

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**“EVALUACIÓN DE LA REUBICACIÓN DE ORQUÍDEAS Y BROMELIAS RESCATADAS COMO MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO DEL DESBOSQUE DE UNA LOCACIÓN DE PERFORACIÓN EN EL DISTRITO DE RÍO TAMBO: JUNÍN”**

Presentada por:

**Fernando Manuel Gutiérrez Mesías**

Trabajo Académico para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

Lima – Perú

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**“EVALUACIÓN DE LA REUBICACIÓN DE ORQUÍDEAS Y  
BROMELIAS RESCATADAS COMO MITIGACIÓN DEL IMPACTO  
AMBIENTAL GENERADO DEL DESBOSQUE DE UNA LOCACIÓN  
DE PERFORACIÓN EN EL DISTRITO DE RÍO TAMBO: JUNÍN”**

Presentada por:

**Fernando Manuel Gutiérrez Mesías**

Trabajo Académico para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

---

Mg. Bot. Trop. Mercedes Flores Pimentel  
PRESIDENTE

---

Mg. Sc. Armando Aramayo Bazzetti  
MIEMBRO

---

Mg. Sc. Abelardo Calderon Rodríguez  
MIEMBRO

---

Mg. Sc. Víctor Miyashiro Kiyari  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

Dedicado a DIOS por darme el privilegio de contribuir humildemente a conservar su creación natural, y por supuesto a quienes son mi motivación de superarme cada día y de entregar amor todos los días, mi esposa Paola y mi pequeña hija Camila.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por su aliento constante y sus consejos que me guiarán por siempre; a mis hermanos con su ánimo incesante; a mi asesor y profesores del jurado por su paciencia y enseñanzas; a todos los profesionales y amigos que pude conocer en esta experiencia.

Agradezco en especial a Dios por obrar en mí en este tiempo...

“...porque Dios es el que en vosotros produce así el querer como el hacer, por su buena voluntad...” Filipenses 2:13 (RVC, 1960)

## ÍNDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3.1 EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS EN LA SELVA PERUANA .....	4
3.2 LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA.....	5
3.3 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL AREA NATURAL PROTEGIDA (ANP) .....	6
3.4 ECOLOGÍA DE LAS EPIFITAS.....	7
3.4.1 ORQUÍDEAS Y BROMELIAS .....	9
3.5 IMPACTO AMBIENTAL.....	10
3.5.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	11
3.5.2. VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	12
3.5.3. MEDIDAS CORRECTORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	18
3.6 EXPERIENCIAS EN EL RESCATE DE ORQUIDEAS EN PROYECTOS ENERGETICOS.....	19
3.6.1 EXPERIENCIA EN MÉXICO .....	19
3.6.2 EXPERIENCIA EN COLOMBIA .....	21
3.7 MARCO NORMATIVO AMBIENTAL.....	23
3.7.1 MARCO NORMATIVO GENERAL.....	23
3.7.2 MARCO NORMATIVO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL .....	24
3.7.3 MARCO NORMATIVO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	25
3.7.4 MARCO NORMATIVO AMBIENTAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS.....	25
IV. METODOLOGÍA .....	26
4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	26
4.2 MATERIALES Y EQUIPOS .....	30
4.2.1 PROCESO DE INFORMACIÓN.....	30
4.2.2 INGRESO A LA LOCACIÓN .....	30
4.3. MÉTODO.....	31

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
5.1. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL DESBOSQUE SIN PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN.....	32
5.1.1 PROCESO DE DESBOSQUE EN LA LOCACIÓN DE PERFORACIÓN. ....	32
5.1.2 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL DESBOSQUE.....	34
5.2 DISEÑO DE PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ORQUÍDEAS Y BROMELIAS.....	36
5.3 APLICACIÓN DE PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DURANTE EL DESBOSQUE .....	39
5.3.1 FASE DE IDENTIFICACIÓN:.....	39
5.3.2 FASE DE RESCATE Y REUBICACIÓN: .....	41
5.4. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CON PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN.....	44
5.4.1. EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN .....	44
5.4.2. EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL FINAL DEL DESBOSQUE CON PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN.....	46
5.5. ACCIONES DE MEJORA AL DISEÑO DEL PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES .....	50
VII. RECOMENDACIONES .....	51
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53
IX. ANEXOS.....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Carácter del impacto .....	13
Tabla 2. Intensidad del impacto .....	13
Tabla 3. Extensión del impacto .....	14
Tabla 4. Momento del impacto .....	14
Tabla 5. Persistencia del impacto .....	15
Tabla 6. Reversibilidad .....	15
Tabla 7. Efecto del impacto.....	15
Tabla 8. Periodicidad del impacto.....	16
Tabla 9. Acumulación del impacto .....	16
Tabla 10. Sinergia del impacto.....	17
Tabla 11. Recuperabilidad.....	17
Tabla 12. Determinación del tipo de impacto ambiental según valores de importancia .....	18
Tabla 13. Tipos de Unidad de Vegetación de la Locación Mapi. ....	28
Tabla 14. Coordenadas de la Locación de Perforación Exploratoria .....	32
Tabla 15. Evaluación del impacto ambiental de la actividad de desbosque.....	34
Tabla 16. Evaluación cualitativa del impacto del rescate y reubicación de orquídeas y bromelias. ....	44
Tabla 17. Valoración Cualitativa Final del Impacto de la Medida de Mitigación .....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cronograma tipo de una Actividad de Perforación en Selva.....	6
Figura 2. Bromelia en su hospedero.....	9
Figura 3. Orquídeas (a) y Bromelias (b) en el Bosque tropical.....	10
Figura 4. Impacto Ambiental.....	11
Figura 5. Corrección del Impacto debido a Medida Correctora.....	19
Figura 6. Ubicación de la Locación de Perforación Exploratoria.....	26
Figura 7. Vista aérea del área de estudio.....	27
Figura 8. Metodología de Evaluación del Impacto Ambiental con/sin Plan de Rescate y Reubicación de orquídeas y bromelias.....	31
Figura 9. Secuencia de las actividades de tala durante el desboque.....	33
Figura 10. Diagrama de flujo del diseño de Plan de Rescate y Reubicación de Orquídeas y Bromelias en una locación de perforación.....	38
Figura 11. Identificación de grupos de epifitas (orquídeas y bromelias), ubicadas en el estrato alto y medio del bosque a ser desbrozado.....	39
Figura 12. Rescate de orquídeas y bromelias en área de desbosque.....	41
Figura 13. Sitio de Transferencia Temporal.....	42
Figura 14. Reubicación en forófitos finales.....	42
Figura 15. Propuesta de Proceso de Rescate y Reubicación de Orquídeas y Bromelias incorporadas a todo Proceso de Construcción de la Plataforma de Perforación.....	49



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Modelo de formato de toma de ficha de datos botánicos .....	56
Anexo 2. Registro Fotográfico de especies rescatadas de Orquídeas. ....	57
Anexo 3. Constancia de depósito de muestras botánicas (orquídeas).....	63
Anexo 4. Ubicación de hospederos de orquídeas fuera de la plataforma.....	64

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Evaluación de la Reubicación de Orquídeas y Bromelias Rescatadas como Mitigación del Impacto Ambiental generado del Desbosque de una Locación de Perforación en el Distrito de Río Tambo: Junín”, fue realizada en la selva tropical peruana en la provincia de Satipo, Región de Junín, y se llevó a cabo en la locación de perforación exploratoria de una empresa operadora de una concesión de hidrocarburos.

La metodología aplicada para este tipo de investigaciones fue innovadora, puesto que anteriormente no se realizaron evaluaciones similares en el sector de hidrocarburos. La medida de mitigación fue evaluada cualitativamente a través de la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernandez-Vitora, presentada en su guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

En base a la metodología se comprobó que el rescate in situ de Orquídeas y Bromelias es beneficioso en la mitigación de los impactos del desbosque, obteniéndose como resultado la reubicación de 2898 plantas de orquídeas y bromelias en la locación, identificándose 45 especies de orquídeas y dos especies de bromelias. Todas estas especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

En conclusión, la actividad de desbosque para la construcción de una plataforma de perforación exploratoria en selva, es una oportunidad de gestión ambiental para diseñar y evaluar medidas mitigadoras de impactos ambientales, así mismo fortalecer el conocimiento científico en áreas remotas con alta presencia de biodiversidad.

Palabras clave: Orquídeas y bromelias, impacto ambiental, biodiversidad, perforación exploratoria, selva tropical.

## **ABSTRACT**

The current research titled "Evaluation of the Relocation of Orchids and Bromeliads Rescued as Mitigation of the Environmental Impact generated by the Deforestation of a Perforation Location in the District of Río Tambo: Junín" is located in the Peruvian rainforest in the province of Satipo, Region of Junín, and was carried out in the exploratory drilling location of an operating company of a hydrocarbons concession.

The methodology applied for this type of research was innovative, since similar evaluations in the hydrocarbons sector were not previously carried out. The mitigation measure was qualitatively evaluated through the methodology proposed by Vicente Conesa Fernandez-Vitora, presented in his methodological guide for environmental impact assessment.

Based on the methodology, it was verified that the in situ rescue of Orchids and Bromelias is beneficial in mitigating the impacts of the deforestation, obtaining as a result the relocation of 2898 orchids and bromeliads plants in the location, identifying 45 species of orchids and two species of bromeliads. All these species are protected by The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES).

In conclusion, the deforestation activity for the construction of an exploratory drilling platform in the jungle is also an opportunity for environmental management to design and evaluate mitigating measures of environmental impacts, as well as to strengthen scientific knowledge in remote areas with a high biodiversity presence.

Key words: Orchids and bromeliads, environmental impact, biodiversity, exploratory drilling, rainforest.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la exploración de hidrocarburos en Selva ha experimentado un desarrollo acelerado durante los últimos años. Basta mencionar que actualmente de los 42 lotes exploratorios concesionados por el Estado, aproximadamente el 52% se encuentran en la región Selva (PERUPETRO, 2015a).

Sólo en la última década, 52 pozos exploratorios fueron perforados en selva en los distintos lotes exploratorios concesionados (PERUPETRO, 2015b), ubicados principalmente sobre áreas remotas, de difícil acceso y sobre todo, de gran diversidad biológica, característica inherente que llevan nuestros bosques al considerarse nuestro país como uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo (MINAM, 2010).

En ese contexto, uno de los principales impactos generados durante la actividad de apertura y desbosque de una locación de perforación, es la pérdida de diversidad biológica, y en consecuencia la desaparición de especies, especies que, aunque en la actualidad parezca que no tienen ninguna función útil para el ser humano, si tienen la potencialidad de serlo en el futuro y por tanto debe ser considerada como un recurso natural para las generaciones futuras (Garmendia, 2005).

El Protocolo de Río del año 1992, otorga a la Evaluación de Impacto Ambiental una importancia fundamental como herramienta de gestión para la conservación de la diversidad biológica (Garmendia, 2005).

En ese sentido, en nuestro país, se tienen ampliamente previstos la mayoría de los impactos del desbosque, dentro de los Estudios de Impacto Ambiental. Sin embargo, no existe información exigente y robusta respecto a la evaluación ambiental antes del proyecto en relación a las especies de epifitas del dosel del bosque.

El D.S. N° 043-2006-AG “Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre” publicado por el MINAG en el año 2006, incluye un anexo específico para las orquídeas citando 332 especies en su anexo 2 del citado decreto, pues reconoce que esta familia es una de las más diversas dentro de las plantas vasculares estimándose que el Perú posee entre el 10 al 15% del total mundial de especies. Sin embargo la fragmentación de hábitats y extracción ilícita de especies son una amenaza constante para gestionar correctamente la supervivencia de estas especies.

La presente investigación busca contribuir con la evaluación ambiental de un plan de rescate de orquídeas y bromelias durante el desbosque, como una medida de mitigación del impacto en un bosque de neblina ubicado aproximadamente a 620 m.s.n.m. y que forma parte de la zona de amortiguamiento compartida de las Reservas Comunales Ashaninka y Machiguenga y el Parque Nacional Otishi.

Así mismo, se propone estandarizar las iniciativas en este tipo de investigaciones dentro de la Selva Amazónica, para la gestión de los impactos ambientales en zonas con alta diversidad biológica y cultural.

## **II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

- Evaluar la reubicación de orquídeas y bromelias como medida de mitigación del impacto ambiental del desbosque en una locación de perforación en el Distrito de Rio Tambo, Junín.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar e implementar un plan para el rescate y reubicación de orquídeas y bromelias contenidas dentro del área a desboscar en una locación de perforación en el Distrito de Rio Tambo, Junín.
- Analizar cualitativamente el impacto ambiental del rescate y reubicación de orquídeas y bromelias sobre la actividad del desbosque en una locación de perforación exploratoria.
- Validar el plan de rescate y reubicación de orquídeas y bromelias, incorporando las acciones de mejora identificadas en su aplicación, bajo el enfoque de manejo sostenible de los impactos.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1 EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS EN LA SELVA PERUANA**

Cuando nació la industria petrolífera, era muy sencillo localizar yacimientos: se explotaban los muy superficiales, cuya existencia era conocida, o eran descubiertos por obra del azar. Pero la creciente importancia de esta industria, originó una búsqueda intensiva y racional de nuevos yacimientos, que se transformó en una verdadera ciencia, con aportes de la geología, la física, la química, entre otras ciencias.

