

**Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco**  
**Facultad de Ciencias Agrarias**  
**Escuela profesional de Ingeniería Forestal**  
**Filial Puerto Maldonado**



**“Influencia del aprovechamiento forestal sobre la  
regeneración natural de *Dipteryx odorata* e  
*Hymenaea oblongifolia* en el bosque húmedo tropical  
concesionado al consolidado otorongo en el distrito  
de Iberia, provincia de Tahuamanu, región Madre  
de Dios”**

**Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Forestal**

**Presentado por:**

**Elialdo Severo Motta Machicado**

**Asesor**

**Dr. David Gonzales Gamarra**

**Tambopata – Madre de Dios - Perú**

**Enero - 2019**

Dedico este trabajo a:

A mi querida madre, Irma Machicado Calle, doy gracias por otorgarme la vida, aconsejarme en mis estudios y luchar a mi lado por tener un futuro mejor.

A mí querido padre Adolfo Motta Montes, por el apoyo incondicional, por inculcarme la lectura desde pequeño, por el consejo constante durante mis estudios superiores y por el constante ejemplo de superación.

A una persona muy especial, Diana Cornejo, quien ha estado a mi lado ayudándome, animándome y compartiendo tristezas y alegrías en los momentos que más he necesitado ayuda, doy gracias por tenerme paciencia, confianza y brindarme su respaldo.

A todas las personas que de alguna u otra manera han colaborado con la realización de este logro. Para todas ellas, mi más sincero agradecimiento.

Quiero expresar mi agradecimiento sincero a mi Universidad y especialmente a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal, por haberme brindado los conocimientos que han hecho posible la realización de esta investigación y a las siguientes personas que de una u otra forma contribuyeron, directa o indirectamente, con la realización del presente trabajo:

A la empresa Forestal Otorongo SAC que me brindó la oportunidad de realizar esta investigación, especialmente al Ing. For. Nelson Meléndez Ascaño, quien me apoyó para realizar este trabajo, al Dr. David Gonzáles Gamarra, quien me asesoró durante la realización de esta tesis con gran disponibilidad y paciencia, ya que su ayuda fue muy valiosa.

A todos los profesores que durante tanto tiempo han tenido la paciencia y generosidad de impartir el conocimiento con el único objetivo de lograr nuestra formación, la misma que nos ayuda a encarar los problemas de la existencia.

A mi familia que me impulsó y respaldó en esta etapa de la vida.

Gracias.

## Tabla de Contenidos

iv

Capítulo 1 Diseño de la investigación.....	1
1.1.- Planteamiento del problema.....	1
1.1.1.- Descripción de la realidad problemática.....	1
1.1.2.- Formulación del problema .....	3
1.1.3.- Justificación límites y alcances.....	3
1.2.- Finalidad y objetivos de la investigación.....	5
1.2.1.- Finalidad e importancia de la investigación.....	5
1.2.2.- Objetivos de la investigación .....	6
1.2.2.1.- Objetivo general.....	6
1.2.2.2.- Objetivos específicos.....	6
1.3.- Hipótesis y variables.....	7
1.3.1.- Hipótesis principal.....	7
1.3.2.- Hipótesis alterna.....	7
1.3.3.- Variables e indicadores.....	7
Capítulo 2 Fundamentos teóricos de la investigación .....	8
2.1.- Marco histórico .....	8
2.2.- Marco teórico.....	10
2.3.- Marco conceptual.....	16
Capítulo 3 Metodología de la investigación .....	19
3.1.- Descripción del método y diseño .....	19
3.1.1.- Tipo de investigación.....	19
3.1.2.- Diseño de la investigación.....	19
3.2.- Universo y técnicas de investigación .....	20
3.2.1.- Universo, población y muestra.....	20
3.2.2.- Técnicas.....	22
Capítulo 4 Resultados .....	35
5.- Discusión .....	45
6.- Conclusiones .....	47
7.- Recomendaciones .....	48
8.- Referencias bibliográficas.....	49
9.- Anexos.....	54

## Lista de tablas

v

Tabla N° 1 .- Variables e indicadores .....	7
Tabla N° 2 .- Tipos de bosque del Consolidado Otorongo .....	8
Tabla N° 3.- Relación de árboles adultos (con DAP mayor a 51 cm) de <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd, evaluados en Forestal Otorongo .....	27
Tabla N° 4.- Relación de árboles adultos (con DAP mayor a 51 cm) de <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber, evaluados en Forestal Otorongo .....	28
Tabla N° 5.- <i>Resultados promedio para las variables evaluadas por condición de aprovechamiento para <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.....</i>	35
Tabla N° 6.- <i>Resultados promedio para las variables evaluadas por condición de aprovechamiento para <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber.....</i>	36
Tabla N° 7.- <i>Pruebas de Normalidad para la muestra de <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd .....</i>	36
Tabla N° 8.- <i>Pruebas de Normalidad para la muestra de <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber .....</i>	37
Tabla N° 9.- Resumen de Contrastes de Hipótesis para <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd...39	
Tabla N°10.- Resumen de Contrastes de Hipótesis para <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber...40	

## Lista de figuras

vi

Figura N° 1 Distribución diamétrica de todas las especies.....	9
Figura N° 2 Distribución de parcelas triangulares para medir regeneración, con relación al árbol progenitor. ....	30
Figura N° 3 Promedio de Abundancia por Tratamiento de <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber.	41
Figura N° 4 Promedio de Reclutamiento por Tratamiento de <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber .....	41
Figura N° 5 Promedio de Mortandad por Tratamiento de <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber....	42
Figura N° 6 Promedio de crecimiento en altura por Tratamiento de <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber. ....	42
Figura N° 7 Promedio de abundancia por Tratamiento de <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	43
Figura N° 8 Promedio de Reclutamiento por Tratamiento de <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. .....	43
Figura N° 9 Promedio de Mortandad por Tratamiento de <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	44
Figura N° 10 Promedio de crecimiento en altura por Tratamiento de <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.....	44

Se identificó que las operaciones de aprovechamiento en el Consolidado Otorongo se realizan, sin tener en cuenta sus efectos sobre la regeneración natural de las especies que se cosechan, siendo *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber, las especies con mayor volumen aprovechado. Por tratarse de árboles de gran porte, es de esperar que su extracción tenga un impacto sobre la regeneración natural. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia del aprovechamiento forestal sobre la regeneración natural de ambas especies, en el bosque húmedo tropical concesionado al Consolidado Otorongo en el distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios. La metodología utilizada se basó en aquella practicada por Arias-Le Claire (2004) y Gamboa (2008). Se evaluó la regeneración natural de las dos especies objeto de estudio, en un área de bosque aprovechado y en un área de bosque sin intervención. Se evaluó de qué manera la condición de aprovechamiento, influye sobre la abundancia, reclutamiento, crecimiento y mortandad de dichas especies. Se efectuó un muestreo probabilístico, evaluando la regeneración natural de 40 individuos padre de *Hymenaea oblongifolia* Huber y 32 de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

No se encontraron diferencias significativas para las variables de Abundancia, reclutamiento, crecimiento y mortandad entre las dos condiciones de aprovechamiento de *Hymenaea oblongifolia* Huber, ni para las variables de Abundancia, crecimiento y mortandad de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd; pero se encontró una diferencia significativa en la variable de reclutamiento de brinzales de ésta última especie, donde el promedio de reclutamiento de Brinzales fue mayor en el área de bosque aprovechado frente al área de bosque sin intervención. Por lo que se concluyó que el aprovechamiento influye positivamente sobre la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd y no tiene influencia significativa sobre la regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber.

**Palabras Clave:** Regeneración natural, abundancia, reclutamiento, crecimiento, mortandad.

It was identified that the exploitation operations in the Consolidated Otorongo are carried out, without taking into account their effects on the natural regeneration of the species that are harvested, being *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd and *Hymenaea oblongifolia* Huber, the species with the highest volume used. Because they are large trees, it is expected that their extraction will have an impact on natural regeneration. The objective of the present study, was to evaluate the influence of forest exploitation on the natural regeneration of both species, in the tropical humid forest concession to Consolidated Otorongo in the district of Iberia, province of Tahuamanu, Madre de Dios region.

The methodology used was based on that practiced by Arias-Le Claire (2004) and Gamboa (2008). The natural regeneration of the two species under study, in an area of harvested forest and in a forest area without intervention, was evaluated. It was evaluated in which way the condition of use, influences the abundance, recruitment, growth and mortality of said species. A probabilistic sampling was carried out, evaluating the natural regeneration of 40 father individuals of *Hymenaea oblongifolia* Huber and 32 of *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

No significant differences were found for the variables Abundance, recruitment, growth and mortality between the two conditions of harvesting of *Hymenaea oblongifolia* Huber, nor for the Abundance, growth and mortality variables of *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd; but a significant difference was found in the recruitment variable of saplings of this last species, where the average recruitment of saplings was higher in the harvested forest compared to the area without intervention. Therefore, it was concluded that harvesting has a positive influence on the natural regeneration of *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd and has no significant influence on the natural regeneration of *Hymenaea oblongifolia* Huber.

**Keywords:** Natural regeneration, abundance, recruitment, growth, mortality.



El presente estudio evalúa la influencia del aprovechamiento forestal sobre la regeneración natural de dos de las especies más aprovechadas en la región Madre de Dios. La madera tanto de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd como de *Hymenaea oblongifolia* Huber es muy apreciada a nivel internacional para la elaboración de pisos, decking y parquet, por tratarse de madera de alta densidad y gran durabilidad natural. Ello ha propiciado que las exportaciones de madera de estas especies se vean incrementadas en los últimos años, y ha generado presión sobre el recurso que se extrae del bosque natural. Debido a ello, se considera primordial conocer de qué manera el aprovechamiento forestal influye sobre la regeneración natural de estas especies, teniendo en cuenta su importancia para asegurar la supervivencia de las poblaciones actualmente existentes.

El primer capítulo aborda el planteamiento del problema, la justificación, los límites y alcances del presente estudio, así como la finalidad y objetivos de la investigación. Plantea, asimismo, la hipótesis del trabajo e indica las variables que se evalúan en el desarrollo del mismo.

El segundo capítulo proyecta los fundamentos teóricos de la investigación, se hace una revisión del marco histórico, teórico y conceptual.

El tercer capítulo aborda la metodología de la investigación, describe el tipo de investigación y esboza el diseño de la misma. Describe el universo, población y muestra del estudio.

En el cuarto capítulo se reúnen los resultados del trabajo de tesis. Se presenta la discusión sobre los resultados encontrados y se exponen las conclusiones sobre los mismos.

## Capítulo 1

### Diseño de la Investigación

#### 1.1.- Planteamiento del Problema

**1.1.1.- Descripción de la realidad problemática.** En la actualidad el manejo forestal en el Perú, no cuenta con toda la base científica necesaria para ser aplicado de manera que asegure, bajo un sustento científico, su sostenibilidad.

El Estado, a través de su sistema de leyes, esboza los parámetros sobre los cuales se desenvuelve el manejo forestal. Sin embargo, aún dichos parámetros carecen de un sustento científico sólido al estar basados en investigaciones de hace muchos años y realizadas inclusive en otras partes del mundo.

En la región Madre de Dios, la mayoría de empresas forestales basan su tasa de cosecha en las exigencias del mercado sin tener en cuenta la manera en que el aprovechamiento aplicado influye sobre la dinámica del bosque natural.

Uno de los aspectos más importantes para la supervivencia de una especie forestal es la abundancia de regeneración natural. Sin embargo, un estudio de la misma no se toma en cuenta como insumo para realizar proyecciones de cosecha o elaborar una metodología de cosecha que asegure la sostenibilidad de la población forestal en el tiempo. Se desconoce cuál es el impacto de la metodología actual de aprovechamiento forestal sobre la abundancia, reclutamiento, crecimiento y mortandad de la regeneración natural. Este desconocimiento por ausencia de investigación al respecto, propicia que el manejo forestal aplicado en la región, no sea necesariamente el más adecuado o se desconozca si lo es, al carecer de información de sustento.

Actualmente en la región Madre de Dios, una de las especies con mayor volumen extraído es el Shihuahuaco (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd), sin embargo, no se han realizado

investigaciones sobre el impacto de este aprovechamiento en el comportamiento de la regeneración de esta especie luego del aprovechamiento.

Puntualmente, en el Consolidado Otorongo, desde el año 2002, año en que inicia sus operaciones, el mayor volumen extraído corresponde a la especie Shihuahuaco (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd), seguida de Azúcar Huayo (*Hymenaea oblongifolia* Huber); sin embargo, hasta ahora no se han realizado investigaciones sobre el impacto del aprovechamiento en la abundancia, reclutamiento, crecimiento y mortandad de la regeneración natural de estas especies, variables que son consideradas en estudios de sucesión forestal (Higuchi et al. 2008).

Una de las bases fundamentales del manejo sostenible de los bosques tropicales, es el mantenimiento de la regeneración natural. Esta forma de manejo, requiere que las especies maderables aprovechadas, regeneren de forma natural para mantener sus poblaciones y asegurar la futura productividad del bosque (Mostacedo & Fredericksen, 2001).

La regeneración natural del bosque es la base de su permanencia en el tiempo. Conocer los valores de abundancia, reclutamiento, crecimiento y mortandad de la regeneración de las especies, es fundamental para predecir la permanencia de una especie en el bosque. Conocer el comportamiento de la regeneración natural de las especies de interés frente al aprovechamiento, es una de las bases para hacer posible un manejo forestal sostenible.

Es la primera vez que se realiza un estudio de la regeneración natural de este tipo de las dos especies citadas en los bosques del Consolidado Otorongo, y en general en los bosques naturales de Madre de Dios, por lo que, la importancia de este estudio trasciende a nivel regional.

### **1.1.2.- Formulación del problema.**

**Problema general.** ¿Cómo influye el aprovechamiento forestal sobre la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque húmedo tropical concesionado al Consolidado Otorongo en el distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios?

#### **Problemas específicos.**

- ¿Cómo influye el aprovechamiento forestal sobre la abundancia de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque concesionado al Consolidado Otorongo?
- ¿Cómo influye el aprovechamiento forestal sobre el reclutamiento de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque concesionado al Consolidado Otorongo?
- ¿Cómo influye el aprovechamiento forestal sobre el crecimiento de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque concesionado al Consolidado Otorongo?
- ¿Cómo influye el aprovechamiento forestal sobre mortandad de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque concesionado al Consolidado Otorongo?

### **1.1.3.- Justificación límites y alcances**

#### **Justificación científica**

Para plantear cualquier modelo de proyección de cosecha sostenible se requiere conocer cuál es la influencia del aprovechamiento forestal sobre las variables de abundancia, reclutamiento, crecimiento y mortandad de la regeneración natural de una especie. El desconocimiento del impacto sobre estas variables genera un vacío de información que propicia

la estructuración de modelos de aprovechamiento erróneamente orientados, al carecer de bases científicamente probadas que los sustenten.

### ***Justificación social***

La presente investigación resulta muy importante en la coyuntura actual, en que se reconoce que el manejo adecuado de los recursos forestales propicia el mantenimiento de la riqueza de nuestro país, y con ello genera bienestar en la población, tal como se puede ver plasmado en la Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre en donde el Estado peruano “Reconoce que el aprovechamiento económico de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, así como de la fauna silvestre, en el marco de un enfoque ecosistémico, es fundamental para su existencia en el largo plazo y para generar beneficios a toda la sociedad, pero al mismo tiempo reconoce los límites ecológicos del aprovechamiento de los recursos forestales y de fauna silvestre y la necesidad de un manejo adecuado que permita y favorezca su reposición y eventualmente su mejora” (D.S. N° 009-2013-MINAGRI). Los resultados de la investigación podrán ser aplicados a los modelos de proyección de cosecha de las concesiones forestales que deseen hallar un equilibrio de aprovechamiento que asegure su sostenibilidad en el tiempo, beneficiando a toda la población de la región por los servicios ambientales que el bosque ofrece.

### ***Justificación económica***

Un manejo óptimo del recurso forestal conlleva a minimizar costos y por ende incrementar las ganancias de las empresas con toda la secuela de impactos económicos positivos que esto supone. Asegurar que el bosque pueda ser manejado sosteniblemente y por lo tanto, pueda proveer del recurso indefinidamente, es asegurar que estos impactos positivos generados puedan continuarse en el tiempo.

## **Límites y alcances**

La investigación se realiza sobre el bosque concesionado al “Consolidado Otorongo” en el distrito de Tahuamanu, provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios – Perú.

El estudio se realiza sobre una Parcela de Corta Anual intervenida en el año 2011 a una intensidad de aprovechamiento del 50 % (Área de bosque aprovechado) y sobre una parcela del mismo tipo de bosque, en donde no se ha intervenido (Área de bosque sin intervención).

El estudio evalúa la influencia del aprovechamiento forestal sobre la regeneración natural.

Para ello se medirán los parámetros que, se prevé, puedan ser afectados por la influencia del aprovechamiento, debido principalmente, a la apertura de dosel y la modificación de los patrones de apareamiento de los individuos adultos al ser removida una parte de los árboles en plena madurez sexual durante las operaciones de extracción.

## **1.2.- Finalidad y Objetivos de la Investigación**

**1.2.1.- Finalidad e importancia de la investigación.** La finalidad del presente trabajo de tesis es contribuir al conocimiento silvícola sobre la dinámica de la regeneración natural en un área de bosque aprovechado y otra, sin intervención, de dos especies forestales: *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd (Shihuahuaco) e *Hymenaea oblongifolia* Huber (Azúcar huayo) en el Consolidado Otorongo, distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios.

La importancia de esta investigación se centra en la posibilidad de proporcionar información confiable que pueda ser utilizada como insumo para mejorar el manejo forestal de estas dos especies orientándolo de manera más precisa a su sostenibilidad.

## **1.2.2.- Objetivos de la investigación**

**1.2.2.1.- Objetivo general.** Evaluar la influencia del aprovechamiento forestal sobre la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque húmedo tropical concesionado al Consolidado Otorongo en el distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios.

### **1.2.2.2.- Objetivos específicos.**

- Evaluar la influencia del aprovechamiento forestal sobre la abundancia de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque concesionado al Consolidado Otorongo.
- Evaluar la influencia del aprovechamiento forestal sobre el reclutamiento de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque concesionado al Consolidado Otorongo.
- Evaluar la influencia del aprovechamiento forestal sobre el crecimiento de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque concesionado al Consolidado Otorongo.
- Evaluar la influencia del aprovechamiento forestal sobre la mortandad de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en el bosque concesionado al Consolidado Otorongo.

### 1.3.- Hipótesis y Variables

**1.3.1.- Hipótesis principal (H<sub>0</sub>).** El aprovechamiento forestal no influye sobre el desarrollo de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber.

**1.3.2.- Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>).** El aprovechamiento forestal influye sobre el desarrollo de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber.

#### 1.3.3.- Variables e indicadores

Para la presente investigación se utilizarán las siguientes variables e indicadores:

Tabla N° 1

#### *Variables e indicadores*

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Tipo</b>	<b>Valores finales</b>
Aprovechamiento Forestal	Lógica Unidimensional	Condición	Nominal independiente	Aprovechado Sin intervención
Abundancia de la regeneración natural	Física bidimensional	N° de individuos Superficie	Continua dependiente	Número de individuos por hectárea
Reclutamiento de la regeneración natural	Física bidimensional	N° de individuos Tiempo	Continua dependiente	Número de individuos que ingresan a la siguiente categoría en la clasificación de regeneración natural por año
Crecimiento de la regeneración natural	Física bidimensional	Altura Tiempo	Continua dependiente	Incremento en altura (cm) por año
Mortandad de la regeneración natural	Física bidimensional	N° de individuos Tiempo	Continua dependiente	Número de individuos muertos en cada categoría de regeneración natural por año

Autoría propia.



