica y Económica de la Región de San Martín. 84 Págs.
- Encarnacion, F., Zarate, R. & Ahuite, M. (2008). Temática Vegetación en; Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Madre de Dios. Convenio GOREMAD y IIAP. 74 Págs.
- Escobedo R. (2008). Convenio de Cooperación entre el Gobierno Regional de Madre de Dios y el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana, Realizo el Estudio de “Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios.
- Fasfender H, (1994), Química de los suelos tropicales de América Latina. Sociedad de Restauración Ecológica.



- Flint A, Childs S, (1984). Development and calibration of an irregular hole bulk density sampler, soil Sci. Soc. Am. J48:374:-378.
- Galicia L., López B., Zarco A., Filips F., Garcia O. (1999). The relationship between solar radiation intercetion and soil wáter content in a tropical deciduous forest in mexico. *Catena*, 36 (1-2): 153-164.
- Garcia L. (2008). Enmiendas orgánicas para suelos basadas en residuos orgánicos. Discurso de ingreso leído por el Académico electo en el acto de la Sesión Solemne de su Toma de Posesión como Académico de Número. Academia de la Región de Murcia. 78p.
- Gentry, A. & Ortiz, R. (1993). Patrones de composición florísticas en la Amazonia Peruana en; Kalliola, R., Puhakka, M. & Danjoy, W. (Eds.). Amazonia peruana, Vegetación húmeda tropical en llano subandino. Proyecto Amazonía de la Universidad Turku y Oficinal Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Finlandia. 155 – 166 Págs.
- Gobierno Regional de Madre de Dios “GOREMAD”, (2009). Macro Zonificación Ecológica Económica como base para el Ordenamiento Territorial, Gobierno Regional de Madre de Dios.
- Gómez C, (2012). Realizó el Estudio de Evaluación de Escenarios Alternativos en Sistemas Socio Ecológico Afectados por la Minería Aluvial en Madre de Dios – Perú.
- González M, (2014). Identificación de Áreas prioritarias Para la Restauración Ecológica, En la Región de Chignahuapa - Zacatlán, Puebla- México.
- Goodwin C, Hawkins C, Kershner J. (1997). Riparian restoration in the western United States: Overview and perspective. *Restoration Ecology* 5(4): 4-14.
- Guerrero E. (2009). La minería genera consigo drásticamente la afectación de cambios. Perú.
- Harris A. (2006), Ecological restoration and global climate change. 14: 170, 176.
- Hecht, R.S. (2002) Investigación sobre agricultura y Uso de tierras

- Hernández A. (2012). Mencione en el Plan de Restauración del Bosque Nativo Arauco.
- Holdridge, L. (1999). Escala de Holdridge regiones y zonas Ecológicas en el Perú, 1-2pg.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), Ministerio del Ambiente (MINAM), (2011), En el Estudio de “Minería Aurífera en Madre de Dios y Contaminación con Mercurio - Una Bomba de Tiempo”, Lima –Perú.
- Instituto Nacional De Ecología “INE”, (2005), Temas sobre restauración ecológica. Lima – Peru.
- Jackson, L. (1992). The role of ecological restoration in conservation biology. In: Fielder and Jain (eds).
- Jorba M. (2008). La Restauración Ecológica de Canteras: Caso de aplicación de Enmiendas Orgánicas y Riesgos, Facultad de Biología Vegetal, Universidad de Barcelona.
- Jorba M. (2008). La Restauración Ecológica en Minería: El Proyecto Ecoquarry, Facultad de Biología Vegetal, Universidad de Barcelona.
- Lagos N. (2002). Menciona que la minera es una actividad económica extractiva que se desarrolla como tal en latino américa desde la época colonial.
- Lamprecht H., (1990) Silvicultura en los Trópicos, GTZ. República Federal Alemana,. 64 – 92 Pág.
- Lara A, González M. (2008). Impacto del castor en la estructura de bosques ribereños de *Nothofagus pumilio* en Tierra del Fuego, Chile. *Bosque* 29(2): 146-154.
- Larson, E, And Pierce, F. 1991. Conservation and enhancement of quality. In “Evaluation for sustainable land Management in the Developing Worl” Vol,2, Technical Paper ( J. Dumanski, E. Pushparajah, M. Latham and Myers Eds), 175-203p,

- Lobo, C. Y Millán, R. (2007). Introducción. En: Contaminación de Suelos. Tecnologías para su recuperación (Lobo, C. y Millán, R., Coord.). Ministerio de Educación y Ciencia y CIEMAT, Madrid, España, pp: 4-5.
- Macia J. M. (2008). Composición florística y estructura de árboles en un bosque tropical de mosestenes, Bolivia.
- Maglianesi M, (2010). Uso de Especies Vegetales Exóticos Como Una Estrategia de Restauración Ecológica, Costa Rica.
- Márquez R., (2010). Aplicación de conceptos y teorías a la resolución de problemas en restauración.
- Marschner H. (1986). Mineral nutrition of higher plants. Second edition. Academic Press, London. 889 p.
- Maza S. Y Martínez R. (2012). Patrones, Procesos Y Mecanismos De La Comunidad Regenerativa De La Un Bosque Tropical Caducifolio En Un Gradiente Sucesional, México.
- Mejuto M, (2011). Estudio de Afectación de la Minería del Carbón en las Propiedades Físicas y Químicas de los Suelos de la Cuenca hidrográfica del Rio Rodrigatos, Madrid.
- Mengel, K.; Kirby, E. A. 2000. Principios de nutrición vegetal. Traducción al español de la 4a edición (1987). Internacional Potash Institute. Basel, Switzerland. 692 p.
- Ministerio del Ambiente "MINAM", (2014). Guía de inventario de la flora y vegetación, 07-10pg.
- Mosquera C. y Chávez M. (2009). Estudio Diagnostico De La Actividad Minera Artesanal En Madre De Dios, Fundación De La Conservación Internacional, Perú.
- Mostacedo B, (2000). Manual de métodos básico de muestreo y análisis en ecología vegetal, Santa cruz, Bolivia.
- Mostacedo, J. (2006), Tipos de bosque, diversidad y composición florística en la Amazonia sudoeste de Bolivia.

- Muller R., Hamilton M., (1992). A simple effective method for determining the bulk density of stony soils. *Communication in soil science and plant analysis* 23: 313-319
- Twilley R., & Hindley N., (2004). Landscape function analysis, Procedures for monitoring and assessing landscapes Canberra, Australia.
- Navarro B., S.; Navarro G., G. 2003. *Química agrícola. El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal. Segunda edición.* Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 487 p.
- Nortcliff, S. (1978). Water and cation movement in a tropical rain forest environment, *Acta Amazónica*. 245-258.
- Orozco L. Y Brumer C. (2002). *Inventarios Forestales Para Bosques Latifoliados en América Central*, Catie, Turrialba, Costa Rica.
- Pérez García A. (2009) *Influencia del relieve en las propiedades de un suelo afectado por incendio en el volcán El Pelado, Centro de México.*
- Phillips O.L., P. Hall, A.H. Gentry, et al. (1994). Dynamics and species richness of tropical rain forests. *Proc. Natl. Acad. Sci, USA*. 91: 2805 – 2809.
- Pinot R, (2000), *Manual de Edafología*. Ed- Computec. Chile.
- Quiroga A, Bono A, (2008). *Manual de fertilidad y evaluación de suelos, Región pampeana*, San Luis, Argentina.
- Rodríguez, R., D, (2010). *Análisis de la restauración de un espacio degradado en el Sur de la Comunidad de Madrid.*
- Rosales E. (2012). *Realiza la Experiencia de Restauración Ecológica y Paisajística en Áreas Degradadas por la Minería Aurífera en Huepetuhe – Madre de Dios.*
- Ruokolainen, K. Tuomisto, H. (1998). *Vegetación Natural de la Zona de Iquitos*. En: Kalliola, R.; Flores Paitán, S. (eds.). *Geoecología y desarrollo amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú*. *Annales Universitatis Turkuensis Ser. A II*. Tom. 114. 253-365 pp.

- Sánchez N, (2003). Prueba de Especies Forestales en Áreas Devastadas por la Minería a Cielo Abierto en Holguin, Habana.
- Santos J., (2014). Plan Nacional de Restauración “Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas, Bogotá – Colombia.
- Seidel, R. (1995). Inventario de los árboles en tres parcelas de bosques en la Serranía de Marimónos, Alto Beni. *Ecología en Bolivia* 25: 1-35.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004. The SER international Primer on Ecological Restoration, Tucson, Arizona, Estados Unidos.
- Solorza B, H. (2012) Modelos de restauración Ecológica.
- Spichiger, R. (1982). Prueba de clave para reconocer, a partir de los órganos vegetativos, las principales familias de árboles de una reserva natural de la Amazonía Peruana. *Société Botanique de Gêneve, Suiza. Saussurea (Suiza)* 13:1-16.
- Spichiger, R., Loizeau, P., Latour, C. And Barriera, G. (1996). Tree species richness of south-western Amazonian forest (Jenaro Herrera, Perú). *Candollea* 51(2): 559-577.
- Stiling P.D. (1999) *Ecology: theories and applications*. Prentice Hall. NJ, EEUU. 638 pp.
- Ter Steege, H., N.C.A. Pitman, & 118 others. (2000). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science* 342, 1243092. DOI: 10.1126/science.1243092.
- Vargas, O & Reyes (Eds). (2011), *La Restauracion Ecológica en practica. Memorias del congreso Colombiano de Restauracion Ecológica*. Universidad Nacional de Colombia, Bogota D.C. 633p:
- Veillon JP. (1985). El crecimiento de algunos bosques naturales de Venezuela en relación con los parámetros del medio ambiente. *Rev Forest Venez;* 29: 5-19.

Wilson, M.G.; Tasi, H.A; Paz G, A.; Indelángelo, N. y Díaz, E. L. 2008.  
Indicadores de calidad para suelos del área de bosques nativos de  
Entre Ríos. XXI congreso argentino de la ciencia del suelo.

## **Anexos**

ANEXO 01: Formatos Para Inventareo de Arboles

ANEXO 02: Parametros Dendrologicos

ANEXO 03: Muestra de Suelo

ANEXO 04: Fotos del Área de Estudio.

ANEXO 05: Mapas Ubicación y Unidades de Muestreo.

**ANEXO 01:**  
**Formatos Para Inventareo de Arboles**

**Tabla 09. Hoja de Datos de Campo de Inventarios de Árboles**

Localidad:		Coordenada E-N:					Fecha de Medición:		
Fecha de establecimiento:					Hora de inicio:		Hora conclusión:		
Responsable y personal:							Botánico:		
<p>Información a registrar: En la parcela de 20*50 m se registrara árboles y palmeras con DAP &gt; 10 cm se demarcara y codificara con pintura roja en los árboles, palmeras.</p>									
N°	Parcelas	Cód.	Familia	Especies	CAP (cm)	HIC (m)	Este	Norte	Observación
1	A1-1	1-500	Moraceae	Pseudolmedia	122	6	4684848	86343433	---
	A1-2	1-500	malvaceae	Sterculia	123	6	4684848	86343433	---
2	A1-3	1-500	Moraceae	Pseudolmedia	100	6	4684848	86343433	---
3	A1-4	1-500	Burseraceae	Tetragastris	189	6	4684848	86343433	---
4	A2-11	501-1000	Siparunaceae	Siparuna	176	6	4684848	86343433	---
5	A2-12	501-1000	Fabaceae	Inga	165	6	4684848	86343433	---
6	A2-13	501-1000	Moraceae	Pseudolmedia	122	6	4684848	86343433	---
7	A2-14	501-1000	malvaceae	Sterculia	123	6	4684848	86343433	---
8	A3-22	1001-1500	Moraceae	Pseudolmedia	100	6	4684848	86343433	---
9	A3-23	1001-1500	Burseraceae	Tetragastris	189	6	4684848	86343433	---
10	A3-24	1001-1500	Siparunaceae	Siparuna	176	6	4684848	86343433	---
11	A3-25	1001-1500	Fabaceae	Inga	165	6	4684848	86343433	---

CAP: Circunferencia Altura Pecho, HIC: Altura Inserción Copa



**Tabla 10. Hoja de Datos de Formato Dendrológico de Campo**

Nº Boucher:		Fecha:	
Observador:		Localidad:	
Nombre común:	DAP cm:	HT:	
Nombre científico:	Coordenada UTM: E..... N.....		
Familia:	Habita:		
Altura total:	Altura fuste:	CAP (cm):	
Ramificación:		Copa:	
Fuste y base:			
<b>Corteza:</b>			
Textura:	Color ext:	Color int:	
Albura:	Exudado:		
<b>Hoja:</b>			
Complejidad:	Filotaxis:		
Tamaño:	Forma:	Tipo:	
<b>Inflorescencia:</b>			
Posición:		Tipo:	
Tamaño:			
<b>Flor:</b>			
Simetría:		Color:	
Tamaño:			
<b>Fruto:</b>			
Tipo:		Color:	
Tamaño:			
Usos:			

**ANEXO 02:**  
**Parametros Dendrologicos**

Se obtuvieron a través de las variables de los 1254 individuos de las 31 parcelas del  
área de referencia.

**Tabla 11. Sumatoria de la Abundancia Absoluta**

<b>N°</b>	<b>Nombre científico de las especies</b>	<b>Ind.</b>	<b>Abundancia</b>
1	<i>Tetragastris altissima (Aubl.) Swart</i>	47	3,7%
2	<i>Pseudolmedia laevis (Ruiz &amp; Pav.) J.F. Macbr.</i>	37	3.00%
3	<i>Iriartea deltoidea Ruiz &amp; Pav.</i>	32	2,6%
4	<i>Jacaranda copaia A.H. Gentry</i>	31	2,5%
5	<i>Brosimopsis lactescens S. Moore</i>	30	2,4%
6	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	28	2,2%
7	<i>Leonia glycyarpa Ruiz &amp; Pav.</i>	28	2,2%
8	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	25	2.00%
9	<i>Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze</i>	25	2.00%
10	<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	24	1,9%
11	<i>Inga sp1</i>	23	1,8%
12	<i>Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.</i>	22	1,8%
13	<i>Cecropia membranacea Trécul</i>	21	1,7%
14	<i>Symphonia globulifera L. f.</i>	20	1,6%
15	<i>Virola sebifera Aubl.</i>	18	1,4%
16	<i>Inga thibaudiana DC.</i>	17	1,4%
17	<i>Pseudolmedia laevigata Trécul</i>	17	1,4%
18	<i>Guatteria acutissima R.E. Fr.</i>	15	1,2%

19	<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) Schum.	14	1,1%
20	<i>Iryanthera</i> sp.	14	1,1%
21	<i>Pausandra trianae</i> (Müell. Arg.) Baill.	14	1,1%
22	<i>Acacia loretensis</i> J.F. Macbr.	13	1,00%
23	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	13	1,00%
24	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	13	1,00%
25	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	12	1,00%
26	<i>Ocotea</i> sp1	12	1,00%
27	<i>Talisia</i> sp. 1	12	1,00%
28	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	11	0,9%
29	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	11	0,9%
30	<i>Pausandra trianae</i> (Müell. Arg.) Baill. trianae	11	0,9%
31	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	11	0,9%
32	<i>Rinoreocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke	11	0,9%
33	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	10	0,8%
34	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	10	0,8%
35	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	10	0,8%
36	<i>Spondias mombin</i> L.	10	0,8%
37	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	9	0,7%
38	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	9	0,7%
39	<i>Parkia</i> sp.	9	0,7%
40	<i>Pouteria torta</i> subsp.glabra T.D. Penn.	9	0,7%
41	<i>Rinoreocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke	9	0,7%
42	<i>Sapium marmieri</i> Huber	9	0,7%

43	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	9	0,7%
44	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	8	0,6%
45	<i>Casearia</i> sp.	8	0,6%
46	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	8	0,6%
47	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	8	0,6%
48	<i>Neea</i> sp.	8	0,6%
49	<i>Parkia</i> sp1	8	0,6%
50	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	8	0,6%
51	<i>Xylopia</i> sp. 1	8	0,6%
52	<i>Acacia</i> sp.	7	0,6%
53	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	7	0,6%
54	<i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.	7	0,6%
55	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	7	0,6%
56	<i>Guatteria</i> sp1	7	0,6%
57	<i>Himatanthus sukuuba</i> (Spruce.) Woodson	7	0,6%
58	<i>Inga nobilis</i> Willd.	7	0,6%
59	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	7	0,6%
60	<i>Matisia ochrocalyx</i>	7	0,6%
61	<i>Protium apiculatum</i> Swart	7	0,6%
62	<i>Pterocarpus</i> sp1	7	0,6%
63	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Frodin	7	0,6%
64	<i>Schizolobium</i> sp1	7	0,6%
65	<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.	7	0,6%
66	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	6	0,5%