Actualmente el hallazgo de yacimientos petrolíferos es una tarea científicamente organizada, que se planifica con mucha antelación. Instrumental de alta precisión y técnicos especializados deben ser trasladados a regiones a menudo deshabitadas, en el desierto o en la selva, obligando a construir caminos y sistemas de comunicación, disponer de helicópteros, instalar campamentos, laboratorios entre otras actividades.

El Perú está localizado dentro de una de las áreas más prolíficas para explorar hidrocarburos en América del Sur: la mega tendencia sub-andina. Así mismo en el Perú se cuenta con 18 cuencas sedimentarias con potencial de hidrocarburos, la mayoría de ellas en la selva.

La explotación de hidrocarburos en el Perú ha sido desarrollada durante 140 años. Las áreas productivas están localizadas en cuatro regiones de su territorio: La costa norte desde 1863, la selva central desde 1939, la selva norte desde 1971 y la selva sur desde 2004 (PERUPETRO, 2010). Actualmente hay inversiones importantes en la producción de petróleo pesado en la selva norte y producción de líquidos de gas natural y condensados, en la selva sur.

### **3.2 LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA**

La perforación en selva se lleva a cabo mediante el uso de un taladro de perforación helitransportable. De tal manera que el taladro es desarmado y preparado en cargas para ser transportado con helicóptero, en principio, desde un campamento base hacia la primera locación y posteriormente hacia otra locación de acuerdo al programa de exploración.

Sin embargo, la primera etapa del proceso de perforación lo constituye la construcción de la plataforma, para ello se requiere el ingreso de brigadas que realizarán los primeros trabajos de topografía y geotecnia de campo con la cual se identificará la orientación más apropiada de la plataforma teniendo en cuenta una serie de criterios como: cantidad de movimientos de tierra involucrado (se busca optimización entre corte y relleno), dirección del viento y otros.

Con la ingeniería terminada y el permiso de desbosque aprobado, entre otros, se procede a ingresar con el personal de construcción de avanzada, el cual tiene como objetivo principal realizar la habilitación de las facilidades de campamento y comunicaciones para el personal de construcciones. Este personal ingresa fundamentalmente a realizar roce y limpieza de vegetación así como desbosque de árboles previa identificación e inventario de los mismos, para ello hace uso de motosierras. Luego sobre la zona intervenida, se realiza la construcción del enmaderado.

Con el campamento de construcciones habilitado, el personal continúa limpiando el área de trabajo en la zona de la plataforma, así una vez disponibles las zonas de descarga de equipos y materiales se procede a ingresar equipo pesado a fin de dar inicio a las actividades de movimiento de tierras. Entre estos equipos se encuentran: excavadoras, tractores, rodillos, etc. De este modo, y en base a la ingeniería se realiza el corte y relleno del terreno para ir dando forma a la plataforma de perforación.

Esta capa de rodadura de la plataforma, como se ha indicado, es compactada, perfilada y nivelada con equipo pesado, dándole la pendiente apropiada para su drenaje respectivo. Una vez terminado el trabajo, sobre el suelo se coloca un manto impermeable con geomembrana; luego sobre este manto, se coloca la capa de rodadura que podrá ser de madera o de elementos sintéticos como los mats (sistema de planchas de recubrimiento compuestas).



Finalmente y en paralelo a la construcción de la plataforma se van construyendo las facilidades conexas al equipo de perforación como son: helipuerto, campamento de perforación, zona de tratamiento de cortes, zonas de enganche, poza de quema y otros.

A continuación en la Figura 01, se presenta un cronograma típico que sirve de referencia para describir la secuencia operativa de la perforación de un pozo:

CRONOGRAMA DE REFERENCIAL DE UNA PERFORACIÓN EXPLORATORIA EN SELVA		AÑO 01											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>N°</b>	<b>LOCACIÓN EN SELVA</b>												
	<b>Construcción de Plataforma</b>												
1	Construcción de campamento de construcción	x											
2	Topografía	x											
3	Desbosque		x										
4	Construcción de Plataforma e instalaciones conexas			x	x	x							
	<b>Perforación con taladro</b>												
5	Movilización aérea y armado del taladro						x						
6	Perforación del Pozo							x	x				
7	Pruebas del Pozo									x			
	<b>Abandono</b>												
8	Desmovilización y desarme de taladro										x		
9	Restauración y Abandono											x	x

**Figura 1. Cronograma tipo de una Actividad de Perforación en Selva.**  
**FUENTE: Elaboración propia, 2017.**

### 3.3 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL AREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)

Se denomina Zona de Amortiguamiento a los territorios adyacentes a las áreas naturales protegidas que, por su naturaleza y ubicación, requieren un tratamiento especial para garantizar la conservación de éstas. De acuerdo a ley, las actividades que se realicen en la Zona de Amortiguamiento no deben poner en riesgo el cumplimiento de los fines del ANP (Art. 25°, Ley N° 26834).

Los diferentes sectores y niveles de gobierno deben velar porque las actividades que se realicen en estas áreas no pongan en riesgo el cumplimiento de los fines de las ANP (Art. 20°, Ley N° 26839). En la Zona de Amortiguamiento se promueve el ecoturismo, el manejo o recuperación de poblaciones de flora y fauna, el reconocimiento de áreas de conservación privada, las concesiones de conservación, concesiones de servicios ambientales, la investigación, la recuperación de hábitats y el desarrollo de sistemas

agroforestales, así como otras actividades que contribuyan a los objetivos del ANP (Art. 62.1°, Reglamento de la Ley de ANP).

La definición de la Zona de Amortiguamiento se apoya en los criterios de cuenca, zonas de vida y uso de la tierra, combinando consideraciones sobre el potencial de uso económico, social y ecológico. Se busca asegurar que las actividades que realice la población se efectúen en concordancia con los objetivos de creación del área. En el caso de la Reserva Comunal Machiguenga, esto incluye, primordialmente, actividades agropecuarias, agroforestales y turísticas. (SERNANP, 2009)

### **3.4 ECOLOGÍA DE LAS EPIFITAS**

Las epífitas vasculares constituyen un componente florístico importante en muchos ecosistemas tropicales. Se trata de plantas que crecen sobre otras plantas (hospederos), generalmente árboles, pero sin tener ningún contacto metabólico con ellos. Ver Figura 02. Estas plantas forman un alto porcentaje de la vegetación en muchos tipos de bosques naturales y de montañas. Son mucho más abundantes en sitios con gran humedad ambiental y baja evaporación. En ambientes húmedos, su biomasa fotosintética activa es superior al de todas las otras plantas juntas. Por lo general, las epífitas crecen en conjunto, agrupándose en comunidades numerosas de individuos y especies que se interrelacionan, compiten por luz, espacio y nutrientes. Este proceso competitivo es bueno porque ayuda en gran parte a modificar el ambiente, para hacerlo más accesible y permitir la colonización de nuevas especies (Decker, 2009).

Una característica importante de las epífitas es que tienen una enorme capacidad para la retención de agua y por tanto, son activas creadoras de humedad ambiental. Así mismo, su rol es muy significativo para el funcionamiento del ecosistema, ya sea como agentes activos de retención de agua, colonizadores y proveedores de hábitat para otros organismos (Gentry y Dodson 1987, Matteri 1998), generando fuertes relaciones con varias especies de insectos, anfibios, reptiles, aves y algunos mamíferos, debido a que algunos las utilizan como fuente de alimento, mientras que otros se sirven de ellas para habitarlas (Greenberg et al. 1997, Mas 1999, Johnson 2000, Mas y Dietsch 2003). Dado la gran diversidad de epífitas en bosques tropicales y templados, hay pocos datos en relación a las epífitas como proveedoras de recursos para otros organismos (Gentry y Dodson, 1987). Solamente

algunos estudios de campo han mencionado (Orians 1969, Nadkarni y Materson 1989) o cuantificado (Remsen, 1985) la importancia de las epífitas como recurso para otros organismos en el trópico.

Las interacciones con animales, por su parte, son muchas y muy variadas; hay las que deparan beneficios a ambos participantes hasta las que son de naturaleza unilateral (Zotz y Andrade 2002). Las epífitas resultan sumamente atractivas para la fauna de dosel, les sirven de refugio y alimento a muchos animales y muchos de ellos las polinizan y diseminan sus semillas (Nadkarni y Materson 1989, Zotz y Andrade 2002). Las Bromeliaceas, por ejemplo, se caracterizan por proveer refugio entre sus hojas, entre las que es posible encontrar desde larvas de insectos hasta anfibios (Fish 1983, Fragoso y Rojas-Fernández 1996). Por otro lado, las epífitas son polinizadas básicamente por insectos, pero no faltan las especies ornitófilas (polinización de las flores por parte de las aves) e incluso algunas que son polinizadas por mamíferos como murciélagos y roedores (Lumer, 1980). Cabe resaltar que las epífitas deben competir por los polinizadores y eso significa competir con las flores de los árboles y lianas, mucho más numerosas que ellas. Por eso, para atraer la atención de los polinizadores, varias especies de epífitas han desarrollado métodos muy sofisticados, como secreciones de néctar con una alta calidad energética u otros tipos de estrategias (Ackerman, 1986).

La mayor parte de la investigación sobre interacción planta-animal se ha hecho en vertebrados, particularmente aves (Jullien y Thiollay 1996, Thiollay 1997). Las aves pueden utilizar varios recursos de las epífitas tales como frutos, flores, semillas, agua e insumos para construcción de nidos. A su vez, proporcionan un micro hábitat ideal para el establecimiento de otros invertebrados que pueden ser usados como fuente de alimentos (Nadkarni y Matelson 1989).



**Figura 2. Bromelia en su hospedero**  
**FUENTE:** INBio, 2013

### 3.4.1 ORQUÍDEAS Y BROMELIAS

La familia Orchidaceae es una de las más grandes entre las plantas superiores y su distribución es a nivel mundial; se estiman en 25 000 las especies descritas, repartidas en 750 géneros (Cavero et al, 1991), y muchas de ellas viven en la región del bosque tropical del Amazonas. Estas plantas crecen en las condiciones cálidas y húmedas que ofrece la Amazonia y no necesitan tierra para crecer y desarrollarse. Pueden crecer en los árboles más altos para tener acceso a la luz solar. Poseen pseudobulbos cerca de las raíces para almacenar el agua y protegerse del sol y el calor, con una capa de cera sobre las hojas y las raíces. Por lo general, sólo 1 ó 2 especies de insectos polinizan alguna variedad de orquídeas. Si estos insectos están en peligro de extinción, también lo estarán las plantas a las que poliniza.

Dos mil ochocientos setenta y un especies de orquídeas peruanas fueron registradas en el libro “Orquídeas: Especies de Perú” (Zelenko y Bermúdez, 2009). Muchas de estas especies son endémicas de microhábitats y son muy poco comunes. Es probable que cada año se extingan cientos de orquídeas, especialmente a lo largo de los Andes. No obstante, existe una gran variedad de orquídeas, que van desde las especies que crecen en el suelo hasta el 70 por ciento de las orquídeas que crecen como epífitas.

Las orquídeas están cubiertas de velamen, un tejido que permite una rápida absorción de agua y nutrimentos. Sus tallos pueden almacenar agua, de modo que la planta puede resistir periodos de sequía.

Una razón para que las orquídeas sean tan exitosas en el bosque, es que producen semillas con embriones inmaduros (medidas en micrones), cuyos números alcanzan los cientos de miles. La capa de la semilla con forma de balón y el tamaño pequeño de la misma, le permite ser dispersada a grandes distancias, mediante las corrientes de aire.

Las bromelias crecen en las ramas de los árboles y se adaptan a la vida sin suelo. Las bromelias obtienen el agua que cae de la lluvia gracias a la disposición de sus hojas que forman la figura de una taza.

Las hojas entonces absorben el agua para proporcionarle hidratación a la planta. La forma de taza también proporciona agua y hábitat para insectos, ranas y otros animales pequeños de la selva tropical. Estas plantas producen flores una vez en su vida y pueden ser de color violeta, rojo y naranja. Las hojas de la bromelias pueden tener un simple color verde, pero algunas otras variedades son rayadas o con manchas de color plateado. Las bromelias tiene alrededor de 2 700 subespecies diferentes y aproximadamente un tercio de ellas están en peligro de extinción. En la Figura 03, se presentan algunos ejemplos de estas familias de especies.