## Capítulo 2

### Fundamentos Teóricos de la Investigación

#### 2.1.- Marco histórico

El Consolidado Otorongo está formado por 75,333 ha de bosques entregados en concesión por el Estado Peruano; de las cuales el 94.77% son áreas productivas y el 5.23% son áreas de no productivas y de protección. La subdivisión se detalla en el siguiente cuadro extraído del Plan General de Manejo Forestal de dicha concesión (2010)

Tabla 2

*Tipos de bosque del Consolidado Otorongo*

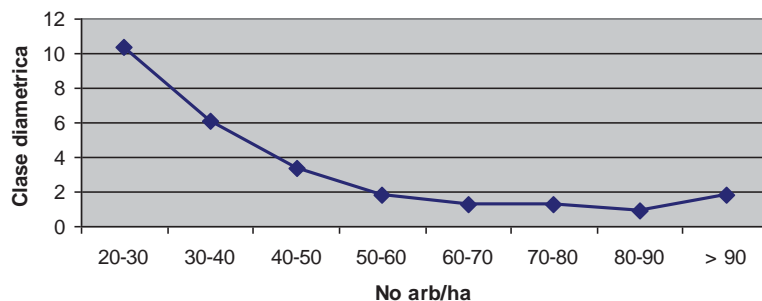
<b>Categoría</b>	<b>Sub-categoría</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Área (%)</b>
<b>Productiva</b>	Bosque Alto de Colinas Bajas	17,051.28	22.63%
	Bosque Bajo de Colinas Bajas	1,847.33	2.45%
	Bosque Medio de Colinas Bajas	52,497.71	69.69%
	<b>Total Área Forestal Productiva del Consolidado</b>	<b>71,396.33</b>	<b>94.77%</b>
<b>No productiva</b>	Áreas de Protección (Bosque medio de Colinas Bajas)	1,716.13	2.28%
	Carreteras	167.01	0.22%
	Buffer carreteras	37.76	0.05%
	Protección de Quebradas (50 m.)	1,193.98	1.58%
	Protección de Ríos (100 m.)	821.56	1.09%
	<b>Total Área Forestal No Productiva del Consolidado</b>	<b>3,936.43</b>	<b>5.23%</b>
<b>Total Área del Consolidado</b>		<b>75,332.76</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Forestal Otorongo (2010, PGMF).

Las áreas productivas, tal como se puede apreciar en el cuadro anterior, fueron clasificadas en tres tipos de bosque, siendo el Bosque Medio de Colina Baja el que mayor área abarca. En líneas generales el Bosque Alto de Colinas Bajas y el Bosque Medio de Colinas Bajas son muy similares a nivel de composición florística y densidades por clase diamétrica, por lo que las prácticas de manejo implementadas en estos, son las mismas.

La estructura horizontal es la extensión de las especies arbóreas. En los bosques tropicales este fenómeno se refleja en la distribución de individuos por clase diamétrica. La distribución normal para la mayoría de las especies en los bosques tropicales es la de “J invertida”, aunque algunas pocas no parecen tener una tendencia identificable debido a características particulares (Manzanero y Pinelo 2004.)

Según los resultados del inventario exploratorio, el total de especies de la unidad de manejo tienen este tipo de distribución, caracterizada por contar con muchos individuos en las clases diamétricas inferiores, y pocos individuos en las clases diamétricas mayores, esto se puede apreciar en la siguiente figura:



*Figura 1.* Distribución diamétrica de especies

Fuente: Forestal Otorongo (2010, PGMF).

El aprovechamiento de especies maderables en esta concesión se viene realizando desde el año 2002. Los informes de ejecución de la empresa señalan que se ha venido realizando un aprovechamiento selectivo de especies de interés comercial. Durante los primeros años de aprovechamiento se cortaban especies valiosas como Cedro y Caoba. Sin embargo, con la

apertura del mercado para nuevas especies, en los últimos años se viene aprovechando una cartera de ocho especies, cifra que tiene la tendencia a incrementarse y que comprende en sí, la mayoría de especies de madera dura para pisos, parquet y decking.

El aprovechamiento de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber comenzó recién en el año 2004, sin embargo, el mayor volumen de madera extraído en la concesión corresponde a estas dos especies.

## **2.2.- Marco Teórico**

**Aprovechamiento forestal.** El Reglamento de la ley forestal y de fauna silvestre 29763 en su artículo 5.1°, define el Aprovechamiento sostenible, como la “Utilización de los bienes y servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, a través de instrumentos de gestión, de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución a largo plazo, con lo cual se mantienen las posibilidades de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras”.

Por su parte Camacho (1997), mencionado por Caballero (2017), sostiene que el aprovechamiento forestal se entiende como el conjunto de todas las operaciones, incluidas la planificación previa y la evaluación posterior, relacionadas con el apeo o tala de los árboles y el desembosque de sus troncos u otras partes aprovechables para su transformación en productos industriales. Es una de las primeras prácticas para manejar el bosque y además proveer ingresos que influye en el dinamismo a través de la apertura del dosel.

**Regeneración natural.** Se define como la vegetación arbórea que se encuentra en las primeras fases de crecimiento y desarrollo, formando parte de un proceso natural de renovación del bosque. La regeneración natural se presenta en los estados de plántula, brinzal, latizal y un estado juvenil o fustal (Manzanero & Pinelo 2004).

**Dinámica de regeneración natural.** La regeneración de las plantas es un proceso dinámico por el que nuevos individuos se incorporan a la población reproductora a medida que

otros desaparecen como resultado de la mortalidad natural (Spurr & Barnes, 1982). En el caso de las especies leñosas, este proceso implica una serie de transiciones entre estados (flores, semillas, plántulas, brinzales, latizales, fustales y adultos) que implican pérdidas en potencial reproductivo debidas a la actuación de factores abióticos y bióticos, cuyo efecto combinado determina el resultado final en número de nuevos individuos adultos (Jordano & Herrera, 1995). Entre los agentes bióticos implicados se encuentran al menos, defoliadores, polinizadores, consumidores de semillas pre- y post dispersivos, diseminadores de semillas y ramoneadores, que participan en una compleja trama de interacciones cuyos efectos netos pueden ser en gran medida dependientes del escenario abiótico (Equihua & Benítez, 1983).

**Establecimiento y desarrollo de la regeneración natural.** El desarrollo de plántulas, desde su germinación hasta el momento en que quedan establecidas, es el período más precario y crítico del proceso de regeneración de un bosque; la mayor proporción de la mortalidad ocurre durante este lapso. Todas las plantas tienen que pasar por este periodo, en el caso de las herbáceas y de algunas latifoliadas, es muy corto. (Daniel et al., 1982)

Los factores que influyen en el establecimiento y crecimiento inicial del regenerado se exponen en tres grandes grupos: competencia inter específica, competencia intra específica, densidad inicial, y factores climáticos y bióticos (González & Bravo, 1999).

**Competencia inter específica.** Se denomina así a la competencia entre especies por obtener luz y nutrientes.

**Competencia intra específica.** Esta se produce cuando los individuos de una misma especie compiten entre sí por obtener luz y nutrientes.

**Factores climáticos y bióticos.** Efectivamente, el establecimiento depende de una intrincada combinación de factores bióticos tales como la disponibilidad de agua, nutrientes, luz y de semillas, la interacción de la planta con los organismos dispersantes (Jordano & Herrera, 1995), la incidencia de los depredadores de semillas, de los herbívoros (Zamora et al.,

2001), de los microorganismos patógenos y la estructura de la vegetación; factores abióticos como la variación espacial del régimen lumínico y las características físicas y químicas del suelo (Herrera, 2002).

**Abundancia, Reclutamiento, Crecimiento y Mortandad.** La abundancia de una especie está dada por la cantidad de individuos de esa especie por unidad de superficie (Higuchi et al. 2008, Caballero 2017).

Se consideran como reclutas (nuevos) a los individuos que en una medición alcanzan el DAP mínimo establecido en el experimento (p.ej. árboles > 5 ó 10 cm DAP). Se puede calcular la tasa de reclutamiento y el número de reclutas por hectárea. Esta última información, sin embargo, debe manejarse con cautela ya que es un dato relativo que depende de la densidad del bosque donde se establece el experimento (Pinelo, 2000)

Higuchi et al., (2008) considera el crecimiento como el proceso de estiramiento y división celular, donde los tejidos de la planta que son responsables de este crecimiento son los meristemas que pueden ser primarios o secundarios. El meristema primario es el que está en las yemas apicales de ramas y raíces, promoviendo el aumento en longitud, mientras que el secundario es el que promueve el crecimiento en diámetro y se localiza debajo de la corteza de los tallos.

La mortalidad se expresa como la diferencia entre el tamaño de la población en el año “x” y la del año “x” + 1 en porcentaje de la población del año “x” (Louman et al., 2001), aunque también se puede expresar como una tasa de individuos muertos por unidad temporal.

### **Descripción morfológica de las especies evaluadas**

**Especie:** *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

**Familia:** Fabaceae-Papilionoideae

*Árbol:* Alcanza de 20 a 35 m de altura y 150 cm de diámetro; tronco recto, proporcionalmente menor que la copa. Copa grande, abierta.

*Corteza:* Superficie del tronco áspera, de color marrón claro; la corteza muerta se desprende en placas, formadas por una sola lámina dura, de consistencia rígida. Corteza viva amarillenta; laminar, de estructura fibrosa, vetada de color rojo en hileras irregulares; se oscurece al ser expuesta al aire, grosor total de la corteza de 1.5 a 2 cm.

*Hojas:* Compuestas pinnadas, alternas, de 15 a 20 cm de longitud; folíolos 3 a 4 pares, de 7 a 12 cm de longitud, opuestos o sub-opuestos, con puntos translúcidos en la lámina; el raquis se proyecta sin folíolo en el ápice (terminación libre). Ramitas jóvenes con manchas irregulares de color blanquecino a rosado; cicatrices que resultan del desprendimiento de las hojas, y lenticelas de distribución irregular.

*Flores:* Dispuestas en manojos con 80 a 120 flores, en las puntas de las ramitas; flores rosadas, pequeñas, parecidas a las del frijol, aromáticas.

*Fruto:* Carnoso, alargado, un poco leñoso; en promedio mide 5 cm de longitud; tiene una sola semilla. (Rodríguez y Sibille 1996)

**Especie:** *Hymenaea oblongifolia* Huber

**Familia:** Fabaceae-Caesalpinioideae

*Árbol:* Alcanza 35 m de altura y 75 cm de diámetro; tronco derecho hasta donde se forma la copa. Copa amplia, extendida, formada por ramas gruesas.

*Corteza:* Superficie del tronco grisácea, muy lenticelada y levemente fisurada, de poco espesor, dejando translucir en muchas partes del tronco la corteza viva rojiza; lenticelas semi-redondeadas, generalmente de 3 a 4 mm de diámetro, pero algunas de mayor tamaño; se disponen verticalmente en forma irregular. La corteza muerta se desprende en pequeñas capas o tiras, de color gris oscura con aristas a manera de anillos. Corteza viva con una banda blanca en la transición entre esta y la corteza muerta, luego una franja de color rojizo más encendido y hacia el interior rojo más pálido; se oscurece en contacto con el aire.

*Hojas:* Compuestas, con solo dos folíolos, alternas; folíolos de tamaño variable, algunos grandes, de 26 a 28 cm de longitud por 7 a 9 cm de ancho; los hay también más pequeños, hasta 12 a 16 cm de longitud y 5 a 7 cm de ancho; son lustrosos, muy brillantes por encima y opacos por debajo; mirando al trasluz, pueden verse puntos translucidos en la lámina de la hoja. Ramitas jóvenes con grietas pequeñas y superficiales; las estípulas que protegen la yema foliar dejan, al caer, una cicatriz que rodea casi completamente las ramitas.

*Flores:* Dispuestas en manojos con número variable; flores pequeñas.

*Fruto:* Legumbre indehisciente, de color marrón oscuro, en forma de huevo, de unos 4 cm de longitud por 3 cm de ancho, con lenticelas pequeñas, blancas. Usualmente tiene una sola semilla un poco aplanada y alargada, de unos 2.3 cm de longitud, de color marrón oscuro a negro, rodeada de una pulpa amarillenta, harinosa (Rodríguez y Sibille 1996).

**Antecedentes teóricos.** En el año 2017, Caballero M. en su tesis de maestría titulada “Impactos del Aprovechamiento Forestal en la estructura y composición florística del bosque productivo de la comunidad nativa Chamiriari, Satipo”, evalúa los impactos del aprovechamiento maderable en la abundancia, frecuencia y dominancia de árboles mayores de 10 cm de diámetro de la PCA 2004 y analiza la estructura y composición de la vegetación arbórea menor de 9,9 cm de diámetro después del aprovechamiento forestal; encontrando impactos sobre la vegetación menor de 9.9 cm de diámetro, originados básicamente por la apertura de claros.

Por su parte, Saboya, en el año 2014, en su tesis de grado titulada: “Daños del Aprovechamiento Forestal en la Vegetación Natural de la Parcela de Corta Anual No 04 de la Comunidad Nativa Esperanza, río Putumayo, Peru”, cuantifica los daños ocasionados por el aprovechamiento forestal en la vegetación natural de la parcela de corta anual N° 04 de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, Perú; concluyendo que Existe diferencia

significativa de la abundancia, área basal y volumen antes y después del aprovechamiento forestal.

En el año 2008 Gamboa Badilla en su tesis de maestría titulada “Regeneración natural de *Dipteryx panamensis* (Pitier) record en fragmentos de bosque, Sarapiquí, Costa Rica”, evalúa la regeneración natural con el objetivo de “generar conocimiento sobre el efecto de los procesos de fragmentación del paisaje en la regeneración de una especie arbórea de interés comercial” (Gamboa 2008).

Sus resultados reflejaron que: La regeneración de *Dipteryx* es influenciada por el diámetro del árbol progenitor y la competencia interespecífica que este sufre. Igualmente, pareciera que la dinámica de reclutamiento de esta especie es determinada por factores como la pendiente del terreno y aspectos de micrositio y microclima (como luz, temperatura, humedad, nutrientes del suelo, entre otros), que actúan simultáneamente con procesos a escala de paisaje y variaciones en las comunidades de mamíferos (Gamboa 2008).

Leigue en el año 2007 realiza la Evaluación de “Regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque intervenido de la Amazonia Boliviana”. Dicha investigación, compara la abundancia de la regeneración natural y la distribución espacial de plántulas de nueve especies maderables, entre un bosque aprovechado y un testigo (Leigue 2007).

Analizando los resultados obtenidos el autor concluye que: “El estudio aporta evidencias de que el aprovechamiento forestal, no modifica de manera significativa la abundancia y la estructura espacial de la regeneración natural de todas las especies forestales aprovechadas. También, demuestra que la regeneración natural en los bosques aprovechados, continúa después del aprovechamiento forestal; y la remoción moderada de árboles no comprometería el potencial de la regeneración natural de las especies comerciales en los bosques manejados” (Leigue 2007).



### 2.3.- Marco Conceptual

**Test no paramétrico U de Mann-Whitney.** Compara las diferencias entre dos medianas, por lo que se basa en rangos en lugar de en los parámetros de la muestra (media, varianza). Se emplea cuando los datos no siguen la distribución normal, en lugar del test de la t de Student (paramétrico). Los requisitos son: variable cuantitativa que no cumple los requisitos de normalidad y/o homogeneidad de varianzas y muestras independientes y al azar.

Se calculan los estadísticos U1 y U2 a partir de las siguientes fórmulas:

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \qquad U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

Se obtiene el estadístico Ucal escogiendo el valor más grande entre U1 y U2 . Se comprueba la significación estadística del estadístico Ucal comparando este valor con el valor de un estadístico Ucrit obtenido a partir de las tablas correspondientes. Si Ucal > Ucrit (a=0.05 o inferior) entonces se rechaza H0 y se acepta Hecol (las medianas son diferentes). Si Ucal < Ucrit (a=0.05) entonces se acepta H0 y se rechaza Hecol (las medianas son iguales). (Prueba U de Mann – Whitney, Wikipedia 2018).

**Disturbio.** Se define como "la muerte, desplazamiento o daño puntual y discreto de uno o más individuos (o colonias) que directa o indirectamente crean oportunidades de establecimiento para nuevos individuos (o colonias)" (Waring & Running 1998).

La degradación surge también cuando los humanos irrumpen en el ambiente natural y lo modifican, de tal modo que el sistema no puede sostener a su población en el futuro (Estelrich & Giraudo 1998).

**Claros.** Llamados también “Graps” en Inglés, se forman cuando se da lugar a un disturbio en el ecosistema forestal. (Lamprecht, 1990).

**Área de bosque aprovechado.** Para el presente estudio se define como el área en donde se realizan las operaciones de aprovechamiento forestal, entendiendo que, de acuerdo a la división administrativa del bosque concesionado, se practica dicho aprovechamiento en un

veinteavo de la superficie de la concesión cada año, lo que se conoce como Parcela de Corta Anual. Las operaciones de aprovechamiento en Forestal Otorongo, comprenden: la tala o corta de árboles, que consiste en el apeo de los individuos seleccionados para el aprovechamiento; el arrastre, que consiste en movilizar los fustes cortados desde los lugares de corta hasta los patios de acopio de trozas y el transporte de madera rolliza, que consiste en llevar las trozas desde los patios de acopio hacia fuera de la concesión para su industrialización y comercialización. En el caso de Forestal Otorongo, el aprovechamiento forestal se realiza a una intensidad de cosecha del 50%, aplicando técnicas de impacto reducido. El aprovechamiento forestal de impacto reducido comprende una serie de técnicas en cada etapa del aprovechamiento, destinadas a reducir el impacto sobre el medio ambiente, además de planificar y ordenar minuciosamente las actividades en el bosque, lo que conlleva a una mayor eficiencia y consecuentemente a una reducción de costos operativos.

**Área de bosque sin intervención.** De acuerdo a la división administrativa del bosque concesionado, podemos definir el área sin intervención como aquella donde no se han realizado ni se planifica realizar ningún tipo de intervención humana. El bosque mantiene su dinámica natural en estas áreas ya que gozan de un estatus de protección desde la instalación de las concesiones forestales, en el caso de Forestal Otorongo, en el año 2002

**Sucesión vegetal.** Es la sustitución de una comunidad vegetal por otra, fenómeno que puede ocurrir en lentos estadios integradores en donde un sitio es al principio tan inhóspito que solo unas cuantas especies pueden vivir en él, o bien puede ser muy rápido, como cuando una comunidad es destruida por un agente como el fuego, las inundaciones o una epidemia de insectos y es reemplazada por otra (Daniel, Helms y Storrs, 1982).

Hay dos formas primordiales de sucesión ecológica, primaria y secundaria. Durante la sucesión primaria un ecosistema se forma de rocas desnudas. Durante la sucesión secundaria,

se desarrolla un ecosistema nuevo después de la perturbación (Audesirk y Audesirk, 2013; Daniel et al., 1982).

**Dispersión de semillas.** Las especies a evaluar poseen el mismo mecanismo de dispersión de semillas. Así tenemos que *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd (Shihuahuaco) e *Hymenaea oblongifolia* Huber (Azúcar huayo) tienen un mecanismo de dispersión endozoócoro.

**Efectos de la tala selectiva en los patrones de dispersión y polinización de las especies.** En general, la estructura genética de las poblaciones de árboles en un bosque tropical puede variar según el potencial de dispersión tanto de los polinizadores como de los frugívoros, además de la respuesta conductual a la densidad de árboles en flor y a las perturbaciones del hábitat (Nason 2002).

Se debe considerar que el manejo involucra la alteración de los patrones de dispersión y cambia los patrones espaciales de las especies, por lo que puede afectar las tasas de endocruza en las poblaciones manejadas (Bawa y Krugman 1991).

La remoción selectiva de árboles puede alterar los patrones de apareamiento, lo que produce consecuencias relativamente desconocidas en la calidad y cantidad de propágulos y la regeneración de las especies bajo manejo. La extracción de árboles de la masa boscosa podría reducir la endocruza y promover mayores tasas de exogamia. Sin embargo, si la remoción selectiva incrementa significativamente las distancias entre coespecíficos, es probable que el flujo de polen se reduzca y resulte en una disminución de la fecundidad (Bawa y Krugman 1991). Potencialmente, la endogamia podría disminuir tanto la producción como la calidad (viabilidad) de las semillas de aquellos árboles residuales. De esta manera, la tala selectiva podría reducir la producción de semillas a nivel de especie (Arias-Le Claire 2004).

## Capítulo 3

### Metodología de la investigación.

#### 3.1.- Descripción del Método y diseño

**3.1.1.- Tipo de investigación.** Se trata de una investigación básica, por cuanto busca enriquecer el conocimiento científico respecto a la relación existente entre el aprovechamiento forestal y la dinámica de la regeneración natural de dos especies forestales. Es una investigación no experimental, de corte transversal, de nivel descriptivo, teniéndose en cuenta que se trata de explicar los efectos de la condición de aprovechamiento de un bosque natural sobre la regeneración natural de dos especies forestales, cuyo comportamiento frente a la mencionada condición se midió a través de variables cuantitativas continuas, como son la abundancia, reclutamiento, crecimiento y mortandad.

**3.1.2.- Diseño de la investigación.** Se intenta describir la forma como la condición de aprovechamiento de un bosque natural, influye sobre la regeneración natural de dos especies forestales. El investigador no tiene la potestad de modificar la condición de aprovechamiento del bosque (variable independiente), por lo que se centra es describir la influencia de dicha condición (Aprovechado / Sin intervención) sobre la regeneración natural de dos especies forestales a través de la medición de cuatro variables cuantitativas continuas (variables dependientes), a saber, abundancia ( $N^{\circ}$  ind/ha), reclutamiento ( $N^{\circ}$ ind/ha/año), crecimiento (cm/año), y mortandad ( $N^{\circ}$ ind/ha/año).