67	<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	6	0,5%
68	<i>Mabea</i> sp	6	0,5%
69	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	6	0,5%
70	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	6	0,5%
71	<i>Zanthoxylum</i> sp. 1	6	0,5%
72	<i>Alchornea</i> sp1	5	0,4%
73	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	5	0,4%
74	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) Mori	5	0,4%
75	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	5	0,4%
76	<i>Inga cordatoalata</i> Ducke	5	0,4%
77	<i>Inga</i> sp3	5	0,4%
78	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Baill.	5	0,4%
79	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	5	0,4%
80	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl	5	0,4%
81	<i>Pourouma minor</i> Benoist	5	0,4%
82	<i>Tachigali</i> sp. 1	5	0,4%
83	<i>Virola calophylla</i> Warb.	5	0,4%
84	<i>Castilla ulei</i> Warb.	4	0,3%
85	<i>Cavanillesia</i> sp.	4	0,3%
86	<i>Cecropia</i> sp.	4	0,3%
87	<i>Celtis schippii</i> Standl.	4	0,3%
88	<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	4	0,3%
89	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	4	0,3%
90	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	4	0,3%

91	<i>Geissospermum reticulatum</i> A.H. Gentry	4	0,3%
92	<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	4	0,3%
93	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	4	0,3%
94	<i>Inga</i> sp2	4	0,3%
95	<i>Licania</i> sp1	4	0,3%
96	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	4	0,3%
97	<i>Micropholis</i> sp1	4	0,3%
98	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	4	0,3%
99	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	4	0,3%
100	<i>Annona</i> sp1	3	0,2%
101	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	3	0,2%
102	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	3	0,2%
103	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	3	0,2%
104	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	3	0,2%
105	<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	3	0,2%
106	<i>Celtis schippii</i> Standl.	3	0,2%
107	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	3	0,2%
108	<i>Cordia</i> sp.	3	0,2%
109	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) Cook	3	0,2%
110	<i>Eugenia</i> sp. 1	3	0,2%
111	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	3	0,2%
112	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	3	0,2%
113	NN2	3	0,2%
114	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	3	0,2%

115	<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	3	0,2%
116	<i>Perebea tessmannii</i> Mildbr.	3	0,2%
117	<i>Tabebuia</i> sp.	3	0,2%
118	<i>Urera caracasana</i> Jacq.	3	0,2%
119	<i>Viola calophylla</i>	3	0,2%
120	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	2	0,2%
121	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	2	0,2%
122	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.folium	2	0,2%
123	<i>Aspidosperma</i> sp	2	0,2%
124	<i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC.	2	0,2%
125	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	2	0,2%
126	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	2	0,2%
127	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier	2	0,2%
128	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	2	0,2%
129	<i>Carpotroche platyptera</i> Pittier	2	0,2%
130	<i>Cedrela odorata</i> L.	2	0,2%
131	<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	2	0,2%
132	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	2	0,2%
133	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (C. Martius & Eichler) Pierre	2	0,2%
134	<i>Gloeospermum sphaerocarpum</i> Triana	2	0,2%
135	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	2	0,2%
136	<i>Hevea</i> sp.	2	0,2%
137	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	2	0,2%
138	<i>Hyeronima</i> sp. 1	2	0,2%

139	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	2	0,2%
140	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	2	0,2%
141	<i>Lunania parviflora</i>	2	0,2%
142	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev. subsp. <i>bidentata</i>	2	0,2%
143	<i>Matisia ochrocalyx</i> Schum.	2	0,2%
144	<i>Miconia</i> sp1	2	0,2%
145	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	2	0,2%
146	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	2	0,2%
147	NN	2	0,2%
148	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	0,2%
149	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	2	0,2%
150	<i>Oxandra riedeliana</i> R.E. Fr.	2	0,2%
151	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	2	0,2%
152	<i>Porcelia ponderosa</i> (Rusby) Rusby	2	0,2%
153	<i>Rinoreaocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke	2	0,2%
154	<i>Rollinia</i> sp1	2	0,2%
155	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2	0,2%
156	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC	2	0,2%
157	<i>Solanum</i> sp1	2	0,2%
158	<i>Sorocea duckei</i> W.C. Burger	2	0,2%
159	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	2	0,2%
160	<i>Trichilia poeppigii</i> C. DC.	2	0,2%
161	<i>Viola</i> sp. 1	2	0,2%
162	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlms.	1	0,1%



163	<i>Aniba sp1</i>	1	0,1%
164	<i>Bixa sp.</i>	1	0,1%
165	<i>Brosimum sp.</i>	1	0,1%
166	<i>Buchenavia grandis Ducke</i>	1	0,1%
167	<i>Capirona decorticans</i>	1	0,1%
168	<i>Casearia sp1</i>	1	0,1%
169	<i>Cassipourea peruviana Alston</i>	1	0,1%
170	<i>Castilla ulei Warb</i>	1	0,1%
171	<i>Cavallinesia sp.</i>	1	0,1%
172	<i>Cecropia sp</i>	1	0,1%
173	<i>Ceiba samauma</i>	1	0,1%
174	<i>Coccoloba sp. 1</i>	1	0,1%
175	<i>Coccoloba sp</i>	1	0,1%
176	<i>Connarus sp.</i>	1	0,1%
177	<i>Cordia sp1</i>	1	0,1%
178	<i>Crematosperma sp1</i>	1	0,1%
179	<i>Crepidospermum sp</i>	1	0,1%
180	<i>Diospyros sp1</i>	1	0,1%
181	<i>Ecclinusa guianensis Eyma</i>	1	0,1%
182	<i>Endlicheria sp2</i>	1	0,1%
183	<i>Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.</i>	1	0,1%
184	<i>Garcinia macrophylla C. Mart.</i>	1	0,1%
185	<i>Glycydendron amazonicum Ducke</i>	1	0,1%
186	<i>Gustavia longifolia Poepp. ex Berg</i>	1	0,1%

187	<i>Henriettea cuneata</i> (Standl.) L.O. Williams	1	0,1%
188	<i>Ixora peruviana</i> (Spruce ex K. Schum.) Standl.	1	0,1%
189	<i>Lecointea peruviana</i> Standl. ex J.F. Macbr	1	0,1%
190	<i>Lecointea peruviana</i> Standl. ex J.F. Macbr.	1	0,1%
191	<i>Lunania parviflora</i> Spruce ex Benth.	1	0,1%
192	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	1	0,1%
193	<i>Miconia triplinervis</i> (Blake) Ruiz & Pav.	1	0,1%
194	<i>Nealchornea yapurensis</i>	1	0,1%
195	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	1	0,1%
196	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jackson	1	0,1%
197	<i>Oxandra acuminata</i> Diels	1	0,1%
198	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	1	0,1%
199	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	1	0,1%
200	<i>Parkia</i> sp.	1	0,1%
201	<i>Parkia nitida</i> Miq.	1	0,1%
202	<i>Pseudobombax</i> sp1	1	0,1%
203	<i>Pterocarpus</i> sp2	1	0,1%
204	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	1	0,1%
205	<i>Salacia caloneura</i> A.C. Sm.	1	0,1%
206	<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,1%
207	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	1	0,1%
208	<i>Sterculia apetala</i> (Ducke) E. Taylor	1	0,1%
209	<i>Swartzia auriculata</i> Poepp.	1	0,1%
210	<i>Terminalia</i> sp1	1	0,1%

211	<i>Tovomita weberbaueri</i> Engl.	1	0,1%
212	<i>Trichilia</i> sp2	1	0,1%
213	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	1	0,1%
214	<i>Unonopsis</i> sp. 1	1	0,1%
<b>Total</b>		<b>1254</b>	

**Tabla 12. Sumatoria de Frecuencia Absoluta**

N°	Nombre científico de las especies	Areas			Sub Total		Total
		R. 1	R. 2	R.3	Sub Total	FR. ABS	FR. REL
1	<i>Acacia loretensis</i> J.F. Macbr.	1			1	33,3	0,29%
2	<i>Acacia</i> sp.	1	1		2	66,7	0,58%
3	<i>Alchornea</i> sp1	1	1		2	66,7	0,58%
4	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	1		1	2	66,7	0,58%
5	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.		1		1	33,3	0,29%
6	<i>Aniba</i> sp1	1			1	33,3	0,29%
7	<i>Annona</i> sp1		1		1	33,3	0,29%
8	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.		1	1	2	66,7	0,58%
9	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	1	1	1	3	100	0,87%
10	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.		1		1	33,3	0,29%
11	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	1	1	1	3	100	0,87%
12	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.		1		1	33,3	0,29%
13	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.folium	1			1	33,3	0,29%
14	<i>Aspidosperma</i> sp	1			1	33,3	0,29%
15	<i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC.		1		1	33,3	0,29%

16	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.		1		1	33,3	0,29%
17	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1			1	33,3	0,29%
18	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	1		1	2	66,7	0,58%
19	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	1		1	2	66,7	0,58%
20	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin		1		1	33,3	0,29%
21	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	1	1		2	66,7	0,58%
22	<i>Bixa</i> sp.	1			1	33,3	0,29%
23	<i>Brosimopsis lactescens</i> S. Moore	1	1	1	3	100	0,87%
24	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	1	1	1	3	100	0,87%
25	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier		1		1	33,3	0,29%
26	<i>Brosimum</i> sp.	1			1	33,3	0,29%
27	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	1			1	33,3	0,29%
28	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1			1	33,3	0,29%
29	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.		1		1	33,3	0,29%
30	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	1			1	33,3	0,29%
31	<i>Capirona decorticans</i>		1		1	33,3	0,29%
32	<i>Carpotroche platyptera</i> Pittier		1		1	33,3	0,29%
33	<i>Casearia</i> sp.	1	1	1	3	100	0,87%
34	<i>Casearia</i> sp1	1			1	33,3	0,29%
35	<i>Cassipourea peruviana</i> Alston		1		1	33,3	0,29%
36	<i>Castilla ulei</i> Warb			1	1	33,3	0,29%
37	<i>Castilla ulei</i> Warb.		1		1	33,3	0,29%
38	<i>Cavallinesia</i> sp.	1			1	33,3	0,29%
39	<i>Cavanillesia</i> sp.	1			1	33,3	0,29%

40	<i>Cecropia membranacea Trécul</i>	1	1	1	3	100	0,87%
41	<i>Cecropia membranacea Trécul</i>		1	1	2	66,7	0,58%
42	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	1	1	1	3	100	0,87%
43	<i>Cecropia sp</i>	1			1	33,3	0,29%
44	<i>Cecropia sp.</i>	1			1	33,3	0,29%
45	<i>Cedrela odorata L.</i>	1	1		2	66,7	0,58%
46	<i>Ceiba samauma</i>			1	1	33,3	0,29%
47	<i>Ceiba samauma (Mart.) Schum.</i>		1	1	2	66,7	0,58%
48	<i>Celtis schippii Standl.</i>	1			1	33,3	0,29%
49	<i>Celtis schippii Standl.</i>		1		1	33,3	0,29%
50	<i>Chrysophyllum sp. 1</i>		1		1	33,3	0,29%
51	<i>Clarisia biflora Ruiz &amp; Pav.</i>	1	1		2	66,7	0,58%
52	<i>Clarisia racemosa Ruiz &amp; Pav.</i>	1	1		2	66,7	0,58%
53	<i>Coccoloba sp. 1</i>		1		1	33,3	0,29%
54	<i>Coccoloba sp</i>	1			1	33,3	0,29%
55	<i>Connarus sp.</i>	1			1	33,3	0,29%
56	<i>Cordia alliodora (Ruiz &amp; Pav.) Oken</i>		1	1	2	66,7	0,58%
57	<i>Cordia sp.</i>	1		1	2	66,7	0,58%
58	<i>Cordia sp1</i>			1	1	33,3	0,29%
59	<i>Couratari guianensis Aubl.</i>		1		1	33,3	0,29%
60	<i>Crematosperma sp1</i>		1		1	33,3	0,29%
61	<i>Crepidospermum sp</i>	1			1	33,3	0,29%
62	<i>Diospyros sp1</i>		1		1	33,3	0,29%
63	<i>Dipteryx micrantha Harms</i>	1	1		2	66,7	0,58%

64	<i>Drypetes amazonica Steyerm.</i>		1		1	33,3	0,29%
65	<i>Duguetia flagellaris Huber</i>		1		1	33,3	0,29%
66	<i>Ecclinusa guianensis Eyma</i>		1		1	33,3	0,29%
67	<i>Ecclinusa guianensis Eyma</i>		1		1	33,3	0,29%
68	<i>Ecclinusa lanceolata (C. Martius &amp; Eichler) Pierre</i>		1		1	33,3	0,29%
69	<i>Endlicheria sp2</i>			1	1	33,3	0,29%
70	<i>Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.</i>	1			1	33,3	0,29%
71	<i>Eriotheca globosa (Aubl.) A. Robyns</i>	1	1		2	66,7	0,58%
72	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.) Cook</i>	1			1	33,3	0,29%
73	<i>Eschweilera coriacea (DC.) Mori</i>		1		1	33,3	0,29%
74	<i>Eugenia sp. 1</i>		1		1	33,3	0,29%
75	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	1	1	1	3	100	0,87%
76	<i>Galipea trifoliata Aubl.</i>	1	1	1	3	100	0,87%
77	<i>Garcinia macrophylla C. Mart.</i>	1			1	33,3	0,29%
78	<i>Geissospermum reticulatum A.H. Gentry</i>	1		1	2	66,7	0,58%
79	<i>Gloeospermum sphaerocarpum Triana</i>		1		1	33,3	0,29%
80	<i>Glycydendron amazonicum Ducke</i>	1			1	33,3	0,29%
81	<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	1	1	1	3	100	0,87%
82	<i>Guarea kunthiana A. Juss.</i>	1	1		2	66,7	0,58%
83	<i>Guarea macrophylla Vahl</i>		1		1	33,3	0,29%
84	<i>Guatteria acutissima R.E. Fr.</i>	1	1	1	3	100	0,87%
85	<i>Guatteria sp1</i>	1		1	2	66,7	0,58%
86	<i>Gustavia longifolia Poepp. ex Berg</i>		1		1	33,3	0,29%
87	<i>Heisteria acuminata (Humb. &amp; Bonpl.) Engl.</i>	1	1		2	66,7	0,58%

88	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.		1		1	33,3	0,29%
89	<i>Henriettea cuneata</i> (Standl.) L.O. Williams		1		1	33,3	0,29%
90	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.		1		1	33,3	0,29%
91	<i>Hevea</i> sp.			1	1	33,3	0,29%
92	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Muell. Arg.) Woodson	1	1		2	66,7	0,58%
93	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	1	1		2	66,7	0,58%
94	<i>Hyeronima</i> sp. 1		1		1	33,3	0,29%
95	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1	1	1	3	100	0,87%
96	<i>Inga cordatoalata</i> Ducke	1	1		2	66,7	0,58%
97	<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		1		1	33,3	0,29%
98	<i>Inga nobilis</i> Willd.		1	1	2	66,7	0,58%
99	<i>Inga</i> sp1	1	1	1	3	100	0,87%
100	<i>Inga</i> sp2	1			1	33,3	0,29%
101	<i>Inga</i> sp3		1	1	2	66,7	0,58%
102	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	1	1	1	3	100	0,87%
103	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.		1	1	2	66,7	0,58%
104	<i>Iryanthera</i> sp.	1	1	1	3	100	0,87%
105	<i>Ixora peruviana</i> (Spruce ex K. Schum.) Standl.	1			1	33,3	0,29%
106	<i>Jacaranda copaia</i> A.H. Gentry	1	1	1	3	100	0,87%
107	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	1		1	2	66,7	0,58%
108	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	1	1		2	66,7	0,58%
109	<i>Lecointea peruviana</i> Standl. ex J.F. Macbr		1		1	33,3	0,29%

110	<i>Lecointea peruviana</i> Standl. ex J.F. Macbr.	1			1	33,3	0,29%
111	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	1	1	1	3	100	0,87%
112	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	1	1	1	3	100	0,87%
113	<i>Licania</i> sp1	1			1	33,3	0,29%
114	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	1			1	33,3	0,29%
115	<i>Lunania parviflora</i>		1		1	33,3	0,29%
116	<i>Lunania parviflora</i> Spruce ex Benth.		1		1	33,3	0,29%
117	<i>Mabea</i> sp		1		1	33,3	0,29%
118	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	1			1	33,3	0,29%
119	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev. subsp. <i>bidentata</i>	1			1	33,3	0,29%
120	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	1	1	1	3	100	0,87%
121	<i>Matisia ochrocalyx</i>		1		1	33,3	0,29%
122	<i>Matisia ochrocalyx</i> Schum.		1	1	2	66,7	0,58%
123	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	1	1		2	66,7	0,58%
124	<i>Miconia</i> sp1	1			1	33,3	0,29%
125	<i>Miconia triplinervis</i> (Blake) Ruiz & Pav.		1		1	33,3	0,29%
126	<i>Micropholis</i> sp1		1		1	33,3	0,29%
127	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	1	1		2	66,7	0,58%
128	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms		1		1	33,3	0,29%
129	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Baill.		1		1	33,3	0,29%
130	<i>Nealchornea yapurensis</i>		1		1	33,3	0,29%
131	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber		1		1	33,3	0,29%
132	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez		1		1	33,3	0,29%