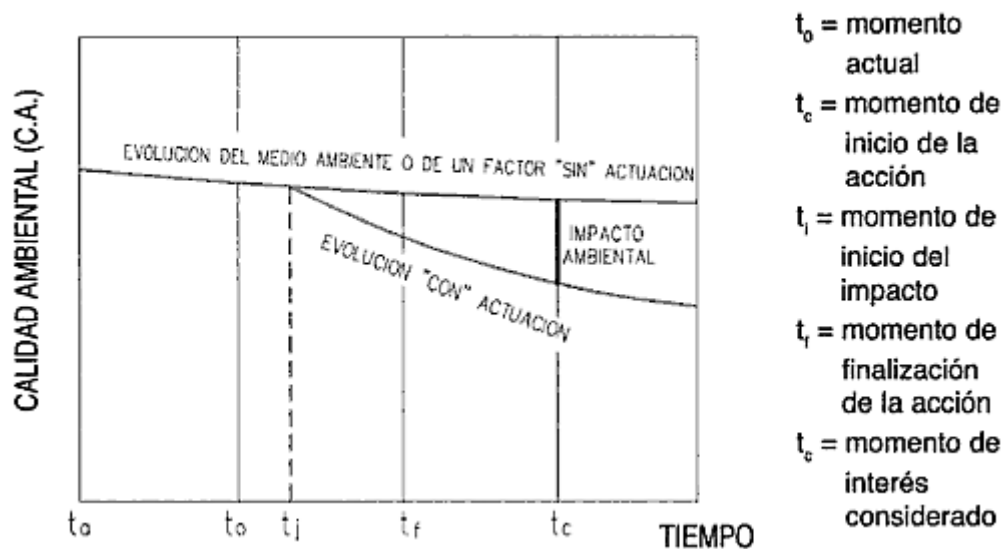
**Figura 3. Orquídeas (a) y Bromelias (b) en el Bosque tropical.**  
FUENTE: Elaboración Propia, 2017.

### 3.5 IMPACTO AMBIENTAL

Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción, consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. (Conesa, 2010)

De acuerdo al Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (MINAM, 2009), lo define como *la alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto.*

El impacto del proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano o la calidad ambiental de un factor resultante de una actuación, en la que también puede apreciarse la variación del impacto en función del tiempo. Ver Figura 04.



**Figura 4. Impacto Ambiental**  
**FUENTE:** Conesa, 2010

### 3.5.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El EIA, es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismo, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes. (Conesa, 2010).

Así pues, el EIA es un proceso que atiende a dos vertientes complementarias. Por un lado establece el procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación, modificación o rechazo de un proyecto o actividad, por parte de la Administración. Por el otro, trata de elaborar un análisis encaminado a predecir las alteraciones que el Proyecto o actividad puede producir en la Salud Humana y el Medio Ambiente. (Conesa, 2010).

### **3.5.2. VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Una vez identificadas las acciones las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para aclarar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. El EIA, es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que pueda ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del proyecto – Factor del medio), es absolutamente necesaria (Conesa, 2010).

En las técnicas de valoración cualitativas se valoran de forma subjetiva, aunque el resultado sea numérico, una serie de cualidades de los impactos de cada una de las alternativas, asignando valores prefijados según esa cualidad sea alta media o baja. (Garmendia, 2005).

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimulación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto. El cual no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante criterios y en función del valor asignado a los símbolos considerados. Cuando la acción causante del efecto tenga el atributo de beneficiosa, caso de las medidas correctoras, la Intensidad se referirá al Grado de Construcción, Regeneración o Recuperación del medio afectado. (Conesa, 2010).

A continuación se presentan los once (11) criterios utilizados para la evaluación cualitativa de los impactos ambientales, según la metodología de valoración de la Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos. (Conesa, 2010):

- **Carácter del impacto**

Alude al efecto que puede tener el impacto sobre un factor ambiental, el mismo que puede ser perjudicial o benéfico; es decir, negativo o positivo respectivamente. Véase Tabla 1.

**Tabla 1. Carácter del impacto**

<b>IMPACTO</b>	<b>SÍMBOLO</b>
Impacto Positivo	+
Impacto Negativo	-

Fuente: Conesa, 2010.

- **Intensidad del Impacto (I)**

La intensidad del impacto es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que se desarrolla la misma. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocado por una acción. Véase Tabla 2.

**Tabla 2. Intensidad del impacto**

<b>VALOR NUMÉRICO</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>
1	<b>Baja:</b> Se adjudica a una afectación mínima
2	<b>Moderada</b>
4	<b>Media</b>
8	<b>Alta</b>
12	<b>Muy alta:</b> Destrucción total del factor evaluado

Fuente: Conesa, 2010.



- **Extensión (EX)**

Es la fracción del área de estudio que será potencialmente afectada por el impacto. Para establecerlo se considera el área del impacto a evaluar sobre el área total del Proyecto. Véase Tabla 3.

**Tabla 3. Extensión del impacto**

VALOR NÚMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	<b>Puntual:</b> efecto muy localizado
2	<b>Parcial</b>
4	Extenso
8	<b>Total:</b> Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto
(+4)	<b>Crítica:</b> en caso el efecto sea puntual o parcial se produzca en un lugar crucial o crítico.

Fuente: Conesa, 2010.

- **Momento (MO)**

El momento es el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental. Véase Tabla 4.

**Tabla 4. Momento del impacto**

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	<b>Largo Plazo</b>
2	<b>Mediano Plazo</b>
4	<b>Inmediato</b>
8	<b>Crítico:</b> En caso ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto

Fuente: Conesa, 2010.

- **Persistencia (PE)**

Es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición hasta su desaparición o recuperación, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctivas. Véase Tabla 5.

**Tabla 5. Persistencia del impacto**

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	Fugaz
2	Temporal
4	Permanente

Fuente: Conesa, 2010.

- **Reversibilidad (RV)**

Es la posibilidad de que el factor ambiental afectado, regrese a su estado natural inicial, por medios naturales, una vez que la acción del efecto deja de actuar sobre él. Véase Tabla 6.

**Tabla 6. Reversibilidad**

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	Corto plazo
2	Mediano plazo
4	Irreversible

Nota: Para impactos positivos, la evaluación se considera de manera inversa.

Fuente: Conesa, 2010.

- **Efecto (EF)**

Se refiere a la relación causa – efecto, es decir; a la manifestación del efecto sobre un factor ambiental como consecuencia de la ejecución de una actividad del Proyecto. Véase Tabla 7.

**Tabla 7. Efecto del impacto**

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	<b>Indirecto:</b> Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana
4	<b>Directo:</b> Impactos primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.

Fuente: Conesa, 2010.

- **Periodicidad (PR)**

Es la regularidad de la manifestación del efecto. Esta periodicidad puede ser irregular, periódica o continua. Véase Tabla 8.

**Tabla 8. Periodicidad del impacto**

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	Irregular o discontinuo
2	Periódico
4	Continuo

Fuente: Conesa, 2010.

- **Acumulación (AC)**

Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste en forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Véase Tabla 9.

**Tabla 9. Acumulación del impacto**

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	<b>Simple:</b> No produce efectos acumulativos
4	<b>Acumulativo:</b> Produce efectos acumulativos

Fuente: Conesa, 2010.

- **Sinergia (SI)**

Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, el componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se tendría que esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea. Véase Tabla 10.

**Tabla 10. Sinergia del impacto**

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	<b>Sin sinergia:</b> Cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto no se potencia.
2	<b>Sinérgico.</b>
4	<b>Muy sinérgico:</b> Cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto se potencia de manera sostenible.

Fuente: Conesa, 2010.

- **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, sea por acción natural o humana. Véase Tabla 11.

**Tabla 11. Recuperabilidad**

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	<b>Inmediata</b>
2	<b>Mediano plazo</b>
4	<b>Mitigable:</b> Si es recuperable parcialmente o irrecuperable pero con introducción de medidas compensatorias.
8	<b>Irrecuperable:</b> Acción imposible de reparar, tanto por medios naturales como por intervención humana

Fuente: Conesa, 2010.

De la Matriz de Evaluación se obtiene como resultado los valores de importancia de los potenciales impactos sobre el ambiente mediante el empleo de las siguientes fórmulas:

$$\text{IMPORTANCIA} = +/- (3 \times \text{Intensidad} + 2 \times \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Acumulación} + \text{Sinergia} + \text{Recuperabilidad})$$

Fuente: Conesa, 2010.

Asimismo, según los valores obtenidos de importancia del impacto tenemos la siguiente determinación del tipo de impacto en la tabla 12.

**Tabla 12. Determinación del tipo de impacto ambiental según valores de importancia**

IMPACTO POSITIVO		
Tipo de impacto	Código de colores	Rango
Ligero		Importancia $\leq 25$
Moderado		$25 < \text{Importancia} \leq 50$
Bueno		$50 < \text{Importancia} \leq 75$
Muy Bueno		$75 < \text{Importancia}$

IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de impacto	Código de colores	Rango
Irrelevante y/o leve		$- 25 \leq \text{Importancia}$
Moderado		$-50 \leq \text{Importancia} < - 25$
Severo		$- 75 \leq \text{Impacto} < - 50$
Crítico		$\text{Impacto} < - 75$

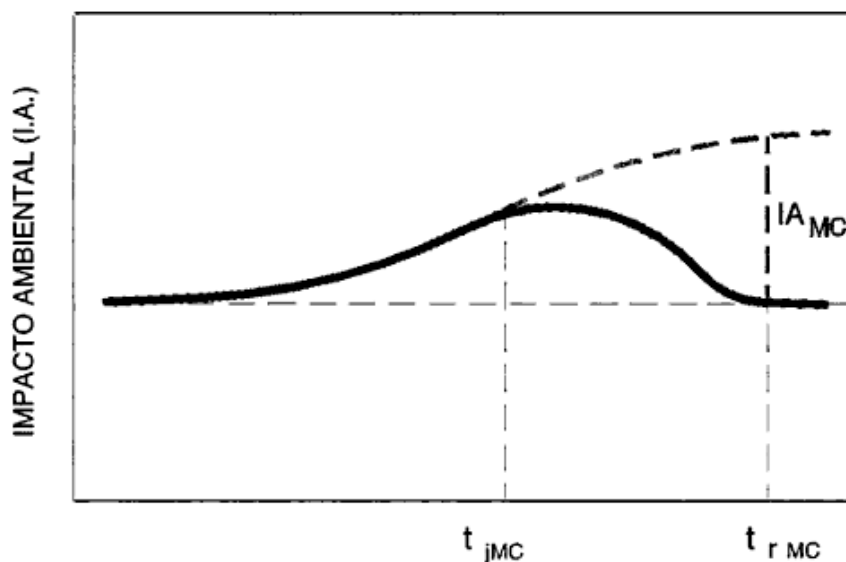
Fuente: Elaboración Propia, 2017.

### 3.5.3. MEDIDAS CORRECTORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL

Se definen como medidas correctoras aquellas acciones, de carácter antrópico que ejercen sobre el medio una presión de carácter beneficioso o sea de signo positivo. Ver representación de la medida en la figura 05. Son indicadores ambientales de respuesta, que dan idea de cómo la sociedad se esfuerza, tanto en evitar el deterioro del medio, como de corregir los impactos sobre él causados.

Como su nombre indica, corrigen el Proyecto, bien cuando se está construyendo, bien una vez ejecutado, consiguiendo una mejor integración ambiental.

Las medidas correctoras, en función del grado de recuperación del factor pueden ser medidas atenuantes o mitigantes, que restituyen al factor parte de la calidad ambiental que tenía antes de la actuación de la acción, situándola por encima de la calidad umbral. (Conesa, 2010).



**Figura 5. Corrección del Impacto debido a Medida Correctora**

**FUENTE:** Conesa, 2010

### **3.6 EXPERIENCIAS EN EL RESCATE DE ORQUIDEAS EN PROYECTOS ENERGETICOS**

En el Perú, al momento de la elaboración del diseño del plan de rescate y reubicación, no hay casos publicados de planes rescate in situ de orquídeas y bromelias en la región selva. Sin embargo se documentaron dos experiencias realizadas para Proyectos Energéticos en México y en Colombia.

#### **3.6.1 EXPERIENCIA EN MÉXICO**

México cuenta con una riqueza natural que lo sitúa dentro de los países denominados “megadiversos”; esto, por la abundancia y diversidad de las especies presentes en su territorio, así como por el tamaño de las poblaciones de dichos organismos. La flora y fauna mexicanas constituyen actualmente un elemento estratégico para el desarrollo del

país. En este sentido se considera que, actualmente, el aprovechamiento de los recursos naturales va más allá del contexto tradicional, en el cual se hacía uso de estos recursos sin tomar en cuenta el grado de afectación que se generaba en ellos, así como tampoco se tomaba en cuenta la incorporación de medidas de mitigación o de compensación en relación con el daño causado.