Para este efecto, se realizó una única medición de las variables mencionadas. Sin embargo, para lograr efectuar dicha medición, fue necesario establecer primero una línea base, la misma que fue levantada en el año 2012, para luego, en el año 2014, obtener la medición de dichas variables.

Obtenida la medición de las variables dependientes, se procedió a comparar los resultados entre las dos condiciones de bosque evaluadas (Aprovechado / Sin intervención),

buscando determinar si existe alguna diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de las mediciones de cada variable dependiente obtenidos para cada condición de aprovechamiento.

### **3.2.- Universo y Técnicas de Investigación**

**3.2.1.- Universo, población y muestra.** Se ha estudiado la población de regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber bajo dos condiciones de aprovechamiento distintas: área de bosque aprovechado y, área de bosque sin intervención.

Por lo tanto, el Universo de la investigación es la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber en un área de bosque aprovechado y un área de bosque sin intervención en el Consolidado Otorongo.

La población de estudio está compuesta por la regeneración natural de aquellos árboles padre que cumplen con los criterios de selección establecidos para evitar sesgos en la investigación.

La muestra es una porción de la población de estudio que, determinada por fórmulas estadísticas nos permite medir los parámetros deseados y poder luego generalizar los resultados a toda la población de estudio.

Las unidades muestrales en este caso, están dadas por la regeneración natural de cada árbol padre sometido a las distintas condiciones de aprovechamiento. Dicha regeneración se evalúa en cuatro parcelas triangulares por cada árbol padre.

**Tamaño y selección de la muestra.** Para hallar el tamaño de muestra se realizó primero un pre-muestreo en el año 2011 en el área sin intervención, para poder encontrar la desviación estándar de la muestra. Una vez hallado este valor, teniendo en cuenta un error relativo de no más del 10% y un grado de confianza mínimo del 95%, para hallar el número de unidades de muestreo se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z\alpha + Z\beta)^2 \times S^2}{d^2}$$

Donde n es el número de muestras a evaluar.

Z alfa = valor de z correspondiente al nivel de seguridad deseado.

Z beta = valor de z correspondiente a la potencia de la prueba.

S2 = Varianza de la variable cuantitativa del grupo de control.

d = Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos).

El valor de n se ajustó a pérdidas con una proporción esperada del 15%. Quedando como valor final del tamaño muestral en valor de “n” multiplicado por 1.15

Para *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, la fórmula desarrollada es la siguiente:

$$n = \frac{2(1.96+1.036)^2 \times 4}{(2.3)^2}$$

$$n = 14$$

Ajustando en valor a pérdidas en una proporción del 15% tenemos:

$$n = 14 \times 1.15$$

$$n = 16$$

Para *Hymenaea oblongifolia* Huber, la fórmula desarrollada es la siguiente:

$$n = \frac{2(1.96+1.645)^2 \times 4}{(2.5)^2}$$

$$n = 17$$

Ajustando en valor a pérdidas en una proporción del 15% tenemos:

$$n = 17 \times 1.15$$

$$n = 20$$

### 3.2.2.- Técnicas.

**Términos de muestreo.** La investigación evaluó la regeneración de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd (*Dipteryx*) e *Hymenaea oblongifolia* Huber (*Hymenaea*) en una Parcela de Corta Anual (PCA), aprovechada en el año 2011, lo que constituye un área de bosque aprovechado, y una representación de área de bosque sin intervención.

Se establecieron parcelas triangulares para la medición de regeneración natural en árboles reproductivos de las especies objeto de estudio.

Se midieron variables como, número de individuos (plántulas, brinzales, latizales), altura y diámetro. En el año 2011 se realizó una evaluación preliminar en el área sin intervención, con el fin de hallar la varianza de la muestra. Dicha evaluación preliminar se realizó entre agosto y octubre del año 2011. Por otro lado, entre los meses de abril y octubre del año 2012, se desarrolló un estudio de fauna en el consolidado Otorongo, con el fin de descartar la influencia de los depredadores sobre las zonas de estudio con ambas condiciones de aprovechamiento.

Las evaluaciones de regeneración natural se realizaron, en los meses de febrero a abril del año 2012 (establecimiento de línea base) y febrero a abril de 2014 (medición de las variables).

No se efectuaron mediciones de los procesos ecológicos asociados a las semillas como dispersión y depredación de las mismas, asumiendo que ambos sitios de estudio se encuentran sometidos a la misma presión por parte de los depredadores, tal como se pudo corroborar con en el mencionado estudio de fauna.

Se hizo una selección de zonas de evaluación representativas del área de bosque aprovechado en la Parcela de Corta Anual N° 9 del Consolidado Otorongo.

Para la selección de las zonas de evaluación en el bosque aprovechado, se hizo uso de los mapas del Plan Operativo Anual de la referida PCA, informes de fin de zafra e información de campo, descartando las áreas cercanas a ríos, zonas bajo influencia del efecto de borde, zonas con posibilidad de aniego o apertura significativa de dosel no atribuible al aprovechamiento forestal (ríos, cochas, pantanos); esto con un área de amortiguamiento de por lo menos 100 m.

Una vez definidas las zonas de evaluación (resultado de la selección anterior), se buscó su similar en el bosque de protección del Consolidado Otorongo (Bosque sin intervención) y se ubicaron los árboles adultos reproductivos de *Dipteryx* e *Hymenaea*, donde se realizó la medición de regeneración.

En áreas con pendientes de más de 5% se descartó el levantamiento de datos para evitar la influencia de este parámetro en la investigación.

Se utilizaron parcelas triangulares basándose en la metodología expuesta por Arias-Le Claire (2004) y seguida por Gamboa (2008).

**Técnicas de recolectar información.** Mediante el presente estudio, se evaluó la regeneración de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd bajo dos condiciones de aprovechamiento distintas en el bosque natural concesionado al Consolidado Otorongo. La primera, se puede definir como: área de bosque aprovechado y la segunda condición, como: área de bosque sin intervención.



En árboles de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd maduros sexualmente, se instalaron parcelas triangulares para la medición de la regeneración natural de la especie, teniendo en cuenta las siguientes variables:

Nº de individuos (clasificados en plántulas, brinzales, y latizales), altura y diámetro y porcentaje de apertura de dosel. En las parcelas de evaluación, además de los datos dasométricos, se levantó información de la pendiente en cada una de ellas.

En paralelo a la evaluación vegetativa en el Consolidado Otorongo, se realizó una evaluación de fauna para descartar que existan diferencias marcadas entre la densidad de mamíferos medianos y grandes del área de bosque aprovechado en comparación con el área de bosque sin intervención. Para ello, se aperturaron y evaluaron transectos de 1.5 km en cada una de las zonas. La evaluación consistió en el recorrido a pie de cada transecto levantando la información de avistamientos, por observación directa e indirecta. Luego, mediante el software DISTANCE, se halló la densidad de mamíferos en cada zona de evaluación.

El tiempo entre la fecha de apertura de trochas y la fecha de evaluación fue como mínimo de un mes, tiempo en el que el impacto producto de la apertura de los transectos ya no tiene incidencia sobre el comportamiento de la fauna. La evaluación de fauna se realizó entre los meses de abril y octubre del año 2012.

*Selección de zonas de evaluación para la ubicación de los árboles reproductivos.* Los criterios de selección aplicados para la evaluación de las zonas de estudio fueron: zonas distantes de ríos, carreteras o campamentos por lo menos por 100 metros y zonas sin posibilidad de anegación en temporada de lluvias (bajíos). Estos criterios de selección se fundamentan en estudios realizados por investigadores que argumentan lo siguiente:

“En las zonas bajo efecto de borde, así como en los ecotonos existen condiciones que modifican los patrones de desarrollo y regeneración de las especies forestales en general” (Saunders, Hobbs y Margules 1991, Laurance 1997).

“En las áreas con drenajes muy pobres se presentan características que alteran los procesos de regeneración. Períodos prolongados de inundación o anegamiento podrían tener efectos perniciosos en el reclutamiento de las especies forestales” (Whitmore 1998, Wadsworth 2000, Clark 2002).

“En las áreas con grandes aperturas de dosel, el desarrollo de la regeneración es diferente al que se da en condiciones de menor entrada de luz. De tal manera, las especies reaccionan en su crecimiento y reclutamiento de forma diferencial, de acuerdo con los porcentajes de luminosidad que reciben” (Fetcher, Oberbauer, Rojas y Strain 1987, Sork 1987, Cabrelli 1992, Chazdon 2003, Sánchez 2002).

La discriminación se hizo utilizando los datos del censo de la Parcela de Corta intervenida y usando mapas satelitales y recorridos de campo para el caso del área de bosque sin intervención. Se tuvo en consideración que las zonas de evaluación tanto en el área de bosque aprovechado, como en el área de bosque sin intervención, tuvieran el mismo tipo de bosque. Se utilizó información del Plan General de Manejo Forestal de la concesión para aplicar esta consideración.

*Ubicación de los árboles reproductivos.* Luego de determinar las zonas de estudio, habiendo aplicado los criterios de selección, tanto en el bosque intervenido, así como en la zona sin intervención, se ubicaron y georeferenciaron, árboles adultos (en edad reproductiva).

Para determinar la pertenencia de un individuo a la categoría de “árbol en edad reproductiva”, se observó la existencia de frutos, semillas o plántulas de la especie en los alrededores del individuo.

Además de ellos, los árboles reproductivos para ser considerados en el estudio debían cumplir con las siguientes condiciones:

- Tener un DAP mayor o igual a 51 cm (Diámetro Mínimo de Corta del Estado Peruano)

- Ubicarse a no menos de 100 m de distancia de tocones de otros árboles de la misma especie en estado de madurez sexual.

- Ubicarse a no menos de 100 m de ríos, zonas bajo aniego (bajíos) y carreteras

Teniendo en cuenta las condiciones arriba descritas y considerando que se evalúa una parte del área de la lluvia de semillas, se busca disminuir la probabilidad de encontrar regeneración natural que no pertenezca al árbol progenitor evaluado. Utilizando los mapas del inventario forestal comercial de la PCA en el área de bosque aprovechado, se pudo acceder a un grupo de progenitores que fueron señalados como candidatos para efectuar en ellos la evaluación de su regeneración natural. Mediante una visita de campo se determinó las condiciones actuales de los progenitores que cumplían con los requisitos para ser evaluados. Utilizando las fórmulas para hallar en tamaño muestral, se determinó el número de progenitores que debían evaluarse para cada especie y usando los mapas de dispersión se determinó la muestra a ser evaluada. El número total de árboles evaluados en el presente estudio fue de 32 para *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd y 40 para *Hymenaea oblongifolia* Huber.

El levantamiento de datos de campo comenzó con la medición del DAP y la estimación de altura total de los árboles padre seleccionados (maduros sexualmente).

La medición del DAP se realizó a un metro treinta del suelo utilizando una cinta diamétrica de 10 m. Para individuos con aletas, generalmente de la especie *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, el DAP se midió treinta centímetros más arriba de donde terminaban las aletas. Esta actividad se realizó siguiendo los lineamientos para una correcta medición de DAP.

La medición de la altura total se estimó con el apoyo de un clinómetro marca Suunto. Para ello la persona que mide se ubica a una distancia conocida de la base del fuste, de 15m a 25m, dependiendo de la densidad de la vegetación, y se realizan dos lecturas, una en la base del árbol y otra al final de la copa. Utilizando cálculos trigonométricos se halló la altura de cada individuo.

Tabla N° 3

*Relación de árboles adultos de Dipteryx odorata (Aubl.) Willd, evaluados en Forestal*

*Otorongo*

<b>id</b>	<b>Código</b>	<b>Especie</b>	<b>Condición de bosque</b>
1	P41-A2	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
2	P6-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
3	6-53-11	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
4	P70-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
5	6-59-36	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
6	P49-A2	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
7	2-9-15-	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
8	4-28-13-	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
9	4-28-23	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
10	P3-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
11	2-24-24	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
12	P50-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
13	P25-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
14	P9-A2	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
15	P52-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
16	3-24-3-	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Área de bosque Aprovechado
17	P131-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
18	P63-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
19	P152-A4	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
20	P168-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
21	P5-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
22	P140-A3	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
23	P55-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
24	P100-A	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
25	P11-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
26	P123-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
27	P17-A2	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
28	P10-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
29	P74-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
30	P129-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
31	P85-A1	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención
32	P78-A2	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Bosque sin intervención

Autoría propia.

Tabla N° 4

*Relación de árboles adultos de Hymenaea oblongifolia Huber, evaluados en Forestal*

*Otorongo*

<b>id</b>	<b>Código</b>	<b>Especie</b>	<b>Condición de bosque</b>
1	2-12-4-	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
2	4-23-4-	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
3	4-25-21-	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
4	4-26-35-	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
5	5-57-20-	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
6	6-60-6-	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
7	P12-A4	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
8	P13-A3	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
9	P16-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
10	P1-A5	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
11	P28-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
12	P32-A2	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
13	P44-A3	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
14	P47-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
15	P48-A4	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
16	P54-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
17	P59-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
18	P7-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
19	P8-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
20	P8-A5	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Área de bosque Aprovechado
21	P106-A	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
22	P112-A	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
23	P115-A	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
24	P125-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
25	P132-A2	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
26	P137-A3	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
27	P140-A2	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
28	P143-A4	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
29	P145-A3	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
30	P163-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
31	P27-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
32	P27-A3	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
33	P31-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
34	P39-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
35	P47-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
36	P51-A2	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
37	P67-A1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
38	P7-A4	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
39	P85-A4	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención
40	P98-A	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Bosque sin intervención

Autoría propia.

La identificación de la regeneración de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber, se realizó con la ayuda de personal especializado en el registro de especies tropicales en la región Madre de Dios. Se trata de personal que está altamente capacitado y que posee la experiencia adecuada, considerando que todos los años se dedica a identificar especies forestales durante los censos vegetativos que se realizan en la región, como parte de un servicio que se oferta a distintas empresas en el medio. Además de su vasta experiencia, se utilizó como apoyo la Guía ilustrada de plántulas de 60 especies forestales de Bolivia (Toledo, Cruz, Pariona y Mostacedo 2005)

*Métodos de medición de regeneración.* Se procedió a instalar las parcelas triangulares no permanentes alrededor de los árboles adultos que componen la muestra, debidamente ubicados e identificados. La forma de las parcelas elegida, fue la del triángulo isósceles.

Se instalaron cuatro parcelas triangulares en cada árbol padre, colocando junto al fuste del progenitor, los vértices opuestos a la base de cada triángulo.

Las parcelas se instalaron con ayuda de una brújula marca Suunto y una wincha de 50 metros. El procedimiento fue el siguiente: utilizando la brújula se marcó el rumbo hacia los cuatro puntos cardinales, utilizando los azimuts de  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  y  $270^\circ$ . Siguiendo el rumbo de cada uno de los azimuts, se utilizó la wincha para medir 40 m desde el fuste del árbol progenitor, lo que correspondería a la altura del triángulo. Se instaló una estaca en cada uno de estos puntos. Como resultado obtuvimos una estaca instalada en cada uno de los cuatro puntos cardinales, cada estaca a 40 m del árbol padre. Tomando como centro dichas estacas, se dibujaron cuatro líneas de 16 m, las que serían las bases de los triángulos, trazadas perpendicularmente al eje imaginario que uniría cada estaca con el árbol progenitor. Los extremos de estas líneas sirvieron como vértices del triángulo isósceles. En cada uno de estos vértices se colocó una estaca y se ató a cada estaca una cuerda de cuarenta metros. Se extendió la cuerda de cada estaca con dirección al árbol progenitor. En el lugar donde ambas cuerdas

convergiendo se instaló otra estaca, obteniendo así un triángulo isósceles de 40 m de lado por 16 m de base. Se ha graficado el resultado en la Figura N° 2. Para esta tarea fue necesaria la participación de cuatro personas. Las parcelas así dispuestas, cubren un 25% del área total de la lluvia de semillas estimada para cada árbol padre, la misma que se calculó como una circunferencia de 40 m de radio con el árbol progenitor en el centro (Howe y Smallwood 1982).

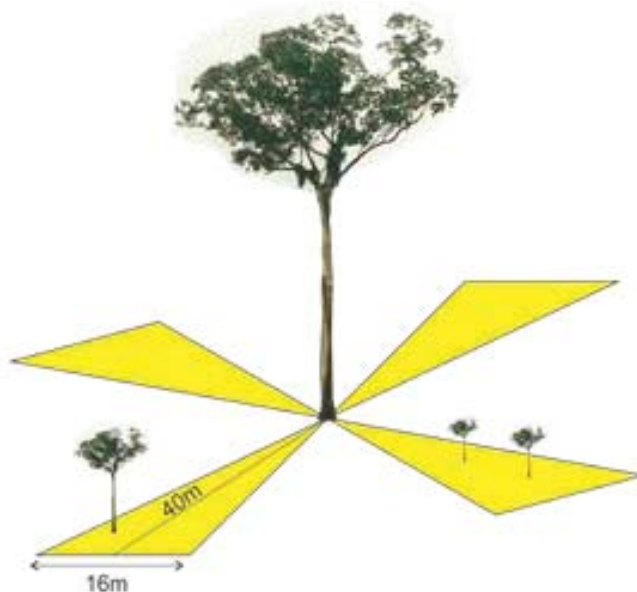


Figura 2. Distribución de parcelas triangulares para medir regeneración, con relación al árbol progenitor.

Una vez instaladas las parcelas triangulares, se procedió a buscar la regeneración de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. Para ello se realizó un recorrido en zig-zag por parte del personal entrenado en reconocimiento de regeneración, teniendo especial cuidado de no pisar la regeneración dentro de cada parcela. La identificación se realizó de acuerdo a la siguiente clasificación adaptada de Zamora y Quirós (2000).

- plántulas (semillas germinadas con cotiledones extendidos hasta 0,30 m de altura)
- brinzales (altura entre 0,30 m y 1,5 m)
- latizales (altura mayor a 1,5 m y hasta 9,9 cm de diámetro medido a 1,30 m del suelo)

Una vez identificados los individuos de cada categoría de regeneración, se procedió a efectuar la medición de su diámetro, utilizando un vernier (para plántulas y brinzales), efectuando la medición por debajo de la cicatriz de los cotiledones o, si no era visible la misma, a un tercio de la altura del tallo. Para latizales, la medición se efectuó a 1.30 m del suelo, utilizando una cinta diamétrica. La actividad fue efectuada por dos personas.

Con los datos obtenidos se estableció la línea base en el año 2012. En el año 2014 se volvieron a medir las mismas parcelas con la misma metodología. Los resultados permitieron calcular las variables siguientes: abundancia, reclutamiento, crecimiento (en altura) y mortandad, tanto en el área de bosque aprovechado como en el área de bosque sin intervención en el Consolidado Otorongo.

La comparación entre los resultados de las mediciones efectuadas entre ambas condiciones de aprovechamiento, se realizó mediante un test no paramétrico, la prueba de la U de Mann Whitney.

*Otras variables medidas dentro de las parcelas triangulares.* Como complemento de la evaluación, tanto en el área de bosque aprovechado, como en el área de bosque sin intervención, se tuvieron en cuenta y se midieron dos variables que se consideró que podrían tener influencia en el resultado:

- Pendiente
- Apertura de dosel

*Medición de Pendiente.* La medición de la pendiente se realizó sobre la línea imaginaria que une el punto central de la base de cada triángulo con el vértice opuesto al mismo. Con la ayuda de un clinómetro Suunto y una estaca graduada a la altura de los ojos del personal que efectuó la medición, se procedió a colocar la estaca marcada en posición vertical junto al fuste del árbol padre. El personal que efectuó la medición se colocó en el punto central de la base



del triángulo, desde donde apuntó el visor del clinómetro hacia la marca en la estaca junto al fuste del árbol, obteniendo, de esta manera, el valor de la pendiente.

*Medición de apertura de dosel.* La medición de la apertura de dosel, como porcentaje, se realizó en dos puntos de las parcelas triangulares, en un eje central de las mismas, a 20 m y 40 m de distancia del árbol progenitor. Para ello se utilizó un densiómetro esférico convexo tipo “A”. Se obtuvieron así, ocho lecturas por cada árbol progenitor (dos en cada uno de los cuatro triángulos de evaluación). Para recolectar los datos se utilizaron los siguientes equipos, herramientas y materiales:

*Equipos.*

- Receptor GPS
- Brújula & clinómetro Suunto
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Impresora
- Densiómetro

*Herramientas.*

- Calibrador Vernier
- Cinta métrica o wincha (50 m.)
- Machete

*Materiales.*

- Cintas marcadoras de colores
- Cordel de Nylon
- Placas marcadoras de Aluminio
- Bolsas Ziploc
- Tubos PVC (½”)

- Baterías (AA)
- Papel periódico
- Cuadernos
- Formatos
- CDs
- Marcadores indelebles
- Papel Bond (80 gr.)