133	<i>Neea sp.</i>	1	1		2	66,7	0,58%
134	<i>NN</i>			1	1	33,3	0,29%
135	<i>NN2</i>	1			1	33,3	0,29%
136	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	1	1	1	3	100	0,87%
137	<i>Ocotea aciphylla (Nees) Mez</i>		1		1	33,3	0,29%
138	<i>Ocotea guianensis Aubl.</i>			1	1	33,3	0,29%
139	<i>Ocotea oblonga (Meisn.) Mez</i>	1	1	1	3	100	0,87%
140	<i>Ocotea sp1</i>	1	1	1	3	100	0,87%
141	<i>Ormosia coccinea (Aubl.) Jackson</i>	1			1	33,3	0,29%
142	<i>Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry</i>		1	1	2	66,7	0,58%
143	<i>Otoba parvifolia (Markgr.) A.H. Gentry</i>		1	1	2	66,7	0,58%
144	<i>Oxandra acuminata Diels</i>	1			1	33,3	0,29%
145	<i>Oxandra riedeliana R.E. Fr.</i>		1		1	33,3	0,29%
146	<i>Oxandra xylopioides Diels</i>		1		1	33,3	0,29%
147	<i>Pachira insignis (Sw.) Sw. ex Savigny</i>		1		1	33,3	0,29%
148	<i>Pachira insignis (Sw.) Sw. ex Savigny</i>		1		1	33,3	0,29%
149	<i>Parkia sp.</i>	1			1	33,3	0,29%
150	<i>Parkia igneiflora Ducke</i>	1	1	1	3	100	0,87%
151	<i>Parkia nitida Miq.</i>	1			1	33,3	0,29%
152	<i>Parkia sp.</i>	1			1	33,3	0,29%
153	<i>Parkia sp1</i>		1	1	2	66,7	0,58%
154	<i>Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill.</i>		1		1	33,3	0,29%
155	<i>Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill. trianae</i>	1	1	1	3	100	0,87%
156	<i>Perebea tessmannii Mildbr.</i>	1	1	1	3	100	0,87%

157	<i>Porcelia ponderosa (Rusby) Rusby</i>		1		1	33,3	0,29%
158	<i>Pourouma cecropiifolia Mart.</i>	1	1	1	3	100	0,87%
159	<i>Pourouma guianensis Aubl</i>		1		1	33,3	0,29%
160	<i>Pourouma minor Benoist</i>	1			1	33,3	0,29%
161	<i>Pouteria bangii (Rusby) T.D. Penn.</i>	1	1		2	66,7	0,58%
162	<i>Pouteria torta subsp.glabra T.D. Penn.</i>	1	1	1	3	100	0,87%
163	<i>Protium apiculatum Swart</i>	1	1		2	66,7	0,58%
164	<i>Pseudobombax sp1</i>		1		1	33,3	0,29%
165	<i>Pseudolmedia laevigata Trécul</i>	1	1	1	3	100	0,87%
166	<i>Pseudolmedia laevis (Ruiz &amp; Pav.) J.F. Macbr.</i>	1	1		2	66,7	0,58%
167	<i>Pseudolmedia macrophylla Trécul</i>	1	1		2	66,7	0,58%
168	<i>Pterocarpus sp1</i>	1	1		2	66,7	0,58%
169	<i>Pterocarpus sp2</i>	1			1	33,3	0,29%
170	<i>Qualea grandiflora Mart.</i>		1		1	33,3	0,29%
171	<i>Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke</i>	1		1	2	66,7	0,58%
172	<i>Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke</i>		1	1	2	66,7	0,58%
173	<i>Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke</i>		1	1	2	66,7	0,58%
174	<i>Rollinia sp1</i>	1	1		2	66,7	0,58%
175	<i>Salacia caloneura A.C. Sm.</i>	1			1	33,3	0,29%
176	<i>Sapium marmieri Huber</i>		1	1	2	66,7	0,58%
177	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerf. &amp; Frodin</i>	1		1	2	66,7	0,58%
178	<i>Schizolobium parahyba</i>			1	1	33,3	0,29%

179	<i>Schizolobium</i> sp1	1	1		2	66,7	0,58%
180	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	1		2	66,7	0,58%
181	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC		1		1	33,3	0,29%
182	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	1	1	1	3	100	0,87%
183	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.		1		1	33,3	0,29%
184	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.		1		1	33,3	0,29%
185	<i>Solanum</i> sp1	1		1	2	66,7	0,58%
186	<i>Sorocea duckei</i> W.C. Burger		1		1	33,3	0,29%
187	<i>Spondias mombin</i> L.	1	1	1	3	100	0,87%
188	<i>Sterculia apetala</i> (Ducke) E. Taylor	1			1	33,3	0,29%
189	<i>Swartzia auriculata</i> Poepp.			1	1	33,3	0,29%
190	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.		1	1	2	66,7	0,58%
191	<i>Tabebuia</i> sp.	1	1		2	66,7	0,58%
192	<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.	1	1		2	66,7	0,58%
193	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	1	1		2	66,7	0,58%
194	<i>Tachigali</i> sp. 1	1	1		2	66,7	0,58%
195	<i>Talisia</i> sp. 1	1	1		2	66,7	0,58%
196	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	1		2	66,7	0,58%
197	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	1	1		2	66,7	0,58%
198	<i>Terminalia</i> sp1	1			1	33,3	0,29%
199	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	1	1	1	3	100	0,87%
200	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	1	1	1	3	100	0,87%
201	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	1	1	1	3	100	0,87%
202	<i>Tovomita weberbaueri</i> Engl.	1			1	33,3	0,29%

203	<i>Trichilia poeppigii</i> C. DC.		1		1	33,3	0,29%
204	<i>Trichilia</i> sp2			1	1	33,3	0,29%
205	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.		1	1	2	66,7	0,58%
206	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	1			1	33,3	0,29%
207	<i>Unonopsis</i> sp. 1		1		1	33,3	0,29%
208	<i>Urera caracasana</i> Jacq.	1		1	2	66,7	0,58%
209	<i>Virola calophylla</i>	1		1	2	66,7	0,58%
210	<i>Virola calophylla</i> Warb.		1		1	33,3	0,29%
211	<i>Virola sebifera</i> Aubl.		1	1	2	66,7	0,58%
212	<i>Virola</i> sp. 1	1			1	33,3	0,29%
213	<i>Xylopia</i> sp. 1	1	1	1	3	100	0,87%
214	<i>Zanthoxylum</i> sp. 1	1	1	1	3	100	0,87%
<b>Total</b>		<b>124</b>	<b>147</b>	<b>74</b>	<b>345</b>	<b>11500</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 13. Sumatoria de Dominancia Relativa.**

Nº	Nombre científico de las especies	Área basal (m2)	Dominancia Relativa
1	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	34,3	4,6%
2	<i>Jacaranda copaia</i> A.H. Gentry	22,8	3,1%
3	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	19	2,6%
4	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	19	2,6%
5	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	18,8	2,5%
6	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	16,1	2,2%
7	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	15,8	2,1%

8	<i>Symphonia globulifera L. f.</i>	15,8	2,1%
9	<i>Virola sebifera Aubl.</i>	14,3	1,9%
10	<i>Inga sp1</i>	13,5	1,8%
11	<i>Inga thibaudiana DC.</i>	13,3	1,8%
12	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	10,9	1,5%
13	<i>Brosimopsis lactescens S. Moore</i>	10,8	1,5%
14	<i>Hymenaea oblongifolia Huber</i>	10,3	1,4%
15	<i>Guatteria acutissima R.E. Fr.</i>	9,6	1,3%
16	<i>Aspidosperma parvifolium A. DC.</i>	9,4	1,3%
17	<i>Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill.</i>	9,2	1,3%
18	<i>Talisia sp. 1</i>	8,9	1,2%
19	<i>Ceiba samauma (Mart.) Schum.</i>	8,3	1,1%
20	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	8,3	1,1%
21	<i>Xylopia sp. 1</i>	8,1	1,1%
22	<i>Ocotea sp1</i>	7,7	1,00%
23	<i>Pseudolmedia laevigata Trécul</i>	7,6	1,00%
24	<i>Pouteria torta subsp.glabra T.D. Penn.</i>	7	1,00%
25	<i>Cordia alliodora (Ruiz &amp; Pav.) Oken</i>	7	0,9%
26	<i>Parkia sp1</i>	6,5	0,9%
27	<i>Neea sp.</i>	6,5	0,9%
28	<i>Rinoreaocarpus ulei (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke</i>	6,4	0,9%
29	<i>Iryanthera sp.</i>	6,3	0,9%
30	<i>Spondias mombin L.</i>	6,3	0,9%
31	<i>Dipteryx micrantha Harms</i>	6,1	0,8%

32	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	6	0,8%
33	<i>Matisia ochrocalyx</i>	6	0,8%
34	<i>Casearia</i> sp.	5,8	0,8%
35	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	5,8	0,8%
36	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	5,7	0,8%
37	<i>Pausandra trianae</i> (Müell. Arg.) Baill. trianae	5,7	0,8%
38	<i>Mabea</i> sp	5,6	0,8%
39	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	5,5	0,7%
40	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	5,4	0,7%
41	<i>Drypetes amazonica</i> Steyererm.	5,3	0,7%
42	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	5,3	0,7%
43	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	5,2	0,7%
44	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	5,1	0,7%
45	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	5,1	0,7%
46	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	4,9	0,7%
47	<i>Acacia loretensis</i> J.F. Macbr.	4,8	0,7%
48	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	4,8	0,7%
49	<i>Zanthoxylum</i> sp. 1	4,8	0,6%
50	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	4,8	0,6%
51	<i>Schizolobium</i> sp1	4,7	0,6%
52	<i>Rinoreaocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke	4,6	0,6%
53	<i>Himatanthus sukuuba</i> (Spruce ex Muell. Arg.) Woodson	4,5	0,6%
54	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin	4,5	0,6%

55	<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	4,5	0,6%
56	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) Mori	4,4	0,6%
57	<i>Inga</i> sp3	4,3	0,6%
58	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	4,2	0,6%
59	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	4,2	0,6%
60	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	4,1	0,6%
61	<i>Cavanillesia</i> sp.	4	0,5%
62	<i>Castilla ulei</i> Warb.	3,9	0,5%
63	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	3,9	0,5%
64	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	3,8	0,5%
65	<i>Tachigali</i> sp. 1	3,8	0,5%
66	<i>Sapium marmieri</i> Huber	3,8	0,5%
67	<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.	3,7	0,5%
68	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	3,7	0,5%
69	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	3,7	0,5%
70	<i>Parkia</i> sp.	3,7	0,5%
71	<i>Alchornea</i> sp1	3,5	0,5%
72	<i>Acacia</i> sp.	3,5	0,5%
73	<i>Virola calophylla</i> Warb.	3,5	0,5%
74	<i>Virola calophylla</i>	3,4	0,5%
75	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	3,3	0,5%
76	<i>Eugenia</i> sp. 1	3,3	0,4%
77	<i>Geissospermum reticulatum</i> A.H. Gentry	3,3	0,4%
78	<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	3,2	0,4%

79	<i>Cabralea canjerana (Vell.) Mart.</i>	3,2	0,4%
80	<i>Annona sp1</i>	3,1	0,4%
81	<i>Inga nobilis Willd.</i>	3	0,4%
82	<i>Celtis schippii Standl.</i>	3	0,4%
83	<i>Chrysophyllum sp. 1</i>	2,9	0,4%
84	<i>Protium apiculatum Swart</i>	2,9	0,4%
85	<i>Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.</i>	2,9	0,4%
86	<i>Cordia sp.</i>	2,9	0,4%
87	<i>Rinoreaocarpus ulei (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke</i>	2,9	0,4%
88	<i>Pterocarpus sp1</i>	2,9	0,4%
89	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	2,8	0,4%
90	<i>Lunania parviflora</i>	2,8	0,4%
91	<i>Naucleopsis glabra Spruce ex Baill.</i>	2,7	0,4%
92	<i>Maquira calophylla (Poepp. &amp; Endl.) C.C. Berg</i>	2,6	0,3%
93	<i>Matisia ochrocalyx Schum.</i>	2,5	0,3%
94	<i>Guatteria sp1</i>	2,5	0,3%
95	<i>Nealchornea yapurensis Huber</i>	2,5	0,3%
96	<i>Solanum sp1</i>	2,5	0,3%
97	<i>Pourouma cecropiifolia Mart.</i>	2,3	0,3%
98	<i>Tabebuia sp.</i>	2,2	0,3%
99	<i>Bellucia pentamera Naudin</i>	2,2	0,3%
100	<i>Hyeronima sp. 1</i>	2,2	0,3%
101	<i>Aspidosperma vargasii A. DC.</i>	2,1	0,3%
102	<i>Guarea macrophylla Vahl</i>	2,1	0,3%



103	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	2,1	0,3%
104	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	2,1	0,3%
105	<i>Schizolobium parahyba</i>	2,1	0,3%
106	<i>Iriarteia deltoidea</i> Ruiz & Pav.	2,1	0,3%
107	<i>Porcelia ponderosa</i> (Rusby) Rusby	2,1	0,3%
108	<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	2	0,3%
109	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlms.	2	0,3%
110	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier	1,9	0,3%
111	<i>Hevea</i> sp.	1,9	0,3%
112	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (C. Martius & Eichler) Pierre	1,8	0,2%
113	<i>Celtis schippii</i> Standl.	1,8	0,2%
114	<i>Licania</i> sp1	1,8	0,2%
115	<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	1,8	0,2%
116	<i>Micropholis</i> sp1	1,8	0,2%
117	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	1,7	0,2%
118	<i>Carpotroche platyptera</i> Pittier	1,7	0,2%
119	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1,7	0,2%
120	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) Cook	1,7	0,2%
121	<i>Lecointea peruviana</i> Standl. ex J.F. Macbr.	1,7	0,2%
122	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	1,6	0,2%
123	<i>Inga cordatoalata</i> Ducke	1,5	0,2%
124	<i>Coccoloba</i> sp	1,5	0,2%
125	<i>Pterocarpus</i> sp2	1,5	0,2%
126	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	1,5	0,2%

127	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	1,4	0,2%
128	NN	1,4	0,2%
129	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	1,4	0,2%
130	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	1,3	0,2%
131	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	1,3	0,2%
132	<i>Urera caracasana</i> Jacq.	1,3	0,2%
133	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	1,2	0,2%
134	<i>Inga</i> sp2	1,2	0,2%
135	<i>Cedrela odorata</i> L.	1,2	0,2%
136	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	1,1	0,2%
137	<i>Cecropia</i> sp.	1,1	0,1%
138	<i>Pourouma minor</i> Benoist	1,1	0,1%
139	<i>Trichilia poeppigii</i> C. DC.	1,1	0,1%
140	<i>Terminalia</i> sp1	1,1	0,1%
141	<i>Crematosperma</i> sp1	1,1	0,1%
142	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1,1	0,1%
143	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	1	0,1%
144	<i>Aspidosperma</i> sp	1	0,1%
145	<i>Gloeospermum sphaerocarpum</i> Triana	1	0,1%
146	<i>Miconia triplinervis</i> (Blake) Ruiz & Pav.	1	0,1%
147	<i>Oxandra riedeliana</i> R.E. Fr.	1	0,1%
148	<i>Casearia</i> sp1	1	0,1%
149	<i>Ceiba samauma</i>	1	0,1%
150	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	0,9	0,1%

151	<i>Pourouma guianensis Aubl</i>	0,9	0,1%
152	<i>Heisteria acuminata (Humb. &amp; Bonpl.) Engl.</i>	0,9	0,1%
153	<i>Virola sp. 1</i>	0,9	0,1%
154	<i>Attalea phalerata Mart. ex Spreng.</i>	0,9	0,1%
155	<i>Calycophyllum spruceanum (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.</i>	0,8	0,1%
156	<i>Sorocea duckei W.C. Burger</i>	0,8	0,1%
157	<i>Siparuna decipiens (Tul.) A. DC</i>	0,8	0,1%
158	<i>Ecclinusa guianensis Eyma</i>	0,8	0,1%
159	<i>Castilla ulei Warb</i>	0,8	0,1%
160	<i>Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. ex Mez</i>	0,8	0,1%
161	<i>Trichilia sp2</i>	0,7	0,1%
162	<i>Perebea tessmannii Mildbr.</i>	0,7	0,1%
163	<i>Miconia sp1</i>	0,7	0,1%
164	<i>Hirtella racemosa Lam.</i>	0,7	0,1%
165	<i>Endlicheria sp2</i>	0,7	0,1%
166	<i>Pseudobombax sp1</i>	0,7	0,1%
167	<i>Glycydendron amazonicum Ducke</i>	0,6	0,1%
168	<i>Salacia caloneura A.C. Sm.</i>	0,6	0,1%
169	<i>Nealchornea yapurensis</i>	0,6	0,1%
170	<i>Cecropia membranacea Trécul</i>	0,6	0,1%
171	<i>Ocotea guianensis Aubl.</i>	0,6	0,1%
172	<i>Astronium graveolens Jacq.</i>	0,6	0,1%
173	<i>Coccoloba sp. 1</i>	0,5	0,1%
174	<i>Parkia nitida Miq.</i>	0,5	0,1%