En ese sentido la Comisión Federal de Electricidad de México (CFE) trabaja de forma permanente, al aplicar y llevar a cabo acciones tendientes a prevenir, reducir o compensar los impactos ambientales en el desarrollo de sus proyectos, así como en buscar que estos proyectos sean acordes a las necesidades de atención de los usuarios. Para el caso de la Línea de Transmisión Agustín Millán II–Volcán Gordo, la trayectoria definitiva atravesaba un área de bosque de pino-encino, cuya conservación guarda un gran valor para la CFE, debido a los diversos servicios ambientales que proporciona su biodiversidad.

Se consideró que las orquídeas y bromelias que se encontraron creciendo sobre los árboles y a nivel del suelo dentro del derecho de vía de esta línea, jugaban un papel importante en el soporte y el equilibrio del ecosistema en la localidad, debido a los elementos químicos que proporcionan a sus hospederos (árbol sobre el cual habitan estas plantas) y en forma general, al sustrato del bosque en el momento de descomponerse, para sustentar nueva vegetación y para el desarrollo de renuevos., por lo que se implantó como medida de mitigación un programa para su rescate y reubicación fuera del derecho de vía a fin de asegurar su permanencia, minimizar los daños sobre su población y evitar afectar el equilibrio del bosque.

El mayor beneficio alcanzado por este programa de protección de flora silvestre (orquídeas y bromelias) fue la conservación de especies in situ (preservar en la misma zona donde se ubica el proyecto este tipo de plantas), manteniendo sin variación sus poblaciones, así como la integridad funcional del ecosistema de Bosque de Pino-Encino, presente en el área de influencia de la Línea de Transmisión Agustín Millán II-Volcán Gordo. (CFE, 2009)

### **3.6.2 EXPERIENCIA EN COLOMBIA**

Entre Arauca y Casanare se realiza el Proyecto Oleoducto Bicentenario, con una gestión ambiental bastante rigurosa. De acuerdo con su compromiso y el cumplimiento de los requerimientos que señala su licencia ambiental 0793 del 02 de mayo de 2011, la actividad de rescate de epifitas se constituye en una parte fundamental que aporta a la conservación de estas especies.

El Proyecto Oleoducto Bicentenario de Colombia contribuye con el rescate de aquellas que se encuentran a lo largo de los 230 kilómetros del trazado que inicia en Araguaney, una población ubicada a 20 kilómetros del casco urbano de Yopal (Casanare), y se extiende paralelo a la cordillera Oriental hasta Banadía, Arauca.

Las bromelias, orquídeas, helechos y algunos cactus son considerados epífitas. En Colombia alcanzan su máxima diversidad y abundancia en bosques lluviosos y de niebla, aproximadamente entre los 1.900 y 2.500 metros sobre el nivel del mar; entre ellos están los que se encuentran en la Reserva Natural La Planada, en Nariño; en la Reserva Natural Bremen - La Popa, entre los departamentos de Quindío y Risaralda; en el Santuario de Fauna y Flora Iguaque, en Boyacá; en el Parque Nacional Natural Tatamá, entre Chocó, Risaralda y Valle del Cauca; y en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas, en Antioquia. En estos lugares, un solo árbol puede albergar más de 50 especies de epifitas, por lo que se considera que la precipitación horizontal en forma de neblina, más que la precipitación vertical en forma de lluvia, juega un papel preponderante en el desarrollo y evolución del epifitismo.

Previo a la construcción de una obra que pueda generar impacto ambiental, un grupo de biólogos se interna en las áreas de influencia de la misma para realizar inventarios de especies de epifitas. Durante meses, en largas y extenuantes jornadas, recorren grandes trayectos de selva, bosque, llanura o páramo, en busca de datos que les permitan determinar el estado de las poblaciones de epifitas e identificar las especies con mayor grado de vulnerabilidad.



El área al que son llevadas las epifitas rescatadas se conoce con el nombre de epifitario. Además de encontrarse en un área de reserva y ser similar al hábitat natural de las plantas, el epifitario debe tener alta disponibilidad de agua para riego y debe presentar la posibilidad logística de hacer monitoreo constante de las plantas, sus hospederos y polinizadores.

Las 609 epifitas rescatadas del trazado del Oleoducto Bicentenario fueron llevadas a La Marteja, una reserva natural ubicada a orillas del río Chire, en las veredas Camelias, San Luis del Aricaporo y Gayureme, jurisdicción del municipio Hato Corozal, en el departamento de Casanare. En sus 300 hectáreas, La Marteja comprende diferentes tipos de paisajes representativos del piedemonte llanero, como bosques intervenidos, potreros, pastos arbolados, bosques primarios y zonas de reforestación. En la reserva, en un trabajo conjunto con Corpoorinoquia, se conservan y protegen los ecosistemas no intervenidos y se adelantan proyectos de reforestación y reintroducción de zainos, picures, onzas, jaguares, plantas y otras especies silvestres.

Se trasplantaron 635 plantas en La Marteja, ya que 26 individuos fueron propagados vegetativamente. Tan pronto las plantas son fijadas sobre los árboles del epifitario, se inicia un plan de arranque que consiste en aplicarles reguladores de crecimiento, riego y abono frecuente para que se adapten con mayor facilidad a su nuevo ambiente.

En Colombia no son muchas las experiencias que se tienen de rescate de epifitas. Es una metodología que apenas se viene estandarizando en el país, con pocos antecedentes, aunque con muy buenos resultados. Lo que se espera de todo esto es que los epifitarios se conviertan en reservorios de información y material genético, y que funcionen como puntos de dispersión y repoblamiento de otras áreas. (Catorce6, 2012).

### **3.7 MARCO NORMATIVO AMBIENTAL**

El Perú cuenta con un marco legal ambiental encabezado por la Constitución de 1993. Uno de los objetivos de la actual legislación ambiental, en el sector de hidrocarburos, es asegurar que cualquier actividad de aprovechamiento de los recursos hidrocarburíferos, se realice en condiciones que no origine impactos negativos sobre las poblaciones o ecosistemas, ni que se sobrepasen los límites establecidos, todo ello en cumplimiento de la Ley General del Ambiente – Ley N° 28611; Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – Decreto Legislativo N° 757, el TUO de la Ley Orgánica de Hidrocarburos – Ley N° 26221, reglamentos y guías técnicas del sector, y demás y disposiciones legales, en un marco de fomento al desarrollo sostenible.

La Ley General del Ambiente, entre otras normas, establece la obligatoriedad de la presentación de un instrumento de evaluación de impacto ambiental para todos los proyectos de obra o actividad de carácter público o privado que puedan provocar daños intolerables al medio ambiente.

A continuación se desarrolla lo relativo a la normativa ambiental en los aspectos que se consideran pertinentes en relación a la presente investigación.

#### **3.7.1 MARCO NORMATIVO GENERAL**

- Constitución Política del Perú, publicada el 30 de diciembre de 1993.
- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 publicada el 15 de octubre de 2005.  
Decreto Legislativo N° 1055, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Publicado el 27 de junio de 2008.
- Decreto Legislativo N° 1013, Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente. Publicado el 14 de mayo de 2008.  
Decreto Legislativo N° 1039, Decreto Legislativo que modifica disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013. Publicado el 26 de junio de 2008.

- Decreto Legislativo N° 757, Ley marco para el crecimiento de la inversión privada. Publicado el 13 de noviembre de 1991.
- Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales. Publicada el 26 de junio de 1997
- Ley N° 28245, Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental. Publicada el 04 de junio de 2004
- Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley N° 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Publicado el 28 de enero de 2005

### **3.7.2 MARCO NORMATIVO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

- Decreto Supremo N° 019-2009-Minam. Reglamento de la Ley N° 27447 del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Publicada el 25 de Setiembre de 2009.
- Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM – Aprueba la Política Nacional del Ambiente. Publicado el 23 de mayo de 2009
- Decreto Supremo N° 102-2001-PCM – Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú. Publicado el 05 de septiembre de 2001.
- Ley N° 27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicada el 23 de abril de 2001.
- Ley N° 29763 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Publicado el 22 de julio de 2011.
- Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI - Reglamento para la Gestión Forestal. Publicado el 30 de Setiembre de 2015.
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG, Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. Publicada el 13 de Julio de 2006.

### **3.7.3 MARCO NORMATIVO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

- Ley N° 26834 - Ley de Áreas Naturales Protegidas. Publicada el 04 de julio de 1997.
- Decreto Supremo N° 038-2001-AG - Aprueban el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Publicada el 26 de junio de 2001.
- D.S. N° 004-2010-MINAM - Decreto Supremo que precisa la obligación de solicitar opinión técnica previa vinculante en defensa del patrimonio natural de las áreas Naturales Protegidas. Publicada el 30 de marzo de 2010.
- Decreto Supremo N° 008-2009-MINAM - Establecen disposiciones para la elaboración de los Planes Maestros de las Áreas Naturales Protegidas. Publicado el 24 de abril de 2009.
- Resolución presidencial N° 290-2016-SERNANP - Aprueban Plan Maestro del Parque Nacional Otishi, período 2016 – 2020.
- Resolución presidencial N° 065-2017-SERNANP - Aprueban Plan Maestro de la Reserva Comunal Machiguenga, período 2017 – 2021.

### **3.7.4 MARCO NORMATIVO AMBIENTAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS**

- Decreto Supremo N° 039-2014-EM. Reglamento para la protección ambiental en las actividades de Hidrocarburos. Publicado el 05 de noviembre de 2014.
- Decreto Supremo N° 043-2007-EM. Reglamento de seguridad para las actividades de hidrocarburos. Publicado el 22 de agosto de 2007.
- Decreto Supremo N° 012-2008-EM. Reglamento de participación ciudadana para la realización de actividades de Hidrocarburos. Publicado el 20 de febrero de 2008.



Estas Áreas Naturales Protegidas son el núcleo del corredor de conservación del complejo Vilcabamba, el cual es considerado uno de los lugares con mayor diversidad a nivel mundial conteniendo ecosistemas, plantas, animales y culturas únicas por lo que es considerada por organismos internacionales como uno de los mayores “hot-spots” y una de las últimas áreas montanas tropicales intactas en Sur América. La biodiversidad con la que cuentan estas áreas se caracteriza principalmente por la diversidad de especies de plantas epifitas (plantas que crecen sobre otro vegetal) como las orquídeas y bromelias, sin embargo no se cuenta con trabajos publicados de inventarios de especies realizados en las zonas de amortiguamiento. El acceso al área de estudio es posible solamente en Helicóptero, ver figura 07.



Figura 7. Vista aérea del área de estudio.  
**FUENTE:** Elaboración propia, 2017.

El área de investigación forma parte de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el proyecto: “Prospección Sísmica 2D-3D y Perforación de 22 Pozos Exploratorios en el Lote 57”, durante la cuales se realizaron las evaluaciones botánicas incluyéndose inventarios detallados y evaluaciones ecológicas rápidas; sin embargo, la identificación de las especies del dosel (copa de árboles) como las orquídeas y bromelias fue limitada debido a la inaccesibilidad al hábitat y a la colecta de especies en el dosel, perfilándose un potencial recurso a explorar.

Como resultado de estas evaluaciones del EIA se registraron epífitas de las familias Bromeliaceae, en las unidades de vegetación Bosque Primario Denso (BPd), Bosque Primario Ralo con Pacal (BPrp) y Bosque Primario Semidenso con Pacal (BPsp), en esta última también se registraron epífitas de la familias Orchidaceae (ERM, 2010).

**Tabla 13. Tipos de Unidad de Vegetación de la Locación Mapi.**

Plataforma	Tipo de Evaluación	Numero de Inventarios	Tamaño de Muestra	Área (Has)	Unidad de Vegetación
Mapi (época húmeda)	Evaluación Ecológica Rápida	6	10x100m	0,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bosque Primario Denso (BPd).</li> <li>▪ Bosque Primario Semidenso con Pacal (BPsp).</li> </ul>

**FUENTE:** ERM, 2010.

A manera de resumen, se presentan las siguientes conclusiones en cuanto a la línea base ambiental y social antes de la realización del Proyecto en el área de estudio:

**a.) Medio Físico:**

Los parámetros de caracterización básica de Aguas Superficiales (pH, oxígeno disuelto, temperatura), se encuentran dentro de los estándares para este tipo de ecosistema (Categoría 4 ECAs para Agua – Conservación ambiente acuático en ríos de selva).

En Suelos se concluye que los parámetros de pH, TPH y metales pesados se encuentran dentro de los estándares para este tipo de ecosistema (Canadian Soil Quality Guidelines).

Los valores de Calidad de Aire se encuentran dentro de los estándares permitidos (D.S. N° 074-2001-PCM).

Se reportaron niveles de 58.6 decibeles durante el día y 59.5 decibeles durante la noche. Los valores de Ruido registrados son propios del área natural analizada.

### **b.) Medio Biológico:**

Se identificaron cuatro (04) unidades de vegetación: Bosque Primario Denso (BPd), Bosque Primario Ralo con Pacal (BPrp), Bosque Primario Semidenso con Pacal (BPsp) y Áreas Intervenidas – Bosque Secundario (Bs). En el Bosque Primario Denso se obtuvo la mayor diversidad de especies.

La cuenca del Tambo registró mayor cantidad de especies hidrobiológicas. Se registraron especies endémicas de vegetación, aves y anfibios.

Se registraron algunas especies en categoría de conservación: 6 especies de vegetación (Cedro colorado, Copaiba, Tahuari, etc.), 26 de aves (Guacamayo rojo y verde, Paujil, Pava, Águila monera, etc.), 1 de reptil (lagarto enano) y 9 de mamíferos mayores (Jaguar, Puma, Sachavaca, Maquisapa, Mono choro común, Oso hormiguero, Armadillo gigante, etc.).

### **c.) Medio Social:**

En relación al área de influencia social para esta locación está conformada por la comunidad Nativa de Tsoroja, habitada en su mayoría por grupos de la etnia Kakinte provenientes de Kitepampani y Taini, (zona del Urubamba-Cusco) que migraron hacia el Tambo a consecuencia de la llegada de colonos de la región andina hacia sus tierras.

La comunidad nativa de Tsoroja se compone aproximadamente de 366 personas agrupadas en 56 familias. La lengua materna de esta comunidad es Kakinte, siendo el castellano un idioma poco difundido entre la población (55.2% de la población sólo habla Kakinte). Esta comunidad es beneficiada de la biodiversidad existente en las Reservas Comunales Ashaninka y Machiguenga.

En cuanto al nivel de instrucción de los jefes de hogar, se aprecia un incremento en el nivel de educación. En 2005, de los jefes de hogar, el 10.8% tenía secundaria incompleta, mientras que 9.2% completó la secundaria. En 2009, el 26.8% tenía secundaria incompleta, mientras que solo 2.7% logró completarla.



Por otra parte, en cuanto a la educación primaria de los jefes de hogar se aprecia un avance significativo, pasando de 13.8% en 2005 a un 18.6% que completa su formación básica.

La agricultura es la actividad productiva más extendida y realizada por lo pobladores de las comunidades visitadas. Del total de comunidades del área de influencia, alrededor de 9 de cada 10 familias la realiza (95.1%).

## **4.2 MATERIALES Y EQUIPOS**

### **4.2.1 PROCESO DE INFORMACIÓN**

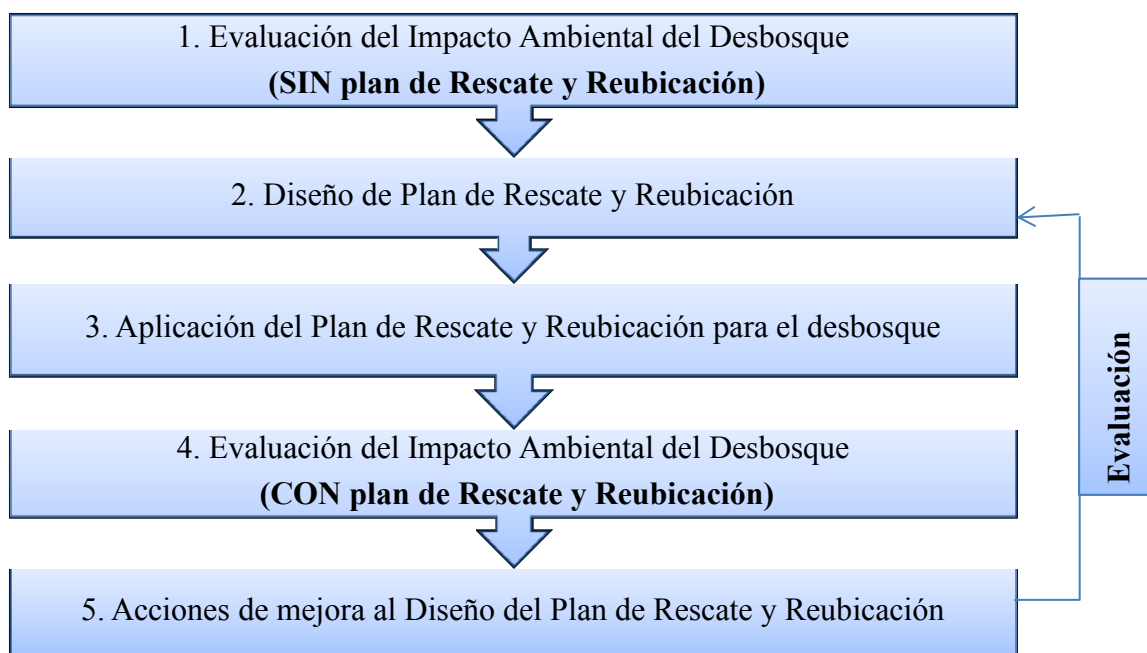
- Útiles de escritorio.
- Material bibliográfico (Estudio de Impacto Ambiental, Resoluciones Ministeriales, Plan Maestro de la Reserva Comunal Machiguenga).
- Computadora y Unidades de Almacenamiento de Información.
- *Software Office, AutoCAD, Adobe.*
- Impresora.

### **4.2.2 INGRESO A LA LOCACIÓN**

- Equipos de Protección Personal (botas caña alta, casco, guantes de cuero, lentes de seguridad).
- Cámara Fotográfica.
- GPS Garmin.

### 4.3. MÉTODO

El procedimiento desarrollado para el presente trabajo de investigación, fue en primer realizar la evaluación de los impactos ambientales de la actividad del desbosque sin el Plan de rescate y reubicación de orquídeas y bromelias durante la construcción de una plataforma de perforación. Segundo se diseñó un Plan de rescate y reubicación de orquídeas y bromelias para implementarlo en la actividad del desbosque. Tercero, se aplicó el Plan de rescate y reubicación conjuntamente con el desarrollo de la actividad del desbosque. Cuarto, se evaluó los impactos ambientales de la actividad del desbosque con la incorporación del Plan de rescate y reubicación de orquídeas y bromelias. Por último se incorporaron las mejoras al Plan de rescate y reubicación aplicado tomando en consideración los resultados obtenidos en campo. Ver Figura 08.



**Figura 8. Metodología de Evaluación del Impacto Ambiental con/sin Plan de Rescate y Reubicación de orquídeas y bromelias.**

**FUENTE:** Elaboración propia, 2017.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL DESBOSQUE SIN PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN

#### 5.1.1 PROCESO DE DESBOSQUE EN LA LOCACIÓN DE PERFORACIÓN.

Después de la campaña de geología de campo y prospección sísmica llevados a cabo dentro del Lote Concesionado a la Empresa Operadora, se determinó una estructura favorable que permitió programar la perforación de un pozo exploratorio en la Locación del presente estudio. Considerando que la única forma de determinar si existen hidrocarburos en el subsuelo es la perforación de un pozo exploratorio.

A continuación se presentan las coordenadas geográficas de la locación en la Tabla 1.

**Tabla 14.** Coordenadas de la Locación de Perforación Exploratoria

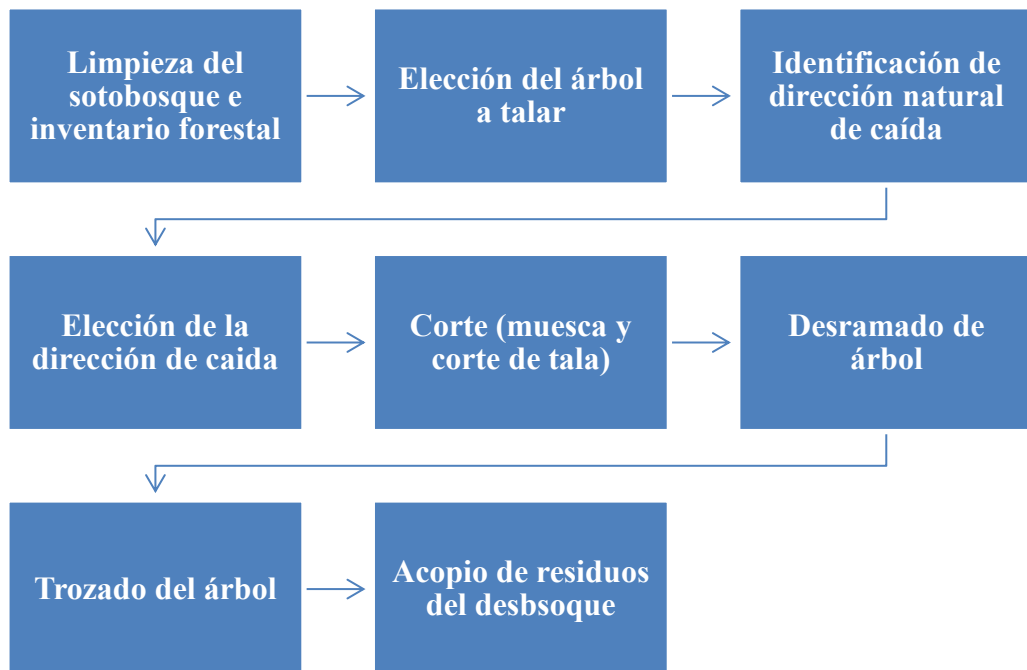
<b>Plataforma</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>
Coordenadas UTM ZONA 18-Datum WGS84	8 735 700	655 650

**FUENTE:** EIA Lote 57, ERM 2010.

Para la perforación del pozo fue necesario construir una plataforma dentro de una locación de aproximadamente 4 hectáreas, para ello la empresa operadora del lote, solicitó previamente una autorización de desbosque a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura. Esta solicitud se sustentó en el respectivo expediente técnico elaborado de acuerdo a los términos de referencia aprobados por el Ministerio de Agricultura. En el que además se consideró la Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental presentado para el Proyecto de Perforación.

De manera complementaria, una brigada fue la encargada de realizar los trabajos de Topografía de Detalle, para la correcta ubicación de los límites de la Locación y distribución de áreas según el plano de construcción de la plataforma. Asimismo un especialista fue el encargado del reconocimiento y cubicación de árboles para el informe de inventario forestal que posteriormente se envió a las autoridades.

Fue necesaria una buena planificación de las actividades, por lo tanto se estableció la secuencia de actividades (ver Figura 09). A continuación se presenta la secuencia de actividades que se deberán realizar durante la tala de árboles.



**Figura 9. Secuencia de las actividades de tala durante el desbroque.**  
**FUENTE:** Elaboración propia, 2017.

## 5.1.2 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL DESBOSQUE.

En la Tabla 15, se presenta la matriz con la valoración cualitativa de los impactos durante la actividad de desbosque para la construcción de la plataforma.

**Tabla 15. Evaluación del impacto ambiental de la actividad de desbosque.**

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		PROYECTO											VALOR DE IMPORTANCIA= +/- (3xIntensidad + 2xExtensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Efecto + Periodicidad + Acumulación + Sinergia + Recuperabilidad)	CODIGO DE COLORES	TIPO DE IMPACTO
			ETAPA: CONSTRUCCIÓN													
			ACTIVIDAD: DESBOSQUE													
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	SINERGIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD				
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	4	1	2	2	4	4	4	3	3	4	-40		Moderado (-)	
	B.	AGUA	1	1	1	1	1	4	1	3	2	1	-19		Leve (-)	
	C.	AIRE	1	1	1	1	4	4	1	3	2	1	-22		Moderado (-)	
MEDIO BIOLÓGICO	D.	VEGETACIÓN	8	5	2	2	4	4	4	4	3	4	-61		Severo (-)	
	E.	FAUNA	4	2	2	2	4	4	1	3	3	4	-39		Moderado (-)	
MEDIO PERCEPTUAL	F.	PAISAJE	8	1	2	2	4	4	4	4	3	4	-53		Severo (-)	
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	G.	ASPECTOS SOCIALES	2	2	2	1	1	4	1	1	2	2	24		Ligero (+)	
	H.	SALUD Y SEGURIDAD	1	2	2	1	1	4	1	1	2	1	-20		Leve (-)	
	I.	CULTURAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUENTE: Elaboración Propia, 2017.

Los resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales para la actividad del Desbosque, sobre cada uno de los factores ambientales evaluados, fueron:

*Impacto en el Suelo:* Se presenta un impacto moderado negativo, de intensidad media y con una influencia puntual (plataforma de perforación), debido a la alteración de la capa orgánica del suelo ocasionado por las actividades de limpieza, desbroce, tala, arrastre y trozado durante la habilitación del área para la construcción de la plataforma. Además de una mayor erosión por precipitaciones por la falta de cobertura vegetal.

*Impacto en el Agua:* Se obtuvo un impacto leve negativo, de baja intensidad y con una extensión puntual, debido a la potencial afectación por obstrucción de árboles caído en

dirección no deseada, en los cursos de quebradas dentro del área de la plataforma. El efecto del impacto es de carácter indirecto.

*Impacto en el Aire:* Se obtuvo un impacto leve negativo, de baja intensidad y con una extensión puntual, debido a la alteración del ruido principalmente al momento de utilizar el equipo de motosierra para la tala de los árboles.

*Impacto en la Vegetación:* Se obtuvo un impacto severo negativo, de muy alta intensidad y extensión parcial (plataforma de perforación) esto debido a la pérdida de especies forestales, pérdida de diversidad biológica, disminución del endemismo de flora silvestre en el área de la Locación.

Así mismo el largo plazo para poder recuperar y revertir el impacto ya sea por medios humanos y naturales. El lugar donde se realizan las actividades es un lugar de alta biodiversidad y reconocida a nivel internacional.

*Impacto en la Fauna:* Se presenta un impacto moderado negativo, de alta intensidad alta y extensión parcial (plataforma de perforación) esto a razón de la pérdida del hábitat para las especies de fauna. Así mismo un potencial desplazamiento de la fauna ocasionado por las actividades de tala, debido al uso de equipos y aumento del nivel de ruido.

*Impacto en el Paisaje:* Se presenta un impacto severo negativo, de muy alta intensidad y extensión parcial (plataforma de perforación). Esto debido principalmente a la alteración del paisaje debido a las actividades de tala y trozado de árboles que conforman el bosque. Así mismo el largo plazo para poder recuperar y revertir el impacto ya sea por medios humanos y naturales. El lugar donde se realizan las actividades presenta paisajes no intervenidos antes por otras actividades.

*Impacto en aspectos sociales:* Se presenta un impacto ligero positivo, de intensidad baja y con una extensión parcial. Son contratadas por lo menos 10 personas de la comunidad de Tsoroja como personal de apoyo de desbroce y tala así como guía en las labores del inventario de especies de árboles. Debido a ellos se incrementaron los puestos de trabajo y el nivel de ingresos en algunas familias.

*Impacto en salud y seguridad:* Se obtuvo un impacto leve negativo, de baja intensidad y con una extensión puntual, debido al análisis del trabajo seguro principalmente al momento

de utilizar el equipo de motosierra para la tala de los árboles, a la caída del árbol, durante el tránsito del personal en el área de investigación.

*Impacto Cultural:* No se identificó impactos en este factor para esta actividad del desbosque.

## **5.2 DISEÑO DE PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ORQUÍDEAS Y BROMELIAS**

Con el fin de entender y ampliar el conocimiento de las plantas epífitas que se encuentran en el área de construcción de las plataformas y así como para apoyar los planes de conservación del área, se ha diseñado un Plan de Rescate de orquídeas y bromelias representando un desafío a la investigación debido a la escasa información y especificidad de estas especies. La metodología del diseño consideró los lineamientos del manejo de impactos en la Biodiversidad del área de la plataforma, a través de la implementación de medidas de mitigación así como la participación de los grupos de interés y consultas a expertos. Operativamente el diseño metodológico consideró la optimización de los recursos empleados al encontrarse en zonas de logística limitada, así como la adaptación al Proceso de Construcción de la Plataforma.

La implementación del Plan de Rescate y Reubicación, necesitó una estrecha coordinación entre las diferentes áreas involucradas en la actividad exploratoria de hidrocarburos, especialmente con logística, construcciones, seguridad industrial, relaciones comunitarias, así como la capacitación y participación de asistentes locales de las Comunidades Nativas y contratistas.

Antes de la construcción de la plataforma de perforación (ubicada en territorio de la Comunidad Nativa Tsoroja), se realizó la georreferenciación y señalización de los árboles con mayor número de orquídeas y bromelias encontrados dentro del área de la futura plataforma, lo cual fue plasmado en un plano.

Previo al desbosque se estableció la secuencia de las áreas a talar, para realizar el rescate de las plantas epífitas en los árboles anteriormente seleccionados. Durante el desbosque

las orquídeas y bromelias fueron rescatadas cuidadosamente de las copas de los árboles talados y trasladadas al Sitio de Transferencia Temporal (STT) donde fueron acondicionadas y preparadas para su reubicación.

Asimismo, se identificaron árboles alrededor de la plataforma con características adecuadas para la reubicación de las orquídeas y bromelias a los cuales se denominó “nuevos hospederos” (fuera de la plataforma), la identificación de estos árboles consideró evitar el efecto de borde.

En la Figura 10, se observa el diagrama de flujo realizado para el diseño metodológico del Plan de Rescate y reubicación de Orquídeas y Bromelias, bajo un enfoque de incorporarse en el flujo del proceso de la actividad de Desbosque y evaluarse a la finalización de la implementación del Plan para optimizar su eficiencia en la gestión de los impactos ambientales en zonas sensibles.



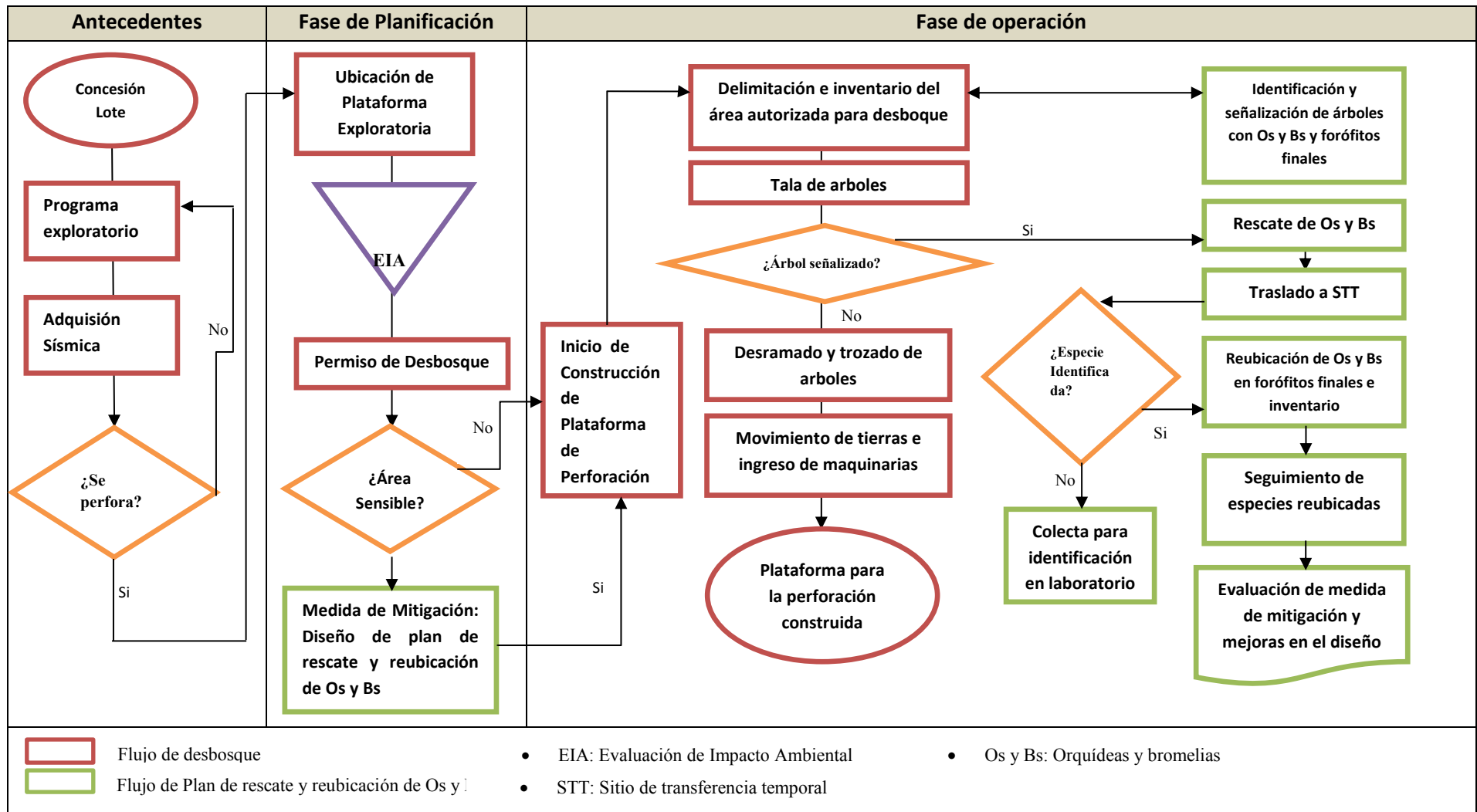


Figura 10. Diagrama de flujo del diseño de Plan de Rescate y Reubicación de Orquídeas y Bromelias en una locación de perforación. FUENTE: Elaboración Propia, 2017.

### 5.3 APLICACIÓN DE PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DURANTE EL DESBOSQUE

#### 5.3.1 FASE DE IDENTIFICACIÓN:

Primer Ingreso (Conjuntamente con la Brigada de Avanzada):

Se realizó el ingreso de dos especialistas, lo cuales ingresaron con la brigada de avanzada antes de la tala y desbroce de la locación para la identificación de grupos de epifitas (orquídeas y bromelias), ubicadas en el estrato alto y medio del bosque a ser desbrocado (ver Figura 11).

A fin de obtener un inventario de las especies de epifitas del dosel y debido a las restricciones de altura y condiciones geográficas en este trabajo, se utilizó métodos alternos (indirectos) de colección, como el registro de especies con la toma de fotografías (registro fotográfico). Estas colecciones de imágenes fueron contrastadas con los especímenes botánicos de la base de datos de herbarios gráficos y digitales del Missouri Botanical Garden (Base de Datos Trópicos) y de la Field Museum of Chicago (Guía de Plantas Tropicales) tratando de llegar en la identificación hasta el nivel específico (especie), cuando fue posible.



**Figura 11. Identificación de grupos de epifitas (orquídeas y bromelias), ubicadas en el estrato alto y medio del bosque a ser desbrozado.**

**FUENTE:** Elaboración propia, 2017.

Teniendo como referencia que una gran parte de especies son exclusivas del dosel (Grandstein et al. 2003), durante la etapa de desbosque se accedió al dosel para determinar la abundancia y el número de especies el cual es muy importante para la evaluación de la diversidad de orquídeas.

Los días de evaluación y colecta se han realizado antes de la etapa de desbosque y han continuado durante la etapa de desbosque para acceder a los individuos de orquídeas y bromelias del dosel que no han podido ser observados por el método indirecto, ni colectados en la primera etapa antes del desbosque. En el Anexo 01 se presentan el formato de reporte utilizado en el levantamiento de información y el registro gráfico del proceso de rescate y reubicación respectivamente.

Se georreferenciaron y señalaron aquellos árboles con mayor presencia de orquídeas y bromelias en el dosel dentro del polígono de toda la locación y que además tengan a partir de DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 10 cm. Obteniéndose además un plano con los árboles georreferenciados dentro de la Locación.

Se georreferenciaron árboles hospederos alrededor de la plataforma a una distancia mayor a 100 metros con el fin de conservar in situ a las orquídeas y bromelias rescatadas.

En el caso de las especies hospederas de epifitas, se consideraron aquellos que actuaban como soporte real de estos grupos de plantas que se encontraban en el dosel, maximizando la información de la riqueza de especies, prefiriendo árboles grandes de un dap  $\geq$  20cm. Usualmente estos árboles presentan una diversidad de especies y tienen una disponibilidad para el establecimiento por epifitos durante un largo período de tiempo (Grandstein et al. 2003).

Con la ayuda de los especialistas y las colectas respectivas, así como las fotografías tomadas en detalle. Se ha llegado a identificar 45 especies de orquídeas y 02 de bromelias. En el anexo 02, se presenta el registro fotográfico de gran parte de las especies identificadas.

Las muestras de orquídeas han sido procesadas en el Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos para su posterior identificación por el equipo de monitoreo y las muestras de individuos de plantas que no se han podido identificar han sido determinadas por el especialista Botánico en esta familia de plantas del Herbario del Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos. El depósito de las muestras colectadas se han realizado en el Herbario de la Universidad Nacional Federico Villareal como indica la constancia de depósito (Ver Anexo 03).

### 5.3.2 FASE DE RESCATE Y REUBICACIÓN:

Segundo Ingreso (Desbosque Plataforma):

Se realizará el segundo ingreso contando con los tres especialistas del equipo además del enfermero y fotógrafo profesional, ellos ingresarán al inicio de la tala y el desbroce realizando la colecta e inventario de epifitas que se encuentran en el dosel de los árboles talados que han sido previamente señalizados.



**Figura 12. Rescate de orquídeas y bromelias en área de desbosque**

**FUENTE:** Elaboración propia, 2017.

Las orquídeas y bromelias recuperadas de los árboles talados fueron trasladadas al *sitio de transferencia temporal* donde se llevará a cabo el acondicionamiento de la planta rescatada y la identificación botánica que incluya la descripción detallada de la especie.

Se realizaron colectas de muestras con flores de especies de orquídeas para su revisión e identificación por especialistas, con número de código, el hábito, morfología y el color de las flores de las plantas vivas lo cual es esencial para apoyar la identificación de epifitas vasculares. Las muestras de flores se colectarán en 70% de alcohol y 30% de glicerina.

En el mismo Sitio de Transferencia Temporal se realizará el registro fotográfico de las orquídeas y bromelias, para la posterior comunicación mediante un plan de difusión del Plan de Rescate y Reubicación.



**Figura 13. Sitio de Transferencia Temporal**

**FUENTE:** Elaboración propia, 2017.

Luego de su acondicionamiento para el traslado, las especies de orquídeas y bromelias serán reubicadas en los árboles cercanos a la zona de la plataforma en los hospederos identificados durante el primer ingreso.



**Figura 14. Reubicación en forófitos finales**

**FUENTE:** Elaboración propia, 2017.

Los árboles donde se encuentren las orquídeas y bromelias reubicadas, serán georeferenciados y presentados en un plano a las áreas encargadas de las operaciones. En el Anexo 04 se presenta el Plano elaborado de la locación con los hospederos fuera del área de la plataforma.

En resumen, en el área total de la Locación de Perforación se rescataron **2 898** plantas de orquídeas y bromelias de 45 especies de orquídeas y dos especies de bromelias. De estas 2 898, todas están protegidas o forman parte de las especies CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), que ampara a las orquídeas, bromelias y otras especies de epífitas. Estas plantas que se están rescatando corresponden al tipo de Bosque con Paca de Montaña. Más del 94% de especies rescatadas corresponden a orquídeas.

Durante el seguimiento, realizado a los 8 meses después de la reubicación, se observó la sobrevivencia de 1919 plantas de orquídeas y bromelias (67.38% del total rescatado). Las especies de orquídeas con mayor grado de ocupación fueron las del género *Maxillaria* con 731 plantas que representan 38,09% del total de individuos.

También se observó durante el seguimiento, que el número de plantas que sobrevivieron y alcanzaron el desarrollo fue cuando mayor luz permanente estuvo disponible y cuando la corteza del huésped fue más rugosa.

En total fueron 570 hospederos donde se reubicaron las plantas de orquídeas y bromelias, en promedio se observó  $3\pm 1$  especies de orquídeas y bromelias reubicadas por hospedero los forofitos con mayor número de individuos de orquídeas vivas se encontraron en individuos de *Inga*, *Ocotea*, *Cecropia*, *Pourouma*, *Drypetes*, *Pseudolmedia*, *Virola*, *Pouteria*. En estos ocho generos en su conjunto representa el 82,81% de todos los hospederos.

## 5.4. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CON PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN

### 5.4.1. EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN

En la Tabla 16, se presentan los resultados de la Valoración del impacto de la medida de mitigación implementada durante el desbosque.

**Tabla 16. Evaluación cualitativa del impacto del rescate y reubicación de orquídeas y bromelias.**

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		PROYECTO											VALOR DE IMPORTANCIA= +/- (3xIntensidad + 2xExtensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Efecto + Periodicidad + Acumulación + Sinergia + Recuperabilidad)	CODIGO DE COLORES	TIPO DE IMPACTO
			ETAPA: CONSTRUCCIÓN													
			ACTIVIDAD: PLAN DE RESCATE DE ORQUÍDEAS Y BROMELIAS													
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	SINERGIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD				
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	1	2	2	1	1	2	4	2	2	2	23		Ligero (+)	
	B.	AGUA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	C.	AIRE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MEDIO BIOLÓGICO	D.	VEGETACIÓN	4	5	2	1	4	2	4	4	2	1	42		Moderado (+)	
	E.	FAUNA	2	2	2	1	1	2	4	4	2	1	27		Moderado (+)	
MEDIO PERCEPTUAL	F.	PAISAJE	2	2	2	1	1	2	4	4	2	4	30		Moderado (+)	
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	G.	ASPECTOS SOCIALES	1	2	2	1	1	4	1	1	2	2	21		Ligero (+)	
	H.	SALUD Y SEGURIDAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	I.	CULTURAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

FUENTE: Elaboración propia

IMPACTO POSITIVO		
Tipo de impacto	Código de colores	Rango
Ligero		Importancia ≤ 25
Moderado		25 < Importancia ≤ 50
Bueno		50 < Importancia ≤ 75
Muy Bueno		75 < Importancia

Los resultados de la Evaluación del Impacto Ambiental del Plan de Rescate y Reubicación, sobre cada uno de los factores ambientales evaluados, fueron:

**Impacto en el Suelo:** Se presenta un impacto ligero positivo, de intensidad baja y con una influencia parcial (plataforma de perforación), debido a un efecto indirecto del rescate y reubicación sobre la calidad del suelo. Existe una planificación al momento de la tala y también una menor generación de residuos vegetales en el centro de acopio.

**Impacto en la Vegetación:** Se obtuvo un impacto moderado positivo, de alta intensidad y extensión crítica (plataforma de perforación en zona con especies protegidas), debido al efecto directo sobre la conservación de la diversidad biológica, protección del endemismo de flora silvestre en el área de la Locación. La medida de recuperación es inmediata puesto que las orquídeas y bromelias rescatadas en el área de estudios, son reubicadas en los bordes en nuevos forófitos (árboles).

**Impacto con la Fauna:** Se presenta un impacto moderado positivo, de media intensidad alta y extensión parcial (plataforma de perforación) esto debido a la conservación de la diversidad de insectos polinizadores que se alimentan de las flores de orquídeas.

**Impacto al Paisaje:** Se presenta un impacto moderado positivo, de intensidad media y extensión parcial (plataforma de perforación). Esto debido principalmente a la conservación del paisaje debido a la reubicación sobre el paisaje del bosque aledaño de las orquídeas y bromelias rescatadas.

**Aspectos sociales:** Se presenta un impacto ligero positivo, de intensidad baja y con una extensión parcial. Debido a la incorporación del Plan de rescate y reubicación se requiere de personal adicional para el apoyo en el rescate y traslado de plantas a los STT y hospederos finales.



## 5.4.2. EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL FINAL DEL DESBOSQUE CON PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN

En la Tabla 17, se presentan los resultados de la Valoración Cualitativa del Impacto Ambiental Final del Desbosque con el Plan de Rescate y reubicación.

**Tabla 17. Valoración Cualitativa Final del Impacto de la Medida de Mitigación**

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
			DESBOQUE			
			SIN PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN	IMPACTO FINAL CUALITATIVO CON PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN	TIPO DE IMPACTO FINAL (CON MEDIDA DE MITIGACIÓN)
			VALOR DE IMPORTANCIA (ver tabla 15)	VALOR DE IMPORTANCIA (ver tabla 16)		
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	-40	23	-17	Negativo. Irrelevante y/o leve
	B.	AGUA	-19	-	-19	Negativo. Irrelevante y/o leve
	C.	AIRE	-22	-	-20	Negativo. Irrelevante y/o leve
MEDIO BIOLÓGICO	D.	VEGETACIÓN	-61	42	-19	Negativo. Irrelevante y/o leve
	E.	FAUNA	-39	27	-12	Negativo. Irrelevante y/o leve
MEDIO PERCEPTUAL	F.	PAISAJE	-53	30	-23	Negativo. Irrelevante y/o leve
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	G.	ASPECTOS SOCIALES	24	21	45	Positivo. Moderado.
	H.	SALUD Y SEGURIDAD	-20	-	-20	Negativo. Irrelevante y/o leve
	I.	CULTURAL	-	-	-	-

FUENTE: Elaboración Propia, 2017

IMPACTO POSITIVO			IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de impacto	Código de colores	Rango	Tipo de impacto	Código de colores	Rango
Ligero		Importancia $\leq$ 25	Irrelevante y/o leve		- 25 $\leq$ Importancia
Moderado		25 < Importancia $\leq$ 50	Moderado		-50 $\leq$ Importancia < - 25
Bueno		50 < Importancia $\leq$ 75	Severo		- 75 $\leq$ Impacto < - 50
Muy Bueno		75 < Importancia	Crítico		Impacto < - 75

Se observó en la evaluación cualitativa de los impactos ambientales del desbosque con el Plan de rescate y reubicación de orquídeas y bromelias:

1. Una mitigación de los impactos, lo que se ve reflejado en la Tabla 17, donde se observa que los valores de los impactos, luego de la incorporación del Plan de rescate y reubicación, disminuyen su valor absoluto en los factores ambientales de Suelo, Vegetación, Fauna, Paisaje.
2. La valoración positiva de los impactos que generan la medida correctora, para el caso de esta investigación el Plan de Rescate y Reubicación. Obteniéndose los mejores valores positivos en el factor de Vegetación y Paisaje.
3. Como consecuencia del punto anterior, se logró mitigar el impacto de tipo severo debido al desbosque en una zona de amortiguamiento con alta biodiversidad, hasta el impacto del tipo leve. Esto gracias al diseño del Plan que contempla su presencia al mismo momento que inicia el impacto por el desbosque.
4. Para el caso del factor fauna y suelo, también es efectiva el plan en cuanto a la mitigación del impacto, sin embargo en una menor valoración. Esto debido a que el Plan de Rescate y Reubicación, está orientado al rescate de especies de flora silvestre y su reubicación en la zona aledaña con las mismas características ambientales.
5. Para los otros factores ambientales no se observa efectos directos, sin embargo en el caso social el impacto se potencializa con la implementación del Plan de rescate y reubicación.

## **5.5. ACCIONES DE MEJORA AL DISEÑO DEL PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN**

Presencia permanente del grupo de especialistas para el proceso de reacondicionamiento y rehabilitación de las plantas de orquídeas y bromelias en el Sitio de Transferencia Temporal.

Respecto al lugar del Sitio de Transferencia Temporal es importante la permanencia de las plantas de orquídeas y bromelias por lo menos un mes para que el exceso de humedad acumulado se evapore y tenga la humedad necesaria y luz para disminuir el estrés y de alguna manera asegurar su sobrevivencia.

Se tuvo mejores resultados en aquellas plantas que permanecían por más tiempo en el Sitio de Transferencia Temporal que aquellas que eran reubicadas solo a los dos días o una semana después de haber sido rescatadas.

Es importante usar material biodegradable como los hilos de algodón (pabilo) para que el proyecto en su esencia contribuya como mejores prácticas medioambientales para la conservación de este ecosistema.

Los hospederos a elegir resultan mejor aquellos que tengan la corteza rugosa con algo de musgo para mantener la humedad, presencia de hongos y un DAP no mayor a 40 o 50cm, porque un forofito demasiado grande produce acumulación de humedad por la sombra que este genera produciendo la muerte de las plantas por pudrición.

Es relevante considerar en todo el proceso, la adaptación de las actividades del Plan de rescate y reubicación al proceso constructivo de la Plataforma y potencializar las sinergias operativas, alcanzando de esta forma sostenibilidad y eficiencia en la implementación de la medida de mitigación.

En la Figura 15, según los resultados obtenidos de la investigación se presenta la validación del diseño evaluado, con las acciones de mejoras incorporadas, dentro de todo el proceso de construcción y perforación en una locación exploratoria. Complementando además la metodología con la realización de monitoreo de la reubicación durante la etapa de perforación y abandono de la locación exploratoria.

**Figura 15. Propuesta de Proceso de Rescate y Reubicación de Orquídeas y Bromelias incorporadas a todo Proceso de Construcción de la Plataforma de Perforación.**



FUENTE: Elaboración Propia, 2017.

## VI. CONCLUSIONES

- El diseño e implementación del plan para el rescate y reubicación de orquídeas y bromelias, como una medida de mitigación al impacto del desbosque en una locación de perforación exploratoria, permitió el rescate de 2898 plantas de orquídeas y bromelias, identificándose 45 especies de orquídeas y dos especies de bromelias. Así mismo, el 100% de las especies se encuentran protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), que ampara a las orquídeas, bromelias y otras especies de epífitas. Asimismo se observó una mayor presencia del género *Maxillaria* con 731 plantas durante, lo cual comprobaría una mejor adaptación a las condiciones propuestas de reubicación in situ.
- La evaluación del impacto del plan de rescate y reubicación de orquídeas y bromelias fue positiva y beneficiosa para mitigar el impacto del desbosque. La vegetación es el factor ambiental donde se produce el mayor beneficio de la medida implementada al reducir el valor del impacto de un nivel moderado a uno leve. Considerando que el área del Proyecto es una zona de alta biodiversidad esta medida se propone como beneficiosa y complementaria a las medidas propias de la Estrategia de Manejo Ambiental del Proyecto.
- La propuesta fue validada y fortalecida considerando las oportunidades de mejora observadas en la etapa de implementación. La innovación en el manejo sostenible de los impactos en la biodiversidad permitió al proyecto de perforación exploratoria en selva, fortalecer su gestión ambiental y la interacción con los actores internos (contratistas, comunidades nativas) y externos (inversionistas, estado), generando concientización, reconocimientos y convenios para trabajos a largo plazo en temas de Biodiversidad.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Considerar en futuros proyectos con desboque en zonas sensibles biológicamente, la implementación del rescate de especies de epifitas, como una medida de mitigación del impacto sobre la diversidad biológica y la conservación de indicadores de calidad ambiental.
- Incorporar dentro del cronograma del proceso constructivo y logístico, las actividades requeridas para la implementación del plan de rescate y reubicación de orquídeas y bromelias durante todo el ciclo de vida del Proyecto.
- Implementar dentro del proceso de implementación de la medida de mitigación la etapa de monitoreo y alerta temprana, esto con el fin de realizar seguimiento y correcciones al proceso de implementación, así como identificar riesgos operacionales y oportunidades de mejora.
- Fomentar la difusión de estas prácticas en plataformas informativas y acortar las brechas de conocimiento en prácticas no usuales dentro de la industria de hidrocarburos a nivel nacional e internacional.
- Considerar a partir de trabajos similares, la elaboración de materiales de consulta, tales como guías de campo, para facilitar la identificación de especies en campo, durante la elaboración de la línea base, implementación de la medida durante el desbosque y en la etapa propuesta de seguimiento y alerta temprana.
- Considerar la propuesta del proceso de rescate y reubicación de orquídeas y bromelias adaptado a la actividad del desbosque como una alternativa en la aplicación de transformar un riesgo asociado a la pérdida de la Biodiversidad en una oportunidad para fortalecer los lineamientos de la gestión ambiental de las compañías sin impactar en los cronogramas, presupuestos y estándares de seguridad de las operaciones.

- Considerar en las actividades de mitigación de impactos en la biodiversidad la capacitación, información y concientización con las personas de las comunidades involucradas en la evaluación y de esta manera fortalecer la sostenibilidad y continuidad en futuras trabajos de rescate y reubicación. En el caso de la presente evaluación participaron personas de la comunidad nativa de Tsoroja que pertenecen a la etnia Kakinte y que trabajaron en coordinación con el área de asuntos comunitarios, para la vigilancia social del activo ambiental.
- Impulsar por parte del sector empresarial y académico, el desarrollo de nuevas evaluaciones para comprobar relaciones entre epifitas y forófitos hospederos, considerando la especificidad de las especies con los factores horas de luz al día, rugosidad de la corteza de los forófitos, presencia de hongos y musgo en el hospedero.
- Fomentar la difusión de los resultados preliminares de la presente evaluación como antecedente en futuras evaluaciones, considerando la evaluación cuantitativa de los impactos de la medida de mitigación sobre los factores ambientales.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMAN, JD. 1986. Doping with the epiphytic existents: pollination strategies. *Slbyana* 9: 52-60.
- CATORCE6, 2012. Al rescate de la epifitas. *Revista Catorce6*. 30-34.
- CAVERO, M.; B. COLLANTES & C, PATRONI. 1991. Orquídeas del Perú. Centro de Datos para la Conservación del Perú. UNALM. Primera parte. 54p.
- CFE, 2009. Rescate de Orquídeas y Bromelias Durante la Construcción de la Línea de Transmisión Agustín Millán II-Volcán Gordo. Disponible en [http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1\\_AcercadeCFE/Lists/Biodiversidad/Attachments/7/RescatedeOrquideasyBromelias.pdf](http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1_AcercadeCFE/Lists/Biodiversidad/Attachments/7/RescatedeOrquideasyBromelias.pdf)
- CONESA, V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. MP. 4ª edición. Madrid. 864.
- DECKER, M. 2009. Diversidad funcional de epifitas en sistemas silvopastoriles como fuente de hábitat para aves en la sub-cuenca del Río Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Costa Rica. CATIE. 102 p.
- ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT (ERM). 2010. Estudio de Impacto Ambiental para la Prospección Sísmica 2D - 3D y Perforación de 23 Pozos Exploratorios en Kinteroni, Mapi y Mashira, Lote 57.
- FISH, D. 1983. Phytothelmata: flora and fauna. In: Franck J.H. y Lounibos L.P. Ed. *Terrestrial plants as hosts for aquatic insects communities*. Plexus publishing, USA. P. 1 – 28.
- FRAGOSO C; ROJAS-FERNÁNDEZ P. 1996. Earthworms inhabiting bromeliads in Mexico tropical rainforest. *Journal of tropical ecology*. 12:729-734.



- GARMENDIA, A., SALVADOR, A., CRESPO, C., GARMENDIA, L. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Edición actualizada. Ed. Pearson Prentice Hall. Madrid. 398 pp.
- GENTRY, A. H. & DODSON C. H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Vol 74 (2): 205-233.
- GREENBERG, R; BICHER, P; STERLING, J. 1997. Acacia, cattle and migratory birds in southeastern Mexico. *Biological Conservation* 80: 235-247.
- HOLDRIDGE, L. 1979. *Ecología basada en zonas de vida*. San Jose- Costa Rica.
- INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad CR) 2013. Consultado el 01 de julio 2015. Disponible en <http://darnis.inbio.ac.cr/>
- JOHNSON, MD. 2000. Effects of shade-tree species and crop structure on the winter arthropod and bird communities in a Jamaican shade coffee plantation. *Biotropical* 32:133–145.
- JULLIEN, M; THIOLLAY JM. 1996. Effects of rain forest disturbance and fragmentation: comparative changes of the raptor community along a natural and human-made gradients in French Guiana. *Journal of Biogeography* 23: 7-25.
- LUMER, C. 1980. Rodent pollination of *Blakea* (Melastomataceae) in a Costa Rican Cloud forest. *Brittonia* 32: 512-517.
- MAS, AH. 1999. Butterflies as biodiversity indicators and shade coffee certification in Chiapas, Mexico. MS Thesis. University of Michigan, Ann Arbor, MI. sp.
- MATTERI, CM. 1998. Current State of Latin American Bryology. *Journ. Hattori Bot. Lab.*59: 481-486.
- MAS, AH; DIETSCH, T. 2003. An index of management intensity for coffee agroecosystems to evaluate butterfly species richness. *Ecological Applications* 13: 1491-1501.
- MINAM. 2010. Cuarto Informe Nacional sobre la aplicación del Convenio de Diversidad Biológica años 2006-2009. Lima, Perú. 184 pp.
- MINAM. 2009. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento. Publicado 2009. Lima, Perú. 160 pp.
- NADKARNI, NM; MATELSON, TJ. 1989. Bird use of epiphyte resources in neotropical trees. *Condor*, 91: 891–907
- ORIAN, H. 1969. The number of bird species in some tropical forests. *Ecology* 50:783-01.






- PERUPETRO. 2015a. Información Relevante – Contratos y convenios (en línea). Consultado el 01 de julio 2015. Disponible en <http://www.perupetro.com.pe/>
- PERUPETRO. 2015b. Información Relevante – Perforación de pozos (en línea). Consultado el 01 de julio 2015. Disponible en <http://www.perupetro.com.pe/>
- PERUPETRO. 2010. Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos en el Perú (en línea). Consultado el 01 de julio 2015. Disponible en <http://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/8c1be832-4f01-4a6f-adbc-6b72eae03c38/ActividadesdeExploracionyExploraciondeHidrocarburosnelPeru09.07.10.pdf?MOD=AJPERES>
- REMSEN, VJR. 1985. Community organization and ecology of birds of high elevation humid forest of the Bolivian Andes. In: P.A. Buckley, M.S. Foster, E.S. Morton, R.S. Ridgely, F.G. Buckley, Neotropical ornithology. Ornithol 36:733-756.
- SERNANP. 2009. Plan Maestro de la Reserva Comunal Machiguenga 2009-2013. 87p.
- THIOLLAY JM. 1997. Disturbance, selective logging and bird diversity: a neotropical forest study. Biodiversity and conservation. 6: 1155-1173.
- ZELENKO, H; BERMÚDEZ, P. 2009. Orquídeas: Especies del Perú. Primera Edición. Editorial ZAI. Ecuador. 408 pp.
- ZOTZ, G; ANDRADE, JL. 2002. La ecología y la fisiología de las epífitas y las hemiepífitas. Capítulo. In Guariguata MR & Kattan GH (Eds.). Ecología y conservación de bosques neotropicales. Costa Rica 12:271-296.






## IX. ANEXOS






### Anexo 1. Modelo de formato de toma de ficha de datos botánicos

Ficha de datos botánicos					
Datos Botánicos: Cada Arbol y Arbusto > 2.5 cm d.a.p					
Sitio:		Número de Muestra:			
Linea (1-10): de 2x50 m:					
Vegetación:		Suelo:			
Drenaje:		Topografía:			
Personal:		Fecha:			
Nº	Familia	Genero y Especie	comentario (p.e., fenología)	colección	Dap
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					






**Anexo 2. Registro Fotográfico de especies rescatadas de Orquídeas.**


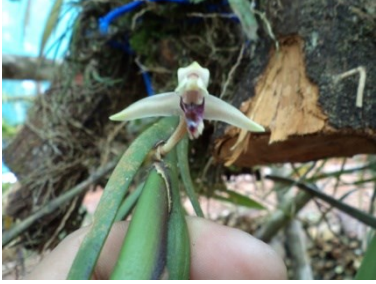



<b>Nombre Científico</b>	<b>Foto (Locación Mapi)</b>
<u><i>Brassia bicolor</i></u>	
<u><i>Catasetum sp</i></u>	
<u><i>Dichaea sp</i></u>	
<u><i>Elleanthus sp</i></u>	
<u><i>Epidendrum apagamidis</i></u>	

Nombre Científico	Foto (Locación Mapi)
<u><i>Gongora aromatica</i></u>	
<u><i>Huntleya burdii</i></u>	
<u><i>Koellensteinia graminea</i></u>	
<u><i>Masdevallia sp</i></u>	
<u><i>Masdevallia cinnomea</i></u>	







Nombre Científico	Foto (Locación Mapi)
<u>Maxillaria sp</u>	
<u>Maxillaria acuminata</u>	
<u>Maxillaria acutiflora</u>	
<u>Maxillaria aff buchtienii</u>	
<u>Maxillaria alba</u>	



Nombre Científico	Foto (Locación Mapi)
<u>Maxillaria bicallosa</u>	
<u>Maxillaria brunnea</u>	
<u>Maxillaria camaridii</u>	
<u>Maxillaria chartacifolia</u>	
<u>Maxillaria desvauxiana</u>	

Nombre Científico	Foto (Locación Mapi)
<u>Maxillaria discolor</u>	
<u>Maxillaria equitans</u>	
<u>Maxillaria parviflora</u>	
<u>Maxillaria silvana</u>	
<u>Maxillaria trigona</u>	



Nombre Científico	Foto (Locación Mapi)
<u><i>Pleurothallis quadrifida</i></u>	
<u><i>Prostechea pygmaea</i></u>	
<u><i>Prostechea vespa</i></u>	
<u><i>Sievekingia peruviana</i></u>	
<u><i>Sobralia sp</i></u>	
<u><i>Staphiloglotys sp</i></u>	

### Anexo 3. Constancia de depósito de muestras botánicas (orquídeas)



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Facultad de Ciencias  
Naturales y Matemática

"Año de la inversión para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria"

#### DECANATO

Oficio N° 084-2013-D-FCCNM-UNFV  
El Agustino, 10 de abril de 2013

Señores  
**REPSOL EXPLORACION PERU**  
Atención: **Juan Guillermo Manrique Peralta**  
Gerente General  
Servicios Geográficos & Medio Ambiente S.A.C.  
Presente.-

Ref.: Carta s/n de fecha 03.04.2013

De mi consideración:

Me dirijo a usted, para acusar recibo del documento de la referencia mediante el cual nos hace entrega de muestras botánicas, repartidas en 131 muestras secas y 27 muestras húmedas (en frascos), pertenecientes todas a la Familia Orchidacea, las mismas que han sido depositadas en el Herbario de la Facultad.

Al respecto, permítame hacerle llegar mi sincero agradecimiento, así como el de los docentes y alumnos que pertenecen a la carrera profesional de Biología, pues estas muestras permitirán ampliar los conocimientos que se tienen sobre ellas.

Sin otro en particular y con las expresiones reiteradas de mi consideración, quedo de usted,

Atentamente,

  
**ME. CARLOS MARIO SANTA CRUZ CARPIO**  
DECANO

CMSO(yen)A/



Jr. Río Chepén S/N, El Agustino.  
Telefax: 362-3388

# Anexo 4. Ubicación de hospederos de orquídeas fuera de la plataforma.