**Técnicas de experimentación.** La forma, diseño, distribución y área que cubren las cuatro parcelas triangulares de regeneración evalúa un 25% de la superficie de un círculo de 40 m de radio, que según la literatura analizada son las dimensiones aproximadas de la lluvia de semillas de cada árbol progenitor de *Dipteryx* y por similitud, de *Hymenaea*.

Este procedimiento de evaluación se fundamentó en el supuesto de que se espera con una mayor probabilidad encontrar regeneración perteneciente a un árbol reproductivo en un radio definido a su alrededor. El que, para la especie *Dipteryx* se estimó en unos 40 m (Howe y Smallwood 1982, Cintra y Horna 1997, Arias-Le Claire 2004).

**Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.** Se buscó comparar la media de los siguientes parámetros entre los resultados de las mediciones obtenidas para las dos condiciones de aprovechamiento para cada categoría de regeneración:

- Abundancia
- Reclutamiento
- Crecimiento
- Mortandad

Primeramente, se intentó realizar una comparación de medias, pero al no encontrar normalidad en la muestra, ni mucho menos homocedasticidad en la misma, se tuvo que optar por utilizar una prueba no paramétrica para comparar las medianas de las muestras. Teniendo

una variable independiente de carácter nominal (área de bosque aprovechado/ área de bosque sin intervención), teniendo además variables dependientes de carácter cuantitativo y al tratarse únicamente de dos condiciones y dos muestras independientes, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney que compara las medianas de las muestras de los dos tratamientos.

Para la especie *Hymenaea oblongifolia* Huber, Se compararon las medianas de 20 muestras (árboles progenitores) del área intervenida frente al mismo número de muestras del área sin intervención. Para la especie *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, Se compararon las medianas de 16 muestras (árboles progenitores) del área intervenida frente al mismo número de muestras del área sin intervención. Para calcular los resultados en ambos casos se utilizó el programa estadístico SPSS en su versión 12.0.

## Capítulo IV

### Resultados

A continuación, se muestran los resultados promedio para las variables evaluadas bajo las dos condiciones de aprovechamiento, tanto para *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, como para *Hymenaea oblongifolia* Huber

Tabla N° 5

*Resultados promedio para las variables evaluadas por condición de aprovechamiento para Dipteryx odorata (Aubl.) Willd*

Variable	Condición	Categoría de Regeneración		
		plantulas	brinzales	latizales
Abundancia (ind/ha)	Área intervenida	6.25	162.5	0
	Bosque sin intervención	12.5	93.75	12.5
Reclutamiento (ind/ha/año)	Área intervenida	3.33	56.67	0
	Bosque sin intervención	0	20	0
Mortandad (ind/ha/año)	Área intervenida	6.67	13.33	0
	Bosque sin intervención	40	6.67	0
Crecimiento (cm/año)	Área intervenida	1.5	6.95	3.65
	Bosque sin intervención	1	3.1	2.3

Autoría propia.

Tabla N° 6

*Resultados promedio para las variables evaluadas por condición de aprovechamiento para Hymenaea oblongifolia Huber*

Variable	Condición	Categoría de Regeneración		
		plantulas	brinzales	latizales
Abundancia (ind/ha)	Área intervenida	325	200	20
	Bosque sin intervención	380	250	5
Reclutamiento (ind/ha/año)	Área intervenida	13.16	86.84	2.63
	Bosque sin intervención	2.63	73.68	2.63
Mortandad (ind/ha/año)	Área intervenida	71.05	13.16	2.63
	Bosque sin intervención	73.68	7.89	2.63
Crecimiento (cm/año)	Área intervenida	2.3	3.51	2.45
	Bosque sin intervención	1.85	2.57	2.8

Autoría propia.

Los resultados de las pruebas de normalidad efectuadas (Kolmogorov Smirnov y Shapiro Wilk, se muestran en las tablas N° 7 y N°8:

Tabla N° 7

*Pruebas de Normalidad para la muestra de Dipteryx odorata (Aubl.) Willd*

Variable	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Abundancia de Plántulas	,532	32	,000	,262	32	,000
Abundancia de Brinzales	,421	32	,000	,636	32	,000
Abundancia de Latizales	,538	32	,000	,265	32	,000
Reclutamiento Plántulas	,539	32	,000	,172	32	,000
Reclutamiento de Brinzales	,287	32	,000	,704	32	,000
Reclutamiento de Latizales	,538	32	,000	,265	32	,000
Mortandad Plántulas	,440	32	,000	,373	32	,000
Mortandad Brinzales	,498	32	,000	,454	32	,000
Crecimiento Plántulas	,539	32	,000	,172	32	,000
Crecimiento Brinzales	,179	32	,011	,850	32	,000
Crecimiento Latizales	,514	32	,000	,194	32	,000

Autoría propia.

Tabla N° 8

*Pruebas de Normalidad para la muestra de Hymenaea oblongifolia Huber*

Variable	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Abundancia de Plántulas	,360	40	,000	,553	40	,000
Abundancia de Brinzales	,199	40	,000	,869	40	,000
Abundancia de Latizales	,521	40	,000	,350	40	,000
Reclutamiento Plántulas	,512	40	,000	,399	40	,000
Reclutamiento de Brinzales	,241	40	,000	,749	40	,000
Reclutamiento de Latizales	,540	40	,000	,229	40	,000
Mortandad Plántulas	,512	40	,000	,399	40	,000
Mortandad Brinzales	,348	40	,000	,521	40	,000
Mortandad Latizales	,504	40	,000	,382	40	,000
Crecimiento Plántulas	,456	40	,000	,477	40	,000
Crecimiento Brinzales	,138	40	,043	,903	40	,002
Crecimiento Latizales	,518	40	,000	,250	40	,000

Autoría propia.

Luego de comparar los resultados de todas las repeticiones de acuerdo al tamaño de muestra y utilizando la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, como resultados tenemos que el aprovechamiento forestal no produjo efectos significativos sobre las variables evaluadas, es decir que no influyó en la regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber; pero sí tuvo influencia sobre el reclutamiento de brinzales en *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, cuyo valor fue mayor en el área intervenida frente al bosque sin intervención.

La abundancia de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber, no presentó diferencias significativas entre el área de bosque aprovechado versus el área de bosque sin intervención, en el Consolidado Otorongo.

El reclutamiento de la regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, no presentó diferencias significativas entre el área de bosque aprovechado versus el área de bosque sin intervención, en el Consolidado Otorongo, a

excepción del reclutamiento de brinzales de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd que se vio favorecido por el aprovechamiento forestal.

El crecimiento de la regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, no presentó diferencias significativas entre el área de bosque aprovechado versus el área de bosque sin intervención, en el Consolidado Otorongo.

La mortandad de la regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, no presentó diferencias significativas entre el área de bosque aprovechado versus el área de bosque sin intervención, en el Consolidado Otorongo.

A continuación, en las tablas N°9 y N° 10, se muestra el resumen de contrastes de hipótesis para ambas especies.

Tabla N° 9

*Resumen de contrastes de hipótesis para Dipteryx odorata (Aubl.) Willd*

	<b>Hipótesis nula</b>	<b>Prueba</b>	<b>Significancia</b>	<b>Decisión</b>
1	La distribución de Abundancia de Plántulas es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	1	Conserve la hipótesis nula
2	La distribución de Abundancia de Brinzales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.171	Conserve la hipótesis nula
3	La distribución de Abundancia de Latizales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.564	Conserve la hipótesis nula
4	La distribución de Reclutamiento de Plántulas es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.78	Conserve la hipótesis nula
5	La distribución de Reclutamiento de plántulas a Brinzales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.035	Rechace la hipótesis nula
6	La distribución de Reclutamiento de Brinzales a Latizales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.564	Conserve la hipótesis nula
7	La distribución de Mortandad de Plántulas es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.515	Conserve la hipótesis nula
8	La distribución de Mortandad de Brinzales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.423	Conserve la hipótesis nula
9	La distribución de Mortandad de Latizales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	1	Conserve la hipótesis nula
10	La distribución de Crecimiento de Plántulas es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.78	Conserve la hipótesis nula
11	La distribución de Crecimiento de Brinzales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.184	Conserve la hipótesis nula
12	La distribución de Crecimiento de Latizales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.564	Conserve la hipótesis nula

Autoría propia.



Tabla N° 10

*Resumen de contrastes de hipótesis para Hymenaea oblongifolia Huber*

	<b>Hipótesis nula</b>	<b>Prueba</b>	<b>Significancia</b>	<b>Decisión</b>
1	La distribución de Abundancia de Plántulas es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.64	Conserve la hipótesis nula
2	La distribución de Abundancia de Brinzales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.547	Conserve la hipótesis nula
3	La distribución de Abundancia de Latizales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.583	Conserve la hipótesis nula
4	La distribución de Reclutamiento de Plántulas es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.414	Conserve la hipótesis nula
5	La distribución de Reclutamiento de plántulas a Brinzales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.265	Conserve la hipótesis nula
6	La distribución de Reclutamiento de Brinzales a Latizales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	1	Conserve la hipótesis nula
7	La distribución de Mortandad de Plántulas es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.414	Conserve la hipótesis nula
8	La distribución de Mortandad de Brinzales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.478	Conserve la hipótesis nula
9	La distribución de Mortandad de Latizales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.799	Conserve la hipótesis nula
10	La distribución de Crecimiento de Plántulas es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.289	Conserve la hipótesis nula
11	La distribución de Crecimiento de Brinzales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.904	Conserve la hipótesis nula
12	La distribución de Crecimiento de Latizales es la misma entre las categorías de tratamiento	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0.82	Conserve la hipótesis nula

Autoría propia.

A continuación, compararemos gráficamente los promedios de los distintos parámetros evaluados.

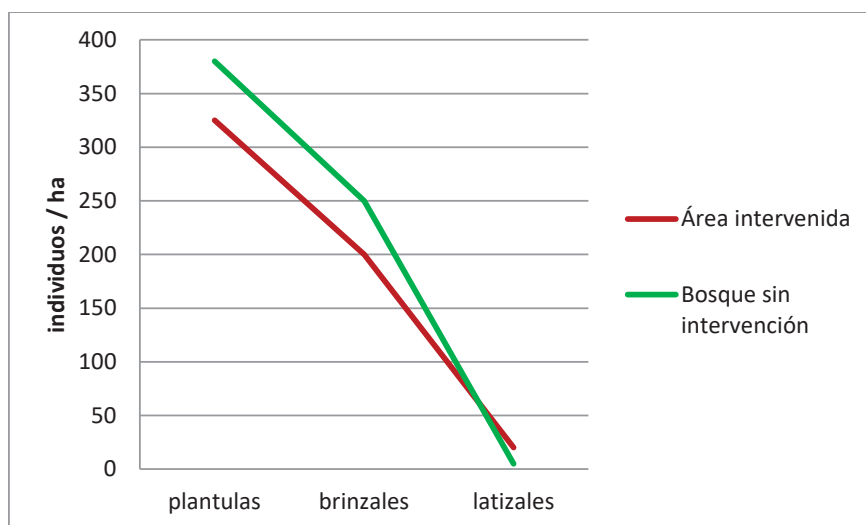


Figura 3. Promedio de Abundancia por Tratamiento de *Hymenaea oblongifolia* Huber

La abundancia de plántulas y brinzales fue mayor en el área de bosque sin intervención, sin embargo, para el caso de latizales, el área intervenida obtuvo un mayor valor para dicho parámetro.

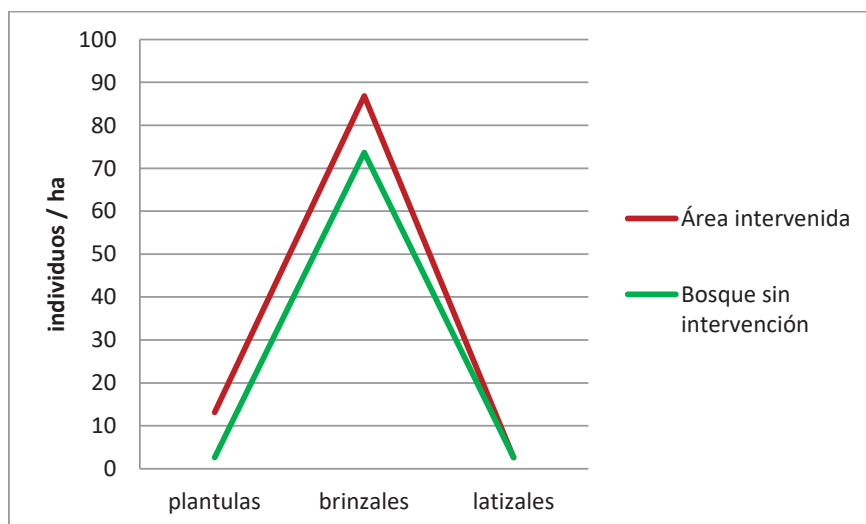


Figura 4. Promedio de Reclutamiento por Tratamiento de *Hymenaea oblongifolia* Huber

El reclutamiento fue mayor en el área intervenida para plántulas y brinzales, sin embargo, para el caso de latizales, el valor éste parámetro fue similar entre ambos tratamientos.

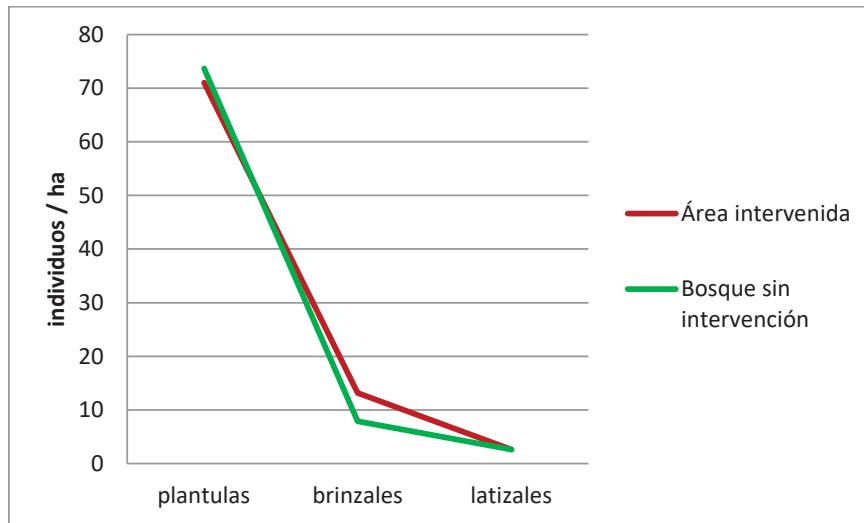


Figura 5. Promedio de Mortandad por Tratamiento de *Hymenaea oblongifolia* Huber

La mortandad de la regeneración natural fue mayor en el área de bosque sin intervención para el caso de plántulas; fue menor que en el área intervenida para el caso de brinzales y fue similar para el caso de latizales.

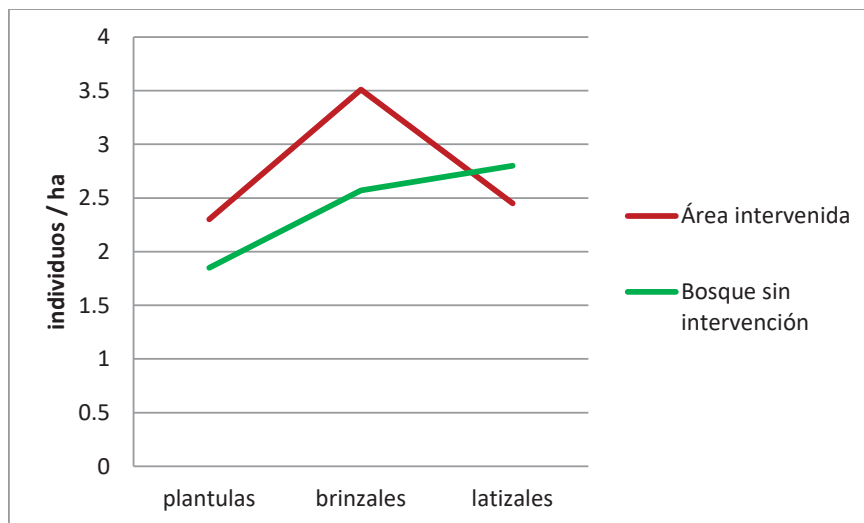


Figura 6. Promedio de crecimiento en altura por Tratamiento de *Hymenaea oblongifolia* Huber

El crecimiento de la regeneración natural fue mayor en el área intervenida para el caso de plántulas y brinzales; pero fue menor que en el área de bosque sin intervención para el caso de latizales.

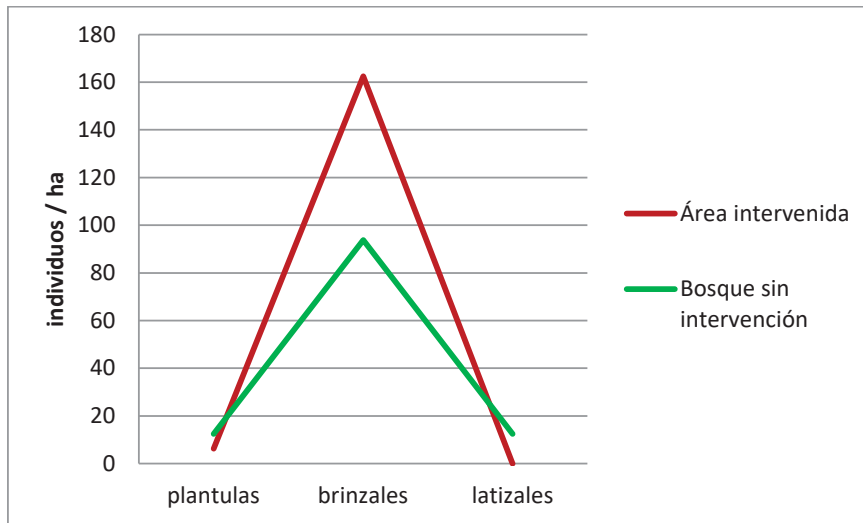


Figura 7. Promedio de abundancia por Tratamiento de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

La abundancia de plántulas y latizales fue mayor en el área de bosque sin intervención, sin embargo, para el caso de brinzales, el área intervenida obtuvo un mayor valor para dicho parámetro.

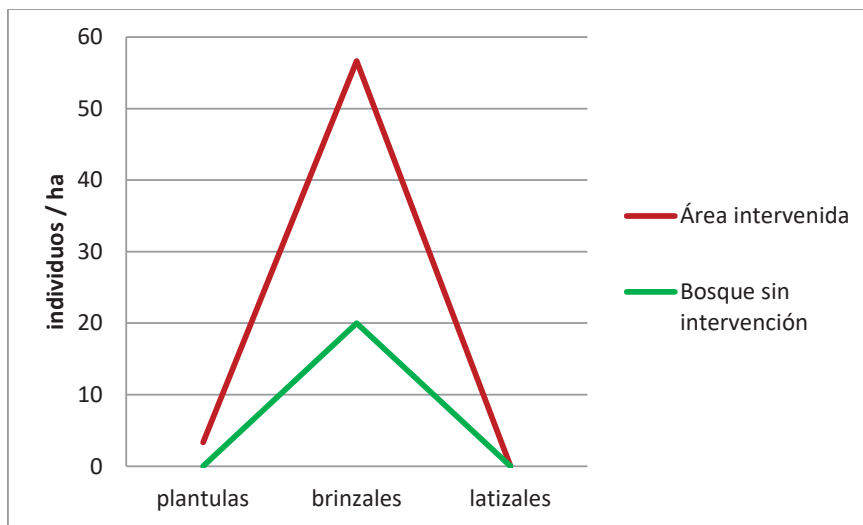


Figura 8. Promedio de Reclutamiento por Tratamiento de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

El reclutamiento fue mayor en el área intervenida para plántulas y brinzales, sin embargo, para el caso de latizales, el valor de éste parámetro fue similar entre ambos tratamientos.