175	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	0,5	0,1%
176	NN	0,5	0,1%
177	<i>Ixora peruviana</i> (Spruce ex K. Schum.) Standl.	0,5	0,1%
178	<i>Gustavia longifolia</i> Poepp. ex Berg	0,5	0,1%
179	<i>Unonopsis</i> sp. 1	0,5	0,1%
180	<i>Sterculia apetala</i> (Ducke) E. Taylor	0,5	0,1%
181	<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	0,5	0,1%
182	<i>Rollinia</i> sp1	0,5	0,1%
183	<i>Parkia</i> sp.	0,5	0,1%
184	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	0,5	0,1%
185	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	0,4	0,1%
186	<i>Diospyros</i> sp1	0,4	0,1%
187	<i>Lunania parviflora</i> Spruce ex Benth.	0,4	0,1%
188	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jackson	0,4	0,00%
189	<i>Cassipourea peruviana</i> Alston	0,3	0,00%
190	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0,3	0,00%
191	<i>Cavallinesia</i> sp.	0,3	0,00%
192	<i>Lecointea peruviana</i> Standl. ex J.F. Macbr	0,3	0,00%
193	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	0,3	0,00%
194	<i>Cordia</i> sp1	0,3	0,00%
195	<i>Henriettea cuneata</i> (Standl.) L.O. Williams	0,3	0,00%
196	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	0,3	0,00%
197	<i>Capirona decorticans</i>	0,3	0,00%
198	<i>Swartzia auriculata</i> Poepp.	0,3	0,00%

199	<i>Aniba sp1</i>	0,2	0,00%
200	<i>Qualea grandiflora Mart.</i>	0,2	0,00%
201	<i>Aspidosperma parvifolium A. DC.folium</i>	0,2	0,00%
202	<i>Buchenavia grandis Ducke</i>	0,2	0,00%
203	<i>Bixa sp.</i>	0,2	0,00%
204	<i>Tovomita weberbaueri Engl.</i>	0,1	0,00%
205	<i>Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don</i>	0,1	0,00%
206	<i>Brosimum sp.</i>	0,1	0,00%
207	<i>Cecropia sp</i>	0,1	0,00%
208	<i>Connarus sp.</i>	0,1	0,00%
209	<i>Oxandra acuminata Diels</i>	0,1	0,00%
210	<i>Crepidospermum sp</i>	0,1	0,00%
211	<i>Oxandra xylopioides Diels</i>	0,1	0,00%
212	<i>Manilkara bidentata (A. DC.) A. Chev. subsp.bidentata</i>	0,1	0,00%
213	<i>Garcinia macrophylla C. Mart.</i>	0,1	0,00%
214	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	0,1	0,00%
<b>Total</b>		<b>737.8</b>	

**Tabla 14. Sumatoria del Indice de Valor de Importancia (IVI) por Especie**

Nº	Nombre científico de las especies	DOM. REL	DENS REL	FREC REL	IVI
1	<i>Acacia loretensis J.F. Macbr.</i>	0,66%	1,04%	0,29%	1,98%
2	<i>Acacia sp.</i>	0,48%	0,56%	0,58%	1,61%
3	<i>Alchornea sp1</i>	0,48%	0,4%	0,58%	1,46%

4	<i>Amburana cearensis (Allemão) A.C. Sm.</i>	0,06%	0,16%	0,58%	0,8%
5	<i>Ampelocera edentula Kuhl.</i>	0,27%	0,08%	0,29%	0,64%
6	<i>Aniba sp1</i>	0,03%	0,08%	0,29%	0,4%
7	<i>Annona sp1</i>	0,43%	0,24%	0,29%	0,95%
8	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	1,12%	0,88%	0,58%	2,58%
9	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	1,48%	0,96%	0,87%	3,3%
10	<i>Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.</i>	0,39%	0,16%	0,29%	0,84%
11	<i>Aspidosperma macrocarpon Mart.</i>	0,71%	0,72%	0,87%	2,3%
12	<i>Aspidosperma parvifolium A. DC.</i>	1,28%	0,88%	0,29%	2,45%
13	<i>Aspidosperma parvifolium A. DC.folium</i>	0,03%	0,16%	0,29%	0,48%
14	<i>Aspidosperma sp</i>	0,14%	0,16%	0,29%	0,59%
15	<i>Aspidosperma vargasii A. DC.</i>	0,29%	0,16%	0,29%	0,74%
16	<i>Astrocaryum murumuru Mart.</i>	0,2%	0,48%	0,29%	0,97%
17	<i>Astronium graveolens Jacq.</i>	0,08%	0,16%	0,29%	0,53%
18	<i>Attalea phalerata Mart. ex Spreng.</i>	0,12%	0,64%	0,58%	1,34%
19	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	0,04%	0,24%	0,58%	0,86%
20	<i>Bellucia pentamera Naudin</i>	0,3%	0,24%	0,29%	0,83%
21	<i>Bertholletia excelsa Humb. &amp; Bonpl.</i>	0,5%	0,16%	0,58%	1,24%
22	<i>Bixa sp.</i>	0,02%	0,08%	0,29%	0,39%
23	<i>Brosimopsis lactescens S. Moore</i>	1,47%	2,39%	0,87%	4,73%
24	<i>Brosimum alicastrum Sw.</i>	0,5%	0,56%	0,87%	1,93%
25	<i>Brosimum utile (Kunth) Pittier</i>	0,26%	0,16%	0,29%	0,71%
26	<i>Brosimun sp.</i>	0,02%	0,08%	0,29%	0,39%
27	<i>Buchenavia grandis Ducke</i>	0,03%	0,08%	0,29%	0,4%

28	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	0,43%	0,24%	0,29%	0,96%
29	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	0,21%	0,16%	0,29%	0,66%
30	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	0,11%	0,24%	0,29%	0,64%
31	<i>Capirona decorticans</i>	0,04%	0,08%	0,29%	0,41%
32	<i>Carpotroche platyptera</i> Pittier	0,23%	0,16%	0,29%	0,68%
33	<i>Casearia</i> sp.	0,79%	0,64%	0,87%	2,3%
34	<i>Casearia</i> sp1	0,13%	0,08%	0,29%	0,5%
35	<i>Cassipourea peruviana</i> Alston	0,05%	0,08%	0,29%	0,42%
36	<i>Castilla ulei</i> Warb	0,11%	0,08%	0,29%	0,48%
37	<i>Castilla ulei</i> Warb.	0,54%	0,32%	0,29%	1,14%
38	<i>Cavallinesia</i> sp.	0,05%	0,08%	0,29%	0,41%
39	<i>Cavanillesia</i> sp.	0,54%	0,32%	0,29%	1,15%
40	<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	0,6%	1,67%	0,87%	3,15%
41	<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	0,08%	0,24%	0,58%	0,9%
42	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0,65%	1,99%	0,87%	3,52%
43	<i>Cecropia</i> sp	0,02%	0,08%	0,29%	0,39%
44	<i>Cecropia</i> sp.	0,15%	0,32%	0,29%	0,76%
45	<i>Cedrela odorata</i> L.	0,16%	0,16%	0,58%	0,9%
46	<i>Ceiba samauma</i>	0,13%	0,08%	0,29%	0,5%
47	<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) Schum.	1,13%	1,12%	0,58%	2,82%
48	<i>Celtis schippii</i> Standl.	0,25%	0,24%	0,29%	0,78%
49	<i>Celtis schippii</i> Standl.	0,4%	0,32%	0,29%	1,01%
50	<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	0,4%	0,32%	0,29%	1,01%
51	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	0,16%	0,24%	0,58%	0,98%

52	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	0,69%	0,64%	0,58%	1,91%
53	<i>Coccoloba</i> sp. 1	0,07%	0,08%	0,29%	0,44%
54	<i>Coccoloba</i> sp	0,21%	0,08%	0,29%	0,58%
55	<i>Connarus</i> sp.	0,02%	0,08%	0,29%	0,39%
56	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	0,95%	0,72%	0,58%	2,24%
57	<i>Cordia</i> sp.	0,39%	0,24%	0,58%	1,21%
58	<i>Cordia</i> sp1	0,04%	0,08%	0,29%	0,41%
59	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	0,77%	0,4%	0,29%	1,46%
60	<i>Crematosperma</i> sp1	0,15%	0,08%	0,29%	0,52%
61	<i>Crepidospermum</i> sp	0,01%	0,08%	0,29%	0,38%
62	<i>Diospyros</i> sp1	0,05%	0,08%	0,29%	0,42%
63	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	0,82%	0,32%	0,58%	1,72%
64	<i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.	0,72%	0,56%	0,29%	1,56%
65	<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	0,06%	0,16%	0,29%	0,51%
66	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	0,06%	0,16%	0,29%	0,51%
67	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	0,11%	0,08%	0,29%	0,48%
68	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (C. Martius & Eichler) Pierre	0,25%	0,16%	0,29%	0,7%
69	<i>Endlicheria</i> sp2	0,09%	0,08%	0,29%	0,46%
70	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0,17%	0,08%	0,29%	0,54%
71	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	0,15%	0,32%	0,58%	1,05%
72	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) Cook	0,23%	0,24%	0,29%	0,76%
73	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) Mori	0,6%	0,4%	0,29%	1,28%
74	<i>Eugenia</i> sp. 1	0,45%	0,24%	0,29%	0,98%
75	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	0,38%	2,23%	0,87%	3,48%



76	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	0,23%	0,56%	0,87%	1,66%
77	<i>Garcinia macrophylla</i> C. Mart.	0,01%	0,08%	0,29%	0,38%
78	<i>Geissospermum reticulatum</i> A.H. Gentry	0,45%	0,32%	0,58%	1,35%
79	<i>Gloeospermum sphaerocarpum</i> Triana	0,13%	0,16%	0,29%	0,58%
80	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,09%	0,08%	0,29%	0,46%
81	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2,58%	1,91%	0,87%	5,36%
82	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	0,75%	0,8%	0,58%	2,13%
83	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	0,29%	0,4%	0,29%	0,98%
84	<i>Guatteria acutissima</i> R.E. Fr.	1,3%	1,2%	0,87%	3,37%
85	<i>Guatteria</i> sp1	0,34%	0,56%	0,58%	1,48%
86	<i>Gustavia longifolia</i> Poepp. ex Berg	0,06%	0,08%	0,29%	0,43%
87	<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	0,12%	0,32%	0,58%	1,02%
88	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	0,18%	0,16%	0,29%	0,63%
89	<i>Henriettea cuneata</i> (Standl.) L.O. Williams	0,04%	0,08%	0,29%	0,41%
90	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	0,66%	0,32%	0,29%	1,27%
91	<i>Hevea</i> sp.	0,26%	0,16%	0,29%	0,71%
92	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Muell. Arg.) Woodson	0,62%	0,56%	0,58%	1,75%
93	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	0,09%	0,16%	0,58%	0,83%
94	<i>Hyeronima</i> sp. 1	0,3%	0,16%	0,29%	0,75%
95	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	1,39%	0,64%	0,87%	2,9%
96	<i>Inga cordatoalata</i> Ducke	0,21%	0,4%	0,58%	1,19%
97	<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	0,24%	0,48%	0,29%	1,01%
98	<i>Inga nobilis</i> Willd.	0,41%	0,56%	0,58%	1,55%

99	<i>Inga sp1</i>	1,83%	1,83%	0,87%	4,53%
100	<i>Inga sp2</i>	0,16%	0,32%	0,29%	0,77%
101	<i>Inga sp3</i>	0,58%	0,4%	0,58%	1,56%
102	<i>Inga thibaudiana DC.</i>	1,81%	1,36%	0,87%	4,03%
103	<i>Iriarteia deltoidea Ruiz &amp; Pav.</i>	0,28%	2,55%	0,58%	3,41%
104	<i>Iryanthera sp.</i>	0,85%	1,12%	0,87%	2,84%
105	<i>Ixora peruviana (Spruce ex K. Schum.) Standl.</i>	0,07%	0,08%	0,29%	0,44%
106	<i>Jacaranda copaia A.H. Gentry</i>	3,09%	2,47%	0,87%	6,43%
107	<i>Jacaratia digitata (Poepp. &amp; Endl.) Solms</i>	0,29%	0,16%	0,58%	1,03%
108	<i>Laetia procera (Poepp.) Eichler</i>	0,45%	0,24%	0,58%	1,27%
109	<i>Lecointea peruviana Standl. ex J.F. Macbr</i>	0,04%	0,08%	0,29%	0,41%
110	<i>Lecointea peruviana Standl. ex J.F. Macbr.</i>	0,22%	0,08%	0,29%	0,59%
111	<i>Leonia glycyarpa Ruiz &amp; Pav.</i>	2,55%	2,23%	0,87%	5,65%
112	<i>Licania heteromorpha Benth.</i>	0,56%	0,56%	0,87%	1,99%
113	<i>Licania sp1</i>	0,25%	0,32%	0,29%	0,86%
114	<i>Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg</i>	0,12%	0,16%	0,29%	0,57%
115	<i>Lunania parviflora</i>	0,38%	0,16%	0,29%	0,83%
116	<i>Lunania parviflora Spruce ex Benth.</i>	0,05%	0,08%	0,29%	0,42%
117	<i>Mabea sp</i>	0,76%	0,48%	0,29%	1,53%
118	<i>Maclura tinctoria (L.) Steud.</i>	0,04%	0,08%	0,29%	0,41%
119	<i>Manilkara bidentata (A. DC.) A. Chev. subsp. bidentata</i>	0,01%	0,16%	0,29%	0,46%
120	<i>Maquira calophylla (Poepp. &amp; Endl.) C.C. Berg</i>	0,35%	0,24%	0,87%	1,46%

121	<i>Matisia ochrocalyx</i>	0,81%	0,56%	0,29%	1,66%
122	<i>Matisia ochrocalyx</i> Schum.	0,34%	0,16%	0,58%	1,08%
123	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	0,1%	0,32%	0,58%	1,00%
124	<i>Miconia</i> sp1	0,1%	0,16%	0,29%	0,55%
125	<i>Miconia triplinervis</i> (Blake) Ruiz & Pav.	0,13%	0,08%	0,29%	0,5%
126	<i>Micropholis</i> sp1	0,24%	0,32%	0,29%	0,85%
127	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	0,53%	0,8%	0,58%	1,91%
128	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	0,14%	0,16%	0,29%	0,59%
129	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Baill.	0,37%	0,4%	0,29%	1,06%
130	<i>Nealchornea yapurensis</i>	0,09%	0,08%	0,29%	0,46%
131	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	0,34%	0,32%	0,29%	0,95%
132	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	0,15%	0,16%	0,29%	0,6%
133	<i>Neea</i> sp.	0,88%	0,64%	0,58%	2,09%
134	NN	0,19%	0,16%	0,29%	0,64%
135	NNI	0,07%	0,24%	0,29%	0,6%
136	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	0,19%	0,24%	0,87%	1,29%
137	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	0,65%	0,4%	0,29%	1,34%
138	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	0,08%	0,08%	0,29%	0,45%
139	<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	0,28%	0,24%	0,87%	1,39%
140	<i>Ocotea</i> sp1	1,05%	0,96%	0,87%	2,87%
141	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jackson	0,05%	0,08%	0,29%	0,42%
142	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	0,23%	0,16%	0,58%	0,97%
143	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	0,19%	0,16%	0,58%	0,93%
144	<i>Oxandra acuminata</i> Diels	0,01%	0,08%	0,29%	0,38%

145	<i>Oxandra riedeliana</i> R.E. Fr.	0,13%	0,16%	0,29%	0,58%
146	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels	0,01%	0,08%	0,29%	0,38%
147	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	0,29%	0,16%	0,29%	0,74%
148	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	0,07%	0,08%	0,29%	0,44%
149	<i>Parkia</i> sp.	0,06%	0,08%	0,29%	0,43%
150	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	0,69%	0,8%	0,87%	2,36%
151	<i>Parkia nitida</i> Miq.	0,07%	0,08%	0,29%	0,44%
152	<i>Parkia</i> sp.	0,5%	0,72%	0,29%	1,5%
153	<i>Parkia</i> sp1	0,88%	0,64%	0,58%	2,1%
154	<i>Pausandra trianae</i> (Muell. Arg.) Baill.	1,25%	1,12%	0,29%	2,66%
155	<i>Pausandra trianae</i> (Muell. Arg.) Baill. <i>trianae</i>	0,77%	0,88%	0,87%	2,52%
156	<i>Perebea tessmannii</i> Mildbr.	0,1%	0,24%	0,87%	1,21%
157	<i>Porcelia ponderosa</i> (Rusby) Rusby	0,28%	0,16%	0,29%	0,73%
158	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	0,32%	1,04%	0,87%	2,22%
159	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl	0,12%	0,4%	0,29%	0,81%
160	<i>Pourouma minor</i> Benoist	0,15%	0,4%	0,29%	0,84%
161	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	0,73%	0,88%	0,58%	2,19%
162	<i>Pouteria torta</i> subsp. <i>glabra</i> T.D. Penn.	0,95%	0,72%	0,87%	2,54%
163	<i>Protium apiculatum</i> Swart	0,39%	0,56%	0,58%	1,53%
164	<i>Pseudobombax</i> sp1	0,09%	0,08%	0,29%	0,46%
165	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	1,03%	1,36%	0,87%	3,26%
166	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. <i>Macbr.</i>	2,58%	2,95%	0,58%	6,11%
167	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	0,71%	1,04%	0,58%	2,33%

168	<i>Pterocarpus sp1</i>	0,39%	0,56%	0,58%	1,52%
169	<i>Pterocarpus sp2</i>	0,21%	0,08%	0,29%	0,58%
170	<i>Qualea grandiflora Mart.</i>	0,03%	0,08%	0,29%	0,4%
171	<i>Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke</i>	0,62%	0,72%	0,58%	1,92%
172	<i>Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke</i>	0,87%	0,88%	0,58%	2,32%
173	<i>Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke</i>	0,39%	0,16%	0,58%	1,13%
174	<i>Rollinia sp1</i>	0,06%	0,16%	0,58%	0,8%
175	<i>Salacia caloneura A.C. Sm.</i>	0,09%	0,08%	0,29%	0,46%
176	<i>Sapium marmieri Huber</i>	0,52%	0,72%	0,58%	1,81%
177	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerl. &amp; Frodin</i>	0,61%	0,56%	0,58%	1,75%
178	<i>Schizolobium parahyba</i>	0,28%	0,08%	0,29%	0,65%
179	<i>Schizolobium sp1</i>	0,64%	0,56%	0,58%	1,77%
180	<i>Simarouba amara Aubl.</i>	0,05%	0,16%	0,58%	0,78%
181	<i>Siparuna decipiens (Tul.) A. DC</i>	0,11%	0,16%	0,29%	0,56%
182	<i>Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.</i>	0,57%	0,48%	0,87%	1,91%
183	<i>Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.</i>	0,81%	0,72%	0,29%	1,82%
184	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	0,01%	0,08%	0,29%	0,38%
185	<i>Solanum sp1</i>	0,33%	0,16%	0,58%	1,07%
186	<i>Sorocea duckei W.C. Burger</i>	0,11%	0,16%	0,29%	0,56%
187	<i>Spondias mombin L.</i>	0,85%	0,8%	0,87%	2,52%
188	<i>Sterculia apetala (Ducke) E. Taylor</i>	0,06%	0,08%	0,29%	0,43%
189	<i>Swartzia auriculata Poepp.</i>	0,04%	0,08%	0,29%	0,41%

190	<i>Symphonia globulifera L. f.</i>	2,15%	1,59%	0,58%	4,32%
191	<i>Tabebuia sp.</i>	0,31%	0,24%	0,58%	1,12%
192	<i>Tabernaemontana cymosa Jacq.</i>	0,51%	0,56%	0,58%	1,65%
193	<i>Tachigali poeppigiana Tul.</i>	0,57%	0,64%	0,58%	1,79%
194	<i>Tachigali sp. 1</i>	0,52%	0,4%	0,58%	1,49%
195	<i>Talisia sp. 1</i>	1,21%	0,96%	0,58%	2,75%
196	<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	0,79%	0,48%	0,58%	1,85%
197	<i>Terminalia oblonga (Ruiz &amp; Pav.) Steud.</i>	0,52%	0,16%	0,58%	1,26%
198	<i>Terminalia sp1</i>	0,15%	0,08%	0,29%	0,52%
199	<i>Tetragastris altissima (Aubl.) Swart</i>	4,65%	3,75%	0,87%	9,27%
200	<i>Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze</i>	2,15%	1,99%	0,87%	5,01%
201	<i>Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.</i>	2,18%	1,75%	0,87%	4,81%
202	<i>Tovomita weberbaueri Engl.</i>	0,02%	0,08%	0,29%	0,39%
203	<i>Trichilia poeppigii C. DC.</i>	0,15%	0,16%	0,29%	0,6%
204	<i>Trichilia sp2</i>	0,1%	0,08%	0,29%	0,47%
205	<i>Triplaris poeppigiana Wedd.</i>	0,43%	0,32%	0,58%	1,33%
206	<i>Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don</i>	0,02%	0,08%	0,29%	0,39%
207	<i>Unonopsis sp. 1</i>	0,06%	0,08%	0,29%	0,43%
208	<i>Urera caracasana Jacq.</i>	0,17%	0,24%	0,58%	0,99%
209	<i>Virola calophylla</i>	0,46%	0,24%	0,58%	1,28%
210	<i>Virola calophylla Warb.</i>	0,47%	0,4%	0,29%	1,16%
211	<i>Virola sebifera Aubl.</i>	1,94%	1,44%	0,58%	3,95%
212	<i>Virola sp. 1</i>	0,12%	0,16%	0,29%	0,57%
213	<i>Xylopia sp. 1</i>	1,1%	0,64%	0,87%	2,6%

214	<i>Zanthoxylum sp. 1</i>	0,65%	0,48%	0,87%	2.00%
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>-----</b>

**“CARACTERIZACION FÍSICO – QUÍMICO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLOGICA”**  
**BACHILLER: JAMES RICHARD LIPA MERCADO**

**TABLA 15: Identificación Taxonómica De Especies Vegetales**

<b>Nº</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>HABITO</b>	<b>HABITAT</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>Colector</b>	<b>Fecha Colección</b>	<b>ID</b>	<b>FECHA ID</b>
1	<i>Tetragastris altissima (Aubl.) Swart</i>	BURSERACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
2	<i>Pseudolmedia laevis (Ruiz &amp; Pav.) J.F. Macbr.</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
3	<i>Iriartea deltoidea Ruiz &amp; Pav.</i>	ARECACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
4	<i>Jacaranda copaia A.H. Gentry</i>	BIGNONIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
5	<i>Brosimum lactescens (S. Moore) CC</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
6	<i>Euterpe precatoria Mart.</i>	ARECACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
7	<i>Leonia glycyarpa Ruiz &amp; Pav.</i>	VIOLACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
8	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
9	<i>Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze</i>	BURSERACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017



10	<i>Guarea guidonia (L.) Sleumer</i>	MELIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
11	<i>Inga sp1</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
12	<i>Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
13	<i>Cecropia membranacea Trécul</i>	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
14	<i>Symphonia globulifera L. f.</i>	CLUSIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
15	<i>Virola sebifera Aubl.</i>	MYRISTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
16	<i>Inga thibaudiana DC.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
17	<i>Pseudolmedia laevigata Trécul</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
18	<i>Guatteria acutissima R.E. Fr.</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
19	<i>Ceiba samauma (Mart.) Schum.</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017

20	<i>Iryanthera sp.</i>	MYRISTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
21	<i>Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill.</i>	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
22	<i>Acacia lorentensis J.F. Macbr.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
23	<i>Pourouma cecropiifolia Mart.</i>	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
24	<i>Pseudolmedia macrophylla Trécul</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
25	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
26	<i>Ocotea sp1</i>	LAURACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
27	<i>Talisia sp. 1</i>	SAPINDACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
28	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
29	<i>Aspidosperma parvifolium A. DC.</i>	APOCYNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017

30	<i>Pausandra trianae</i> (Müell. Arg.) Baill. trianae	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
31	<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	SAPOTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
32	<i>Rinoreaocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke	VIOLACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
33	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	MELIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
34	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	OLACACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
35	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
36	<i>Spondias mombin</i> L.	ANACARDIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
37	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	APOCYNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
38	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017

39	<i>Parkia sp.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
40	<i>Pouteria torta subsp.glabra T.D. Penn.</i>	SAPOTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
41	<i>Rinoreaocarpus ulei (Melch.) Ducke</i>	VIOLACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
42	<i>Sapium marmieri Huber</i>	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
43	<i>Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.</i>	ELAEOCARPACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
44	<i>Attalea phalerata Mart. ex Spreng.</i>	ARECACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
45	<i>Casearia sp.</i>	SALICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
46	<i>Clarisia racemosa Ruiz &amp; Pav.</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017

47	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
48	<i>Neea</i> sp.	NYGTAGINACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
49	<i>Parkia</i> sp1	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
50	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
51	<i>Xylopia</i> sp. 1	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
52	<i>Acacia</i> sp.	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
53	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
54	<i>Drypetes amazonica</i> Steyerm.	PUTRANJIVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017

55	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	RUTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
56	<i>Guatteria</i> sp1	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
57	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce.) Woodson	APOCYNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
58	<i>Inga nobilis</i> Willd.	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
59	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	CHYSOBALANACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
60	<i>Matisia ochrocalyx</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
61	<i>Protium apiculatum</i> Swart	BURSERACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
62	<i>Pterocarpus</i> sp1	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017

63	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Frodin</i>	ARALIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
64	<i>Schizolobium sp1</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
65	<i>Tabernaemontana cymosa Jacq.</i>	APOCYNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
66	<i>Astrocaryum murumuru Mart.</i>	ARECACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
67	<i>Inga coruscans Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
68	<i>Mabea sp</i>	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
69	<i>Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.</i>	SIPARUNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
70	<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	ANACARDIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017

71	<i>Zanthoxylum sp. 1</i>	RUTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
72	<i>Alchornea sp1</i>	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
73	<i>Couratari guianensis Aubl.</i>	LECYTHIDACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
74	<i>Eschweilera coriacea (DC.) Mori</i>	LECYTHIDACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
75	<i>Guarea macrophylla Vahl</i>	MELIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
76	<i>Inga cordatoalata Ducke</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
77	<i>Inga sp3</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
78	<i>Naucleopsis glabra Spruce ex Baill.</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017



79	<i>Ocotea aciphylla (Nees) Mez</i>	LAURACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
80	<i>Pourouma guianensis Aubl</i>	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
81	<i>Pourouma minor Benoist</i>	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
82	<i>Tachigali sp. 1</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
83	<i>Virola calophylla Warb.</i>	MYRISTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
84	<i>Castilla ulei Warb.</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
85	<i>Cavanillesia sp.</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
86	<i>Cecropia sp.</i>	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017

87	<i>Celtis schippii Standl.</i>	CANNABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
88	<i>Chrysophyllum sp. 1</i>	SAPOTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
89	<i>Dipteryx micrantha Harms</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
90	<i>Eriotheca globosa (Aubl.) A. Robyns</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	03/11/2015	HDL	05/01/2017
91	<i>Geissospermum reticulatum A.H. Gentry</i>	APOCYNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
92	<i>Heisteria acuminata (Humb. &amp; Bonpl.) Engl.</i>	OLACACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
93	<i>Hevea guianensis Aubl.</i>	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
94	<i>Inga sp2</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

95	<i>Licania sp1</i>	CHYSOBALANACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
96	<i>Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. ex Mez</i>	LAURACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
97	<i>Micropholis sp1</i>	SAPOTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
98	<i>Nealchornea yapurensis Huber</i>	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
99	<i>Triplaris poeppigiana Wedd.</i>	POLYGONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
100	<i>Annona sp1</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
101	<i>Bactris gasipaes Kunth</i>	ARECACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
102	<i>Bellucia pentamera Naudin</i>	MELASTOMATACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

103	<i>Cabrlea canjerana (Vell.) Mart.</i>	MELIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
104	<i>Calycophyllum spruceanum (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.</i>	RUBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
105	<i>Cecropia membranacea Trécul</i>	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
106	<i>Celtis schippii Standl.</i>	CANNABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
107	<i>Clarisia biflora Ruiz &amp; Pav.</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
108	<i>Cordia sp.</i>	BORAGINACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
109	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.) Cook</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
110	<i>Eugenia sp. 1</i>	MYRTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

111	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	SALICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
112	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
113	NN2		Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
114	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
115	<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	LAURACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
116	<i>Perebea tessmannii</i> Mildbr.	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
117	<i>Tabebuia</i> sp.	BIGNONIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
118	<i>Urera caracasana</i> Jacq.	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

119	<i>Virola calophylla</i>	MYRISTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
120	<i>Amburana cearensis (Allemão) A.C. Sm.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
121	<i>Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
122	<i>Aspidosperma parvifolium A. DC.folium</i>	APOCYNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
123	<i>Aspidosperma sp</i>	APOCYNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
124	<i>Aspidosperma vargasii A. DC.</i>	APOCYNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
125	<i>Astronium graveolens Jacq.</i>	ANACARDIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
126	<i>Bertholletia excelsa Humb. &amp; Bonpl.</i>	LECYTHIDACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

127	<i>Brosimum utile (Kunth) Pittier</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
128	<i>Calatola costaricensis Standl.</i>	ICACINACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
129	<i>Carpotroche platyptera Pittier</i>	ACHARIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
130	<i>Cedrela odorata L.</i>	MELIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
131	<i>Duguetia flagellaris Huber</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
132	<i>Ecclinusa guianensis Eyma</i>	SAPOTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
133	<i>Ecclinusa lanceolata (C. Martius &amp; Eichler) Pierre</i>	SAPOTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
134	<i>Gloeospermum sphaerocarpum Triana</i>	VIOLACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

135	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
136	<i>Hevea</i> sp.	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
137	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	CHYSOBALANACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
138	<i>Hyeronima</i> sp. 1	PHYLLANTHACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
139	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	CARICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
140	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	ACHARIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
141	<i>Lunania parviflora</i> Spruce ex Benth.	SALICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
142	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev. subsp. <i>bidentata</i>	SAPOTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017



143	<i>Matisia ochrocalyx</i> Schum.	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
144	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
145	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
146	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	LAURACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
147	NN		Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
148	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	MYRISTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
149	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	MYRISTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
150	<i>Oxandra riedeliana</i> R.E. Fr.	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

151	<i>Pachira insignis (Sw.) Sw. ex Savigny</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
152	<i>Porcelia ponderosa (Rusby) Rusby</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
153	<i>Rinoreaocarpus ulei (Melch.) Ducke (Melch.) Ducke</i>	VIOLACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
154	<i>Rollinia sp1</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
155	<i>Simarouba amara Aubl.</i>	SIMAROUBACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
156	<i>Siparuna decipiens (Tul.) A. DC</i>	SIPARUNACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
157	<i>Solanum sp1</i>	SOLANACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
158	<i>Sorocea duckei W.C. Burger</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

159	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	COMBRETACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
160	<i>Trichilia poeppigii</i> C. DC.	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
161	<i>Virola sp. 1</i>	MYRISTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
162	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlm.	ULMACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
163	<i>Aniba sp1</i>	LAURACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
164	<i>Bixa sp.</i>	BIXACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
165	<i>Brosimun sp.</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
166	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	COMBRETACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

167	<i>Capirona decorticans</i>	RUBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
168	<i>Casearia sp1</i>	SALICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
169	<i>Cassipourea peruviana Alston</i>	RHIZOPHORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
170	<i>Castilla ulei Warb</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
171	<i>Cavallinesia sp.</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
172	<i>Cecropia sp</i>	URTICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
173	<i>Ceiba samauma</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
174	<i>Coccoloba sp. 1</i>	POLYGONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

175	<i>Coccoloba sp</i>	PLY	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
176	<i>Connarus sp.</i>	CONNARACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
177	<i>Cordia sp1</i>	BORAGINACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
178	<i>Crematosperma sp1</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
179	<i>Crepidospermum sp</i>	BURSERACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
180	<i>Diospyros sp1</i>	EBENACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
181	<i>Ecclinusa guianensis Eyma</i>	SAPOTACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
182	<i>Endlicheria sp2</i>	LAURACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

183	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
184	<i>Garcinia macrophylla</i> C. Mart.	CLUSIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
185	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
186	<i>Gustavia longifolia</i> Poepp. ex Berg	LECYTHIDACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
187	<i>Henriettea cuneata</i> (Standl.) L.O. Williams	MELASTOMATACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
188	<i>Ixora peruviana</i> (Spruce ex K. Schum.) Standl.	RUBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
189	<i>Lecointea peruviana</i> Standl. ex J.F. Macbr	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
190	<i>Lecointea peruviana</i> Standl. ex J.F. Macbr.	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

191	<i>Lunania parviflora Spruce ex Benth.</i>	SALICACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
192	<i>Maclura tinctoria (L.) Steud.</i>	MORACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
193	<i>Miconia triplinervis (Blake) Ruiz &amp; Pav.</i>	MELASTOMATACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
194	<i>Nealchornea yapurensis Huber</i>	EUPHORBIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
195	<i>Ocotea guianensis Aubl.</i>	LAURACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
196	<i>Ormosia coccinea (Aubl.) Jackson</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
197	<i>Oxandra acuminata Diels</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
198	<i>Oxandra xylopioides Diels</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

199	<i>Pachira insignis (Sw.) Sw. ex Savigny</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
200	<i>Parkia sp.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
201	<i>Parkia nitida Miq.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
202	<i>Pseudobombax sp1</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
203	<i>Pterocarpus sp2</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
204	<i>Qualea grandiflora Mart.</i>	VOCHYSIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
205	<i>Salacia caloneura A.C. Sm.</i>	CELSTRACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
206	<i>Schizolobium parahyba</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017



207	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	ARECACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
208	<i>Sterculia apetala (Ducke) E. Taylor</i>	MALVACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
209	<i>Swartzia auriculata Poepp.</i>	FABACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
210	<i>Terminalia sp1</i>	COMBRETACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
211	<i>Tovomita weberbaueri Engl.</i>	CLUSIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
212	<i>Trichilia sp2</i>	MELIACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
213	<i>Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don</i>	STAPHYLLACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017
214	<i>Unonopsis sp. 1</i>	ANNONACEAE	Árbol	Bosque terraza alta	Villa Santiago, Inambari, Tambopata	James Richard Lipa Mercado	23/11/2015	HDL	05/01/2017

**Puerto Maldonado, 05 de Enero de 2016.**

-----  
M.Sc. Hugo Dueñas Linares  
Especialista en ID Taxonómica de Flora Silvestre  
Reg. DGFFS-MA N° 028

## **CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE** **ESPECIMENES VEGETALES**

El que suscribe, **M.Sc. Blgo. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES**, especialista en identificación taxonómica de especímenes y productos de flora y fauna silvestre con Certificado de Inscripción N° 028, Registro de Personas Naturales y Jurídicas Habilitadas para realizar Certificación de identificación Taxonómica de Especímenes y Productos de Flora y Fauna Silvestre; en el Ministerio de Agricultura, Dirección General de Forestal y Fauna Silvestre, Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre.

**CERTIFICA**, que los especímenes (241) presentado por: el señor Bach. **JAMES RICHARD LIPA MERCADO de la Escuela Académico profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente**, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios; para su identificación y/o determinación, para efectos de trabajo de investigación de tesis intitulado: ***“Caracterización físico – química del suelo y vegetación de referencia con fines de Restauración Ecológica en la Concesión Minera Sol Naciente V, Distrito de Inambari, Tambopata, Madre De Dios”***. Están representados por 49 familias, distribuidos en 143 Géneros, 202 especies y 214 individuos.

De acuerdo a la descripción de sus características vegetativas y reproductivas, las que están registrada para la Flora de Perú: Departamento de Madre de Dios; en el Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú de Lois Brako and James L. Zarucchi (1993), al APG IV (Angiosperm Phylogenetic Group, 2016) y al Taxonomic Name Resolution Service v3.0 (2016), y The Plant List: A Working List of all Plant Species (2016). Se expide el presente certificado a solicitud de la interesada para los fines que considere conveniente. Se anexa al presente Certificado de Identificación la lista de especies y los datos correspondientes en formato Excel.

Puerto Maldonado, 5 de Enero de 2017.

**ANEXO 03:**  
**Muestra de Suelo**

Se obtuvieron 06 muestras de suelos para su respectivo análisis en el laboratorio MC-QUIMICA LAB, es lo siguiente:

**Tabla 16. Análisis del Componente Físico y Químico del Suelo**

DETERMINACIÓN	REFERENCIA			INTERVENIDAS		
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Humedad %	8	9	7	7	8	8
<b>Muestra seca</b>						
Nitrógeno %	0,06	0,06	0,05	0,05	0,07	0,07
P2O5 mg/100	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4	0,3
K2O mg/100	2	3	4	4	2	2
Mat. Orgánica %	1,3	1,2	1,1	1,1	1,5	1,5
Ph	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
C.E mmhos/cm	0,08	0,1	0,12	0,16	0,1	0,1
C.I.C meq/100	7	10	9	8	6	6
<b>Textura</b>						
Arena %	30	16	14	23	37	40
Limo %	65	80	80	72	57	56
Arcilla %	5	4	6	5	6	4
Case textural	F.L	L	L	F.L	F.L	F.L
<b>Intercambio</b>						
Ca meq/100	2	3	3	3	2	2
Mg meq/100	1	1	1	1	0.2	0.2
K meq/100	1	1	1	1	1	1
Na meq/100	1	1	1	1	1	1
Al meq/100	2	3	2	2	2	2

Nota: M= Muestra; FL= Franco limoso; L= limoso

# MC-QUIMICA LAB

DE: ING. MARIO CUMPA CAYURI  
 LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES: AGUAS, SUELOS, MEDIO  
 AMBIENTE Y SERVICIOS A FINES  
 RUC N° 10238409077 – TELF 271966 COVIDUC A4 – CEL: 984687752

DETERMINACION	REFERENCIA			INTERVENIDAS		
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Humedad %	8	9	7	7	8	8
<u>Muestra seca</u>						
Nitrógeno %	0.06	0.06	0.05	0.05	0.07	0.07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> disponible mg/100	0.2	0.2	0.4	0.2	0.4	0.3
K <sub>2</sub> O disponible mg/100	2	3	4	4	2	2
Mat orgánica %	1.3	1.2	1.1	1.1	1.5	1.5
pH	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
C.E mmhos/cm	0.080	0.100	0.120	0.160	0.100	0.100
C.I.C meq/100	7	10	9	8	6	6
<u>Textura (2mm)</u>						
Arena %	30	16	14	23	37	40
Limo %	65	80	80	72	57	56
Arcilla %	5	4	6	5	6	4
Case Textural	F.L	L	L	F.L	F.L	F.L
<u>Intercambio</u>						
Ca <sup>2+</sup> meq/100	2	3	3	3	2	2
Mg meq/100	1	1	1	1	0.2	0.2
K meq/100	1	1	1	1	1	1
Na meq/100	1	1	1	1	1	1
Al meq/100	2	3	2	2	2	2

**Nota.**

F.L: Franco Limoso

L: Limoso



Ing. Mario Cumpa Cayuri  
 Reg. CIP. 16188  
 CONSULTOR AMBIENTAL DREN-GR-CUSCO  
 CATEGORIA I Y II



# MC-QUIMICA LAB

DE: ING. MARIO CUMPA CAYURI  
 LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES: AGUAS, SUELOS, MEDIO  
 AMBIENTE Y SERVICIOS A FINES  
 RUC N° 10238409077 – TELF 271966 COVIDUC A4 – CEL: 984687752

**INFORME N° LQ 0125-15**

**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE SUELOS**



SOLICITA :

James Lichar Lipa Mercado

CONCESION MINERA : SOL NACIENTE V  
 SECTOR : VILLA SANTIAGO  
 DISTRITO : INAMBARI  
 PROVINCIA : TAMBOPATA  
 DEPARTAMENTO : MADRE DE DIOS  
 FECHA : 10/11/2015

MUESTRAS:

<p><b>DATOS N°1</b>                  CONCESION MINERA: SOL NACIENTE V                  TITULAR: BRAULIO QUISPE HUAYLLANI                  MUESTRA N° 1: AREA DE REFERENCIA N° 1</p>	<p><b>DATOS N°2</b>                  CONCESION MINERA: SOL NACIENTE V                  TITULAR: BRAULIO QUISPE HUAYLLANI                  MUESTRA N° 2: AREA INTERVENIDA N° 1</p>
<p><b>DATOS N°3</b>                  CONCESION MINERA: SOL NACIENTE V                  TITULAR: BRAULIO QUISPE HUAYLLANI                  MUESTRA N° 3: AREA DE REFERENCIA N° 2</p>	<p><b>DATOS N°4</b>                  CONCESION MINERA: SOL NACIENTE V                  TITULAR: BRAULIO QUISPE HUAYLLANI                  MUESTRA N° 4: AREA INTERVENIDA N° 2</p>
<p><b>DATOS N°5</b>                  CONCESION MINERA: SOL NACIENTE V                  TITULAR: BRAULIO QUISPE HUAYLLANI                  MUESTRA N° 5: AREA DE REFERENCIA N° 3</p>	<p><b>DATOS N°6</b>                  CONCESION MINERA: SOL NACIENTE V                  TITULAR: BRAULIO QUISPE HUAYLLANI                  MUESTRA N° 6: AREA INTERVENIDA N° 3</p>

  
  
**Ing. Mario Cumpa Cayuri**  
 Reg. CIP. 16148  
 CONSULTOR AMBIENTAL DREM-GR-CUSCO  
 CATEGORIA I Y II


**ANEXO 04:****Fotos del Área de Estudio de la Concesión Minera.**

**Foto 06.** Carretera afirmado dentro de la concesión minera “Sol Naciente V”, el cual sirvió para el desplazamiento hacia las parcelas y unidades de muestreo.



**Foto 07.** Tipo de vegetación que se encuentra en el área de referencia donde se instaló las parcelas de evaluación de la vegetación.



**Foto 08.** Ubicación e instalación de la parcela cuya dimensión es de 50,0\*20,0 m, Este fue utilizado para la evaluación de la vegetación.



**Foto 09.** Ubicación e instalación de la parcela cuya dimensión es de 2,0\* 2,0 Este fue utilizado para la evaluación de regeneración de la vegetación.



**Foto 10.** Colección, codificación e identificación de la vegetación evaluada en campo.



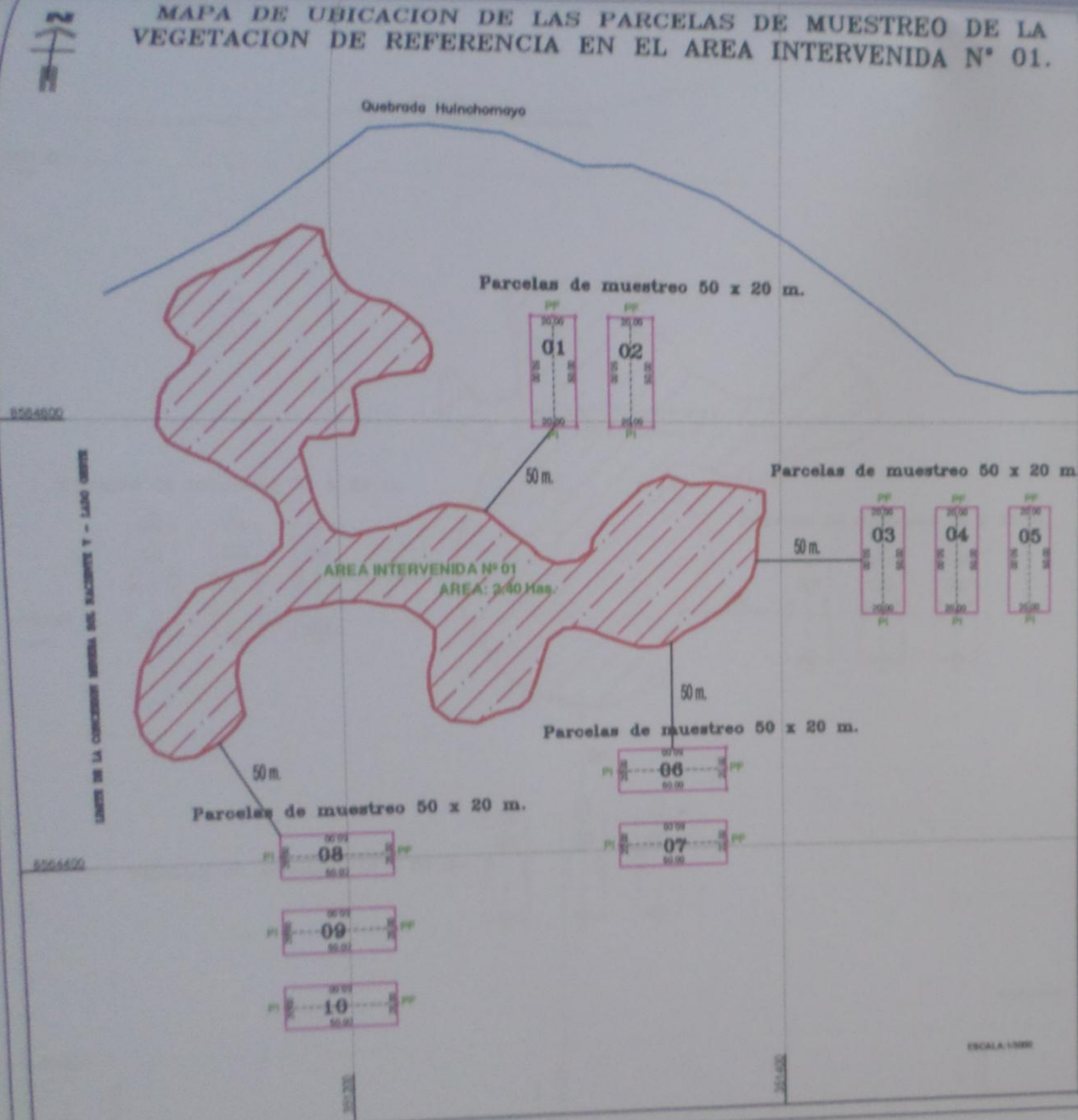
**Foto 11.** Apertura de calicata, cuya dimensión es de 0.4 \*0.4\*0.4 m.





**Foto 12.** Extracción de 01 kgr de la submuestra de suelo de forma vertical con respecto a la profundidad de la calicata, el cual fue trasladado hacia el campamento de la concesión a fin de poder homogenizarse y posterior disposición al laboratorio.

# MAPA DE UBICACION DE LAS PARCELAS DE MUESTREO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA EN EL AREA INTERVENIDA N° 01.



## CUADRO DE DATOS TECNICOS DEL AREA INTERVENIDA N° 01.

AREA INTERVENIDA = 2.40 Has.  
PERIMETRO = 1215.08 m.

AREA DE LA PARCELA DE MUESTREO = 50 x 20 m.  
DIMENSION: 50 x 20 m. PERIMETRO = 140.00 m.

## CUADRO DE DATOS TECNICOS DE LAS PARCELAS DE MUESTREO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA AL AREA INTERVENIDA N° 01

N° PARCELAS	VERTICES	ESTE (X)	NORTE (Y)
01	PI	351298	8564548
	PF	351298	8564588
02	PI	351331	8564588
	PF	351331	8564628
03	PI	351448	8564580
	PF	351448	8564620
04	PI	351463	8564580
	PF	351463	8564620
05	PI	351518	8564580
	PF	351518	8564620
06	PI	351323	8564327
	PF	351373	8564327
07	PI	351323	8564402
	PF	351373	8564402
08	PI	351170	8564401
	PF	351220	8564401
09	PI	351170	8564386
	PF	351220	8564386
10	PI	351170	8564331
	PF	351220	8564332

**LEYENDA**

- Area intervenida:
- Parcelas de muestreo:
- Quebrada:
- Punto de inicio:
- Punto final:
- Límite - lado oeste:

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS**  
 CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TITULO:  
 CARACTERIZACION FISICO - QUIMICA DEL SUELO Y VEGETACION DE REFERENCIA CON FINES DE INVESTIGACION ECOLOGICA EN LA CONCESION MINERA BOL NACENTE V, DISTRITO DE NAMBAL, TAMBORAHA, MADRE DE DIOS

TEMA: SACI, JAMES ROHARD LIPA MERCADO: MAPA DE UBICACION DE LAS PARCELAS DE MUESTREO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA

AUTOR: ING. EDUARDO GARCIA ROXA

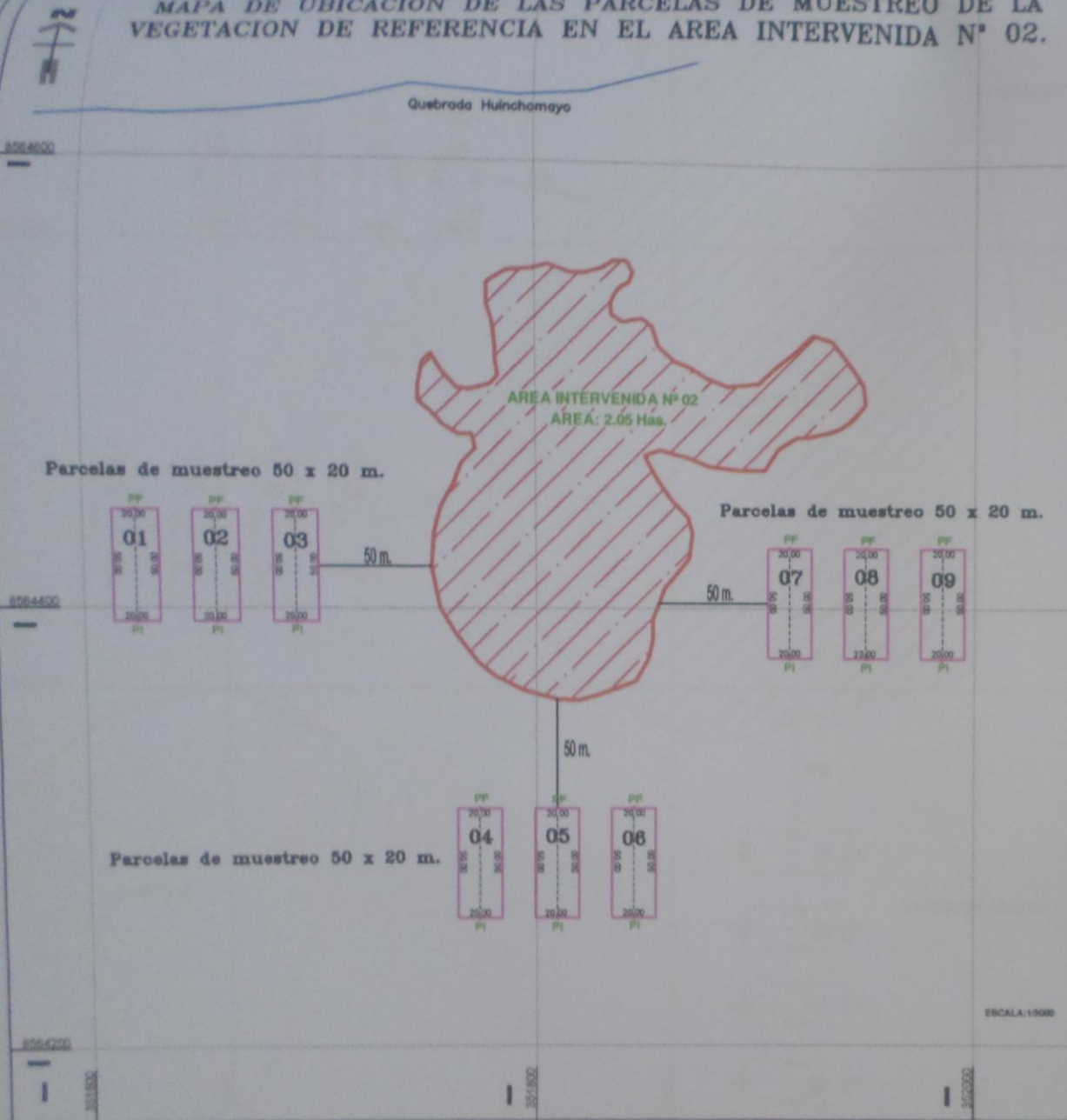
FUENTE: GONZALEZ CASHI, WILHELMET

ELABORADO POR:  
 SACI, JAMES ROHARD LIPA MERCADO

PROYECCION: UTM    ZONA: 18 S    DATUM: WGS84    ESCALA: 1:5000

LAMINA N°  
**01**

# MAPA DE UBICACION DE LAS PARCELAS DE MUESTREO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA EN EL AREA INTERVENIDA N° 02.



## CUADRO DE DATOS TECNICOS DEL AREA INTERVENIDA N° 02

AREA INTERVENIDA = 2.05 Has. PERIMETRO = 507.28 m.	AREA DE LA PARCELA DE MUESTREO = 0.1 Ha. DIMENSION: 50 x 20 m. PERIMETRO = 140.00 m.
---	---

## CUADRO DE DATOS TECNICOS DE LAS PARCELAS DE MUESTREO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA AL AREA INTERVENIDA N° 02

N° PARCELAS	VERTICES	ESTE (X)	NORTE (Y)
01	PI	351822	8564394
	PF	351822	8564444
02	PI	351857	8564394
	PF	351857	8564444
03	PI	351892	8564394
	PF	351892	8564444
04	PI	351774	8564258
	PF	351774	8564308
05	PI	351809	8564258
	PF	351809	8564308
06	PI	351844	8564258
	PF	351844	8564308
07	PI	351915	8564377
	PF	351915	8564427
08	PI	351950	8564377
	PF	351950	8564427
09	PI	351985	8564377
	PF	351985	8564427

**LEYENDA**

- Area intervenida:
- Parcela de muestreo:
- Quebrada:
- Punto de inicio:
- Punto final:

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TITULO  
CARACTERIZACIÓN FÍSICO - QUÍMICA DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CONCESIÓN MINERA SOL NACIENTE Y, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS

TESISTA: BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO  
ASESOR: ING. MIBHARI GARCIA ROCA

MAPA DE UBICACIÓN DE LAS PARCELAS DE MUESTREO DE LA VEGETACIÓN DE REFERENCIA N° 02

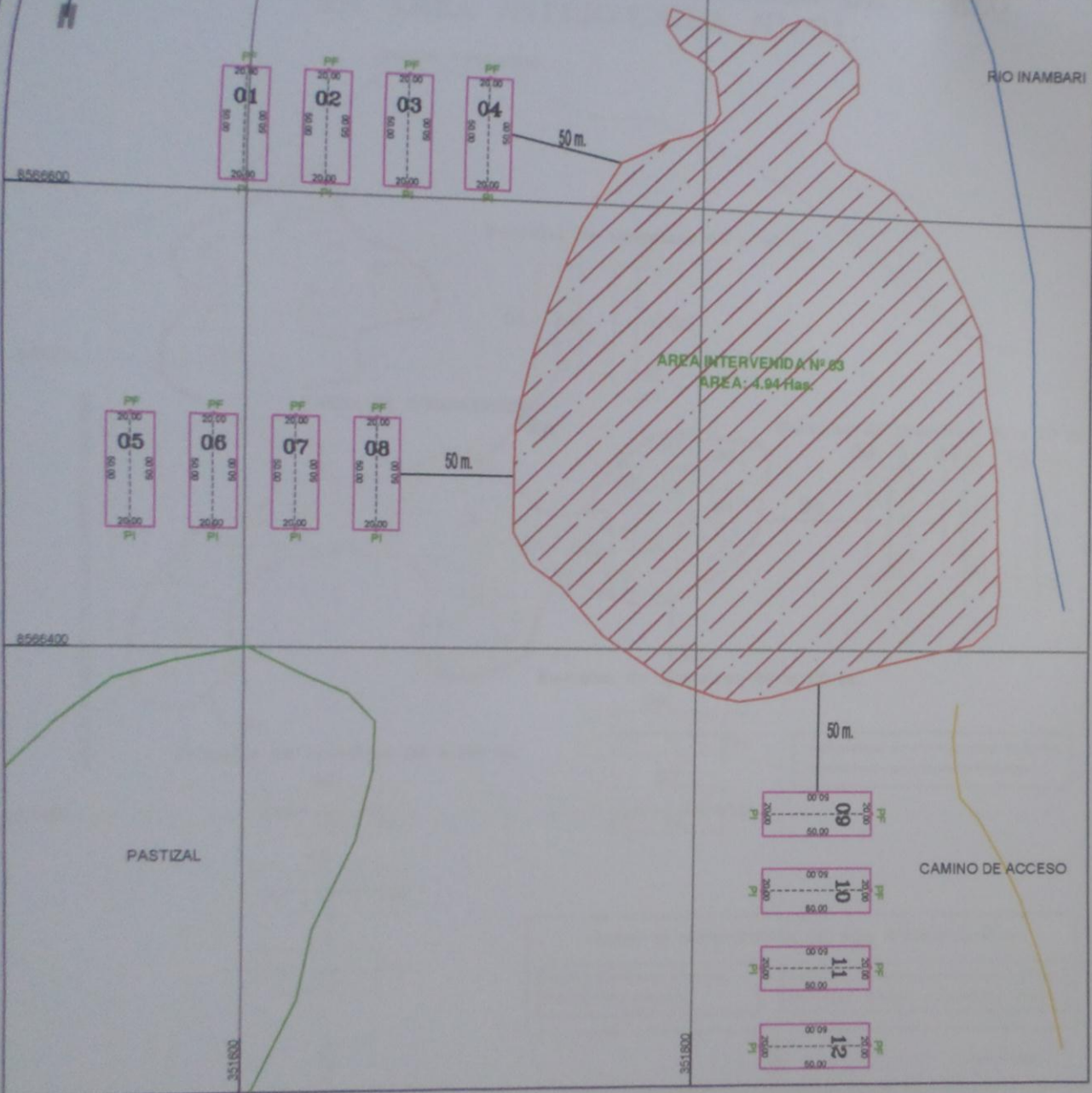
FUENTE: - GOOGLE EARTH  
- INGENMET

ELABORADO POR:  
BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO

LÁMINA N°  
02

PROYECCIÓN: UTM      ZONA: 18 L      DATUM: WGS84      FECHA: 05/10/2016

MAPA DE UBICACION DE LAS PARCELAS DE MUESTRO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA EN EL AREA INTERVENIDA N° 03.



CUADRO DE DATOS TECNICOS DEL AREA INTERVENIDA N° 03.

AREA INTERVENIDA = 4.94 Has. PERIMETRO = 937.85 m.	AREA DE LA PARCELA DE MUESTRO = 0.11 Ha. DIMENSION = 50 X 25 m. PERIMETRO = 140.00 m.
---	--

CUADRO DE DATOS TECNICOS DE LAS PARCELAS DE MUESTRO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA AL AREA INTERVENIDA N° 03.

N° PARCELAS	VERTICES	ESTE (X)	NORTE (Y)
01	PI	351598	8566604
	PF	351881	8566219
02	PI	351831	8566219
	PF	351881	8566254
03	PI	351831	8566254
	PF	351881	8566289
04	PI	351831	8566289
	PF	351881	8566324
05	PI	351831	8566324
	PF	351856	8566502
06	PI	351856	8566452
	PF	351821	8566502
07	PI	351821	8566452
	PF	351586	8566502
08	PI	351586	8566452
	PF	351551	8566502
09	PI	351551	8566452
	PF	351703	8566854
10	PI	351703	8566804
	PF	351888	8566854
11	PI	351888	8566804
	PF	351633	8566854
12	PI	351633	8566804
	PF	351598	8566854

**LEYENDA**

- Area intervenida
- Parcela de muestro
- Rio Inambari
- Punto de inicio
- Punto final
- Camino de acceso
- Pastizal

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS**  
 CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TITULO  
 CARACTERIZACION FISICO - QUIMICA DEL SUELO Y VEGETACION DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACION ECOLOGICA EN LA CONCESION MINERA SOL NACIENTE Y, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATI, MADRE DE DIOS

TEBISTA: BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO      MAPA DE UBICACION DE LAS PARCELAS DE MUESTRO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA N° 03

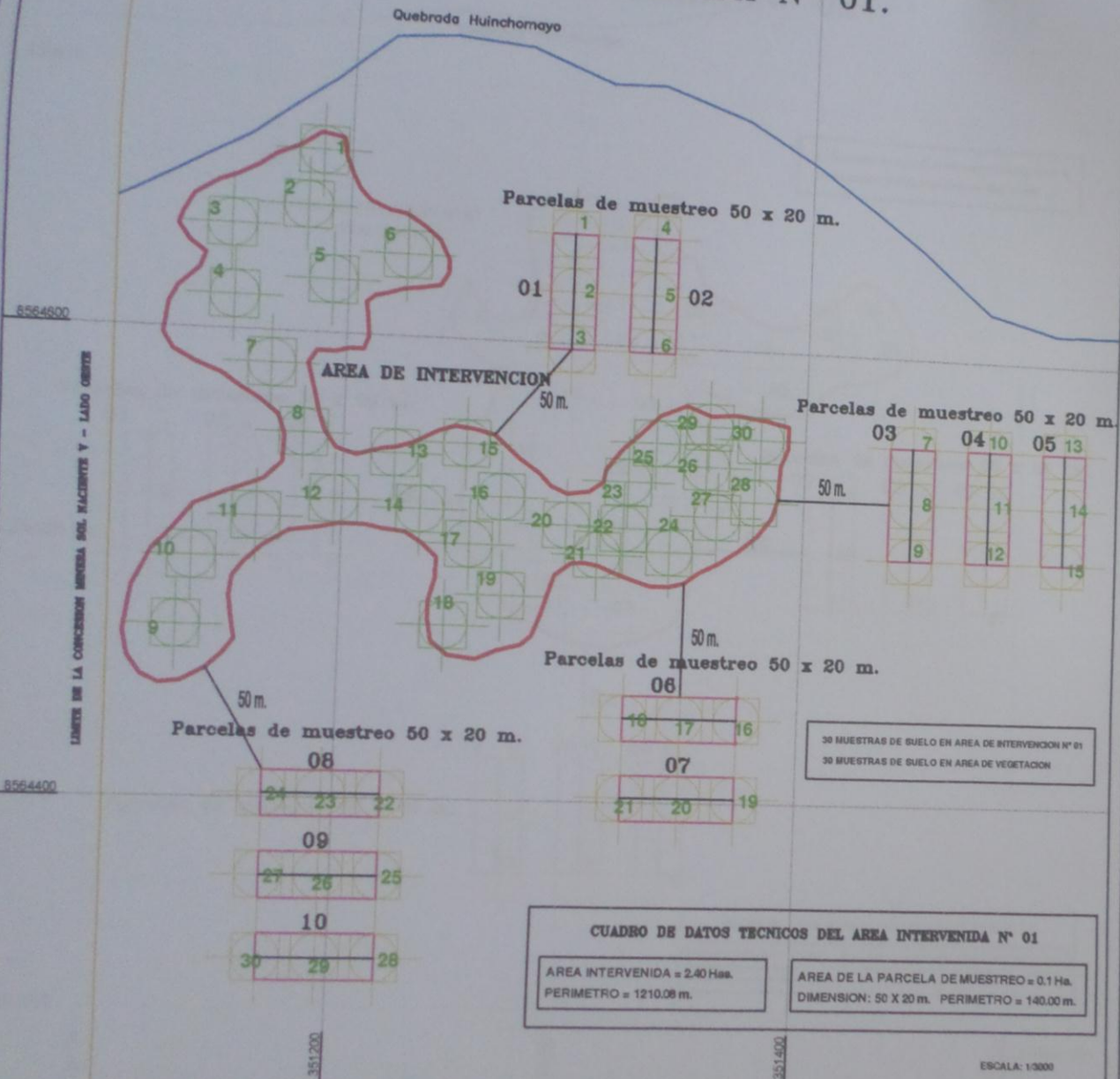
FUENTE:  
 - GOOGLE EARTH  
 - INGENMET

ELABORADO POR:  
 BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO

LAMINA N° **03**

PROYECCION: UTM      ZONA: 18 L      DATUM: WGS84      FECHA: JULIO 2016

# MAPA DE UBICACION DE MUESTREO DE SUELO EN AREA INTERVENIDA N° 01.



Parcelas de muestreo 50 x 20 m.

Parcelas de muestreo 50 x 20 m.

Parcelas de muestreo 50 x 20 m.

Parcelas de muestreo 50 x 20 m.

AREA INTERVENIDA = 2.40 Has. PERIMETRO = 1210.06 m.	AREA DE LA PARCELA DE MUESTREO = 0.1 Ha. DIMENSION: 50 X 20 m. PERIMETRO = 140.00 m.
--	---

30 MUESTRAS DE SUELO EN AREA DE INTERVENCIÓN N° 01  
30 MUESTRAS DE SUELO EN AREA DE VEGETACION

CUADRO DE DATOS TECNICOS AREA DE INTERVENCIÓN N° 01

MUESTREO DE SUELO EN VEGETACION			MUESTREO DE SUELO EN AREA DE INTERVENCIÓN		
N°	ESTE (X)	NORTE (Y)	N°	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	351296	8564647	1	351188	8564677
2	351296	8564622	2	351182	8564654
3	351296	8564597	3	351151	8564644
4	351331	8564647	4	351152	8564614
5	351331	8564622	5	351193	8564622
6	351331	8564597	6	351224	8564635
7	351448	8564560	7	351169	8564586
8	351448	8564535	8	351183	8564557
9	351448	8564510	9	351132	8564473
10	351483	8564560	10	351138	8564503
11	351483	8564535	11	351164	8564520
12	351483	8564510	12	351198	8564529
13	351518	8564560	13	351221	8564549
14	351518	8564535	14	351233	8564525
15	351518	8564510	15	351252	8564554
16	351373	8564437	16	351267	8564532
17	351348	8564437	17	351254	8564511
18	351323	8564437	18	351244	8564475
19	351373	8564402	19	351288	8564489
20	351348	8564402	20	351298	8564521
21	351323	8564402	21	351309	8564508
22	351220	8564401	22	351321	8564520
23	351195	8564401	23	351322	8564540
24	351170	8564401	24	351341	8564510
25	351220	8564366	25	351334	8564558
26	351195	8564366	26	351356	8564548
27	351170	8564366	27	351361	8564526
28	351220	8564331	28	351378	8564533
29	351195	8564331	29	351357	8564566
30	351170	8564331	30	351380	8564561

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TITULO  
CARACTERIZACION FISICO - QUIMICA DEL SUELO Y VEGETACION DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACION ECOLOGICA EN LA CONCESION MINERA SOL NACIENTE Y, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS

TESISTA: BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO  
ASESOR: ING. MIHARI GARCIA ROCA

MAPA DE UBICACION MUESTREO DE SUELO EN AREA INTERVENIDA N° 01

FUENTE:  
- GOOGLE EARTH  
- INGENMET

ELABORADO POR:  
BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO

LAMINA N°  
**04**

PROYECCION: UTM      ZONA: 18 L      DATUM: WGS84      FECHA: JULIO 2016



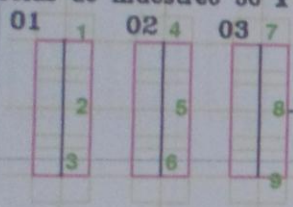
# MAPA DE UBICACION DE MUESTREO DE SUELO EN AREA INTERVENIDA N° 02

Quebrada Huinchomayo

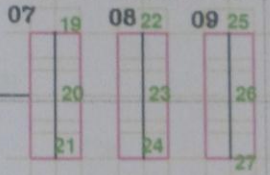
AREA INTERVENIDA N° 02  
AREA: 2.05 Has.

27 MUESTRAS DE SUELO EN AREA DE INTERVENCIÓN N° 02  
27 MUESTRAS DE SUELO EN AREA DE VEGETACION

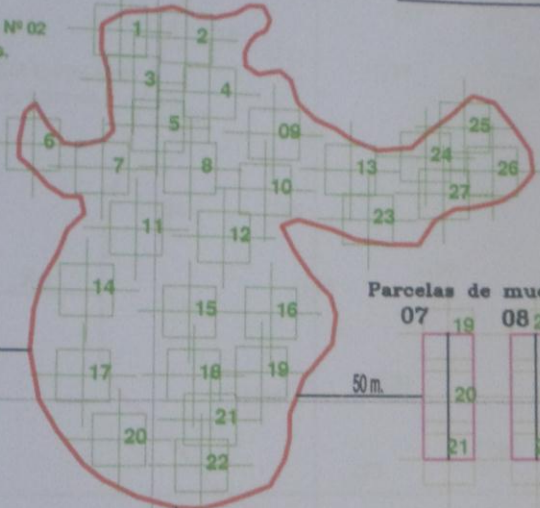
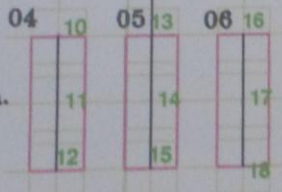
Parcelas de muestreo 50 x 20 m.



Parcelas de muestreo 50 x 20 m.



Parcelas de muestreo 50 x 20 m.



**CUADRO DE DATOS TECNICOS DEL AREA INTERVENIDA N° 02**

AREA INTERVENIDA = 2.05 Has.  
PERIMETRO = 807.23 m.

AREA DE LA PARCELA DE MUESTREO = 0.1 Ha.  
DIMENSION 50 X 20 m. PERIMETRO = 140.00 m.

**CUADRO DE DATOS TECNICOS AREA DE INTERVENCIÓN N° 02**

MUESTRAS DE SUELO EN VEGETACION			MUESTRAS DE SUELO EN AREA DE INTERVENCIÓN		
N°	ESTE (X)	NORTE (Y)	N°	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	351822	8564444	1	351785	8564544
2	351822	8564419	2	351810	8564543
3	351822	8564394	3	351790	8564524
4	351857	8564444	4	351820	8564521
5	351857	8564419	5	351800	8564507
6	351857	8564394	6	351753	8564498
7	351892	8564444	7	351779	8564490
8	351892	8564419	8	351813	8564481
9	351892	8564394	9	351845	8564506
10	351774	8564308	10	351842	8564483
11	351774	8564283	11	351792	8564466
12	351774	8564258	12	351826	8564464
13	351809	8564308	13	351876	8564492
14	351809	8564283	14	351774	8564442
15	351809	8564258	15	351813	8564434
16	351844	8564308	16	351845	8564434
17	351844	8564283	17	351773	8564409
18	351844	8564258	18	351815	8564410
19	351915	8564427	19	351841	8564411
20	351915	8564402	20	351787	8564384
21	351915	8564377	21	351821	8564362
22	351950	8564427	22	351818	8564374
23	351950	8564402	23	351863	8564472
24	351950	8564377	24	351906	8564498
25	351985	8564427	25	351922	8564511
26	351985	8564402	26	351933	8564483
27	351985	8564377	27	351913	8564483

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS**  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TITULO  
CARACTERIZACIÓN FÍSICO - QUÍMICA DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CONCESIÓN MINERA SOL NAZIENTE Y, DISTRITO DE INABAR, TAMBOPATÁ, MADRE DE DIOS.

TESISTA: BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO  
ASESOR: ING. MISHARI GARCIA ROCA

MAPA DE UBICACION DE MUESTREO DE SUELO EN AREA INTERVENIDA N° 02

FUENTE:  
- GOOGLE EARTH  
- INGENMET

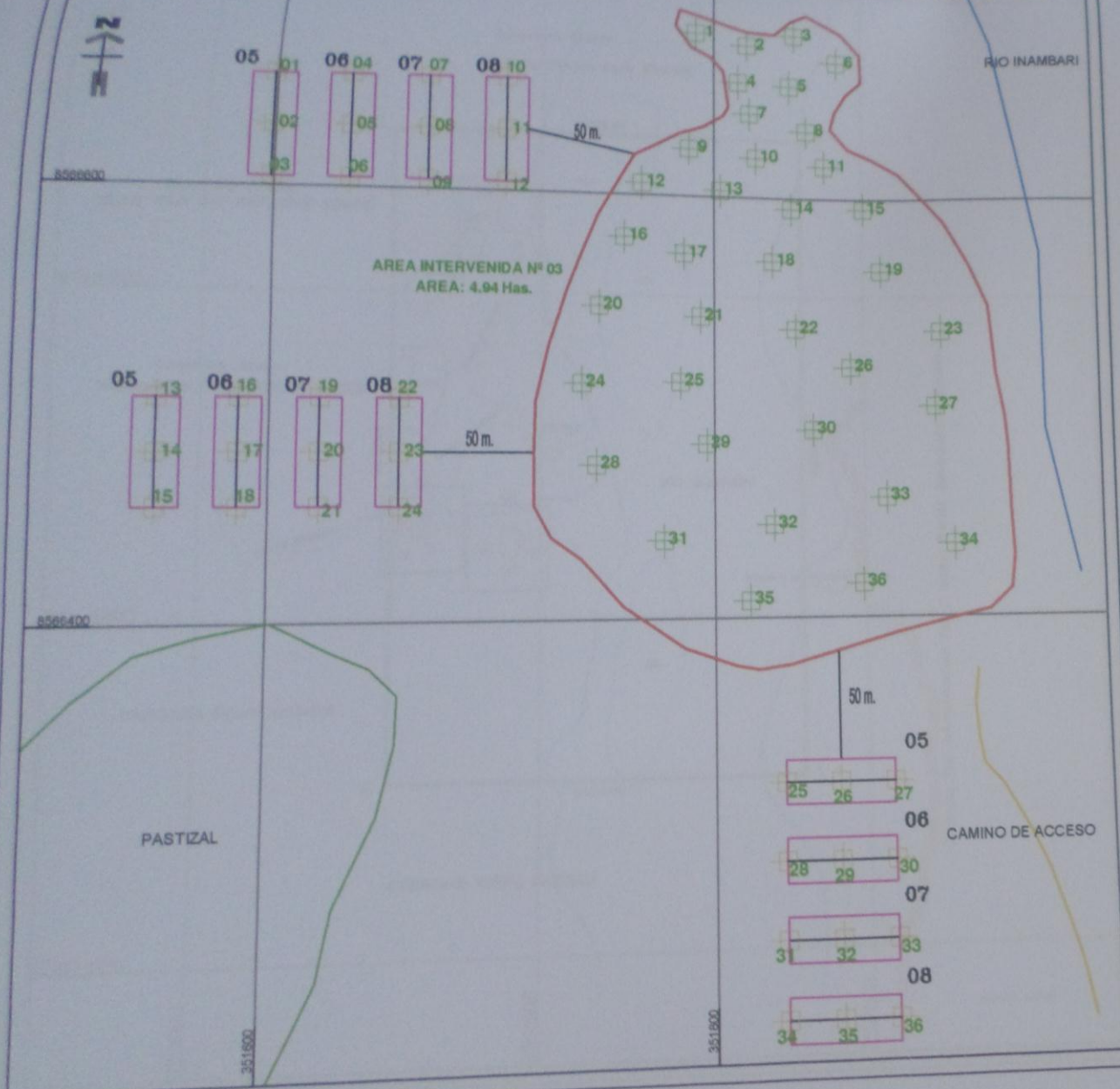
ELABORADO POR:  
BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO

PROYECCIÓN: UTM      ZONA: 18 L      DATUM: WGS84      FECHA: JULIO 2016

LÁMINA N° **05**

ESCALA: 1:2000

MAPA DE UBICACION DE MUESTREO DE SUELO EN AREA INTERVENIDA N° 03.



CUADRO DE DATOS TECNICOS AREA DE INTERVENICION N° 03

MUESTREO DE SUELO EN VEGETACION		
N°	ESTE (0)	NORTE (0)
1	351598	8566654
2	351598	8566629
3	351598	8566604
4	351633	8566654
5	351633	8566629
6	351633	8566604
7	351668	8566654
8	351668	8566629
9	351668	8566604
10	351703	8566654
11	351703	8566629
12	351703	8566604
13	351551	8566502
14	351551	8566477
15	351551	8566452
16	351586	8566502
17	351586	8566477
18	351586	8566452
19	351621	8566502
20	351621	8566477
21	351621	8566452
22	351656	8566502
23	351656	8566477
24	351656	8566452
25	351831	8566324
26	351856	8566324
27	351881	8566324
28	351831	8566289
29	351856	8566289
30	351881	8566289
31	351831	8566254
32	351856	8566254
33	351881	8566254
34	351831	8566219
35	351856	8566219
36	351881	8566219

MUESTREO DE SUELO EN AREA DE INTERVENICION		
N°	ESTE (0)	NORTE (0)
1	351791	8566679
2	351815	8566673
3	351838	8566679
4	351811	8566655
5	351835	8566654
6	351858	8566667
7	351816	8566640
8	351843	8566632
9	351788	8566622
10	351819	8566619
11	351852	8566615
12	351786	8566605
13	351802	8566602
14	351836	8566594
15	351871	8566595
16	351758	8566579
17	351785	8566572
18	351827	8566569
19	351878	8566564
20	351746	8566548
21	351793	8566542
22	351838	8566536
23	351907	8566534
24	351738	8566509
25	351784	8566510
26	351864	8566517
27	351903	8566499
28	351745	8566471
29	351796	8566481
30	351846	8566488
31	351776	8566436
32	351823	8566453
33	351880	8566456
34	351912	8566448
35	351829	8566423
36	351860	8566416

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS  
 CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TITULO  
 CARACTERIZACION FISICO - QUIMICA DEL SUELO Y VEGETACION DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACION ECOLOGICA EN LA CONCEPCION MINERA SOL NACIENTE Y, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS

TESISTA: BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO  
 ASESOR: ING. INMBARI GARCIA ROCA

MAPA DE UBICACION DE LAS PARCELAS DE MUESTREO DE LA VEGETACION DE REFERENCIA N° 03

FUENTE:  
 - GOOGLE EARTH  
 - INCEMET

ELABORADO POR:  
 BACH. JAMES RICHARD LIPA MERCADO

LAMINA N°  
 06

PROYECCION: UTM      ZONA: 18 L      DATUM: WGS84      FECHA: JULIO 2018

PLANO PERIMETRICO Y COLINDANCIA DE LA CONCESION MINERA SOL NACIENTE Y



DATOS DE LA CONCESION MINERA SOL NACIENTE Y

AREA = 10000 Has.  
PERIMETRO = 12999.84 mL

UBICACION DE LA CONCESION MINERA  
DISTRITO: INAMBARI  
PROVINCIA: TAMBOPATA  
DEPARTAMENTO: MADRE DE DIOS

**LEYENDA**

- Area Intervento 1
- Area Intervento 2
- Area Intervento 3
- Perimetro
- Rio
- Parcela de muestra
- Rio y quebrada

CUADRO DE DATOS TECNICOS DE LA CONCESION MINERA

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	2499.97	90°0'0"	351104	8567018
2	2-3	3999.95	90°0'0"	353604	8567018
3	3-4	2499.97	90°0'0"	353604	8563018
4	4-1	3999.95	90°0'0"	351104	8563018
TOTAL		12999.84	360°0'0"		

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

TITULO  
CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CONCESIÓN MINERA SOL NACIENTE Y, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS

TESISTA: BACH. JAMES RICHARD LPA MORGADO  
ASESOR: ING. NISHAN GARCIA ROCA

PLANO PERIMETRICO Y COLINDANCIA

FUENTE:  
- GOOGLE EARTH  
- INGENMET

ELABORADO POR:  
BACH. JAMES RICHARD LPA MORGADO

LICENCIATURA: 07

PROYECCIÓN: UTM      ZONA: 18L      DATUM: WGS84      FECHA: JULIO 2019





James Richard Lipa Mercado, Bachiller de la Carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, Dominio en el Uso de Herramientas de Sistema de Información Geográfica “SIG”, Laboró en la Empresa Consultora Medio Ambiente Sociedad y Desarrollo “MEADME” – Cusco, a través de estudios de impacto ambiental de trabajos de minería aluvial a nivel de la localidad de Madre de Dios, Computación e inglés básico, con alta calidad y disponibilidad inmediata para laborar en equipo y bajo presión e interactuar con personal de todo nivel, capacidad de liderazgo y habilidad para resolver conflictos, responsabilidad, facilidad comunicativa de entorno social lo que permitiera una mejor comprensión de trabajo en equipo.

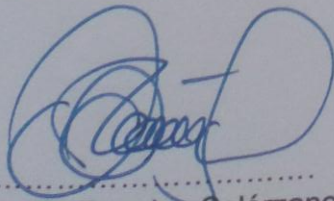
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

En el anfiteatro de N° 02, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, siendo las 16:00 Horas del día jueves 25 de mayo del 2017, dando cumplimiento a la Resolución de Decanatura N° 172-2017-UNAMAD-DFI, de fecha 12 de mayo del 2017, se reunieron los miembros del jurado para la sustentación del trabajo de tesis titulado "**CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CONCESIÓN MINERA SOL NACIENTE V, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS**", presentado por el Bachiller James Richard Lipa Mercado, el cual está conformado por:

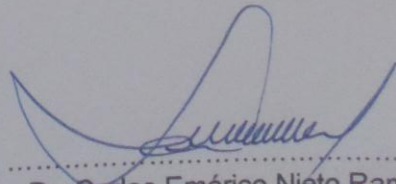
- |                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| 1. Dr. Emer Ronald Rosales Solórzano | Presidente  |
| 2. Dr. Carlos Emérico Nieto Ramos    | Secretario  |
| 3. Dr. Gabriel Alarcón Aguirre       | Vocal       |
| 4. Ing. Cesar Alejandro Huisa López  | Accesitario |

Con la finalidad de evaluar el trabajo de tesis, se procedió con la exposición por parte del sustentante. Luego de la sustentación, el jurado procede con la fase de preguntas respectivas. Acto seguido el jurado delibera de forma reservada y libremente, declarando el trabajo expuesto como ... APROBADO ..., por ... UNANIMIDAD ..., con el calificativo de ... MUY BUENO ..., y la nota de ... 17 ..., previo a esto el graduado deberá realizar el levantamiento de las observaciones entregados por el jurado calificador en el término de 10 días hábiles. Posteriormente el Jurado calificador verificará el levantamiento de observaciones y firmará la conformidad de la tesis para su encuadernado final.

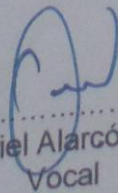
En fe de lo cual firmamos el presente acta, siendo las 17:45 horas del día jueves 25 de mayo de 2017, se dio por culminado el presente acto de sustentación.



Dr. Emer Ronald Rosales Solórzano  
Presidente



Dr. Carlos Emérico Nieto Ramos  
Secretario



Dr. Gabriel Alarcón Aguirre  
Vocal

INFORME N°02- 2017-UNAMAD/VRA/FI/C.JT

A : Dr. Rosel Quispe Herrera  
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : Dr. Emer Rosales Solórzano  
Presidente de la Comisión de Jurado de Tesis  
Dr. Carlos Nieto Ramos  
Secretario  
Dr. Gabriel Alarcón Aguirre  
Vocal

ASUNTO : Conformidad de Levantamiento de Observaciones de Tesis

FECHA : Puerto Maldonado, 30 de mayo del 2017

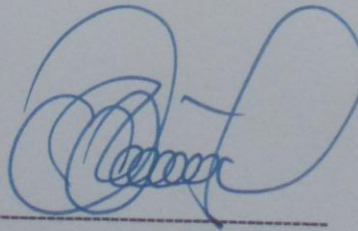
REF. : Resolución de Decanatura N° 172-2017-UNAMAD-DFI

Mediante el presente nos dirigimos a usted para expresarle nuestro saludo e informarle lo siguiente:

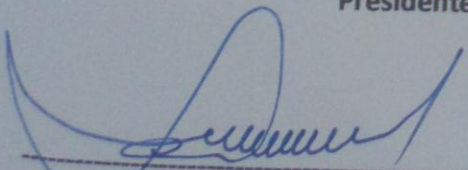
Los miembros del jurado calificador de tesis intitulada **"CARACTERIZACIÓN FÍSICO - QUÍMICO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE REFERENCIA CON FINES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CONCESIÓN MINERA SOL NACIENTE V, DISTRITO DE INAMBARI, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS"**, el cual fue sustentado por el Bachiller James Richard Lipa Mercado el día jueves 25 de mayo de 2017 a las 16:00 horas en el anfiteatro N°2 de la ciudad universitaria de la UNAMAD, **Emitimos el presente informe de conformidad de levantamiento de observaciones**, mediante el cual el Tesisista ha cumplido con realizar las modificaciones a las observaciones realizadas durante la sustentación de tesis

Es todo cuanto informamos para su conocimiento y demás fines.

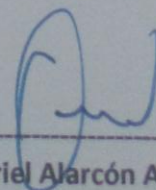
Atentamente;



Dr. Emer Ronald Rosales Solórzano  
Presidente de la Comisión de Jurado de Tesis



Dr. Carlos Nieto Ramos  
Secretario de Jurado de Tesis



Dr. Gabriel Alarcón Aguirre  
Vocal de Jurado de Tesis