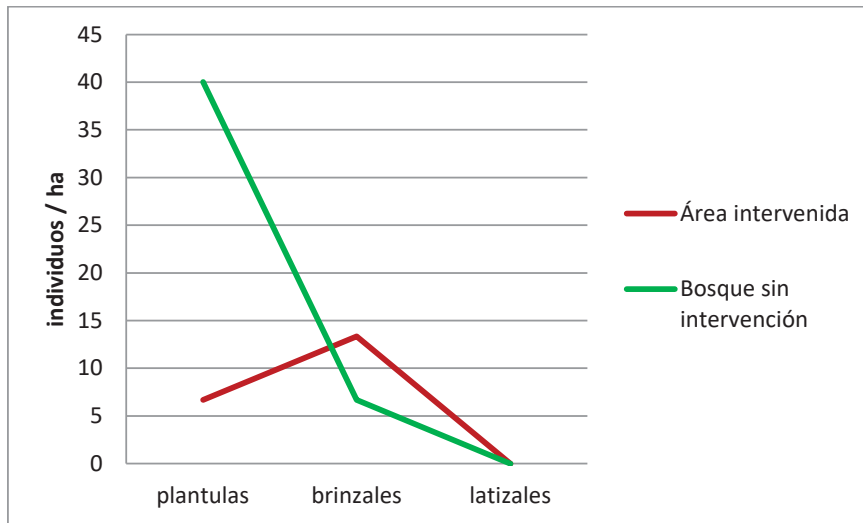


Figura 9. Promedio de Mortandad por Tratamiento de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd

La mortandad de la regeneración fue mucho mayor en el área de bosque sin intervención para el caso de plántulas; fue menor que en el área intervenida para el caso de brinzales y fue similar para el caso de latizales.

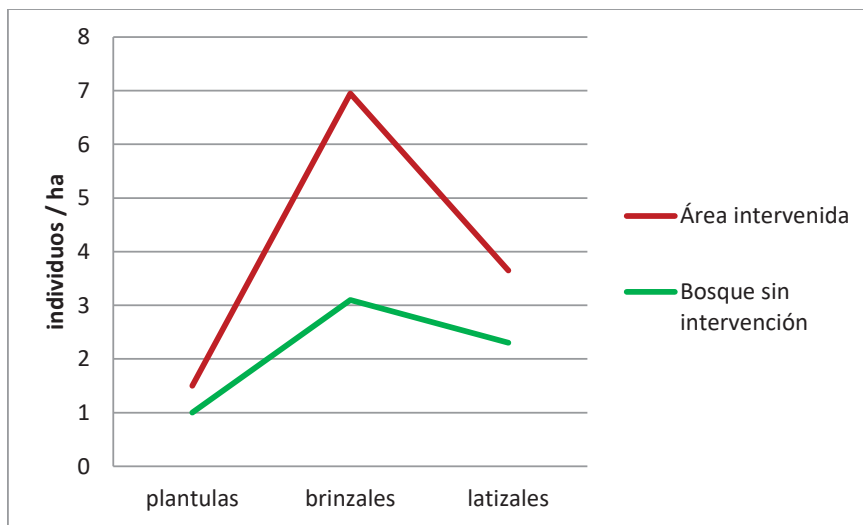


Figura 10. Promedio de crecimiento en altura por Tratamiento de *Dipteryx odorata* (Aubl.)

Willd.

El crecimiento de la regeneración natural fue mayor en el área intervenida para las tres categorías de regeneración.

## 5.- Discusión

En contraposición a lo concluido por Caballero (2017), el presente estudio no encontró mayores impactos sobre la regeneración en individuos con un DAP menor a 9.9 cm. Por el contrario, el dinamismo de dicha regeneración se vio favorecido en una de las especies estudiadas. Ello podría explicarse por los criterios de selección de la muestra que excluyeron zonas influenciadas por el efecto de borde.

Asimismo, contrariamente a las conclusiones de Saboya (2014), no se encontraron diferencias significativas en la abundancia de la regeneración natural de las especies objeto de estudio. Ello se puede explicar por la ausencia de técnicas de aprovechamiento de impacto reducido en la extracción de la CCNN Esperanza, donde la autora realizó el estudio. En el caso del Consolidado Otorongo se aplican técnicas de aprovechamiento de bajo impacto, lo que se puede traducir en un menor impacto sobre la vegetación remanente.

Coincidiendo con Gamboa (2008), podemos decir que la regeneración de *Dipteryx* es influenciada por aspectos de micrositio y microclima (como luz, temperatura, humedad, nutrientes del suelo, entre otros), por cuanto se ha demostrado que el reclutamiento se ve influenciado por un mayor ingreso de luz al sotobosque.

Asimismo, el presente estudio concuerda con las conclusiones de Leigue (2007) quien concluye que el aprovechamiento forestal, no modifica de manera significativa la abundancia y la estructura espacial de la regeneración natural de las especies forestales aprovechadas y que la remoción moderada de árboles no comprometería el potencial de la regeneración natural de las especies comerciales en los bosques manejados.

Debemos tener en cuenta que *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd es una especie que pertenece al gremio ecológico de las heliófitas durables, por lo que es de esperar que algunos de los parámetros evaluados sean significativamente mayores en el área de bosque aprovechado, que, en el área de bosque sin intervención, debido a que una mayor cantidad de

luz ingresando al sotobosque se podría traducir en un mayor dinamismo en la regeneración de especies como ésta.

Para el caso de la especie *Hymenaea oblongifolia* Huber, los resultados arrojan igualmente un mayor dinamismo en la regeneración natural en la parcela intervenida, pero sin llegarse a establecer una diferencia estadísticamente significativa frente al bosque sin Intervención.

Por ser *Hymenaea* una especie esciófita, es de esperarse que pueda tolerar bien la sombra, sin embargo, el hecho de no encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los dos tratamientos para las variables evaluadas en la regeneración de esta especie, puede considerarse como una prueba de que el aprovechamiento forestal bajo las condiciones descritas en el presente estudio, no influye sobre la regeneración de esta especie.

La regeneración natural de las dos especies forestales objeto de estudio, se comportan de manera concordante con el gremio ecológico al cual pertenecen, siendo así que la regeneración natural de la especie heliófita durable, *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, se ve favorecida en un área de bosque aprovechado, posiblemente por la apertura de dosel que se produce con la remoción de individuos maduros durante el aprovechamiento y el consiguiente incremento en el ingreso de luz al sotobosque.

## 6.- Conclusiones

El aprovechamiento forestal influye positivamente sobre la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd, favoreciendo el reclutamiento de brinzales de esta especie, en el bosque húmedo tropical concesionado al Consolidado Otorongo en el distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios y no tiene influencia significativa sobre la regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber

La abundancia de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber, no se ve afectada ni favorecida por el aprovechamiento forestal.

El reclutamiento de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber, no se ve afectado ni favorecido por el aprovechamiento forestal, a excepción del reclutamiento de brinzales de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd que se muestra favorecido por el aprovechamiento forestal, posiblemente por el incremento en el ingreso de luz al sostobosque, producto de la remoción de árboles maduros durante el aprovechamiento.

El crecimiento de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber, no se ve afectado ni favorecido por el aprovechamiento forestal.

La mortandad de la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber, no se ve afectado ni favorecido por el aprovechamiento forestal.



## 7.- Recomendaciones

Se recomienda continuar realizando el aprovechamiento de impacto reducido en el Consolidado Otorongo y promover su utilización en otras concesiones forestales ya que se ha demostrado que no influye negativamente en el desarrollo de la regeneración natural de las especies objeto de estudio y, por el contrario, tiene un efecto dinamizante significativo sobre la regeneración de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

El criterio para favorecer el reclutamiento y establecimiento de la regeneración natural de las especies evaluadas pasa por respetar los árboles semilleros de las mismas. Teniendo en cuenta que el aprovechamiento forestal no influye negativamente sobre la regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd e *Hymenaea oblongifolia* Huber. Los tratamientos con miras a favorecer el proceso de regeneración deben orientarse al favorecimiento de los árboles semilleros.

## 8.- Referencias Bibliográficas

- Arias-Le Claire, H. (2004). *Aspectos ecológicos de la fragmentación y el aislamiento en el noreste de Costa Rica* (Propuesta de investigación para presentación oficial ante el Consejo Institucional de investigación). Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.
- Audesirk, T., y Audesirk, G. (2013). *Biología. La vida en la Tierra*. Ciudad de México, México: Pearson.
- Bawa, K. & Krugman, S. (1991). Reproductive biology and genetics of tropical trees in relation to conservation and management. En Gómez, A., Whitmore, T., Hadley, M. (Ed.), *Rain forest regeneration and management* (pp. 119-136). New Jersey, USA: Unesco.
- Caballero, M. (2017). *Impactos del aprovechamiento forestal en la estructura y composición florística del bosque productivo de la comunidad nativa Chamiriari, Satipo* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Cabrelli, D. (1992). *Efecto de la radiación solar bajo dosel sobre el crecimiento de la regeneración de especies heliófitas durables en el bosque húmedo tropical y su respuesta a la intervención silvicultural* (Tesis de maestría). CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Camacho, O. (1997). *Análisis del impacto de un aprovechamiento forestal en el bosque seco sub – tropical de Lomerio, Santa Cruz, Bolivia* (Tesis). Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.
- Chazdon, R. L., Careaga, S. , Webb, C. y Vargas, O. (2003), Community and phylogenetic structure of reproductive traits of woody species in wet tropical forests. *Ecological Monographs*, 73(3), 331-348. doi:10.1890/02-4037
- Cintra, R., & Horna, V. (1997). Seed and seedling survival of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume tree *Dipteryx micrantha* in gaps in Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology*, 13(2), 257-277. doi:10.1017/S0266467400010440

- Clark, D. (2002). Los factores edáficos y la distribución de las plantas. En Guariguata, M., y Kattan, G. (Eds.), *Ecología y conservación de bosques neotropicales* (pp. 194-221). Cartago, Costa Rica: EULAC-GTZ.
- Daniel, T., Helms, J., y Storrs, F. (1982). *Principios de Silvicultura*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
- Decreto Supremo N° 009-2013-MINAGRI, Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 14 de Agosto de 2013.
- Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal, Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 30 de Setiembre de 2015.
- Equihua, M. y Benitez, G. (1983). *Dinámica de las comunidades ecológicas*. Ciudad de México, México: Trillas.
- Estelrich, H., y Giraudó, C. (1998). Síntesis y Conclusiones del Taller sobre Recuperación y Manejo de Ecosistemas Degradados. En IICA-PROCISUR. (Ed.), *Diálogo XLIX Recuperación y Manejo de Ecosistemas Degradados* (pp. 77-78). Montevideo, Uruguay: Juan P. Puignau.
- Fetcher, N., Oberbauer, S., Rojas, G. y Strain, B. (1987). Efectos del régimen de luz sobre la fotosíntesis y el crecimiento en plántulas de árboles de un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 35 (Supl. 1), 97-110.
- Forestal Otorongo (2010). *Plan General de Manejo Forestal (PGMF)*. Madre de Dios, Perú.
- Gamboa, N. (2008). *Regeneración natural de *Dipteryx panamensis* (Pitier) record en fragmentos de bosque, Sarapiquí, Costa Rica* (Tesis de maestría). Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.

- González, S. y Bravo, F. (1999). Regeneración natural, establecimiento y primer desarrollo del pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.). *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales*, ISSN 1131-7965, Vol. 8 N° 1, 225-248.
- Herrera, C. (2002). Topsoil properties and seedling recruitment in *Lavandula latifolia*: stage-dependence and spatial decoupling of influential parameters. *Oikos* 97, 260-270.
- Higuchi, N., Dos Santos, J., Pereira, R., Lima, A., Teixeira, L., Carneiro, Felseburgh, C., y Tribuzy, E. (2008). *Nocóes básicas sobre manejo florestal*. Manaus, Brasil: INPA.
- Howe, H. & Smallwood, J. (1982). Ecology of Seed Dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13, 201-228. doi: 10.1146/annurev.es.13.110182.001221.
- Jordano, P. & Herrera, C. (1995). Shuffling the offspring: Uncoupling and spatial discordance of multiple stages in vertebrate seed dispersal. *Écoscience*, 2:3, 230-237, doi: 10.1080/11956860.1995.11682288
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos; Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas - posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido (Traducción del alemán de Antonio Carrillo) Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*. Rep. Federal de Alemania: TZ-Verlag-Ges.
- Laurance, W; Bierregaard, R. (1997). Tropical forest remnants. Ecology, management, and conservation of fragmented communities. *Environmental Conservation*, 25, 175-185. doi: 10.1017/S0376892998210228.
- Leigue, J. (2007). *Regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque intervenido de la Amazonia Boliviana*, Riberalta, Beni, Boliva: PROMAB.
- Louman, B., Quiros, D. y Nilsson, M. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados, húmedos con énfasis en América del Centro*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Manzanero, M.; Pinelo, G. (2004). *Plan silvicultural en unidades de manejo forestal - Reserva de la Biosfera Maya*, Petén, Guatemala:WWF Centroamérica.

- Mostacedo, B., y Fredericksen, T. (2001). *Regeneración y Silvicultura de Bosques Tropicales en Bolivia*. Santa Cruz, Bolivia: BOLFOR
- Nason, J. (2002). La estructura genética de las poblaciones de árboles. En M. Guariguata, G. Kattan (Ed.), *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales* (299-327). San José, Costa Rica: EULAC-GTZ.
- Parker, G.R., Leopold, D. J., & Eichenberger, J.K.. (1985). Tree dynamics in an old-growth, deciduous forest. *Forest Ecology and Management*, (11). 31-57. doi: 10.1016/0378-1127(85)90057-X.
- Pinelo, G. (2000). *Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala*: CATIE.
- Prueba U de Mann-Whitney. (2018, 30 de mayo). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 18:55, junio 28, 2018 desde [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Prueba\\_U\\_de\\_Mann-Whitney&oldid=108286535](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Prueba_U_de_Mann-Whitney&oldid=108286535).
- Rodríguez, M. & Sibille, A. (1996). *Manual de identificación de especies forestales de la subregión andina*. Lima, Perú: INIA-Perú.
- Saboya, K. (2014). *Daños del Aprovechamiento Forestal en la Vegetación Natural de la Parcela de Corta Anual No 04 de la Comunidad Nativa Esperanza, rio Putumayo, Peru* (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Loreto, Perú.
- Sánchez, P. C. (2002). *Estudio del efecto de los factores ambientales precipitación, luz y topografía sobre la abundancia, distribución y dinámica de la regeneración en estado de latizal, en cuatro bosques secundarios de la región Huetar Norte, Sarapiquí, Costa Rica*. Cartago, Costa Rica: ITCR.
- Saunders, D., Hobbs, R. & Margules, C. (1991). Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology*, (5). 18 - 32. doi 10.1111/j.1523-1739.1991.tb00384.x.

- Sork, V.L. (1987). Effects of predation and light on seedling establishment in *Gustavia superba*. *Ecology* (68), 1341-1350.
- Spurr S. & Barnes, B. (1982). *Ecología Forestal*. Ciudad de México, Mexico: AGT Editor.
- Toledo, M., Cruz, M., Pariona, W. y Mostacedo, B. (2005). *Plántulas de 60 Especies Forestales de Bolivia: Guía Ilustrada*. Santa Cruz, Bolivia: IBIF-WWF, CIFOR.
- Wadsworth, F. (2000). *Producción forestal para América tropical*. Washington, D.C., USA: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos - Servicio Forestal.
- Waring, R. & Running, S. (1998). *Forest Ecosystems, Analysis at Multiple Scales*. USA: Elsevier Academic Press.
- Whitmore, T. C. 1998. An introduction to Tropical rain forests. 2 ed. Oxford. US: OUP UK
- Zamora S., J. García, G. Bonilla, H. Aguilar, C. Harvey y M. Ibrahim. (2001). Uso de frutos y follaje arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*, 8 (31), 31-38.
- Zamora, J., Quirós, D. (2000). Terminología forestal de uso común en Centroamérica. *Manejo Forestal Tropical*, (14). 8.

**9.- Anexos**

Anexo N° 1 .- Mapa de ubicación de la zona de estudio y tipos de bosque.

Anexo N° 2 .- Mapa de dispersión de árboles padre evaluados.

Anexo N° 3.- Formato de levantamiento de datos de campo.

Anexo N° 4.- Datos de campo.

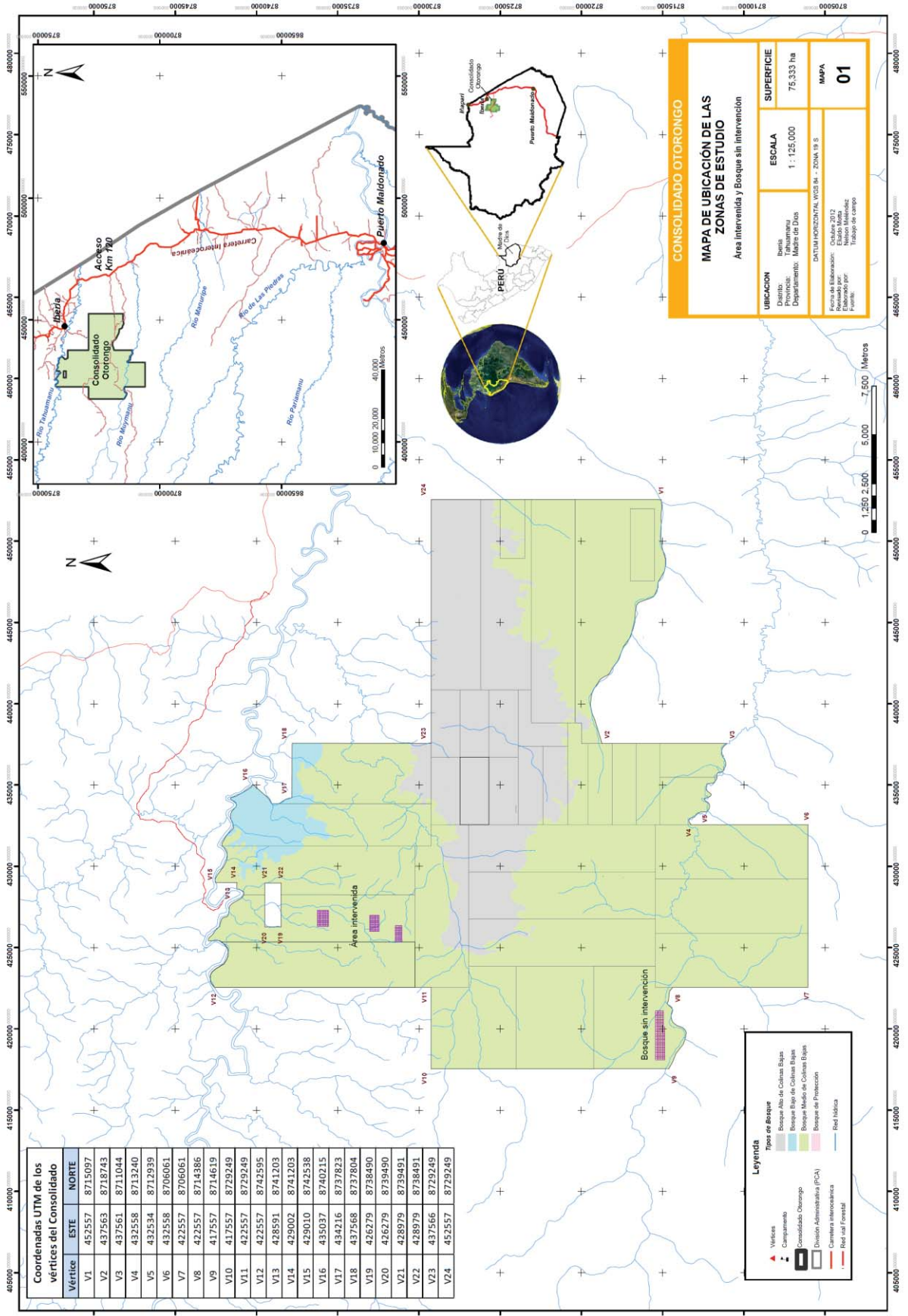
Anexo N° 5.- Fotografías del trabajo de campo.

Anexo N° 6 .- Informe del Asesor, sobre suficiencia del trabajo de tesis.

Anexo N° 7.- Certificado de Identificación Taxonómica.

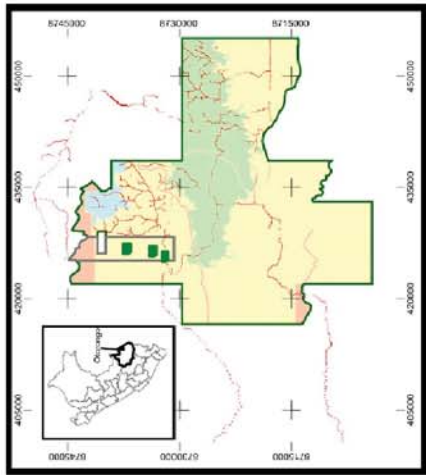
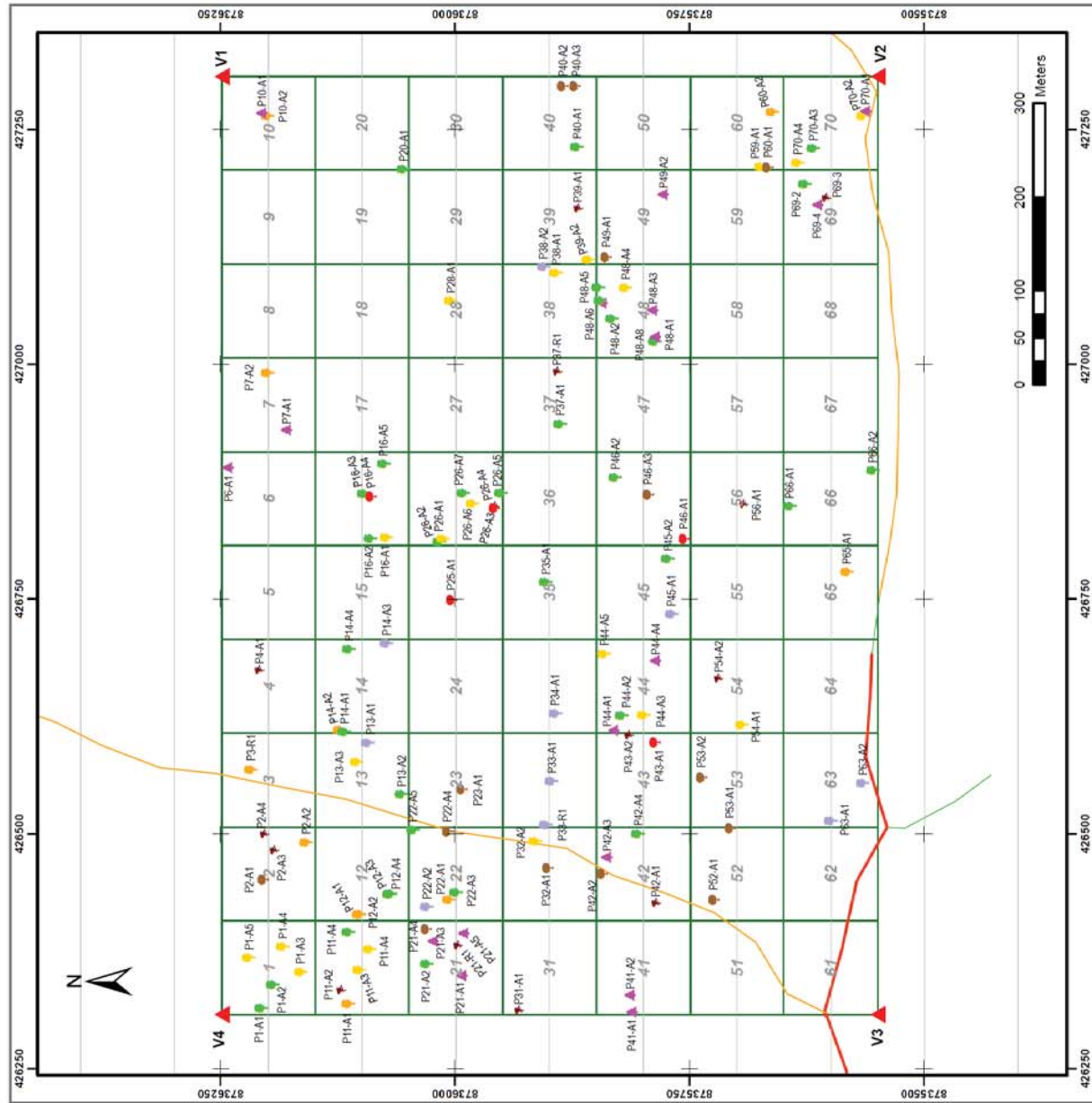
Anexo N° 8.- Licencia del especialista en Identificación Taxonómica

Anexo 1.- Mapa de ubicación de la zona de estudio y tipos de bosque





Anexo 2.- Mapa de dispersión de árboles padre evaluados



**Legenda**

- ▲ Vertice
- Ascariflujo
- Cerro
- Cerro
- Esteroque
- Huevo
- Pucallanca
- Shushupe
- Tumb
- Faja
- Red Vial
- Actual
- Secundaria
- primaria
- Parcelas de Muestreo

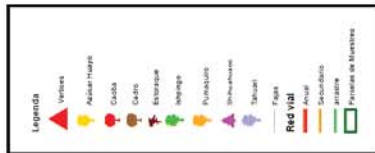
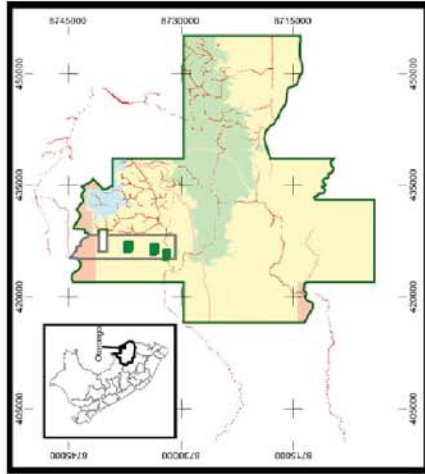
**Coordenadas UTM de los Vertices del área**

Vertice	ESTE	NORTE
V1	427307	8736249
V2	427307	8735549
V3	426307	8735549
V4	426307	8736249

CONSOLIDADO OTORONGO

MAPA DE DISPERSION DE ESPECIES EN PARCELAS DE MUESTREO (Zona 1)

UBICACION	ESCALA	SUPERFICIE
Districto: Ibrera Provincia: Tahuamanu Departamento: Madre de Dios	1 : 6,000	Muestra: 70 Ha
DATUM HORIZONTAL WGS 84 - ZONA 19		MAPA 01
Fecha de Elaboración: 2012 Revisado por: Aldo Motu M. Elaborado por: INSENA, Digital Peru v 1.0. Fuente: Carta Nacional (20X, 24X) y datos de campo		



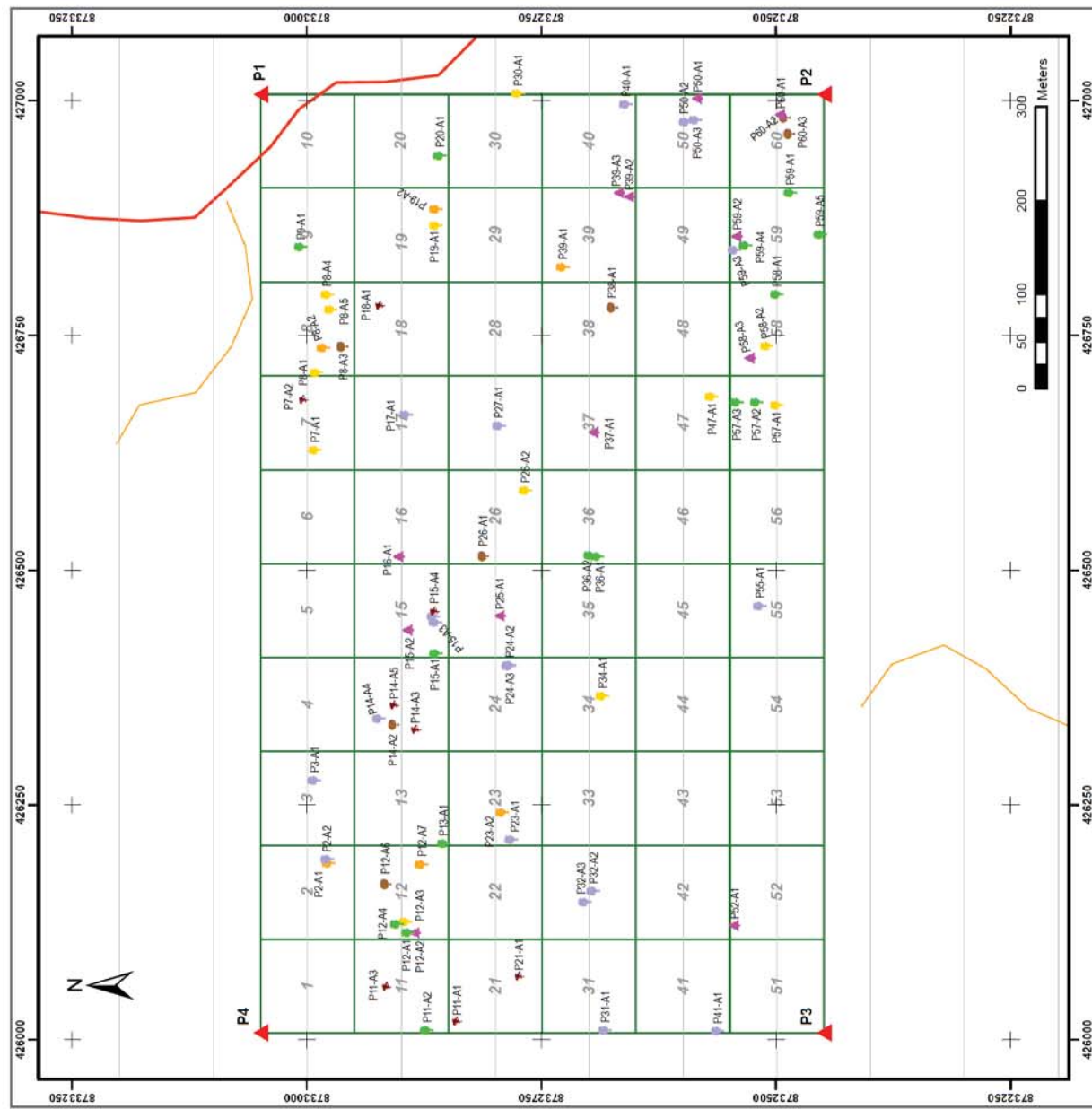
Coordenadas UTM de los Vértices del área

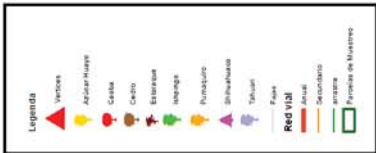
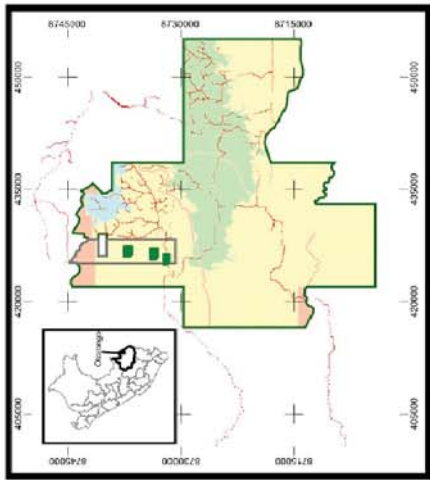
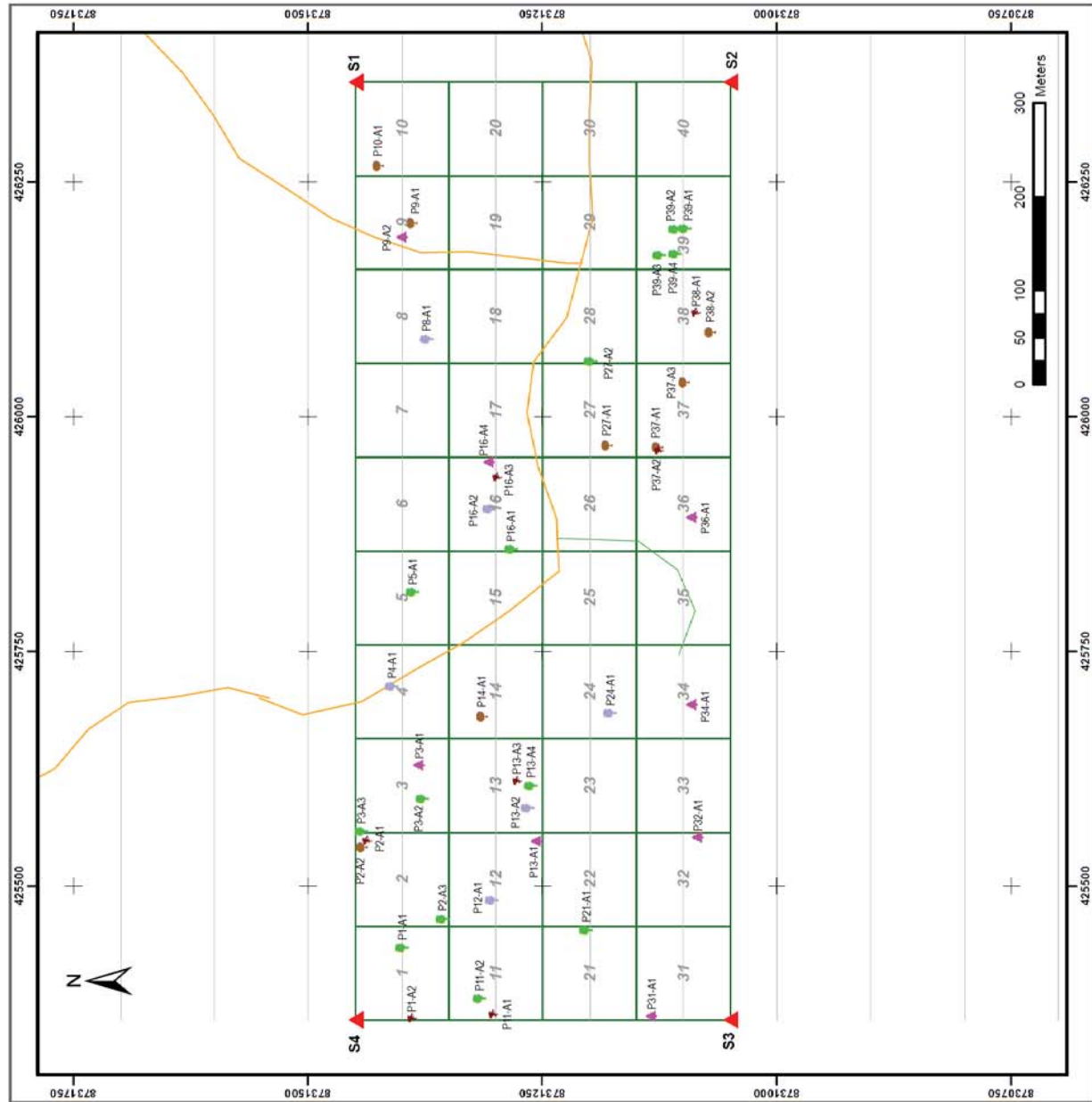
Vértice	ESTE	NORTE
P1	427007	8733049
P2	427007	8732449
P3	426007	8732449
P4	426007	8733049

### CONSOLIDADO OTORONGO

**MAPA DE DISPERSIÓN DE ESPECIES EN PARCELAS DE MUESTREO (Zona 2)**

<b>UBICACION</b>	<b>ESCALA</b>	<b>SUPERFICIE</b>
Distrito: Iberia Provincia: Tahuamanu Departamento: Madre de Dios	<b>1 : 6,000</b>	Muestra: 60 Ha
DATUM HORIZONTAL WGS 84 - ZONA 19		<b>MAPA 02</b>
Fecha de Elaboración: 2012 Revisado por: Aldo Maza M. Elaborado por: INRENA. Digital Peru V.1.0. Fuente: carta Nacional (23K, 24K) y datos de campo		





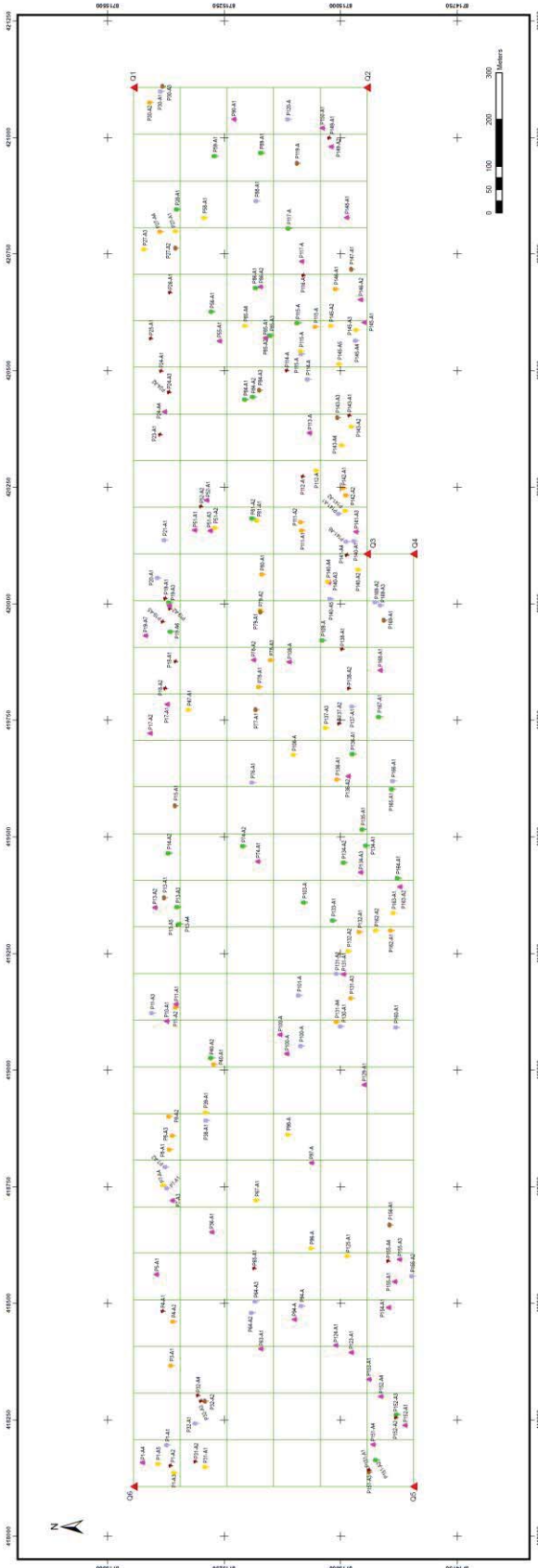
**Coordenadas UTM de los Vertices del área**

Vertice	ESTE	NORTE
S1	426357	8731449
S2	426357	8731049
S3	425357	8731049
S4	425357	8731449

CONSOLIDADO OTORONGO

MAPA DE DISPERSIÓN DE ESPECIES EN PARCELAS DE MUESTREO (Zona 3)

<b>UBICACION</b>	<b>ESCALA</b>	<b>SUPERFICIE</b>
Distrito: Iberia Provincia: Tahuamanu Departamento: Madre de Dios	<b>1 : 6,000</b>	Muestra: 40 Ha
DATUM HORIZONTAL WGS 84 - ZONA 19		<b>MAPA</b> 03
Fecha de Elaboración: 2012 Revisado por: Aldo Mota M. Elaborado por: INRENA, Digital Point V1.0. Fuente: Carta Nacional (23x, 24x) y datos de campo		



COORDENADAS UTM DE LOS VERTICES DEL AREA		
VERTICES	ESTX	NORTE
O1	421207	871544
O2	421207	871584
O3	421207	871624
O4	421207	871664
O5	421207	871704
O6	421207	871744

### CONSOLIDADO OTORONGO

MAPA DE DISTRIBUCION DE ESPECIES EN PARCELAS DE MUESTREO (1:5000)

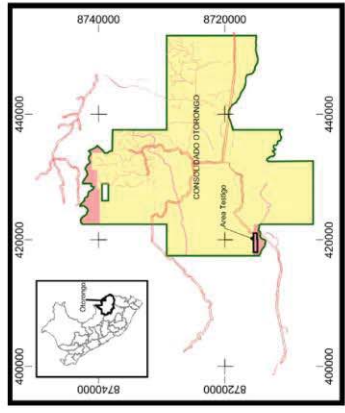
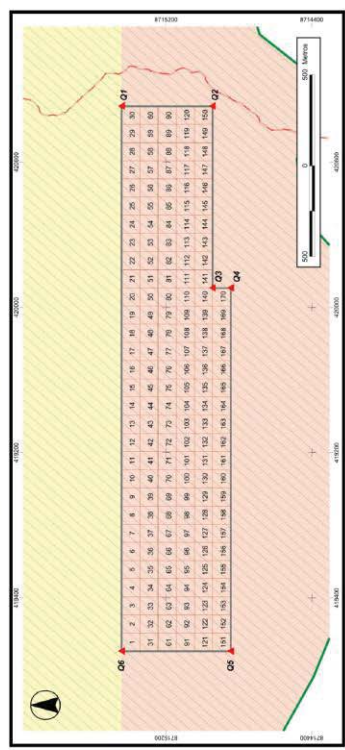
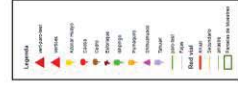
TITULACION	Sobera
DISTRITO	San Miguel
PROVINCIA	San Miguel
DEPARTAMENTO	Sucre

ESCALA: 1 : 6.000

SUPERFICIE: 1702.15a

MUNICIPALIDAD: M. de San Miguel

MAPA: O4





## Anexo N° 4.- Datos de campo

4.1.- Línea Base *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fitosanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
2-24-24	P37-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	0	1	-	-	0.28	426672	8732703	
2-24-24	P37-S7	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	0	1	-	-	0.82	426610	8732682	
-2-9-15-	P27-S3	R7	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0	426018	8731175	
-2-9-15-	P27-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0	426005	8731191	
3-24-3	P39-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	0	3	-	-	0.8	426835	8732672	
4-28-13	P2-S6	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	2	0	-	-	0	426143	8732992	
4-28-23	P3-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	3	0	-	-	0	426264	8732972	
4-28-23	P3-S3	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	3	0	-	-	0	426264	8732972	
4-28-23	P3-S5	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	3	0	-	-	0	426238	8732972	
4-28-23	P4-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	3	1	-	-	0.8	426346	8732983	
6-53-11	P61-S2	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	1	-	-	0.35	426363	8735586	
6-53-11	P62-S1	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.25	426301	8735589	
6-53-11	P62-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	2	-	-	0.38	426452	8735608	
6-53-11	P62-S6	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	2	-	-	0.34	426423	8735591	
6-59-36	P23-S4	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	2	4	-	-	0.53	426558	8736013	
6-59-36	P25-S6	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	4	-	-	0.66	426726	8735994	
P25-A1	P26-S6	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	2	0	-	-	0	426532	8732794	
P25-A1	P34-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	2	1	-	-	0.54	426360	8732691	
P3-A1	P5-S1	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	0	0	-	-	0	425836	8731383	
P41-A2	P31-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	2	2	3	-	-	0.25	426354	8735893	
P41-A2	P31-S4	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	2	2	3	-	-	0.25	426361	8735908	
P41-A2	P31-S4	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	1	2	2	4	-	-	0.28	426361	8735908	
P41-A2	P31-S4	R4	<i>Dipteryx odorata</i>	1	2	2	3	-	-	0.33	426361	8735908	
P41-A2	P31-S4	R5	<i>Dipteryx odorata</i>	1	2	2	4	-	-	0.23	426361	8735908	
P41-A2	P31-S4	R6	<i>Dipteryx odorata</i>	1	2	2	3	-	-	0.21	426361	8735908	
P49-A2	P49-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	1.2	427152	8735806	
P49-A2	P61-S1	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0	427209	8735679	
P50-A1	P50-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0	426962	8732578	
P52-A1	P51-S1	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	0	0	-	-	0.58	426089	8732498	
P6-A1	P25-S2	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	0	4	-	-	0.25	426773	8735988	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fitosanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P6-A1	P27-S8	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	0	0	-	-	0	426919	8735986	
P70-A1	P70-S2	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	2	1	-	-	0.39	427290	8735593	
P9-A2	P17-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0	425983	8731297	
P100-A	P70-S7	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	0	3	-	-	0.27	419111	8715199	
P10-A1	P10-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.73	419061	8715380	
P11-A1	P11-S7	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	0	0	-	-	0.5	419207	8715384	
P123-A1	P124-S2	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	1	1	-	-	0.49	418442	8714963	
P129-A1	P130-S2	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	2	1	-	-	1.14	419036	8714973	
P131-A1	P131-S8	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.32	419211	8714978	
P131-A1	P131-S8	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.25	419211	8714978	
P131-A1	P132-S1	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	2	0	-	-	0.25	419227	8715011	
P131-A1	P163-S8	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	2	0	-	-	0.19	419410	8714875	
P140-A3	P110-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.27	420064	8715070	
P152-A4	P152-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.25	418262	8714909	
P152-A4	P152-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.2	418287	8714912	
P152-A4	P152-S5	R10	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.27	418287	8714912	
P152-A4	P152-S5	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.28	418287	8714912	
P152-A4	P152-S5	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.28	418287	8714912	
P152-A4	P152-S5	R4	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.24	418287	8714912	
P152-A4	P152-S5	R8	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.25	418287	8714912	
P152-A4	P152-S5	R9	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.29	418287	8714912	
P152-A4	P152-S7	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0.23	418313	8714910	
P168-A1	P135-S8	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	0	0	-	-	0.27	419608	8714978	
P168-A1	P135-S8	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	0	0	-	-	0.22	419608	8714978	
P17-A2	P15-S2	R13	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0	419524	8715361	
P55-A1	P55-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	1	1	-	-	0.25	420563	8715296	
P5-A1	P3-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	2	0	-	-	0.41	418391	8715384	
P5-A1	P5-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.35	418556	8715381	
P5-A1	P5-S3	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.36	418556	8715381	
P63-A1	P63-S6	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	3	-	-	0.57	418387	8715173	
P63-A1	P63-S8	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	4	-	-	0.21	418412	8715174	
P63-A1	P63-S8	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	4	-	-	0.27	418412	8715174	
P63-A1	P63-S8	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	4	-	-	0.2	418412	8715174	
P74-A1	P73-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	2	-	-	0.83	419351	8715173	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fitosanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P78-A2	P76-S8	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	1	2	-	-	1.4	419716	8715187	P78-A2
P85-A1	P84-S1	R11	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	5	-	-	1.45	420450	8715202	P85-A1

#### 4.2.- Línea Base *Hymenaea oblongifolia* Huber

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
2-12-4	P2-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	1.43	425512	8731384	
4-23-4	P58-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.67	426732	8732492	
4-23-4	P58-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	1.65	426722	8732486	
4-25-21	P34-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	1.95	426337	8732689	
4-26-35	P26-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.7	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.5	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.3	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.28	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.26	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.3	426582	8732796	
4-26-35	P27-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.5	426607	8732781	
4-26-35	P27-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.25	426605	8732802	
5-57-20	P39-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.35	427134	8735884	
5-57-20	P39-S7	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.15	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.55	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.15	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.23	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.36	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.4	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.2	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.37	427107	8735870	



Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
6-60-6	P4-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.3	426660	8736188	
6-60-6	P4-S3	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1		1		-	-	0.3	426660	8736188	
6-60-6	P4-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.27	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.2	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.16	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.25	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.9	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.55	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.36	426666	8736212	
6-60-6	P4-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	1	4	-	-	0.39	426645	8736218	
6-60-6	P4-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	1	4	-	-	0.19	426645	8736218	
6-60-6	P4-S6	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	1	4	-	-	0.24	426645	8736218	
6-60-6	P4-S6	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	1	4	-	-	0.4	426645	8736218	
6-60-6	P4-S6	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.88	426645	8736218	
P12-A4	P12-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.26	426120	8732908	
P12-A4	P12-S6	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.2	426120	8732908	
P12-A4	P12-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.18	426120	8732908	
P13-A3	P13-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.3	426581	8736088	
P13-A3	P13-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.37	426581	8736088	
P13-A3	P13-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	4	-	-	0.4	426583	8736112	
P13-A3	P13-S3	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	4	-	-	0.46	426559	8736089	
P13-A3	P13-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.45	426559	8736089	
P13-A3	P13-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.32	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	4	-	-	3.9	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.57	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.46	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.7	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.57	426558	8736111	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P16-A1	P16-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	4	-	-	0.25	426835	8736076	
P16-A1	P16-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.23	426845	8736090	
P16-A1	P16-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	4	-	-	0.25	426802	8736089	
P16-A1	P16-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	4	-	-	0.25	426802	8736089	
P16-A1	P16-S8	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	4	-	-	0.25	426802	8736089	
P1-A5	P1-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.6	426382	8736214	
P1-A5	P1-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	3	-	-	0.3	426382	8736214	
P1-A5	P1-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.3	426360	8736194	
P1-A5	P1-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.19	426353	8736222	
P28-A1	P28-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	4	4	1	0	-	-	0.52	427089	8735963	
P28-A1	P28-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	5.2	427086	8735976	
P28-A1	P28-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	1.05	427063	8735962	
P28-A1	P28-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.75	427063	8735982	
P32-A2	P32-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.2	426479	8735905	
P32-A2	P32-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.2	426481	8735917	
P32-A2	P32-S2	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	1	4	-	-	0.5	426481	8735917	
P32-A2	P32-S2	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.2	426481	8735917	
P32-A2	P32-S2	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.19	426481	8735917	
P32-A2	P32-S2	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.24	426481	8735917	
P32-A2	P32-S2	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.2	426481	8735917	
P32-A2	P32-S2	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.15	426481	8735917	
P44-A3	P44-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	1.3	426631	8735783	
P44-A3	P44-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	0	4	-	-	0.7	426628	8735806	
P47-A1	P47-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.24	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R10	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.19	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R11	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.3	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R12	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.17	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R13	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.25	426690	8732575	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P47-A1	P47-S1	R14	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.16	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R15	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.18	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R16	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.21	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R17	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.23	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R18	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.41	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R19	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.43	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.17	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R20	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.1	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.37	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.23	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.32	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.33	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.14	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.22	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.16	426690	8732575	
P47-A1	P47-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.2	426684	8732598	
P47-A1	P47-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.2	426684	8732598	
P47-A1	P47-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.92	426660	8732600	
P47-A1	P47-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.7	426660	8732600	
P48-A4	P48-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.8	427075	8735790	
P54-A1	P54-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	3	0	-	-	0.7	426598	8735702	
P59-A1	P60-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.2	427229	8735679	
P59-A1	P60-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.56	427209	8735679	
P59-A1	P60-S8	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.4	427209	8735679	
P7-A1	P7-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.38	426634	8732977	
P7-A1	P7-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.53	426634	8732977	
P7-A1	P7-S5	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.59	426634	8732977	
P7-A1	P7-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.3	426637	8732993	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P7-A1	P7-S6	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.1	426637	8732993	
P7-A1	P7-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.29	426608	8732996	
P7-A1	P7-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.17	426608	8732996	
P8-A1	P7-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	3	-	-	0.23	426687	8732974	
P8-A1	P7-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	3	-	-	0.23	426687	8732974	
P8-A1	P7-S1	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.24	426687	8732974	
P8-A1	P7-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.24	426689	8732998	
P8-A5	P8-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.39	426786	8732996	
P8-A5	P8-S3	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.76	426757	8732980	
P106-A	P106-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	0	-	-	0.24	419681	8715103	
P106-A	P106-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	0	-	-	0.27	419681	8715103	
P106-A	P106-S5	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	0	-	-	0.35	419681	8715103	
P106-A	P106-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	0	-	-	0.29	419688	8715083	
P112-A	P112-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	0	0	-	-	0.63	420263	8715069	
P112-A	P112-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	0	0	-	-	0.95	420263	8715069	
P112-A	P112-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	0	0	-	-	1.3	420289	8715092	
P112-A	P112-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.13	420289	8715092	
P112-A	P112-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.25	420319	8715090	
P115-A	P114-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.64	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.26	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.21	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.26	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.26	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.66	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.29	420518	8715098	
P115-A	P114-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.11	420514	8715077	
P115-A	P114-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.19	420514	8715077	
P115-A	P114-S8	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.16	420514	8715077	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P115-A	P114-S8	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.37	420514	8715077	
P115-A	P115-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.17	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R10	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.19	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R11	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.21	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R12	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.18	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.1	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.11	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.22	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.26	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.2	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.21	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.19	420533	8715092	
P115-A	P115-S1	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	1	0	-	-	0.23	420533	8715092	
P115-A	P115-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.42	420589	8715078	
P115-A	P115-S6	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	1.3	420589	8715078	
P115-A	P115-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.4	420589	8715078	
P125-A1	P125-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.88	418564	8714964	
P125-A1	P125-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.36	418564	8714964	
P125-A1	P125-S4	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.6	418564	8714964	
P125-A1	P125-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.7	418604	8714995	
P132-A2	P132-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.27	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.29	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.5	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.44	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.3	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.32	419227	8715011	
P132-A2	P132-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.6	419261	8715006	
P132-A2	P132-S3	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.95	419261	8715006	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P137-A3	P137-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.4	419731	8715011	
P140-A2	P140-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.39	420065	8714987	
P140-A2	P140-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.16	420092	8715001	
P140-A2	P140-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.21	420092	8715001	
P140-A2	P140-S5	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.19	420092	8715001	
P140-A2	P140-S5	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.63	420092	8715001	
P140-A2	P140-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.96	420090	8714983	
P140-A2	P140-S6	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.24	420090	8714983	
P140-A2	P140-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.23	420090	8714983	
P140-A2	P140-S6	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.19	420090	8714983	
P140-A2	P140-S6	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.19	420090	8714983	
P140-A2	P140-S6	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	0.29	420090	8714983	
P143-A4	P142-S7	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.24	420315	8715000	
P143-A4	P144-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.9	420430	8714983	
P143-A4	P144-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.7	420430	8714983	
P145-A3	P145-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.35	420557	8714986	
P145-A3	P146-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.4	420682	8715001	
P145-A3	P146-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.33	420713	8715002	
P163-A1	P162-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.35	419286	8714887	
P163-A1	P162-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.67	419286	8714887	
P163-A1	P162-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.41	419308	8714871	
P163-A1	P163-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.3	419337	8714887	
P163-A1	P163-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.4	419361	8714869	
P163-A1	P163-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.39	419361	8714869	
P27-A1	P27-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	0	0	-	-	0.31	420813	8715373	
P27-A3	P27-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	1	0	-	-	0.43	420729	8715384	
P31-A1	P31-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.42	418163	8715309	
P39-A1	P38-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.49	418858	8715292	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P39-A1	P38-S3	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.23	418858	8715292	
P39-A1	P38-S3	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.29	418858	8715292	
P39-A1	P38-S3	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.21	418858	8715292	
P39-A1	P38-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.58	418909	8715270	
P39-A1	P39-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.25	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.19	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.16	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.17	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.27	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.15	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.14	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.27	418940	8715265	
P47-A1	P47-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	1.16	419764	8715299	
P51-A2	P51-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	1.05	420158	8715300	
P51-A2	P51-S3	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.89	420158	8715300	
P67-A1	P66-S7	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	3	-	-	0.3	418713	8715199	
P67-A1	P66-S7	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	4	-	-	0.35	418713	8715199	
P67-A1	P66-S7	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	5	-	-	0.9	418713	8715199	
P67-A1	P66-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	5	-	-	0.17	418713	8715169	
P67-A1	P66-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	5	-	-	0.23	418713	8715169	
P67-A1	P67-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	3	4	-	-	1.16	418758	8715191	
P7-A4	P6-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.23	418713	8715382	
P7-A4	P7-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.35	418734	8715363	
P7-A4	P7-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.18	418734	8715363	
P7-A4	P7-S2	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.21	418734	8715363	
P7-A4	P7-S2	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.35	418734	8715363	
P7-A4	P7-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.15	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R10	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.25	418754	8715389	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P7-A4	P7-S3	R11	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.2	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R12	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.21	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R13	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.19	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R14	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.25	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R15	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.16	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R16	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.16	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.23	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.2	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.18	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.19	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.2	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.16	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.17	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.2	418754	8715389	
P7-A4	P7-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.32	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.37	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.4	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.28	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.32	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0	0	2	0	-	-	0.28	418757	8715365	
P85-A4	P85-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	5	-	-	0.25	420571	8715178	
P98-A	P98-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	1.2	418886	8715077	
P98-A	P98-S6	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.8	418886	8715077	
P98-A	P98-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.85	418911	8715096	



### 4.3.- Medición después del establecimiento de la Línea Base *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
2-24-24	P37-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	0	1	-	-	0.44	426672	8732703	
2-24-24	P37-S7	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	0	1	-	-	0.89	426610	8732682	
-2-9-15-	P27-S3	R7	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.41	426018	8731175	planta nueva
-2-9-15-	P27-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	1	1	0	-	-	0.29	426005	8731191	planta nueva
3-24-3	P39-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	0	3	-	-	0.86	426835	8732672	
4-28-13	P2-S6	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.34	426143	8732992	
4-28-23	P3-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	3	0	-	-	0.51	426264	8732972	
4-28-23	P3-S3	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	3	0	-	-	0.36	426264	8732972	
4-28-23	P3-S5	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	3	0	-	-	0.51	426238	8732972	
4-28-23	P4-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	3	1	-	-	0.82	426346	8732983	
6-53-11	P61-S2	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	1	-	-	0.49	426363	8735586	
6-53-11	P62-S1	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.46	426301	8735589	
6-53-11	P62-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	2	-	-	0.46	426452	8735608	
6-53-11	P62-S6	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	2	-	-	0	426423	8735591	muerto
6-59-36	P23-S4	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	4	-	-	0.7	426558	8736013	
6-59-36	P25-S6	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	2	4	-	-	0	426726	8735994	muerto
P25-A1	P26-S6	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.6	426532	8732794	
P25-A1	P34-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	2	1	-	-	0.59	426360	8732691	
P3-A1	P5-S1	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	0	0	-	-	0.43	425836	8731383	
P41-A2	P31-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	3	-	-	0.52	426354	8735893	
P41-A2	P31-S4	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	3	-	-	0.42	426361	8735908	
P41-A2	P31-S4	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	4	-	-	0.5	426361	8735908	
P41-A2	P31-S4	R4	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	3	-	-	0.72	426361	8735908	planta sin hojas
P41-A2	P31-S4	R5	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	4	-	-	0.8	426361	8735908	
P41-A2	P31-S4	R6	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	2	3	-	-	0	426361	8735908	muerto
P49-A2	P49-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	1	0	-	-	0	427152	8735806	muerto
P49-A2	P61-S1	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.74	427209	8735679	
P50-A1	P50-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	1	0	-	-	0.54	426962	8732578	
P52-A1	P51-S1	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	0	0	-	-	0.72	426089	8732498	
P6-A1	P25-S2	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	0	4	-	-	0	426773	8735988	muerto
P6-A1	P27-S8	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	0	0	-	-	0.44	426919	8735986	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Illuminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P70-A1	P70-S2	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	0	0	2	1	-	-	0	427290	8735593	muerto
P9-A2	P17-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	1	0	-	-	0.68	425983	8731297	
P100-A	P70-S7	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	5	0	3	-	-	0.36	419111	8715199	
P10-A1	P10-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.89	419061	8715380	Inclinado
P11-A1	P11-S7	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	0	0	-	-	0.57	419207	8715384	
P123-A1	P124-S2	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	1	-	-	0.75	418442	8714963	
P129-A1	P130-S2	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	1	-	-	1.19	419036	8714973	
P131-A1	P131-S8	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.48	419211	8714978	
P131-A1	P131-S8	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	2	0	-	-	0	419211	8714978	muerto
P131-A1	P132-S1	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	2	0	-	-	0	419227	8715011	muerto
P131-A1	P163-S8	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	2	0	-	-	0	419410	8714875	muerto
P140-A3	P110-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	0	-	-	0.3	420064	8715070	
P152-A4	P152-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	1	0	-	-	0	418262	8714909	muerto
P152-A4	P152-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	1	0	-	-	0	418287	8714912	muerto
P152-A4	P152-S5	R10	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	1	0	-	-	0	418287	8714912	muerto
P152-A4	P152-S5	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.35	418287	8714912	
P152-A4	P152-S5	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.35	418287	8714912	
P152-A4	P152-S5	R4	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	1	0	-	-	0	418287	8714912	muerto
P152-A4	P152-S5	R8	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	1	0	-	-	0	418287	8714912	muerto
P152-A4	P152-S5	R9	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	1	0	-	-	0	418287	8714912	muerto
P152-A4	P152-S7	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0	418313	8714910	muerto
P168-A1	P135-S8	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	0	0	-	-	0.43	419608	8714978	
P168-A1	P135-S8	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	0	0	-	-	0	419608	8714978	muerto
P17-A2	P15-S2	R13	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	0	-	-	0.88	419524	8715361	
P55-A1	P55-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	1	-	-	0.36	420563	8715296	
P5-A1	P3-S5	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	2	0	-	-	0.47	418391	8715384	
P5-A1	P5-S3	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	2	0	-	-	0	418556	8715381	muerto
P5-A1	P5-S3	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	2	0	-	-	0	418556	8715381	muerto
P63-A1	P63-S6	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	3	-	-	0.66	418387	8715173	
P63-A1	P63-S8	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	4	-	-	0.25	418412	8715174	
P63-A1	P63-S8	R2	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	4	-	-	0.29	418412	8715174	
P63-A1	P63-S8	R3	<i>Dipteryx odorata</i>	5	0	1	4	-	-	0	418412	8715174	muerto
P74-A1	P73-S4	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	2	2	-	-	0.91	419351	8715173	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Illuminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P78-A2	P76-S8	R1	<i>Dipteryx odorata</i>	1	4	1	2	-	-	2.07	419716	8715187	
P85-A1	P84-S1	R11	<i>Dipteryx odorata</i>	1	3	2	5	-	-	1.51	420450	8715202	

#### 4.4.- Medición después del establecimiento de la Línea Base *Hymenaea oblongifolia* Huber

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Illuminación	Pendiente %	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
2-12-4	P2-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	0	0	-	-	0	425512	8731384	muerto
4-23-4	P58-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.67	426732	8732492	
4-23-4	P58-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426722	8732486	muerto
4-25-21	P34-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	1	-	-	2	426337	8732689	
4-26-35	P26-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	1.02	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.86	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.3	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.39	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.3	426582	8732796	
4-26-35	P26-S2	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.43	426582	8732796	
4-26-35	P27-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.67	426607	8732781	
4-26-35	P27-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	0	1	-	-	0	426605	8732802	muerto
5-57-20	P39-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.41	427134	8735884	
5-57-20	P39-S7	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	0	0	-	-	0	427107	8735870	muerto
5-57-20	P39-S7	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.68	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.18	427107	8735870	sin hojas
5-57-20	P39-S7	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	0	0	-	-	0	427107	8735870	muerto
5-57-20	P39-S7	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.49	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.49	427107	8735870	
5-57-20	P39-S7	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.3	427107	8735870	

5-57-20	P39-S7	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	-	-	0.47	427107	8735870	
6-60-6	P4-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.34	426660	8736188	
6-60-6	P4-S3	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.37			
6-60-6	P4-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	-	-	0	426666	8736212	muerto
6-60-6	P4-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	-	-	0	426666	8736212	muerto
6-60-6	P4-S4	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	-	-	0	426666	8736212	muerto
6-60-6	P4-S4	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.34	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	1.11	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.59	426666	8736212	
6-60-6	P4-S4	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.46	426666	8736212	
6-60-6	P4-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.39	426645	8736218	
6-60-6	P4-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.82	426645	8736218	
6-60-6	P4-S6	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.53	426645	8736218	
6-60-6	P4-S6	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.84	426645	8736218	
6-60-6	P4-S6	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.98	426645	8736218	
P12-A4	P12-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.36	426120	8732908	
P12-A4	P12-S6	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.3	426120	8732908	
P12-A4	P12-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	-	-	0.28	426120	8732908	
P13-A3	P13-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	-	-	0	426581	8736088	muerto
P13-A3	P13-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	-	-	0.47	426581	8736088	
P13-A3	P13-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	-	-	1.15	426583	8736112	
P13-A3	P13-S3	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	-	-	0	426559	8736089	muerto
P13-A3	P13-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	-	-	0.48	426559	8736089	
P13-A3	P13-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	-	-	0.42	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	-	-	3.9	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	-	-	0.57	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	-	-	0	426558	8736111	muerto
P13-A3	P13-S5	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	-	-	0.8	426558	8736111	
P13-A3	P13-S5	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	-	-	0.77	426558	8736111	
P16-A1	P16-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	-	-	0.35	426835	8736076	
P16-A1	P16-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	-	-	0.33	426845	8736090	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P16-A1	P16-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	0	4	-	-	0	426802	8736089	muerto
P16-A1	P16-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	0	4	-	-	0	426802	8736089	muerto
P16-A1	P16-S8	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	0	4	-	-	0	426802	8736089	muerto
P1-A5	P1-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	4	-	-	0.8	426382	8736214	
P1-A5	P1-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	3	-	-	0.42	426382	8736214	
P1-A5	P1-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.36	426360	8736194	
P1-A5	P1-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.29	426353	8736222	
P28-A1	P28-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.84	427089	8735963	
P28-A1	P28-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	5.5	427086	8735976	
P28-A1	P28-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	1.68	427063	8735962	
P28-A1	P28-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.9	427063	8735982	
P32-A2	P32-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.3	426479	8735905	
P32-A2	P32-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.5	426481	8735917	
P32-A2	P32-S2	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.5	426481	8735917	
P32-A2	P32-S2	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0.68	426481	8735917	retoño
P32-A2	P32-S2	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	4	-	-	0	426481	8735917	muerto
P32-A2	P32-S2	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	4	-	-	0	426481	8735917	muerto
P32-A2	P32-S2	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	426481	8735917	muerto
P32-A2	P32-S2	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	426481	8735917	muerto
P44-A3	P44-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	1.41	426631	8735783	
P44-A3	P44-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	4	-	-	1.22	426628	8735806	
P47-A1	P47-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R10	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.4	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R11	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.37	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R12	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R13	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.33	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R14	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R15	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P47-A1	P47-S1	R16	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R17	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.28	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R18	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.51	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R19	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.57	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R20	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.48	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.41	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.4	426690	8732575	
P47-A1	P47-S1	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S1	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426690	8732575	muerto
P47-A1	P47-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	426684	8732598	muerto
P47-A1	P47-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.26	426684	8732598	
P47-A1	P47-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	1.31	426660	8732600	
P47-A1	P47-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.8	426660	8732600	
P48-A4	P48-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	1	0	-	-	1.03	427075	8735790	
P54-A1	P54-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	0	-	-	0.8	426598	8735702	planta en retoño
P59-A1	P60-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	427229	8735679	muerto
P59-A1	P60-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.66	427209	8735679	
P59-A1	P60-S8	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.5	427209	8735679	
P7-A1	P7-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	0	-	-	0.48	426634	8732977	
P7-A1	P7-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	0	-	-	0.63	426634	8732977	
P7-A1	P7-S5	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	0	-	-	0.69	426634	8732977	
P7-A1	P7-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.4	426637	8732993	
P7-A1	P7-S6	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.2	426637	8732993	
P7-A1	P7-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.31	426608	8732996	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P7-A1	P7-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.32	426608	8732996	
P8-A1	P7-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	3	-	-	0	426687	8732974	muerto
P8-A1	P7-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	3	-	-	0	426687	8732974	muerto
P8-A1	P7-S1	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.31	426687	8732974	
P8-A1	P7-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.39	426689	8732998	
P8-A5	P8-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.54	426786	8732996	
P8-A5	P8-S3	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.86	426757	8732980	
P106-A	P106-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	0	-	-	0.34	419681	8715103	
P106-A	P106-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	0	-	-	0.38	419681	8715103	
P106-A	P106-S5	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	0	-	-	0.48	419681	8715103	
P106-A	P106-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	3	0	-	-	0	419688	8715083	muerto
P112-A	P112-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.83	420263	8715069	
P112-A	P112-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.96	420263	8715069	
P112-A	P112-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	1.41	420289	8715092	
P112-A	P112-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.23	420289	8715092	
P112-A	P112-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.35	420319	8715090	
P115-A	P114-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.67	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.34	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.3	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.54	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.29	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.81	420518	8715098	
P115-A	P114-S7	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.44	420518	8715098	
P115-A	P114-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420514	8715077	muerto
P115-A	P114-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420514	8715077	muerto
P115-A	P114-S8	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420514	8715077	muerto
P115-A	P114-S8	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420514	8715077	muerto
P115-A	P115-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.27	420533	8715092	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P115-A	P115-S1	R10	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R11	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R12	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S1	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420533	8715092	muerto
P115-A	P115-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	0	-	-	0	420589	8715078	muerto
P115-A	P115-S6	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	1.41	420589	8715078	
P115-A	P115-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.55	420589	8715078	planta en retoño
P125-A1	P125-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.96	418564	8714964	
P125-A1	P125-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.62	418564	8714964	
P125-A1	P125-S4	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.6	418564	8714964	
P125-A1	P125-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.75	418604	8714995	
P132-A2	P132-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.28	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.45	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.57	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.46	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.43	419227	8715011	
P132-A2	P132-S1	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.4	419227	8715011	
P132-A2	P132-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.63	419261	8715006	
P132-A2	P132-S3	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.96	419261	8715006	
P137-A3	P137-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.5	419731	8715011	
P140-A2	P140-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	1	-	-	0.44	420065	8714987	



Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P140-A2	P140-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	1	-	-	0.22	420092	8715001	
P140-A2	P140-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	1	-	-	0.29	420092	8715001	
P140-A2	P140-S5	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	1	-	-	0.26	420092	8715001	
P140-A2	P140-S5	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	1	-	-	0.72	420092	8715001	
P140-A2	P140-S6	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	1	-	-	1.39	420090	8714983	planta en retoño
P140-A2	P140-S6	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	1	-	-	0	420090	8714983	muerto
P140-A2	P140-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	1	-	-	0	420090	8714983	muerto
P140-A2	P140-S6	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	1	-	-	0.29	420090	8714983	
P140-A2	P140-S6	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	1	-	-	0	420090	8714983	muerto
P140-A2	P140-S6	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	1	1	-	-	0	420090	8714983	muerto
P143-A4	P142-S7	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.32	420315	8715000	
P143-A4	P144-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.91	420430	8714983	
P143-A4	P144-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.79	420430	8714983	
P145-A3	P145-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.41	420557	8714986	
P145-A3	P146-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.67	420682	8715001	
P145-A3	P146-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	1	-	-	0.44	420713	8715002	
P163-A1	P162-S5	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.4	419286	8714887	
P163-A1	P162-S5	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.82	419286	8714887	
P163-A1	P162-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.44	419308	8714871	
P163-A1	P163-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.47	419337	8714887	
P163-A1	P163-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.45	419361	8714869	
P163-A1	P163-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.45	419361	8714869	
P27-A1	P27-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	0	0	-	-	0.41	420813	8715373	
P27-A3	P27-S1	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.53	420729	8715384	planta en retoño
P31-A1	P31-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	0	1	-	-	0.48	418163	8715309	
P39-A1	P38-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.49	418858	8715292	
P39-A1	P38-S3	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.33	418858	8715292	
P39-A1	P38-S3	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.39	418858	8715292	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P39-A1	P38-S3	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.31	418858	8715292	
P39-A1	P38-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	1	-	-	0	418909	8715270	muerto
P39-A1	P39-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.5	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.25	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.2	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.56	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.27	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.27	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.27	418940	8715265	
P39-A1	P39-S2	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	1	-	-	0.42	418940	8715265	
P47-A1	P47-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	1	-	-	1.72	419764	8715299	
P51-A2	P51-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	1.2	420158	8715300	
P51-A2	P51-S3	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	1	-	-	0.9	420158	8715300	
P67-A1	P66-S7	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	3	-	-	0.44	418713	8715199	
P67-A1	P66-S7	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	4	-	-	0.35	418713	8715199	
P67-A1	P66-S7	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	5	-	-	1.04	418713	8715199	
P67-A1	P66-S8	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	3	5	-	-	0.28	418713	8715169	
P67-A1	P66-S8	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	3	5	-	-	0	418713	8715169	muerto
P67-A1	P67-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	3	4	-	-	1.2	418758	8715191	
P7-A4	P6-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	418713	8715382	muerto
P7-A4	P7-S2	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.35	418734	8715363	
P7-A4	P7-S2	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	418734	8715363	muerto
P7-A4	P7-S2	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	418734	8715363	muerto
P7-A4	P7-S2	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	2	0	-	-	0.35	418734	8715363	
P7-A4	P7-S3	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	418754	8715389	muerto
P7-A4	P7-S3	R10	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.29	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R11	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	418754	8715389	muerto
P7-A4	P7-S3	R12	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.46	418754	8715389	

Código árbol Padre	Sub Parcela	Código	Especie	Estado Fito-sanitario	Iluminación	Pendiente	Forma de copa	DAP (cm)	CAP (cm)	H (m)	Este	Norte	Observaciones
P7-A4	P7-S3	R13	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.4	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R14	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.32	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R15	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.22	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R16	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.2	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.34	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.29	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	418754	8715389	muerto
P7-A4	P7-S3	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.28	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.25	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R7	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	418754	8715389	muerto
P7-A4	P7-S3	R8	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	5	2	0	-	-	0.25	418754	8715389	
P7-A4	P7-S3	R9	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	5	0	2	0	-	-	0	418754	8715389	muerto
P7-A4	P7-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.66	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R2	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.53	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.83	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.64	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R5	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.71	418757	8715365	
P7-A4	P7-S4	R6	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	2	0	-	-	0.79	418757	8715365	
P85-A4	P85-S4	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	5	-	-	0.61	420571	8715178	
P98-A	P98-S6	R3	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	1	0	-	-	1.3	418886	8715077	
P98-A	P98-S6	R4	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	3	1	0	-	-	0.8	418886	8715077	
P98-A	P98-S7	R1	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	4	1	0	-	-	0.92	418911	8715096	

Anexo N° 5.- Fotografías del trabajo de campo



Verificación de placa del individuo de regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd

Forestal Otorongo Parcela 84, Elialdo Motta, 2014



Medición de altura del individuo de regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber

Forestal Otorongo Parcela 58, Elialdo Motta, 2014



Establecimiento de letrero informativo en la zona de evaluación

Forestal Otorongo Zona 1, Elialdo Motta, 2012



Establecimiento de letrero informativo en la zona de evaluación

Forestal Otorongo Zona 2, Elialdo Motta, 2012



Registro del código de parcela triangular de evaluación de regeneración

Forestal Otorongo Parcela 84, Elialdo Motta, 2014



Verificación del código de árbol padre de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd

Forestal Otorongo Árbol padre 6-53-11, Elialdo Motta, 2014



Establecimiento de parcela triangular para evaluación de regeneración

Forestal Otorongo Parcela 84, Elialdo Motta, 2014



Codificación de individuo de regeneración natural de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd

Forestal Otorongo Individuo P-31 A4, Elialdo Motta, 2012





Evaluación de individuo de regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber

Forestal Otorongo Individuo P-47 A1, Elialdo Motta, 2012

Anexo N° 6.- Informe del Asesor, sobre suficiencia del trabajo de tesis.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS – ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL - FILIAL PUERTO MALDONADO



Puerto Maldonado, 17 de Mayo del 2018

SEÑOR:

Dr. Ing. Víctor López Durand  
Decano FCA- UNSAAC

PRESENTE

**ASUNTO: INFORME DE ASESOR**

De mi mayor consideración:

Previo un cordial saludo, la presente es para informarle sobre el trabajo de asesoramiento para optar al título profesional de Ingeniero Forestal del Bach. Ing. For. **Elialdo Severo Motta Machicado**, con la tesis intitulada: **“Influencia del Aprovechamiento Forestal sobre la Regeneración Natural de *Dipteryx odorata* e *Hymenaea oblongifolia* en el bosque húmedo tropical concesionado al Consolidado Otorongo en el distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios”**, después de haber revisado el trabajo final, informo lo siguiente:

PRIMERO: La tesis materia del presente informe se considera **SUFICIENTE**, en virtud de que el contenido del trabajo se enmarca dentro del esquema metodológico de investigación.

SEGUNDO: La tesis, constituye un valioso aporte para el sector forestal de la región, por cuanto aporta un conocimiento hasta la fecha inexistente en Madre de Dios,

TERCERO: El asesorados Bach. Ing. For. **Elialdo Severo Motta Machicado**, ha demostrado responsabilidad, mucho profesionalismo en el levantamiento de la información de campo, análisis e interpretación de las mismas, efectuando oportunamente las correcciones observadas durante el trabajo por el suscrito.

Por lo expuesto, ratifico la suficiencia del trabajo de tesis realizado por el Bach.

Atentamente.,

Dr. David O. Gonzalez Gamarra  
ASESOR

c.c  
Archivo

Anexo N° 7.- Certificado de Identificación Taxonómica.

**MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ**  
**"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"**

**CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN**

**TAXONÓMICA DE ESPECIES DE FLORA**

**SILVESTRE**

El que suscribe, Ing. **WALTER FLORES CASANOVA**, especialista Forestal en identificación taxonómica de especies de flora silvestre, con licencia **LIC-ES-2016-009**, con experiencia en proyectos de investigación taxonómica a nivel Regional, con CIP de N° 114147, Registrado en el Colegio de Ingenieros del Perú.


**CERTIFICA:** Que los especímenes vegetales presentado por el Bachiller: **ELIALDO SEVERO MOTTA MACHICADO**, de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal Filial Puerto Maldonado de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, para su identificación y/o determinación correspondiente a la Tesis de Investigación Titulado: **"INFLUENCIA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL SOBRE LA REGENERACION NATURAL DE *Hymenaea oblongifolia* Y *Dipteryx odorata* EN EL BOSQUE HUMEDO TROPICAL CONCESIONADO AL CONSOLIDADO OTORONGO EN EL DISTRITO DE IBERIA, PROVINCIA DE TAHUAMANU, REGION MADRE DE DIOS"**; identificados y corroborados, en Guías y Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú de Luis Brako and James L. Zarucchi (1996), An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV 2016

Se expide el presente certificado a solicitud de las interesadas para los fines que considere conveniente.

TABLA N °1. LISTA DE ESPECIES IDENTIFICADAS		
FAMILIAS	ESPECIES	NOMBRE COMUN
FABACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Azucar Huayo
FABACEAE	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Shihuahuaco

Fuente: Flores C. 2018

➤ Se adjunta Resolución Directoral N° 111-2016-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF

  
 Ing. Walter Flores Casanova  
 ESPECIALISTA EN IDENTIFICACION  
 TAXONOMICA DE ESPECIES DE FLORA SILVESTRE  
 LIC. ES-2016-009

Puerto Maldonado, Junio del 2018.

## Anexo N° 8.- Licencia del especialista en Identificación Taxonómica



### RESOLUCIÓN DIRECTORAL

N° *111* -2016-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF

Lima, 26 SET. 2016

#### VISTA:

La solicitud presentada el 22 de agosto de 2016, por el señor Walter Flores Casanova, para la obtención de la licencia para ejercer como profesional Especialista Forestal en identificación taxonómica de especies de flora silvestre, y,

#### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 13 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR, como organismo público técnico especializado con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego;

Que, el artículo 53 del Reglamento para la Gestión Forestal establece que las personas naturales especializadas en temas vinculados a los recursos forestales, requieren de Licencia para ejercer como especialistas para realizar actividades tales como identificación taxonómica de especies de la flora silvestre, identificación de especímenes y productos transformados, evaluación de rendimientos de madera rolliza a madera transformada, entre otras que determine el SERFOR. Otorgada la licencia por el SERFOR, ésta autoridad la inscribe de forma automática en el Registro Nacional de Especialistas. Es de aplicación a los especialistas lo dispuesto en el Título VIII, según corresponda, y los lineamientos aprobados por el SERFOR.

Que, en el Título VIII, los artículos 47 y 50 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 18-2015-MINAGRI, establecen que la licencia para ejercer la regencia es otorgada por el SERFOR, la cual se inscribe de manera automática en el Registro Nacional de Regentes Forestales y de Fauna Silvestre;

Que, para el otorgamiento de la licencia, el solicitante debe cumplir con las condiciones previstas en los artículos 41 y 48 del Reglamento en mención así como con los requisitos establecidos en su Anexo N° 1, numeral 29;

Que, conforme al numeral 62.1 del artículo 62 de la Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobada por Ley N° 27444, cuando una norma atribuya a una entidad alguna competencia o facultad sin especificar qué órgano a su interior debe ejercerla, debe entenderse que corresponde al órgano de inferior jerarquía de función más similar vinculada a ella en razón de la materia y de territorio, y, en caso de existir varios órganos posibles, al superior jerárquico común;

Que, en virtud a ello y en atención a las funciones establecidas en el Reglamento de Organización y Funciones del SERFOR, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI y modificado por Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI, y otorgadas a la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal, corresponde a ésta la atención del presente procedimiento.

Que, el Informe Técnico N° 0477-2016-SERFOR-DGGSPFFS/DGSPF, de fecha 23 de septiembre de 2016, emitido por la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal, concluye que el solicitante, ingeniero Walter Flores Casanova, cumple con las condiciones y requisitos para la obtención de la licencia para ejercer como profesional Especialista Forestal en identificación taxonómica de especies de flora silvestre, por lo que recomienda aprobar la solicitud presentada;

Que, de conformidad con la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobada por Ley N° 29763; el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI; y el Reglamento de Organización y Funciones del SERFOR, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI y modificado por Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1.-** Otorgar la licencia para ejercer como profesional Especialista Forestal en identificación taxonómica de especies de flora silvestre, solicitada por el señor Walter Flores Casanova, en virtud a lo expuesto en la parte considerativa de la presente Resolución, correspondiéndole el Código de licencia **LIC-ES-2016-009**.

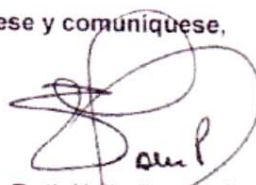
**Artículo 2.-** La licencia tiene una vigencia de cinco años contados a partir de la fecha de emisión de la presente Resolución.

**Artículo 3.-** Notificar la presente Resolución al señor Walter Flores Casanova, para su conocimiento.

**Artículo 4.-** Remitir copia de la presente Resolución a la Dirección de Información y Registro (DIR) para su inscripción en el Registro Nacional de Especialistas Forestales y de Fauna Silvestre

**Artículo 5.-** Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Web del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: [www.serfor.gob.pe](http://www.serfor.gob.pe).

**Regístrese y comuníquese,**



**Ing. Sara Ruth Yalle Paredes**  
Directora

Dirección de Gestión Sostenible del  
Patrimonio Forestal  
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR