



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**Determinación de la calidad de ecosistema en plantaciones forestales  
aplicando el índice QBR en sector Metoyaco, Provincia Rioja,  
San Martín – 2018**

**Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental**

**AUTOR:**

**Tomas Augusto Zamora López**

**ASESOR:**

**Lic. M. Sc. Ronald Julca Urquiza**

**Código N° 6050618**

**Moyobamba – Perú**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN – TARAPOTO**  
**FACULTAD DE ECOLOGIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**Determinación de la calidad de ecosistema en plantaciones forestales  
aplicando el índice QBR en sector Metoyaco, Provincia Rioja,  
San Martín – 2018**

**AUTOR:**

**Bach. ZAMORA LÓPEZ, TOMAS AUGUSTO**

**Sustentado y aprobado el día 21 de enero del 2019, por los siguientes jurados**

.....  
**Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles**  
Presidente

.....  
**Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardález**  
Secretario

.....  
**Blgo. M.Sc. Alfredo I. Díaz Visitación**  
Miembro

.....  
**Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza**  
Asesor

## Declaratoria de Autenticidad

**Tomas Augusto Zamora López**, identificado con DNI N° 42070736, bachiller de la Facultad de Ecología, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Determinación de la calidad de ecosistema en plantaciones forestales aplicando el índice QBR en sector Metoyaco, Provincia Rioja, San Martín – 2018**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
1. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Tarapoto, 21 de enero del 2019.



.....  
**Bach. Tomas Augusto Zamora López**  
DNI N° 42070736

**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres: Zamora López Tomas Augusto	
Código de alumno : 085150	Teléfono: 970912700
Correo electrónico : tomasaugustozamoralopez@hotmail.com DNI: 42070736	

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de: Ecología
Escuela Profesional de: Ingeniería Ambiental

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título: Determinación de la calidad de Ecosistemas en plantaciones forestales aplicando el Índice QBR en el Sector Metoyaco Provincia Ploja, San Martín - 2018
Año de publicación: 2019

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

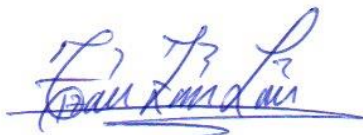
### 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

### 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento:

14 / 02 / 2019



Firma del Responsable de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM - T.

\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\* **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## **Dedicatoria**

Dedico esta Tesis a Dios, porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis Padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mí apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mi Hermano por sus palabras y compañía y la paciencia que me han tenido. A mis maestros por compartir conmigo lo que saben y poder transferir sus conocimientos a mi vida.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradezco a Dios por ser mi guía en el desarrollo de esta tesis por darme esas fuerzas de seguir adelante y cumplir una de mis metas planteadas, gracias por tu amor infinito.

Agradezco a la Universidad Nacional San Martín por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron su conocimiento y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco a mi Asesor de Tesis Lic. Msc. Ronald Julca Urquiza por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.



## Índice

Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Resumen .....	xi
Abstrac.....	xii
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	4
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
1.1. Antecedentes de la Investigacion: .....	4
1.2. Base Teórica: .....	7
1.3. Definición de Términos Básicos.....	10
CAPITULO II.....	14
MATERIALES Y METODOS.....	14
2.1. Materiales: .....	14
2.2. Métodos. ....	15
Índice de calidad del bosque de ribera: QBR .....	15
Los rangos de calidad según el índice QBR son: .....	22
CAPITULO III.....	23
RESULTADOS Y DISCUSION .....	23
3.1. Resultados:.....	23
3.1.1. Situación actual de ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco ..	23
3.1.2 Índice QBR (de calidad de bosques recuperados) en ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco. ....	32
3.1.3 Alternativas para la conservación de ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco .....	38
3.1. Discusiones. ....	38
CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES: .....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42

Anexos: .....	45
Anexo A: Instrumentos Inventario forestal .....	46
Anexo B: Índice QBR - (Munné, A, Solá, C. Y Prat, N. 1998) .....	54
Los rangos de calidad según el índice QBR son: .....	59
Los rangos de calidad según el índice QBR son: .....	62
Los rangos de calidad según el índice QBR son: .....	65
Anexo C leyes utilizados en Tesis .....	66
Anexo D Fotos .....	67
1. Fotos de las parcelas .....	67
2. Fotos de los puntos de gps .....	69
3. Fotos de las parcelas aledañas.....	70
4. Fotos de las muestras .....	71
Anexo E Planos de áreas de estudio .....	72

## Resumen

La presente de Tesis que se desarrolló, fue producto de un proceso continuo de investigación, con un tiempo aproximado de 8 meses, teniendo como teorías principales que fundamentó mi investigación a la ley 29763, la cual especifica que “Plantaciones Forestales” son ecosistemas forestales constituidos a partir de la intervención humana mediante la instalación de una o más especies forestales, nativas o introducidas, siendo el tipo de investigación descriptivo. Cómo es la calidad de ecosistema en plantaciones forestales aplicando el índice QBR en sector Metoyaco, Provincia Rioja, San Martín – 2018, Objetivo General Determinar de la calidad de ecosistema en plantaciones forestales aplicando el índice QBR en sector Metoyaco, Provincia Rioja, San Martín – 2018 Objetivos Específicos Diagnosticar la situación actual de ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco. Aplicar el índice QBR (de calidad de bosques recuperados) en ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco Recomendar alternativas para la conservación de ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco, Se utilizó el método de análisis descriptivo, de los datos obtenidos con la ayuda de tablas estadísticas, se aplicó el índice de calidad de bosque recuperados (QBR) en el sector de Metoyaco; se observa las especies arbóreas más predominantes en el sector metoyaco, tenemos como el eucalipto torrellana con un 50.11%, la especies arbustivas más predominantes, el pijuayo con un 28.57%,. Las conclusiones de la presente Tesis, En el diagnóstico realizado de los ecosistemas en plantaciones forestales, se da a conocer las diferentes especies más predominantes como el eucalipto torrellano en arbóreas, el pijuayo arbustivas y la heliconeas en herbáceas. Con respecto al índice de calidad de bosque ribereños (QBR), en el sector Metoyaco se concluye que tiene un inicio de alteración importante, calidad intermedia, con un puntaje de 60. De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada en relación a los ecosistemas en plantaciones forestales presentes en el sector metoyaco se elaboró las alternativas de conservación.

**Palabras clave:** bosques secundarios, plantaciones forestales, Quebrada, calidad, ecosistema.

## Abstract

The following Thesis was the product of a continuous research process, with an approximate time of 8 months, having as main theories that my research based on Law 29763, which specifies that "Forest Plantations" are constituted forest ecosystems from human intervention through the installation of one or more forest species, native or introduced, being the following a descriptive research. How is the ecosystem quality in forest plantations applying the QBR index in the Metoyaco sector, Rioja Province, San Martín – 2018? the General Objective is to determine the quality of ecosystem in forest plantations by applying the QBR index in the Metoyaco sector, Rioja Province, San Martín – 2018. The Specific Objectives are to Diagnose the current ecosystem situation in forest plantations in the Metoyaco sector. Apply the QBR index (of quality of recovered forests) in ecosystem in forest plantations in the Metoyaco sector. Recommend alternatives for ecosystem conservation in forest plantations in the Metoyaco sector. The descriptive analysis method was used, data obtained with the help of statistical tables, the recovered forest quality index (QBR) was applied in the Metoyaco sector; we observe the most predominant tree species in the metoyaco sector, we have as eucalyptus torrellana with 50.11%, the most predominant shrub species, the pijuayo with 28.57%. The conclusions of the present thesis, In the diagnosis made of the ecosystems in forest plantations, it is known the different predominant species such as eucalyptus torrellano in arboreal, the pijuayo shrubby and the heliconeas in herbaceous. With respect to the quality index of riparian forest (QBR), in the Metoyaco sector it is concluded that it has a beginning of important alteration, intermediate quality, with a score of 60. According to the results obtained in the research carried out in relation to the ecosystems in forest plantations present in the metoyaco sector, the conservation alternatives were elaborated.

Keywords: secondary forests, forest plantations, stream, quality, ecosystem.



## Introducción

A nivel mundial en los países como; Panamá, México, África, Honduras y Chile, está ocurriendo deforestación y degradación en zonas áridas y de montaña que poseen ya una cubierta forestal limitada y son entornos frágiles expuestos a la erosión de los suelos y otras formas de degradación, y donde las comunidades pobres dependen mucho de los bosques para su alimentación, sus combustibles y sus ingresos. (Robins y Caín 2002). En cualquier otro recurso natural, los bosques secundarios son motivos de discordia causados por intereses contrapuestos en partes conflictivos, para la evaluación del potencial de estos bosques dentro de la política del desarrollo, no basta conocer y evaluar el recurso Natural ya que debemos considerar también los objetivos de su aprovechamiento, capacidades de los involucrados y las condiciones básicas socioculturales. (Robins y Caín 2002). En el caso de los bosques, el origen de las especies arbóreas es antiguo, y todas ellas han pasado por numerosos avatares. No obstante, si los ejemplares adultos son resistentes, los más jóvenes, cuando el bosque está en fase de regeneración, no lo son tanto. El cambio climático, junto a la regresión del medio, puede aumentar la sensibilidad de muchas especies, dado que no podrán ocupar terrenos en los que estuvieron con anterioridad, debido a erosión u otros cambios. La fisiología de las especies forestales puede verse profundamente afectada. Los caducifolios alargarán su ciclo vegetativo; la renovación foliar y de las raíces finas de los perennifolios se acelerará, alterando el balance interno de reservas de la planta. El consumo de carbohidratos en la renovación de estructuras aumentará, disminuyendo así las reservas de la planta e incrementando su vulnerabilidad ante episodios adversos. (Vargas ,2009). ¿Cuál es la calidad de ecosistema en plantaciones forestales aplicando el índice QBR en sector Metoyaco, Provincia Rioja, ¿San Martín – 2018? Determinar de la calidad de ecosistema en plantaciones forestales aplicando el índice QBR en sector Metoyaco, Provincia Rioja, San Martín – 2018. Diagnosticar la situación actual de ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco. Aplicar el índice QBR (de calidad de bosques recuperados) en ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco. Recomendar alternativas para la conservación de ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco. La aplicación del índice QBR nos permite determinar la calidad de ecosistema en plantaciones forestales, en sector Metoyaco, Provincia Rioja, San Martín – 2018. La aplicación del índice QBR no permite determinar la calidad de ecosistema en plantaciones forestales, en sector Metoyaco, Provincia Rioja,

San Martín – 2018. La aplicación del índice QBR si permite determinar la calidad de ecosistema en plantaciones forestales, en sector Metoyaco, Provincia Rioja, San Martín – 2018. La variable dependiente Ecosistema en plantaciones forestales y como variable independiente QBR (calidad de bosque recuperado). La presente investigación es Descriptiva. Es necesario conocer la gran importancia y vitalidad que llegan a tener nuestros bosques, ya que de esta manera estos forman parte de nuestro mundo, de nuestra vida propia, ante ello el presente estudio busca tomar conciencia en las personas como también en aquellas instituciones acerca de los problemas que estamos abarcando en la actualidad puesto que en distintos lugares del mundo no se les está tomando ni brindando el cuidado necesario. (García Arias, A - 2015). Al no ser tomados en cuenta presentarán déficit en la conservación abriendo paso a la deforestación y degradación en zonas áridas y de montaña que poseen ya una cubierta forestal limitada y son entornos frágiles expuestos a la erosión de los suelos y otras formas de degradación, y de las cuales algunas de las comunidades pobres dependen mucho de los bosques para su alimentación, sus combustibles y sus ingresos, afectando a su estabilidad y el desarrollo sostenible de las mismas, ... es notorio en nuestra zona el problema agrícola como los cultivos de arroz y café; es el caso de la pulpa de café que se obtiene mediante el beneficio húmedo de las cerezas· generalmente se considera como un desecho y los métodos comunes para deshacerse de este material incluyen su descarga en los cursos de agua y su amontonamiento en terrenos agrícolas cercanos.(Díaz, y col 2014). Por lo cual se ha visto en la necesidad de elaborar y presentar la investigación que nos ayudará a adquirir conocimientos amplios contribuyendo a la mejora para la conservación de los bosques secundarios, en este caso ver como su caracterización florística nos puede ayudar a determinar la influencia para la conservación del suelo, dicha investigación nos favorecerá el desarrollo de nuevas estrategias ambientales obteniendo la mejora en cuanto a la toma de conciencia y a su conservación, desarrollando un equilibrio con la humanidad y la naturaleza , contribuyendo al desarrollo de ambientes saludables. (García Arias, A - 2015). cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto; teniendo como investigación titulada “Determinación de la calidad de ecosistema en plantaciones forestales aplicando el índice QBR en sector Metoyaco, Provincia Rioja, San Martín – 2018”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Ambiental.

La investigación está dividida en tres capítulos:

I. REVISION BIBLIOGRAFICA. Considera la base sistemática para la investigación

II. MATERIALES Y METODOS. Se menciona el diseño de investigación, variables, Operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS Y DISCUSION. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información, así mismo se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la ejecución de la tesis

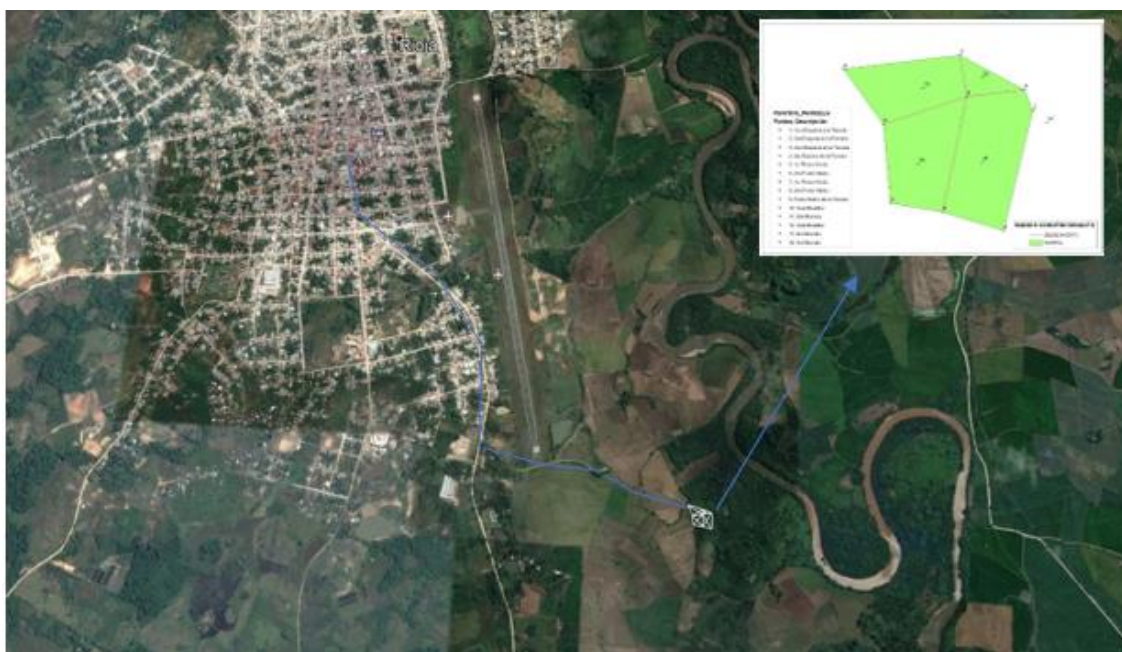
# CAPÍTULO I

## REVISION BIBLIOGRÁFICA

Ubicación geográfica

Localidad:

- Distrito : Rioja.
- Provincia : Rioja.
- Departamento : San Martin



### 1.1. Antecedentes de la investigación

A nivel internacional

En el país de México, a lo largo de los años viene desarrollando mecanismos para la conservación de sus bosques, contando con el apoyo y colaboración de diversas dependencias federales dentro de la secretaría de Medio Ambiente (Semarnat) tales como la Comisión Nacional Forestal (Conafor), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) o la Comisión Nacional para la Biodiversidad (Conabio) orientan sus políticas a la protección de los bosques y sus ecosistemas, especialmente los que tienen un alto valor ecológico. (Vargas ,2009).



Nuestro territorio peruano, es el segundo país que cuenta con una magna extensión de bosques amazónicos en el mundo (después de Brasil) y es el noveno país en el ámbito mundial con mayor porcentaje, pero no todo es tan maravilloso como aparenta; a lo cual estos se encuentran amenazados por diversos procesos de deforestación y degradación, provocando muchas veces el deterioro de sus suelos y sus recursos principales. En cuanto a los bosques secundarios encontrados en los departamentos de Cajamarca, Piura y Lambayeque, se encuentran ya estudiados a nivel de caracterización florística. (Vargas ,2009).

En la provincia de Rioja, el recurso suelo viene siendo ampliamente alterado en su estado natural debido a la sobrepoblación, la migración y la deforestación de bosques para actividades económicas como la agricultura, ganadería que poco a poco van degradando y destruyendo sus bosques secundarios convirtiéndoles en suelos pobres acarreando problemas a futuro, esto conlleva a un conjunto de problemas ambientales ya que el recurso suelo es necesario para la sostenibilidad del desarrollo de la población. Manuel Ñique, 2008

Chazdon *et al.* y Ruschel *et al.* (2009), en sus investigaciones “Atlas Digital de Costa Rica (Área Basal de los Bosques)” indican que tanto las áreas basales de los bosques secundarios van incrementando asintóticamente a través del tiempo, y trae consigo a que tiende asemejarse a los bosques primarios. Para efectos de este estudio, todos los estadios de sucesión fueron diferentes estadísticamente; y se da un aumento del área basal conforme se incrementa la sucesión del bosque atribuyendo que el área basal es uno de los mejores indicadores para medir el grado de recuperación de los bosques. Para atribuir a los resultados y conclusiones; detallan que para realizar mediciones arbóreas en cuanto al grado de recuperación de los bosques el área basal es uno de los mejores indicadores.

Ortiz (2008), en su investigación para el proyecto “Atlas Digital de Costa Rica” detalla que los bosques secundarios se encuentran sumergidos en una matriz con usos diferentes del suelo, las cuales encierran remanentes de bosques naturales no intervenidos por la civilización, llegando a ser iguales que los protegidos en los Parques Nacionales como Corcovado, Piedras Blancas, la Reserva Forestal Golfo Dulce, en proyectos privados de conservación y manejo forestal, así como bosques

intervenidos y secundarios en distintos estadios de sucesión , mencionando que el 44,7% (190248 ha) de la cobertura del Área de Conservación Osa correspondió a bosques de diferentes tipos.

Vílchez et al. (2008), En ocho años de estudio en su investigación de “Bosques Secundarios” de la región Huertar Norte de Costa Rica, localizó que la densidad de árboles ( $d \geq 10$  cm) tendió a reducir conforme al incremento de edad de los bosques aumentó, y los bosques más jóvenes incrementaron el número de individuos con el pasar del tiempo, y los estadios más viejos mantuvieron constante su densidad.

Higuchi *et al.* (2008), en su Investigación “Bosque secundario Montano Estacional” en Brasil, localizó que el número de árboles disminuyó en un rango de 5 años de estudio, siendo las primeras clases donde se presentó mayor mortalidad de individuos.

Lozano *et al.* (2017), En su estudio “Caracterización de Suelos en plantaciones forestales” realizado en el sur de Ecuador, establece que cuyos suelos del bosque secundario en estudio se caracterizan por ser extremadamente ácidos, con un pH promedio de 3,71 a valores de pH menores a 5,50 la actividad de las bacterias y actinomicetos es mínima; estas se aumentan progresivamente con la naturalidad y alcalinidad. Obteniendo que la gran mayoría de plantas que prosperan en suelos ácidos, no solamente toleran estas condiciones, si no que efectivamente las necesitan, porque sus procesos metabólicos están adaptados a ellas y dependen de valores bajos del pH, por tal motivo son incapaces de obtener sus nutrientes de un suelo alcalino o de un suelo neutro, habiendo sido ya este hecho comprobado por las investigaciones fisiológicas (Teuscher y Adler 1985).

Estrada (2015), detalla en su Investigación “Conservación de especies vegetales en Bosques Secundarias “, Costa Rica que la pérdida de biodiversidad ha generado y viene generando enormes dificultades, razón por la cual esta constituye uno de los problemas ambientales más graves y terminantes a resolver. Ante ello, entre los principales causantes estamos inmersos los seres humanos, por el simple hecho de realizar nuestras actividades como la agricultura, la destrucción y fragmentación de ambientes naturales, la sobreexplotación de nuestros recursos, contaminación y la introducción de nuevas especies.

### A nivel nacional

Pérez (2010), en su investigación “Evaluación de los bosques secundarios” en el distrito de Yavarì, provincia de Mariscal, Ramón Castilla – Loreto; es de suma importancia para definir los planes de Manejo Ambiental los cuales nos ayudaran con la conservación de la biodiversidad que conforman los diferentes ecosistemas de árboles y mejorar la calidad de vida de los pobladores amazónicos, así como de tal modo conservar la calidad del medio ambiente que es una necesidad en el planeta.

Sagàstegui *et al.* (2013), en su investigación “Conservación de la diversidad de los ecosistemas forestales secundarios”, en el Perú menciona que es significativa, principalmente porque nuestro País alberga una gran diversidad biológica los cuales se encuentran ubicados en los departamentos de Piura, Cajamarca y Amazonas.

### A nivel local

Trigoso (2006), en su investigación “Valoración de un Ecosistema Natural y su Impacto de un Bosque Secundario – Fundo Pabloyacu”, Moyobamba, que al Centro de Producción e Investigación Fundo Pabloyacu - Facultad de Ecología, le falta información sobre la valoración de un ecosistema, pero existe un inventario realizado en el curso de Forestaría. Según el diagnóstico correspondiente realizado el 18 de diciembre del 2005, el principal problema que enfrenta el centro de producción e investigación Pabloyacu de la Facultad de Ecología es la caza indiscriminada de fauna y depredación del bosque. Con respecto a la depredación del bosque existen personas que extraen especies ornamentales como orquídeas, costilla de Adán, Bromelias, etc. también plantas medicinales como la uña de gato y cortezas vegetales, por falta de educación ambiental y vigilancia.

## 1.2. Base Teórica

Según la ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763, en el artículo 11 “Plantaciones Forestales” detalla que son ecosistemas forestales constituidos a partir de la intervención humana mediante la instalación de una o más especies forestales, nativas o introducidas, con fines de producción de madera o productos forestales

diferentes a la madera, de protección, de restauración ecológica, de recreación, de provisión de servicios ambientales o cualquier combinación de los anteriores.

Ley para el establecimiento, manejo, producción, protección y caracterización de Bosques Secundarios, decreto N° 2 – (2015) Detalla, que la Constitución Política de la República de Guatemala declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación del país y la conservación de los bosques Secundarios y establece como obligación del Estado, adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma efectiva.

Casanoves et al. (2014), Las condiciones ecológicas generales donde se desarrolla un Bosque Secundario, sus antecedentes de uso o manejo y el momento, edad o fase de sucesión en el cual se pretende aprovechar, condicionan su uso y potencial económico, este puede incluir desde productos no maderables, madera y leña, hasta servicios ambientales como el turismo, los Bosques Secundarios también pudieran jugar un papel muy importante en la recuperación del suelo y preparación para un nuevo ciclo agrícola.

Chazdon. *et al* (2015), Manifiesta que por medio de la caracterización de los Bosques Secundarios se contribuirá al conocimiento del papel que desempeñan los factores ambientales sobre la restauración de la vegetación secundaria, convirtiéndose en un punto clave para la rehabilitación de los servicios Ecosistemáticos y Conservación de la Biodiversidad.

FAO (2015), Se podría intuir, que los Bosques Secundarios son el ecosistema para la producción forestal del futuro y que las autoridades y gremios respectivos deberían prestarles más atención por su superficie y posible potencial de desarrollo. Según datos del Instituto Meteorológico Nacional (IMN 2004), Los Bosques Secundarios que se originan a partir de la regeneración natural en pastizales abandonados y áreas de cultivo degradadas en la Región Tropical Húmeda de Costa Rica son ecosistemas relativamente simples por su composición florística y estructural y superan las 94.00 ha en la provincia de Limón.

Barsev, (2012), define a los Bosques Secundarios como aquellos que constituyen ecosistemas complejos que pueden aportar una amplia gama de beneficios de orden

económico, social y ambiental. Los bosques proporcionan productos y servicios que contribuyen directamente al bienestar de la población en todo el mundo y son vitales para nuestras economías, nuestro medio ambiente y nuestra vida cotidiana. Producen servicios ambientales como el mantenimiento de las fuentes de agua, el hábitat de la diversidad biológica, la regulación del clima y el secuestro de carbono. Guariguata y Ostertag(2014), Los bosques Secundarios han sido reconocidos como ecosistemas importantes en cuanto a la presentación de bienes y servicios a la sociedad, algunos de estos Servicios Ecosistemáticos son directos, como el insumo de madera, fibra y leña y otros son indirectos a través de su influencia en los procesos de los ecosistemas que son esenciales para la vida.

#### Conservación del Suelo

Altieri et al., (2015), Expresa que en distintos contextos los agricultores han desarrollado estrategias innovadoras para mejorar la calidad y conservación de los suelos y atender la variabilidad climática, donde la recuperación de prácticas de manejo tradicionales puede proveer elementos para el desarrollo de estrategias adaptativas de respuesta al cambio climático, a pesar de las décadas de programas gubernamentales de prácticas de conservación de suelos, la adopción por parte de los agricultores, como premisa básica para la conservación de suelos, sigue siendo escasa.

Pulido (2016), en su estudio “Conservación del suelo”, menciona que se cree como el conjunto de prácticas aplicadas para promover y preservar la calidad edáfica y productividad natural del suelo, con base en la sustentabilidad, asegurando en el presente su productividad para las necesidades de las generaciones futuras, con una visión preventiva enfocada a evitar la degradación o pérdida de contaminación.

Palma-López et al. (2013), Menciona que la conservación y restauración de suelos, no solo implica la reforestación de este para fines agrícolas, si no también implica utilizar prácticas agrícolas como la incorporación de abonos orgánicos, aportando nutrientes para el suelo y para su fertilidad, y se puede asegurar que este suelo se encuentra recuperado cuando contenga suficientes recursos bióticos y abióticos como para continuar el desarrollo y producción por sí mismo sin ayuda externa.

VII encuentro Internacional de Agricultura Orgánica y Sostenible, (2008), donde La Agroecología apunta a favorecer el uso de tecnologías apropiadas que mejoren la productividad; fundamentalmente desde el intercambio y en el acceso al

conocimiento, fomenta la participación de las organizaciones de campesinos, pequeños y medianos productores, en la formulación de políticas y en la toma de decisiones que tengan que ver con la conservación de los recursos naturales y, como propuesta ambiental, se fundamenta en la conservación de los recursos naturales entre este la conservación del suelo y el mantenimiento de las funciones de los ecosistemas las cuales son necesarios argumentos nuevos y fuertes para dar al suelo en la agricultura el lugar que le corresponde.

Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas Y Riego (DGFCR); (2012), desarrolló el Proyecto Conservación de Suelos y Agroforestería en la cuenca alta del río Lempa, con el objetivo de disminuir la tasa de sedimentación del embalse Cerrón Grande, mediante la aplicación de prácticas conservacionistas, fomentando el incremento en la producción y productividad de los agricultores y agricultoras que trabajan esa parte de la cuenca. Este Proyecto se desarrolló en tres zonas del país: Texistepeque-Resbaladero en la región occidental; Tenancingo y Guazapa en la región central y paracentral, y Opico - Nueva Concepción, en la región central. Pgdudf (2013) define al suelo de conservación como un espacio donde se pueden interactuar los procesos naturales, económicos y sociales los cuales producen cambios de uso del suelo, y donde convergen distintos factores sociales y económicos generando condiciones de urbanización, sin duda es uno de los procesos fundamentales que afecta al suelo.

### **1.3. Definición de Términos Básicos**

- Arbusto: planta leñosa con uno o varios troncos que no alcanzan los 5m de altura en su madures. (Manuel Ñique, 2008).
- Biomasa: cantidad de materia orgánica seca total en un momento determinado de organismos vivos de uno o más especies por unidad de área. (Manuel Ñique, 2008).
- Bosque: Comunidades complejas de seres vivos, microorganismos, vegetales y animales, que se influyen y relacionan al mismo tiempo y se subordinan al ambiente dominante de los árboles. Las especies que conforman esta comunidad dependen del clima en primer lugar, y, en segundo término, del tipo de suelo; sin

embargo, muchos bosques son capaces de elaborar su propio suelo característico a partir de un substrato rocoso. (Manuel Ñique, 2008).

- Bosque Secundario. - Bosque resultante de una sucesión ecológica. (Manuel Ñique, 2008).
- Bosque secundario avanzado: bosques con alturas mayores de 5m y que aún no han llegado a su estado de madurez, donde dominan los latizales. (Manuel Ñique, 2008).
- Calidad Ambiental. - Características cualitativas y cuantitativas de algún factor ambiental o del ambiente en general y que son susceptibles de ser modificados. (Manuel Ñique, 2008).
- Clímax: ecosistema maduro o etapa final de la sucesión vegetal, cuando la comunidad alcanza su mayor desarrollo en equilibrio con las condiciones ambientales. (Ariosa y Camacho, 2000).
- Cobertura: medida de la superficie cubierta por una planta o un tipo de vegetación. (Ariosa y Camacho, 2000).
- Diversidad: una medida del número de especies y su abundancia en una comunidad o región; medida que toma en cuenta la riqueza de especies y la pondera por la abundancia relativa de cada uno. (Ariosa y Camacho, 2000).
- Diversidad Biológica. - Variedad de organismos vivos dentro de cada especie, entre las especies y entre los ecosistemas. (Ariosa y Camacho, 2000).
- Diversidad de Ecosistemas. - Comprende la variabilidad de ecosistemas dentro de un área bastante amplia como son las regiones naturales, biomas, zonas de vida, etc. (Manuel Ñique, 2008).
- Dominancia. - Condición en las comunidades o los estratos de vegetación en que una o más especies, por virtud de su número, cobertura o tamaño ejercen influencia.
- considerable sobre las demás especies o controla las condiciones de su existencia. (Manuel Ñique, 2008).
- Dosel: cubierta superior más o menos continuo, que forman las copas de los árboles en un bosque o selva. (Ariosa y Camacho, 2000).

- Ecosistema. - Conjunto formado por los seres vivos (biocenosis o comunidad), el ámbito territorial en el que viven (biotopo) y las relaciones que se establecen entre ellos, tanto bióticas (influencias que los organismos reciben de otros de su misma especie o de especies diferentes) como abióticas (factores fisicoquímicos, como la luminosidad, la temperatura, la humedad, etc.). Un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos con su ambiente no vivo, interactuando como una unidad funcional. (Manuel Ñique, 2008).
- Especie. - Grupo de Individuos que se cruzan entre ellos y producen descendencia, pero no con los de otros grupos y constituyen una comunidad taxonómica que comprende razas y variedades geográficas. (Mostacero et al. 2007).
- Estrato: nivel en que se distribuye la vegetación de un mismo tipo en un hábitat: se distinguen los estratos herbáceos (que corresponde a las hiervas), arbustivo (correspondiente a los arbustos) y arbórea (en el que se incluye los arboles). (Mostacero et al, 2007).
- Fisiografía. - Los atributos característicos de la apariencia de la superficie de la tierra, especialmente relacionados con la topografía y el tipo de suelos. (Sarmiento, 2000).
- Hábitat: Es el lugar donde vive un organismo o el lugar donde podemos encontrar una población. (Mostacero et al, 2007).
- Índice de Diversidad: Se define como el índice que expresa la relación entre el número de especies y el número de individuos. (Mostacero et al, 2007).
- Población: Suma de todos los individuos de un taxón que viven en un área definida. (Ariosa y Camacho, 2000).
- Regeneración natural: restablecimiento del bosque por medios naturales, renovación de la vegetación mediante semillas no plantadas u otros métodos vegetativos. (Mostacero et al, 2007).
- Sotobosque: vegetación arbustiva y herbácea que se encuentra bajo el Dosel del bosque. (Mostacero et al, 2007).
- Suelo: capa superficial de la corteza terrestre alterada física y químicamente que está compuesta de elementos sólidos (minerales y orgánicos), líquidos (agua) y gaseoso (CO<sub>2</sub>) (Ariosa y Camacho, 2000).



- Vegetación: Tapiz vegetal de un país o de una región geográfica. La predominancia de formas biológicas tales como árboles, arbustos o hierbas, sin tomar en consideración su posición taxonómica, conduce a distinguir diferentes tipos de vegetación, como bosque, matorral y pradera. (Manuel Nique, 2008).

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. Materiales**

- Tablero de campo.
- Lapiceros
- Wincha de 5 y 50 metros.
- Impermeable.
- Mochila.
- Libreta de campo.
- Bolsas plásticas.
- Machete tramontina
- Marcador N.º 34
- Cinta de agua
- Rafia
- Papel bond A4
- Cinta de empaque
- Tijera simple

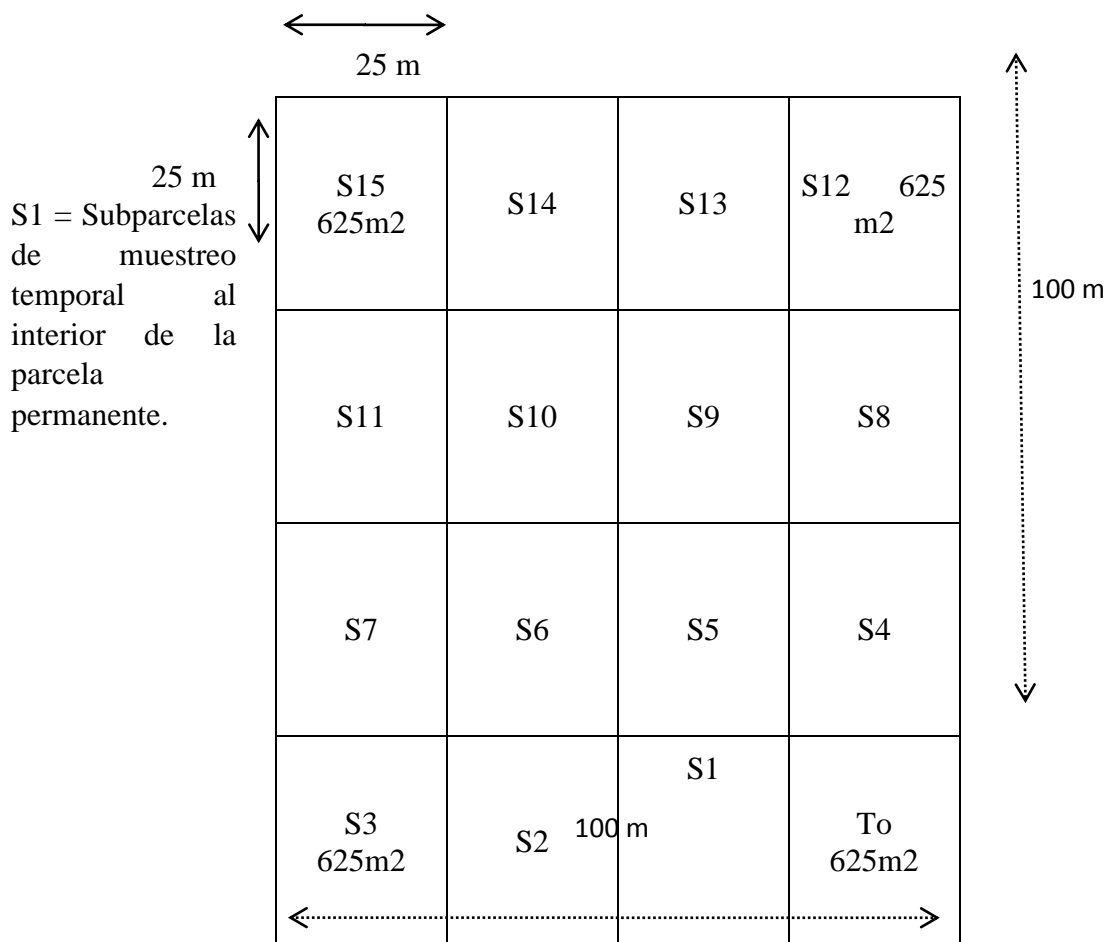
#### **Equipos:**

- GPS Garmin 12
- Pilas 3 A
- Cámara digital
- Forcípula de 50 cm
- Tijeras podadoras
- Prensa botánica

## 2.2. Métodos.

Se utilizó el método de análisis descriptivo, de los datos obtenidos con la ayuda de tablas estadísticas, figuras utilizando el Paquete estadístico Excel; para determinar la calidad de ecosistema en plantaciones forestales, se aplicó el índice de calidad de bosque recuperados( QBR) en el sector de Metoyaco; para el inventario forestal de las unidades muestrales se aplicaron las fórmulas del volumen total, volumen comercial, índice de valor de importancia e índice de riqueza; del mismo modo se aplicó un cuestionario para determinar los factores de presión en la zona de estudio. delimitaremos

Diseño de la parcela de evaluación (Fuente: Carrasco. 2009)



## Índice de calidad del bosque de ribera: QBR

Consideraciones previas a tener en cuenta en la aplicación del índice:

Pasos a seguir:

1.- seleccionar el área de observación.

Se debe considerar la totalidad de la anchura potencial del bosque de ribera para calcular el QBR. En ella, diferenciaremos y delimitaremos visualmente la orilla y la ribera (ver dibujo de la hoja de campo de este índice)

Observación

Orilla. Zona del cauce inundable en crecidas periódicas en un período aproximado de dos años.

Ribera. Zona inundable en crecidas de gran magnitud (períodos de hasta 100 años). Pueden estar incluidas varias terrazas aluviales.

2.- Independencia de los bloques a analizar.

Los cuatro bloques en los que está basado el QBR son totalmente independientes y la puntuación de cada uno de ellos no puede ser negativa ni superior a 25.

3.- Cálculo bloque por bloque.

En cada bloque hay que entrar por una de las cuatro opciones principales, puntuando 25, 10, 5 ó 0. Solamente se puede escoger una entrada: La que cumpla la condición exigida siempre leyendo de arriba abajo.

La puntuación final de cada bloque será modificada por las condiciones expuestas en la parte inferior de cada bloque, tantas veces como se cumpla la condición (sumando o restando).

De las cuatro opciones principales, se escogerá solamente una de ellas.

La puntuación final de cada bloque tendrá un 25 como máximo y un 0 como mínimo.

Las condiciones se analizarán considerando ambos márgenes del río como una única unidad.

4.- Puntuación final

La puntuación final será el resultado de la suma de los cuatro bloques y, por lo tanto, variará entre 0 y 100.

5.- Nota

Los puentes y caminos utilizados para acceder a la estación de muestreo no se tendrán en cuenta para la evaluación del índice QBR. Si es posible, el QBR debería

ser analizado aguas arriba y debajo de estos accesos. Otros puentes o carreteras (por ejemplo, las paralelas al río) sí que deberán ser consideradas.

Los tramos de ribera cercanos a la zona de acceso al río suelen estar perturbados y nos pueden hacer disminuir la puntuación.

Si es posible, es interesante realizar varios transectos (cada 100-200m) y evaluar el QBR en un tramo largo para tener una puntuación más representativa de la zona.

Consideraciones útiles para rellenar la hoja de campo:

#### Bloque Consideraciones

##### 1.- Grado de cobertura riparia

Se contabiliza el % de cobertura de toda la vegetación, exceptuando las plantas de crecimiento anual. Se consideran ambos lados del Río de forma conjunta.

Hay que tener en cuenta también, la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente para sumar o restar puntos.

#### Observaciones

Nos interesa puntuar el recubrimiento del terreno por la vegetación, sin tener en cuenta su estructura vertical, que se evalúa en el siguiente apartado. En este bloque se destaca el papel de la vegetación como elemento estructurador del ecosistema de ribera.

Los caminos sin asfalto de menos de 4 metros de ancho no se consideran como elementos de aislamiento con el ecosistema adyacente.

##### 2.- Estructura de la cobertura

La puntuación se realiza según el porcentaje de recubrimiento de árboles y, en ausencia de éstos, arbustos sobre la totalidad de la zona a estudiar.

Se consideran las riberas ambos márgenes del río.

En este apartado lo que se pretende evaluar es la complejidad de la vegetación que puede ser causa de una mayor biodiversidad animal y vegetal en la zona.

Elementos como la linealidad en los pies de los árboles (síntomas de plantaciones), o las coberturas distribuidas no uniformemente y formando manchas se penalizan en el índice, mientras que la presencia de helófitos en la orilla y la interconexión entre árboles y arbustos en la ribera, se potencian.

##### 3.- Calidad de la cobertura

Para rellenar este apartado, antes que nada, hay que determinar el tipo geomorfológico utilizando las indicaciones que hay en el reverso de la hoja de campo.

Después de haber seleccionado el tipo geomorfológico (1 a 3) contaremos el número de especies arbóreas nativas presentes en la ribera.

Los bosques en forma de túnel a lo largo del río suponen un aumento de la puntuación, dependiendo del porcentaje de recubrimiento a lo largo del tramo estudiado.

La disposición de las diferentes especies arbóreas en galería, es decir en grupos que se van enlazando, desde la zona más cercana al río hasta el final de la zona de ribera, puntúan aumentando el valor del índice.

Para determinar el tipo geomorfológico hay que utilizar el reverso de la hoja de campo. En esta parte puntuaremos el margen izquierdo y derecho en función de su desnivel y forma. La puntuación final se obtiene sumando los valores de ambos márgenes y complementando este valor con las restas y las sumas de los apartados inferiores (si es necesario). La presencia de islas en el río decrece la puntuación, mientras que la presencia de un suelo rocoso y duro (lascas) con baja potencialidad para enraizar una buena vegetación de ribera, la aumentan. El resultado de la operación nos indica el tipo geomorfológico del canal del tramo a estudiar y lo usaremos para seguir por una u otra columna en el tercer bloque.

Las especies introducidas en la zona y naturalizadas penalizan en esta parte del índice. Existe una lista de las especies introducidas (consideradas no naturales) más frecuentes en Catalunya en el reverso de la hoja de campo.

#### 4.- Grado de naturalidad del canal fluvial

La modificación de las terrazas adyacentes al río supone la reducción del cauce, el aumento de la pendiente de los márgenes y la pérdida de sinuosidad en el río. Los campos de cultivo cercanos al río y las actividades extractivas producen este efecto. Nos se consideran los puentes ni los pasos para cruzar el río que nos permiten acceder a la estación de muestreo.

Cuando existan estructuras sólidas, como paredes, muros, etc., los signos de alteración son más evidentes y la puntuación baja.

Cualificación de la zona riparia de los ecosistemas fluviales. Índice QBR

Esta calificación debe ser aplicada en la zona de ribera de los ríos (orilla y ribera).

Zonas inundadas periódicamente por las avenidas ordinarias y las máximas.

Los cálculos se realizarán sobre el área que presenta una potencialidad de soportar una masa vegetal riparia. No se cuentan las zonas con sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente.

En tramos de alta montaña sin vegetación riparia natural o en zonas áridas, consultar la nota de la parte posterior de esta hoja de campo

La puntuación de cada uno de los 4 apartados no puede ser negativa ni exceder de 25.

Estación	
Observador	
Fecha	

Tramo observado a partir del punto de acceso al río

Agua arriba	
Otros	

➤ **Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	>80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	
10	50 – 80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
+10	si la conectividad entre el bosque de bosque y el ecosistema forestal adyacente es total	
+5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%	
-5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%	
-10	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%	

➤ **Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	recubrimiento de árboles superior al 75 %	
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %	
5	recubrimiento de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %	
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %	
+10	sí en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %	
+5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %	
+5	sí existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	
-5	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %	
-5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad	
-10	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %	

➤ **Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Tipo 1</b>	<b>Tipo 2</b>	<b>Tipo 3</b>	<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	<b>N° de especies diferentes de árboles autóctonos</b>				
10	número de especies diferentes de árboles autóctonos				



5	número de especies diferentes de árboles autóctonos				
0	sin árboles autóctonos				
+10	sí existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de bosque (en toda su anchura)				
+5	si existe una continuidad en la comunidad vegetal (entre 50 - 75 % de la ribera)				
+5	sí existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
+5	si el número diferente de especies de arbustos				
-5	sí existen estructura construidas por el hombre				
-5	si existe alguna especie de árbol introducida (alóctona) aislada				
-10	sí existen especie de árboles alóctonas formando comunidades				
-10	sí existen vertidos de basuras				

• **Tipo geomorfológico según la puntuación**

Tipo 1	>8	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque
Tipo 2	Entre 5 y 8	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de plantación
Tipo 3	< 5	bosque extensas, tramos bajos de bosque con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

➤ **Grado de naturalidad de canal fluvial**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación 0-25</b>
25	El canal del río no ha estado modificado	
10	Modificaciones de las terrazas adyacentes al bosque	
5	Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el bosque	
0	Total, bosque en la totalidad del tramo	
-10	Si existe alguna estructura sólida dentro del bosque	
-10	Si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el bosque	

**Los rangos de calidad según el índice QBR son:**

<b>Nivel de calidad</b>	<b>Rango de puntuación</b>	<b>Color representativo</b>
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55 – 70	amarillo
Alteración fuerte, mala calidad	30 – 50	naranja
Degradación extrema, calidad pésima	$\leq 25$	rojo

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Resultados**

Tras el análisis de cada uno de los objetivos planteados los resultados que a continuación se presentan, están organizados conforme se fue desarrollando el proceso metodológico para mantener una secuencia lógica.

##### **3.1.1. Situación actual de ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco**

Para diagnosticar la situación actual de ecosistemas en plantaciones forestales en el sector Metoyaco, se aplicó dos instrumentos siendo el inventario forestal y el cuestionario. En cada uno de los apartados se describen los resultados obtenidos para este objetivo:

###### **Inventario forestal**

La composición florística, está determinada por la cantidad de especies registradas en las 4 sub parcelas del área de estudio de ecosistemas en plantaciones forestales del sector Metoyaco se muestran en el anexo 01

###### **Especies arbóreas**

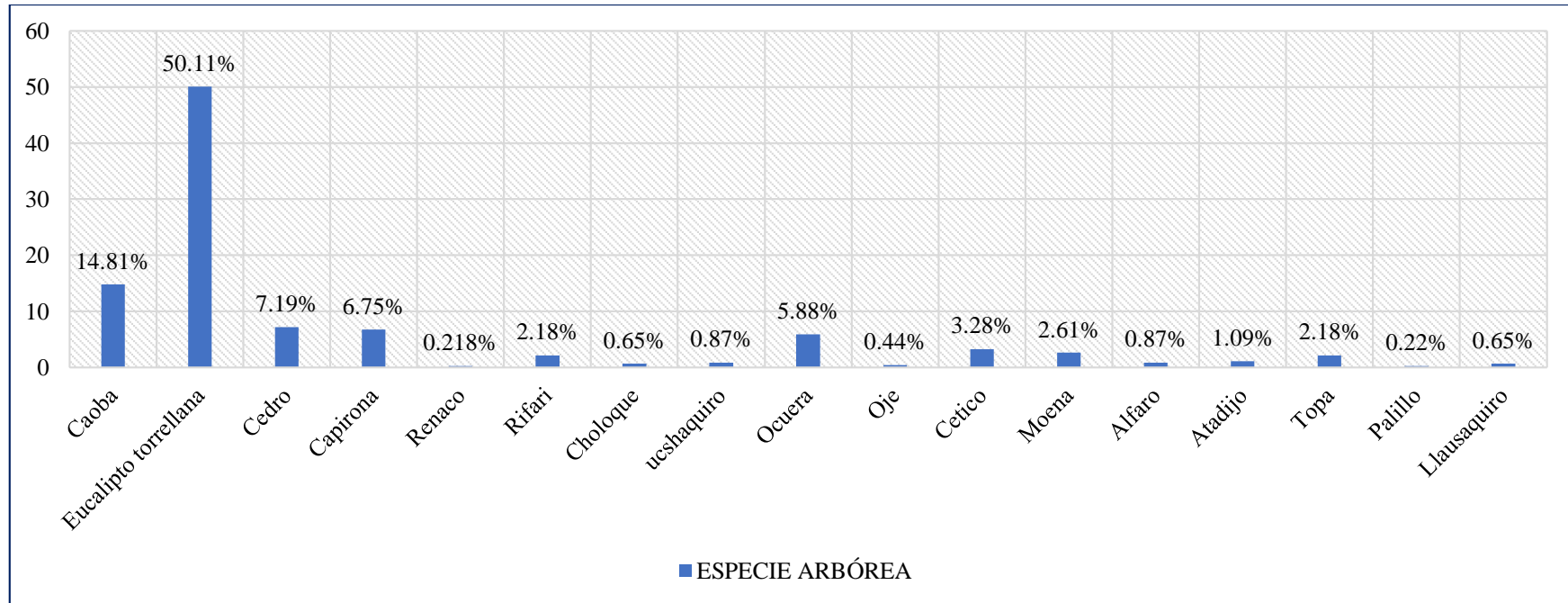
Las especies arbóreas encontradas en el sector Metoyaco se muestra en la tabla 01 donde se muestra el nombre común, científico y familia.

Las especies arbóreas más frecuentes registradas en las 4 parcelas de muestreo del área de estudio tenemos como: eucalipto torrellana con un 50.11%, la caoba con un 14.81%, la Capirona con un 6.75%, la ocuera con un 5.88% y el cedro en 7.19%.

<b>N°</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>N° De Individuos</b>	<b>Factor %</b>
1	Caoba	Swietenia macrophylla	Meliaceae	68	14.8148148
2	Eucalipto torrellana	Eucalyptus torelliana	Myrtaceae	230	50.1089325
3	Cedro	Cedrela odorata	Meliaceae	33	7.18954248
4	Capirona	Calycophyllum spruceanum	Rubiaceae	31	6.75381264
5	Renaco	Ficus sp	Moraceae	1	0.21786492
6	Rifari	Terminalia oblonga	Combretaceae	10	2.17864924
7	Choloque	Sapindus saponaria	Sapindaceae	3	0.65359477
9	ucshaquiro	Sclerolobium sp	Fabaceae	4	0.87145969
10	Ocuera	Calycophyllum multiflorum	Rubiáceas	27	5.88235294
11	Oje	Ficus anthelmintica	Moraceae	2	0.43572985
12	Cetico	Cecropia	Urticaceae	15	3.26797386

13	Moena	Aniba amazonica	Lauraceae	12	2.61437908
14	Alfaro	Calophyllum brasiliense	Clusiaceae	4	0.87145969
15	Atadijo	Croton matourensis	Euphorbiaceae	5	1.08932462
16	Topa	Ochroma pyramidale	Malvaceae	10	2.17864924
17	Palillo	<u>Ligustrum vulgare</u>	Oleaceae.	1	0.21786492
18	Llusaquiro	<u>Azadirachta indica</u>	Meliacea	3	0.65359477

Fuente: Ficha de inventario forestal de plantaciones forestales predominantes en el sector Metoyaco



**Figura 1:** especies arboreas predominantes en el sector metoyaco. (Fuente: Ficha de inventario forestal de plantaciones forestales predominantes en el sector Metoyaco).

#### Interpretación:

En la figura 1, se observa las especies arbóreas más predominantes en el sector Metoyaco, tenemos como el eucalipto torrellana con un 50.11%, la caoba con un 14.81%, la Capirona con un 6.75%, la ocuera con un 5.88% y el cedro en 7.19%.

## Especies arbustivos

Las especies arbustivas encontradas en el sector Metoyaco se muestra en la tabla 02 donde se muestra el nombre común, científico y familia.

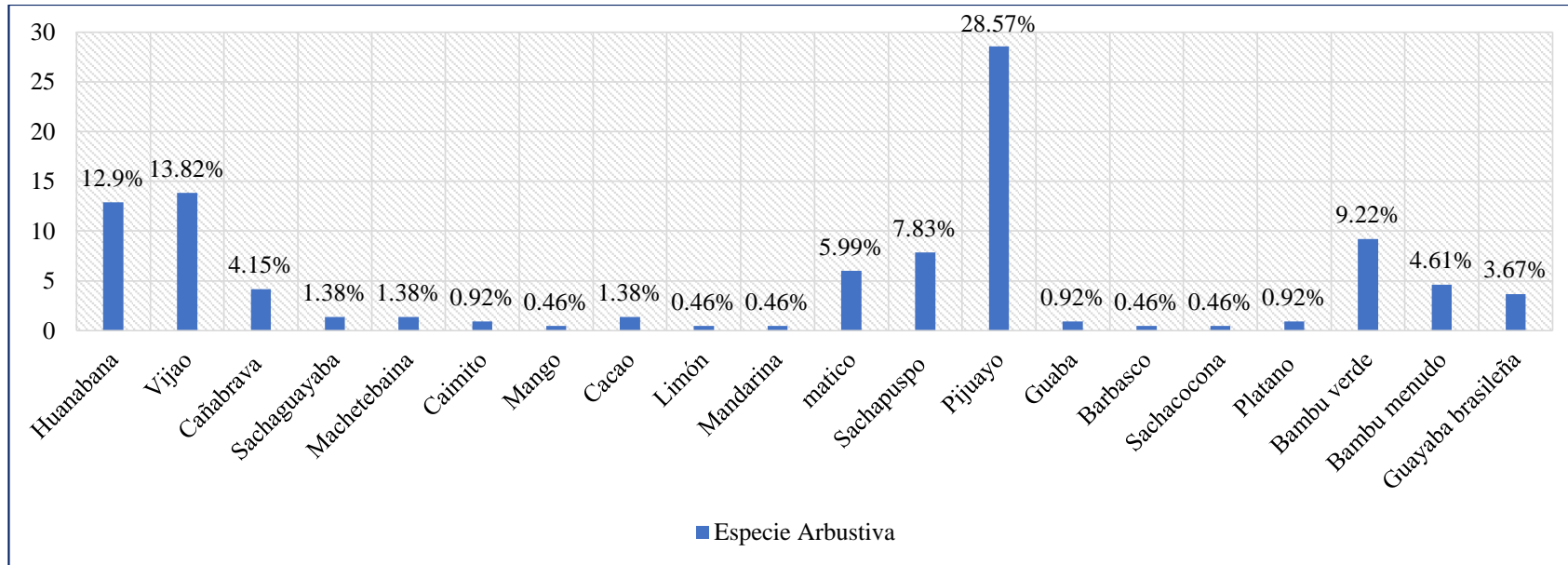
Las especies arbustivas más frecuentes registradas en las 4 parcelas de muestreo del área de estudio tenemos como:

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia	N° de individuos	Factor %
1	Huanabana	Annona muricata	Annonaceae,	28	12.9032258
3	Vijao	Calathea lutea	marantáceas	30	13.8248848
4	Cañabrava	Arundo donax	Poaceae	9	4.14746544
5	Sachaguayaba	Psidium guajava	Myrtaceae	3	1.38248848
6	Machetebaina	Erythrina herbacea	Fabaceae	3	1.38248848
7	Caimito	Chrysophyllum cainito	sapotaceae	2	0.92165899
8	Mango	Mangifera indica	Anacardiaceae	1	0.46082949
9	Cacao	Theobroma cacao	Malvaceae	3	1.38248848
10	Limón	Citrus × limon	Rutaceae	1	0.46082949

11	Mandarina	Citrus reticulata	Rutaceae	1	0.46082949
12	matico	Buddleja globosa	Scrophulariaceae	13	5.99078341
13	Sachapuspo	Hedera helix	Araliaceae	17	7.83410138
14	Pijuayo	Pteridium aquilinum	Dennstaedtiaceae	62	28.5714286
15	Guaba	Inga edulis	fabaceae	2	0.92165899
16	Barbasco	Lonchocarpus urucu	Fabaceae	1	0.46082949
17	Sachacocona	solanum sessiliflorum Dunal	Solanaceae	1	0.46082949
18	Platano	Musa × paradisiaca	musáceas	2	0.92165899
19	Bambu verde	Phyllostachys aurea	Phyllostachys aurea	20	9.21658986
20	Bambu menudo	Dracaena braunii	Asparagáceas	10	4.60829493
21	Guayaba brasileña	Psidium guajava	mirtáceas	8	3.68663594

**Fuente:** Ficha de inventario forestal de plantaciones forestales predominantes en el sector matoyaco





**Figura 2:** especies arbustivas predominantes en el sector Metoyaco. (Fuente: Ficha de inventario forestal de plantaciones forestales predominantes en el sector matoyaco).

#### Interpretación:

En la figura 2, se observa las especies arbustivas más predominantes en el sector Metoyaco, tenemos como guanábana un 12.9%, el vijao un 13.82%, el pijuayo con un 28.57%, el bambú verde con un 9.22%, el bambú menudo con un 4.61%.

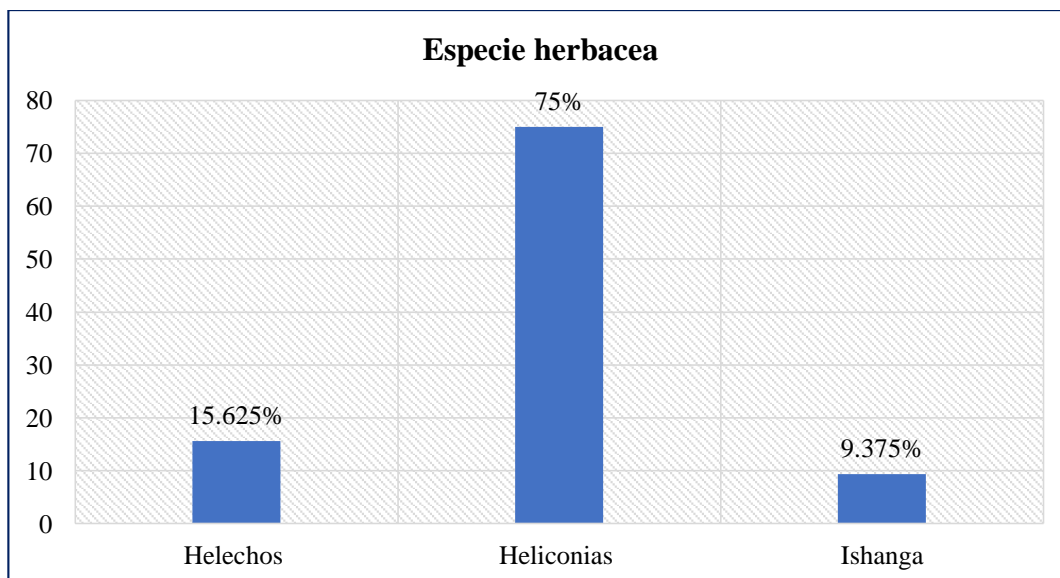
### Especies herbáceas

Las especies herbáceas encontradas en el sector Metoyaco se muestra en la tabla 03 donde se muestra el nombre común, científico y familia.

Las especies herbáceas más frecuentes registradas en las 4 parcelas de muestreo del área de estudio tenemos como:

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	N° De Individuos	Factor %
1	Helechos	Pteridium aquilinum	Hipolepidáceas	10	15.625
2	Heliconias	Heliconiaceae	Heliconiaceae	48	75
3	Ishanga	Urticaceae	Urtica urens	6	9.375

**Fuente:** Ficha de inventario forestal de plantaciones forestales predominantes en el sector Metoyaco



**Figura 3:** Especies herbáceas predominantes en el sector Metoyaco. (Fuente: Ficha de inventario forestal de plantaciones forestales predominantes en el sector Metoyaco).

### Interpretación:

En la figura 3, se observa las especies herbáceas más predominantes en el sector metoyaco, tenemos como los helechos con un 15.625%, las heliconias con un 75%, y la ishanga con un 9.375%

Los suelos encontrados dentro del área de estudio son franco arcilloso, arcillo limoso, franco y franco limoso con sus diferentes características físicas químicas como nos muestra la figura 1.

Factores de presión:

Los factores de presión son todos aquellos factores antropogénicas o naturales que emiten un daño en este caso a estas plantaciones forestales. Son muchos los factores de destrucción entre ellos tenemos: la agricultura, canalizaciones, y contaminación. Para la identificación de los factores presión en la zona de estudio se aplicó una ficha de observación en el área de estudio detallando:

La siembra de arroz:

Mediante la ficha de observación en campo y recopilación de información , se identificó que la actividad agrícola predominante en esta zona y de gran importancia en la generación de ingresos económicos de su población, es el arroz en un 80% , la cual ha generado grandes cambios al ambiente y uno ellos es la alteración de estos ecosistemas dentro de su área de influencia, siendo estas plantaciones una de ellas, ya que esta actividad promueve la deforestación, la desertificación de estos suelos con los productos químicos utilizados en la producción causando daños irreversibles, también a la fauna existente y la contaminación del recurso hídrico que es importante para la subsistencia. Sin embargo, las autoridades y representantes de cada lugar consideran al respecto que, en los últimos años, existe un notable cambio, de una situación predominante de suelos levemente o medianamente pobres se ha pasado a otra en la cual este empobrecimiento es mediano o alto, Ello significaría que, en la actualidad, las condiciones de fertilidad de los suelos se encuentran en una situación crítica. La actividad agrícola está condicionada por las características geográficas del relieve de la topografía de la provincia de Rioja y el producto que se cultivan con mayor prioridad es el Arroz, teniendo un rendimiento de 6,500 Kg/Ha (Dirección Regional Agraria San Martín. 2008).

### 3.1.2 Índice QBR (de calidad de bosques recuperados) en ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco.

Se valoró el índice QBR en las plantaciones forestales en el sector Metoyaco, para ello se tomaron puntos de muestreo en las 4 parcelas de estudio para conocer las condiciones actuales de estas plantaciones.

A continuación, se presenta los resultados obtenido en el análisis realizado bajo la metodología de Munné et al. (1998). Para la evaluación y calidad de ecosistema en plantaciones forestales

#### **Parcela 01**

<b>Calificación de plantaciones con ecosistemas recuperados (QBR)</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)</b>	
>80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	<b>25</b>
<b>Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)</b>	
recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 % sí existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	<b>10</b>
número de especies diferentes de árboles autóctonos	<b>5</b>
<b>Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)</b>	
número de especies diferentes de árboles autóctonos	<b>10</b>
número de especies diferentes de árboles autóctonos	<b>5</b>
<b>Grado de naturalidad de canal fluvial</b>	
Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el Bosque	<b>5</b>
<b>Puntuación final</b>	<b>60</b>

En la tabla 1, se muestra el rango de calidad de las plantaciones forestales en el sector Metoyaco establecidos por Munné et al. (1998).

**Tabla 1**  
Rangos de calidad del QBR – parcela 01

Nivel de calidad	Rango de puntuación	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 - 90	verde
<b>Inicio de alteración importante, calidad intermedia</b>	<b>55 – 70</b>	<b>amarillo</b>
Alteración fuerte, mala calidad	30 – 50	naranja
Degradación extrema, calidad pésima	$\leq 25$	rojo

Fuente: índice QBR

Interpretación:

De acuerdo a la investigación realizada y en contrastación en la tabla 1, de rangos de calidad de QBR, En la parcela número “01” nos muestra un ecosistema en plantaciones forestales, con un inicio de alteración importante, calidad intermedia, teniendo un rango de puntuación de 60 de QBR.

Observaciones:

En la parcela 01, encontramos plantaciones forestales en un 30% intervenido por el hombre, encontramos ecosistemas secundarios, arboles predominantes como el cético y la catahua, arbustivos, bromelias, herbáceas, Suelos sedimentados, suelos con bastante materia orgánica, caña de brava.

### Parcela 02

Calificación de plantaciones con ecosistemas recuperados (QBR)	PUNTOS
<b>Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)</b>	
50 – 80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	<b>10</b>
<b>Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)</b>	
recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 % sí existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	<b>10</b>
<b>Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)</b>	
Nº de especies diferentes de árboles autóctonos	<b>25</b>
<b>Grado de naturalidad de canal fluvial</b>	
Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el bosque	<b>5</b>
<b>Puntuación final</b>	<b>50</b>

En la tabla 2, se muestra el rango de calidad de las plantaciones forestales en el sector metoyaco establecidos por Munné et al. (1998).

**Tabla 2**

*Rangos de calidad del QBR – parcela 02*

Nivel de calidad	Rango de puntuación	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55 – 70	amarillo
<b>Alteración fuerte, mala calidad</b>	<b>30 – 50</b>	<b>naranja</b>
Degradación extrema, calidad pésima	$\leq 25$	rojo

Fuente: índice QBR

Interpretación:

De acuerdo a la investigación realizada y en contrastación en la tabla 2, de rangos de calidad de QBR, En la parcela número “02” nos muestra un ecosistema en plantaciones forestales, con una alteración fuerte, mala calidad, teniendo un rango de puntuación de 50 de QBR.

Observaciones:

En la parcela 02, encontramos plantaciones forestales en un 50% intervenido por el hombre, encontramos ecosistemas secundarios, arboles predominantes como los eucaliptos torrellanos, capirona, renacos, el cedro, ucshaquiro, arbustivos, bromelias, herbáceas, caña brava, suelos con bastante materia orgánica.

**Parcela 03**

<b>Calificación de plantaciones con ecosistemas recuperados (QBR)</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)</b>	
>80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	<b>25</b>
<b>Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)</b>	
Recubrimiento de árboles superior al 75 %	<b>25</b>
<b>Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)</b>	
Número de especies diferentes de árboles autóctonos	<b>10</b>
<b>Grado de naturalidad de canal fluvial</b>	
Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el bosque	<b>5</b>
<b>Puntuación final</b>	<b>65</b>

En la tabla 3, se muestra el rango de calidad de las plantaciones forestales en el sector metoyaco establecidos por Munné et al. (1998).

**Tabla 3**

*Rangos de calidad del QBR – parcela 03*

Nivel de calidad	Rango de puntuación	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90	Verde
<b>Inicio de alteración importante, calidad intermedia</b>	<b>55 – 70</b>	<b>amarillo</b>
Alteración fuerte, mala calidad	30 – 50	naranja
Degradación extrema, calidad pésima	$\leq 25$	rojo

Fuente: índice QBR

Interpretación:

De acuerdo a la investigación realizada y en contrastación en la tabla 3, de rangos de calidad de QBR, En la parcela número “03” nos muestra un ecosistema en plantaciones forestales, con inicio de alteración importante, calidad intermedia, teniendo una puntuación de 65 QBR.

Observaciones:

En la parcela 03, encontramos plantaciones forestales en un 20% intervenido por el hombre, encontramos ecosistemas secundarios, arboles predominantes como los eucaliptos torrellanos, capirona, la caoba, la muena, arbustivos, bromelias, herbáceas, cañas bravas, platanos, herbáceas como ishanga, suelos con bastante materia orgánica.

#### **Parcela 04**

<b>Calificación de plantaciones con ecosistemas recuperados (QBR)</b>	<b>PUNTO S</b>
<b>Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)</b>	
>80% de cubierta vegetal de la zona de bosque.	<b>25</b>
<b>Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)</b>	
Recubrimiento de árboles superior al 75 %	<b>25</b>
<b>Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)</b>	
Número de especies diferentes de árboles autóctonos	<b>10</b>
<b>Grado de naturalidad de canal fluvial</b>	
Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el bosque	<b>5</b>
<b>Puntuación final</b>	<b>65</b>

En la tabla 04, se muestra el rango de calidad de las plantaciones forestales en el sector metoyaco establecidos por Munné et al. (1998).

**Tabla 4**

*Rangos de calidad del QBR – parcela 04*

Nivel de calidad	Rango de puntuación	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90	Verde
<b>Inicio de alteración importante, calidad intermedia</b>	<b>55 – 70</b>	<b>amarillo</b>
Alteración fuerte, mala calidad	30 – 50	naranja
Degradación extrema, calidad pésima	$\leq 25$	rojo

Fuente: índice QBR



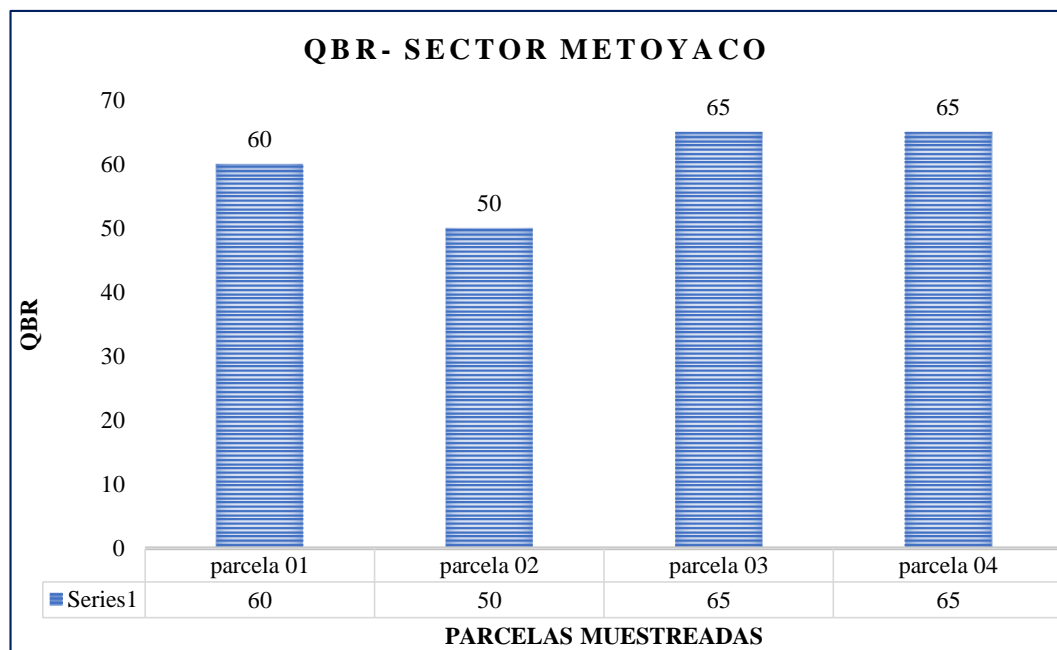
Interpretación:

De acuerdo a la investigación realizada y en contrastación en la tabla 04 de rangos de calidad de QBR, En la parcela número “04” nos muestra un ecosistema en plantaciones forestales, con inicio de alteración importante, calidad intermedia, teniendo una puntuación de 65 QBR.

Observaciones:

En la parcela 04, encontramos plantaciones forestales en un 20% intervenido por el hombre, encontramos ecosistemas secundarios, mayormente especies arbustivas y herbáceas como el bombonaje, guayaba brasileña, el barbasco, bambú menudo, bambú verde suelos con materia orgánica.

#### Puntuación final de calidad de bosque ribereño en el sector Metoyaco



**Figura 4:** valor de índice QBR - sector Metoyaco. (Fuente: índice QBR).

Interpretación: En la figura 4 se muestra el valor del índice de calidad de bosque ribereño en el sector metoyaco siendo el promedio 60 QBR, la cual indica que el sector Metoyaco tiene un inicio de alteración importante, calidad intermedia, encontramos a estos ecosistemas poco a poco recuperándose con especies sembradas que de una u otra manera que apoyan con la fertilidad del suelo, mitigando la erosión, mejorando así su calidad de estas especies forestales.

### 3.1.3 Alternativas para la conservación de ecosistema en plantaciones forestales en el sector Metoyaco

<b>Sector Metoyaco</b>
Realizar más investigaciones sobre las potencialidades de muchas especies nativas para ser usadas en programas de repoblación y reforestación en lugar de las especies introducidas, tener como base la presente investigación.
conservar los ecosistemas existentes y restaurar las zonas intervenidas con plantas propias del lugar
Colocar cercados en las zonas de intervención, para impedir el acceso personas que pueden dañar las plantas sembradas en las zonas de restauración para evitar el impacto al paisaje y para que la ciudadanía disfrute de la implementación de la vegetación
A los agricultores asentados en la zona baja, Respetar las franjas marginales reforestando con especies nativas.
prohibir el arrojado de residuos sólidos procedentes de la actividad arrocera en la faja marginal mucho peor en la rivera y en el cauce, para una mejor prevención sobre una posible modificación del cauce natural, así mismo monumentar los hitos fijados en la faja marginal para un mejor reconocimiento e identificación de los mismos
Implementar técnicas agrícolas sostenibles de producción, sustituyendo productos químicos por productos orgánicos, de esta manera se minimizará la contaminación de las aguas del río Tonchima

### 3.1. Discusiones

En la figura 1, se observa las especies arbóreas más predominantes en el sector metoyaco, tenemos como el eucalipto torrellana con un 50.11%, la caoba con un 14.81%, la Capirona con un 6.75%, la ocuera con un 5.88% y el cedro en 7.19%. se observa las especies arbustivas más predominantes en el sector metoyaco, tenemos como guanábana un 12.9%, el vijao un 13.82%, el pijuayo con un 28.57%, el bambú verde con un 9.22%, el bambú menudo con un 4.61%. se observa las especies herbáceas más predominantes en el sector metoyaco, tenemos como los helechos

con un 15.625%, las heliconias con un 75%, y la ishanga con un 9.375%. De acuerdo a la investigación realizada y en contrastación en la tabla 01 de rangos de calidad de QBR, En la parcela número "01" nos muestra un ecosistema en plantaciones forestales, con un inicio de alteración importante, calidad intermedia, teniendo un rango de puntuación de 60 de QBR. De acuerdo a la investigación realizada y en contrastación en la tabla 02 de rangos de calidad de QBR, En la parcela número "02" nos muestra un ecosistema en plantaciones forestales, con una alteración fuerte, mala calidad, teniendo un rango de puntuación de 50 de QBR. De acuerdo a la investigación realizada y en contrastación en la tabla 03 de rangos de calidad de QBR, En la parcela número "03" nos muestra un ecosistema en plantaciones forestales, con inicio de alteración importante, calidad intermedia, teniendo una puntuación de 65 QBR. De acuerdo a la investigación realizada y en contrastación en la tabla 04 de rangos de calidad de QBR, En la parcela número "04" nos muestra un ecosistema en plantaciones forestales, con inicio de alteración importante, calidad intermedia, teniendo una puntuación de 65 QBR.

## CONCLUSIONES

La presente Tesis nos permitió entender mejor la complejidad de la problemática en torno a los ecosistemas en plantaciones forestales en el sector Metoyaco. A continuación, se mencionan las conclusiones del presente estudio:

En el diagnóstico realizado de los ecosistemas en plantaciones forestales, se da a conocer las diferentes especies más predominantes como el eucalipto torrellano en arbóreas, el pijuayo arbustivas y la heliconeas en herbáceas, en la zona de estudio, así como también los factores antropogénicos encontrados, siendo los de mayor importancia la siembra de arroz.

Con respecto al índice de calidad de bosque recuperado (QBR), en el sector Metoyaco se concluye que tiene un inicio de alteración importante, calidad intermedia, encontramos a estos ecosistemas poco a poco recuperándose con especies sembradas que de una u otra manera que apoyan con la fertilidad del suelo, mitigando la erosión, mejorando así su calidad de estas especies forestales.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada en relación a los ecosistemas en plantaciones forestales presentes en el sector metoyaco se elaboró las alternativas de conservación y manejo de los ecosistemas en plantaciones forestales existentes y alterados, buscando así mejorar la calidad y sostenibilidad del mismo

## **RECOMENDACIONES**

A la municipalidad provincial de Rioja implemente monitorios permanentes para impedir el posicionamiento de poblaciones (invasiones) en las riberas de los ríos.

A la municipalidad a través de acciones multisectoriales realicen fiscalizaciones de las actividades que ponen en riesgo la calidad de vida de la población, así mismo velar por el cumplimiento de la legislación vigente de los recursos naturales

Se recomienda la Autoridad Regional de Agua (ARA), a realizar convenios con universidades para realizar trabajos de investigación en reforestación en las márgenes de las quebradas, para poder mitigar los impactos ocasionados antropogénica y natural mente en cuanto a posibles deslizamientos y ofrecer una sostenibilidad adecuada en cuanto a su hábitat y su entorno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Itieri et al. Desarrollado estrategias innovadoras para mejorar la calidad y conservación de los suelos y atender la variabilidad climática 2015
- Ariosa Roche, L. y Camacho Barreiro, A., (2000), Diccionario de Términos Ambientales, La Habana, Cuba. Pág. 34.
- Barsev, I, los Bosques Secundarios, Costa Rica 2012
- Casanoves et al. Las condiciones ecológicas generales en el desarrollo un Bosque Secundario 2014
- Casiano Inga, C. Valoración económica del impacto en los servicios ecosistémicos del bosque de ribera en la cabecera de cuenca del río Utcubamba, distrito de Leimebamba, provincia de Chachapoyas, Región Amazonas, Perú. 2015
- Ceccon, E. Los bosques recuperados y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas. PP. 46-53. 2003
- chazdon *et al.* y ruschel *et al.* Atlas digital de bosques tropicales costa rica. (2009)
- Chazdon. *et al.*, caracterización de los Bosques Secundarios, Costa Rica. 2015
- Corbacho, C.; Sánchez, J.M.; Costillo, E. Patterns of structural complexity and human disturbance of riparian vegetation in agriculture landscapes of a Mediterranean area. Agriculture, Ecosystems and Environment. Universidad de Extremadura. Spain 13: 495-507. 2003.
- Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego (DGFCR); Proyecto Conservación de Suelos y Agroforestería en la cuenca alta del río Lempa, México 2012.
- Díaz Visitación, Alfredo Iban y col (Universidad Nacional de San Martín, 2014), “Aprovechamiento sistémico de la pulpa de café como residuo agrícola y tratamiento de las aguas mieles por biorremediación en el alto mayo”-2014”
- Estrada, Conservación de especies vegetales en Bosques Secundarias. Costa Rica. 2015
- FAO, Los Bosques Secundarios son el ecosistema para la producción forestal del futuro. 2015

- García Arias, A. Desarrollo de un modelo ecohidrológico para el análisis de la dinámica de ecosistemas riparios. 2015.
- Granados. D, Hernández .M y López. G. Revista mexicana Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. “Ecología de las zonas recuperadas” [ en línea]. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo, 2006.
- Guariguata y Ostertag, Los bosques Secundarios como Servicios Ecosistemáticos 2014
- Higuchi *et al.* Bosque secundario Montano Estacional Brasil 2008.
- Ley N° 30557. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 6 de mayo del 2017.
- Lozano *et al.* Caracterización de Suelos en plantaciones forestales Ecuador 2017
- Manuel Ñique, 2008. Bosques secundarios y la sucesión Ecológica.
- Malleux, J. Inventario Forestal En Bosques Tropicales. Universidad Agraria La Molina. 1992.
- Morocho Quezada, Evaluación de la calidad del bosque recuperado en cuencas prioritarias del Cantón Loja. Ecuador .2016
- Mostacero L, J, et al, (2007), Biogeografía del Perú, 320, 321 y 322.
- Munné. A, Solá, C. Y Prat, N. Tecnología del Agua. Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas recuperados (QBR). Barcelona. PP 20-37. 1998
- Naiman. R, Décamps .H y Pollock. M "El papel de corredores de plantaciones en el mantenimiento de la biodiversidad regional. 3ra edición. PP. 209 - 212. México 1993.
- Ortiz (2008), Atlas Digital de Costa Rica, 2008
- Palma-López et al., La conservación y restauración de suelos. México, 2013.
- Pérez, J. Evaluación de los bosques secundarios en el distrito de Yavari, provincia de Mariscal, Ramón Castilla – Loreto - Perú. 2010
- Pgdudf, Suelo y Conservación Chile 2013
- Pulido H, Conservación del suelo forestales, Colombia, 2016
- R.D. N° 839 – 2016 – ANA/AAA – Huallaga, 20 de octubre, 2016.
- Rascón, Jesús. Diversidad de plantas vasculares en un bosque ribereño tropical estacionalmente seco, Amazonas, Perú. 2016.

- Resolución Jefatural N° 300-2011-ANA (Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales).
- Robins y Caín. Ecosistemas plantaciones riparios. Costa Rica. 2002
- Sagàstegui *et al.*, Conservación de la diversidad de los ecosistemas forestales secundarios, Perú. 2013
- Siromba Gonzalo, M. Determinación de la calidad del bosque recuperados en un sector del río singuil y chavarria, mediante el uso del índice QBR”. Argentina. 2013.
- Tuesta, T, Z. (2006). Evaluación y valoración cuantitativa de especies forestales en un bosque secundario en el centro de producción Pabloyacu. Tesis UNSM – T. Moyobamba- Perú.
- Vargas, A. Políticas a la protección de los bosques y sus ecosistemas, especialmente los que tienen un alto valor ecológico. México. 2009.
- VII Encuentro Internacional de Agricultura Orgánica y Sostenible, la Agroecología apunta a favorecer el uso de tecnologías apropiadas que mejoren la productividad. Guatemala 2008
- Vílchez et al. “Bosques Secundarios” de la región Huertar Norte de Costa Rica 2008
- Villacis del C. Susana. Caracterización Forestal existente en un bosque secundario del centro e investigación Pabloyacu, para su manejo integral Moyobamba-Perú. Moyobamba - Perú. 2010.



## **ANEXOS**

## Anexo A: Instrumentos Inventario forestal

p	N° DE ORDEN	ESPECIES	DAP(cm)	ALTURA COMERCIAL	ALTURA TOTAL	AREA BASAL	VOLUMEN COMERCIAL	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN FINAL
parcela 01	1	Eucalipto torrellano	0.43	15	18	0.145	1.525	1.83	3.355
	2	Eucalipto torrellano	0.39	12	15	0.119	1.003	1.254	2.258
	3	Eucalipto torrellano	0.2	10	13	0.031	0.22	0.286	0.506
	5	Eucalipto torrellano	0.2	8	12	0.031	0.176	0.264	0.44
	6	Eucalipto torrellano	0.31	12	15	0.075	0.634	0.793	1.427
	7	moena	0.12	5	8	0.011	0.04	0.063	0.103
	8	Eucalipto torrellano	0.39	10	15	0.119	0.836	1.254	2.091
	9	Eucalipto torrellano	0.36	12	15	0.102	0.855	1.069	1.924
	10	Eucalipto torrellano	0.22	12	14	0.038	0.319	0.373	0.692
	11	Eucalipto torrellano	0.22	11	15	0.038	0.293	0.399	0.692
	12	Eucalipto torrellano	0.27	12	16	0.057	0.481	0.641	1.122
	13	Eucalipto torrellano	0.32	13	17	0.08	0.732	0.957	1.689
	14	Eucalipto torrellano	0.34	12	15	0.091	0.763	0.953	1.716
	15	moena	0.14	5	11	0.015	0.054	0.119	0.172
	16	Eucalipto torrellano	0.2	12	14	0.031	0.264	0.308	0.572
	17	Eucalipto torrellano	0.33	15	18	0.086	0.898	1.078	1.976
	18	Eucalipto torrellano	0.3	12	14	0.071	0.594	0.693	1.286
	19	jagua	0.2	7	18	0.031	0.154	0.396	0.55
	20	Eucalipto torrellano	0.26	12	15	0.053	0.446	0.557	1.003
		21	Eucalipto torrellano	0.29	10	14	0.066	0.462	0.647
22		Eucalipto torrellano	0.28	14	16	0.062	0.603	0.69	1.293
23		Eucalipto torrellano	0.23	15	17	0.042	0.436	0.494	0.931
24		Eucalipto torrellano	0.18	12	13	0.025	0.214	0.232	0.445
25		Eucalipto torrellano	0.28	14	16	0.062	0.603	0.69	1.293

26	Eucalipto torrellano	0.3	13	15	0.071	0.643	0.742	1.385
27	cedro	0.13	5	8	0.013	0.046	0.074	0.121
28	Eucalipto torrellano	0.2	13	15	0.031	0.286	0.33	0.616
29	Eucalipto torrellano	0.29	12	15	0.066	0.555	0.694	1.248
30	Eucalipto torrellano	0.16	8	12	0.02	0.113	0.169	0.281
31	Eucalipto torrellano	0.17	11	14	0.023	0.175	0.222	0.397
32	Eucalipto torrellano	0.25	10	13	0.049	0.344	0.447	0.79
33	Eucalipto torrellano	0.25	12	15	0.049	0.412	0.515	0.928
34	Eucalipto torrellano	0.18	10	12	0.025	0.178	0.214	0.392
35	Eucalipto torrellano	0.22	10	13	0.038	0.266	0.346	0.612
36	jagua	0.21	8	12	0.035	0.194	0.291	0.485
37	jagua	0.14	5	8	0.015	0.054	0.086	0.14
38	Eucalipto torrellano	0.35	12	13	0.096	0.808	0.876	1.684
39	Eucalipto torrellano	0.25	12	15	0.049	0.412	0.515	0.928
40	Eucalipto torrellano	0.24	13	15	0.045	0.412	0.475	0.887
41	Eucalipto torrellano	0.22	11	13	0.038	0.293	0.346	0.639
42	Eucalipto torrellano	0.25	10	14	0.049	0.344	0.481	0.825
43	moena	0.19	4	7	0.028	0.079	0.139	0.218
44	Eucalipto torrellano	0.16	10	12	0.02	0.141	0.169	0.31
45	moena	0.3	12	14	0.071	0.594	0.693	1.286
46	Eucalipto torrellano	0.15	13	14	0.018	0.161	0.173	0.334
47	Eucalipto torrellano	0.26	10	12	0.053	0.372	0.446	0.818
48	jagua	0.25	8	11	0.049	0.275	0.378	0.653
49	jagua	0.31	12	13	0.075	0.634	0.687	1.321
50	jagua	0.17	5	7	0.023	0.079	0.111	0.191
51	Eucalipto torrellano	0.26	10	12	0.053	0.372	0.446	0.818
52	Eucalipto torrellano	0.17	8	11	0.023	0.127	0.175	0.302
53	Eucalipto torrellano	0.26	12	14	0.053	0.446	0.52	0.966
54	Eucalipto torrellano	0.15	12	13	0.018	0.148	0.161	0.309
55	Eucalipto torrellano	0.26	13	15	0.053	0.483	0.557	1.041

56	Eucalipto torrellano	0.24	13	15	0.045	0.412	0.475	0.887
57	Eucalipto torrellano	0.19	12	13	0.028	0.238	0.258	0.496
58	Eucalipto torrellano	0.17	10	12	0.023	0.159	0.191	0.35
59	Eucalipto torrellano	0.23	10	14	0.042	0.291	0.407	0.698
60	Eucalipto torrellano	0.22	14	15	0.038	0.373	0.399	0.772
61	Eucalipto torrellano	0.32	10	16	0.08	0.563	0.901	1.464
62	Eucalipto torrellano	0.23	10	15	0.042	0.291	0.436	0.727
63	Eucalipto torrellano	0.14	12	13	0.015	0.129	0.14	0.269
64	Eucalipto torrellano	0.17	6	6	0.023	0.095	0.095	0.191
65	Eucalipto torrellano	0.26	12	13	0.053	0.446	0.483	0.929
66	Eucalipto torrellano	0.17	13	15	0.023	0.207	0.238	0.445
67	Eucalipto torrellano	0.27	12	6	0.057	0.481	0.24	0.721
68	Eucalipto torrellano	0.27	13	17	0.057	0.521	0.681	1.202
69	Eucalipto torrellano	0.14	12	14	0.015	0.129	0.151	0.28
70	Eucalipto torrellano	0.17	10	13	0.023	0.159	0.207	0.365
71	Eucalipto torrellano	0.17	13	15	0.023	0.207	0.238	0.445
72	Eucalipto torrellano	0.23	14	16	0.042	0.407	0.465	0.872
73	Eucalipto torrellano	0.28	14	15	0.062	0.603	0.647	1.25
74	Eucalipto torrellano	0.28	12	15	0.062	0.517	0.647	1.164
75	Eucalipto torrellano	0.19	12	15	0.028	0.238	0.298	0.536
76	Eucalipto torrellano	0.18	13	15	0.025	0.232	0.267	0.499
77	Eucalipto torrellano	0.22	13	15	0.038	0.346	0.399	0.745
78	Eucalipto torrellano	0.17	12	13	0.023	0.191	0.207	0.397
79	Eucalipto torrellano	0.19	10	10	0.028	0.198	0.198	0.397
80	cedro	0.23	11	13	0.042	0.32	0.378	0.698
81	Eucalipto torrellano	0.19	12	15	0.028	0.238	0.298	0.536
82	cedro	0.23	12	13	0.042	0.349	0.378	0.727
83	Eucalipto torrellano	0.17	8	10	0.023	0.127	0.159	0.286

84	Eucalipto torrellano	0.22	12	13	0.038	0.319	0.346	0.665
85	Eucalipto torrellano	0.29	10	13	0.066	0.462	0.601	1.063
86	Eucalipto torrellano	0.23	12	14	0.042	0.349	0.407	0.756
87	Eucalipto torrellano	0.23	13	15	0.042	0.378	0.436	0.814
88	Eucalipto torrellano	0.18	12	15	0.025	0.214	0.267	0.481
89	Eucalipto torrellano	0.26	12	15	0.053	0.446	0.557	1.003
90	Eucalipto torrellano	0.22	12	14	0.038	0.319	0.373	0.692
91	Eucalipto torrellano	0.21	14	15	0.035	0.339	0.364	0.703
92	Eucalipto torrellano	0.25	10	15	0.049	0.344	0.515	0.859
93	Eucalipto torrellano	0.22	12	14	0.038	0.319	0.373	0.692
94	Eucalipto torrellano	0.2	11	14	0.031	0.242	0.308	0.55
95	Eucalipto torrellano	0.25	14	16	0.049	0.481	0.55	1.031
96	Eucalipto torrellano	0.2	14	15	0.031	0.308	0.33	0.638
97	Eucalipto torrellano	0.29	15	16	0.066	0.694	0.74	1.433
98	Eucalipto torrellano	0.25	12	15	0.049	0.412	0.515	0.928
99	Eucalipto torrellano	0.29	12	16	0.066	0.555	0.74	1.295
100	Eucalipto torrellano	0.21	14	16	0.035	0.339	0.388	0.727
101	Eucalipto torrellano	0.26	10	12	0.053	0.372	0.446	0.818
102	Eucalipto torrellano	0.23	12	14	0.042	0.349	0.407	0.756
103	Eucalipto torrellano	0.22	10	13	0.038	0.266	0.346	0.612
104	Eucalipto torrellano	0.26	10	13	0.053	0.372	0.483	0.855
105	Eucalipto torrellano	0.24	14	15	0.045	0.443	0.475	0.918
106	Eucalipto torrellano	0.16	10	17	0.02	0.141	0.239	0.38
107	Eucalipto torrellano	0.21	13	14	0.035	0.315	0.339	0.655
108	Eucalipto torrellano	0.2	10	16	0.031	0.22	0.352	0.572
109	Eucalipto torrellano	0.15	10	15	0.018	0.124	0.186	0.309
110	Eucalipto torrellano	0.27	12	14	0.057	0.481	0.561	1.042

111	Eucalipto torrellano	0.15	11	13	0.018	0.136	0.161	0.297
112	Eucalipto torrellano	0.26	10	15	0.053	0.372	0.557	0.929
113	Eucalipto torrellano	0.24	12	14	0.045	0.38	0.443	0.823
114	Eucalipto torrellano	0.33	13	15	0.086	0.778	0.898	1.676
115	Eucalipto torrellano	0.15	14	17	0.018	0.173	0.21	0.383
116	Eucalipto torrellano	0.22	10	12	0.038	0.266	0.319	0.585
117	Eucalipto torrellano	0.17	12	16	0.023	0.191	0.254	0.445
118	Eucalipto torrellano	0.24	10	17	0.045	0.317	0.538	0.855
119	Eucalipto torrellano	0.36	10	12	0.102	0.713	0.855	1.568
120	Eucalipto torrellano	0.25	8	15	0.049	0.275	0.515	0.79
121	Eucalipto torrellano	0.35	12	18	0.096	0.808	1.212	2.02
122	Eucalipto torrellano	0.29	12	18	0.066	0.555	0.832	1.387
123	Eucalipto torrellano	0.16	8	13	0.02	0.113	0.183	0.296
124	Eucalipto torrellano	0.18	8	12	0.025	0.143	0.214	0.356
125	Eucalipto torrellano	0.27	10	14	0.057	0.401	0.561	0.962
126	Eucalipto torrellano	0.25	12	14	0.049	0.412	0.481	0.893
127	Eucalipto torrellano	0.22	13	14	0.038	0.346	0.373	0.718
128	Eucalipto torrellano	0.22	12	14	0.038	0.319	0.373	0.692
129	Eucalipto torrellano	0.21	10	17	0.035	0.242	0.412	0.655
130	Eucalipto torrellano	0.24	11	15	0.045	0.348	0.475	0.823
131	rifario	0.16	4	6	0.02	0.06	0.08	0.14
132	caoba	0.11	3	5	0.01	0.02	0.03	0.05
133	caoba	0.17	5	7	0.023	0.08	0.11	0.19
134	caoba	0.16	5	7	0.02	0.07	0.1	0.17
135	caoba	0.16	5	8	0.02	0.07	0.11	0.18
136	caoba	0.16	4	9	0.02	0.06	4.16	4.22
137	caoba	0.16	4	6	0.02	0.06	0.6	0.66
138	caoba	0.16	3	9	0.02	0.04	0	0.04
139	caoba	0.16	4	6	0.02	0.06	0.08	0.14
140	caoba	0.11	3	5	0.01	0.02	0.03	0.05
141	caoba	0.17	5	7	0.023	0.08	0.11	0.19
142	caoba	0.33	4	6	0.086	0.24	0.36	0.6

143	caoba	0.33	3	5	0.086	0.18	0.3	0.48
144	Eucalipto torrellano	0.33	7	11	0.086	0.42	0.66	1.08
145	capirona	0.34	6	11	0.091	0.38	0.7	1.08
146	cedro	0.31	6	11	0.075	0.32	0.58	0.9
147	Eucalipto torrellano	0.24	14	15	0.045	0.44	0.48	0.92
148	Eucalipto torrellano	0.23	8	14	0.042	0.23	0.41	0.64
149	cedro	0.27	7	10	0.057	0.28	0.4	0.68
150	cedro	0.28	8	14	0.062	0.34	0.6	0.95
151	caoba	0.13	5	8	0.013	0.05	0.07	0.12
152	caoba	0.16	7	11	0.02	0.1	0.15	0.25
153	cedro	0.18	4	6	0.025	0.07	0.11	0.18
154	Eucalipto torrellano	0.39	10	17	0.119	0.84	1.42	2.26
155	Eucalipto torrellano	0.27	12	15	0.057	0.48	0.6	1.08
156		0.32	6	14	0.08	0.34	0.79	1.13
157	caoba	0.15	4	7	0.018	0.05	0.09	0.14
158	cedro	0.15	4	6	0.018	0.05	0.07	0.12
159	caoba	0.15	3	7	0.018	0.04	0.09	0.12
160	caoba	0.22	3	7	0.038	0.08	0.19	0.27
161	caoba	0.18	4	8	0.025	0.07	0.14	0.21
162	Eucalipto torrellano	0.2	12	14	0.031	0.26	0.31	0.57
163	Eucalipto torrellano	0.26	10	14	0.053	0.37	0.52	0.89
164	choloque	0.3	5	12	0.071	0.25	0.59	0.84
165	Eucalipto torrellano	0.21	8	12	0.035	0.19	0.29	0.48
166	Eucalipto torrellano	0.33	11	15	0.086	0.66	0.9	1.56
167	Eucalipto torrellano	0.23	10	14	0.042	0.29	0.41	0.7
168	Eucalipto torrellano	0.22	10	13	0.038	0.27	0.35	0.61
169	Eucalipto torrellano	0.29	8	15	0.066	0.37	0.69	1.06
170	Eucalipto torrellano	0.33	10	14	0.086	0.6	0.84	1.44
171	Eucalipto torrellano	0.2	10	14	0.031	0.22	0.31	0.53
172	jagua	0.33	3	10	0.086	0.18	0.6	0.78
173	jagua	0.33	6	13	0.086	0.36	0.78	1.14
174	jagua	0.33	7	14	0.086	0.42	0.84	1.26
175	Eucalipto torrellano	0.28	10	16	0.062	0.43	0.69	1.12
176	Eucalipto torrellano	0.21	10	12	0.035	0.24	0.29	0.53

	177	Eucalipto torrellano	0.34	11	15	0.091	0.7	0.95	1.65
	178	Eucalipto torrellano	0.39	10	16	0.119	0.84	1.34	2.17
	179	Eucalipto torrellano	0.24	12	16	0.045	0.38	0.51	0.89
	180	Eucalipto torrellano	0.29	12	16	0.066	0.55	0.74	1.29
parcela 02	181	rifario	0.16	4	6	0.02	0.06	0.08	0.14
	182	caoba	0.11	3	5	0.01	0.02	0.03	0.05
	183	caoba	0.17	5	7	0.023	0.08	0.11	0.19
	184	caoba	0.16	5	7	0.02	0.07	0.1	0.17
	185	caoba	0.16	5	8	0.02	0.07	0.11	0.18
	186	caoba	0.16	4	9	0.02	0.06	4.16	4.22
	187	caoba	0.16	4	6	0.02	0.06	0.6	0.66
	188	caoba	0.16	3	9	0.02	0.04	0	0.04
	189	caoba	0.16	4	6	0.02	0.06	0.08	0.14
	190	caoba	0.11	3	5	0.01	0.02	0.03	0.05
	191	caoba	0.17	5	7	0.023	0.08	0.11	0.19
	192	caoba	0.33	4	6	0.086	0.24	0.36	0.6
	193	caoba	0.33	3	5	0.086	0.18	0.3	0.48
	194	Eucalipto torrellano	0.33	7	11	0.086	0.42	0.66	1.08
	195	capirona	0.34	6	11	0.091	0.38	0.7	1.08
	196	cedro	0.31	6	11	0.075	0.32	0.58	0.9
	197	Eucalipto torrellano	0.24	14	15	0.045	0.44	0.48	0.92
	198	Eucalipto torrellano	0.23	8	14	0.042	0.23	0.41	0.64
	199	cedro	0.27	7	10	0.057	0.28	0.4	0.68
200	cedro	0.28	8	14	0.062	0.34	0.6	0.95	
201	caoba	0.13	5	8	0.013	0.05	0.07	0.12	
202	caoba	0.16	7	11	0.02	0.1	0.15	0.25	
203	cedro	0.18	4	6	0.025	0.07	0.11	0.18	
parcela 03	204	Eucalipto torrellano	0.39	10	17	0.119	0.84	1.42	2.26
	205	Eucalipto torrellano	0.27	12	15	0.057	0.48	0.6	1.08
	206	choloque	0.32	6	14	0.08	0.34	0.79	1.13
	207	caoba	0.15	4	7	0.018	0.05	0.09	0.14
	208	cedro	0.15	4	6	0.018	0.05	0.07	0.12
parcela 04	209	caoba	0.15	3	7	0.018	0.04	0.09	0.12
	210	caoba	0.22	3	7	0.038	0.08	0.19	0.27
	211	caoba	0.18	4	8	0.025	0.07	0.14	0.21
	212	Eucalipto torrellano	0.2	12	14	0.031	0.26	0.31	0.57
	213	Eucalipto torrellano	0.26	10	14	0.053	0.37	0.52	0.89



214	choloque	0.3	5	12	0.071	0.25	0.59	0.84
215	Eucalipto torrellano	0.21	8	12	0.035	0.19	0.29	0.48
216	Eucalipto torrellano	0.33	11	15	0.086	0.66	0.9	1.56
217	Eucalipto torrellano	0.23	10	14	0.042	0.29	0.41	0.7
218	Eucalipto torrellano	0.22	10	13	0.038	0.27	0.35	0.61
219	Eucalipto torrellano	0.29	8	15	0.066	0.37	0.69	1.06
220	Eucalipto torrellano	0.33	10	14	0.086	0.6	0.84	1.44
221	Eucalipto torrellano	0.2	10	14	0.031	0.22	0.31	0.53
222	jagua	0.33	3	10	0.086	0.18	0.6	0.78
223	jagua	0.33	6	13	0.086	0.36	0.78	1.14
224	jagua	0.33	7	14	0.086	0.42	0.84	1.26
225	Eucalipto torrellano	0.28	10	16	0.062	0.43	0.69	1.12
226	Eucalipto torrellano	0.21	10	12	0.035	0.24	0.29	0.53
227	Eucalipto torrellano	0.34	11	15	0.091	0.7	0.95	1.65
228	Eucalipto torrellano	0.39	10	16	0.119	0.84	1.34	2.17
229	Eucalipto torrellano	0.24	12	16	0.045	0.38	0.51	0.89
230	Eucalipto torrellano	0.29	12	16	0.066	0.55	0.74	1.29

**Anexo B: Índice QBR - (Munné, A, Solá, C. Y Prat, N. 1998)**

<b>Puntos de muestreo</b>	<b>Parcela 01 Metoyaco – Rioja</b>
<b>Observador</b>	<b>Tomas Augusto Zamora López</b>
<b>Fecha</b>	<b>10/08/18</b>
<b>Sub cuenca</b>	<b>Eucaliptos torrellana</b>
<b>Otros</b>	

➤ **Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	>80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	<b>25</b>
10	50 – 80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
+10	si la conectividad entre el bosque de bosque y el ecosistema forestal adyacente es total	
+5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%	
-5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%	
-10	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%	

➤ **Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	recubrimiento de árboles superior al 75 %	
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %	<b>10</b>
5	recubrimiento de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %	<b>5</b>
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %	
+10	sí en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %	
+5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %	
+5	sí existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	
-5	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %	
-5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad	
-10	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %	

➤ **Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Tipo 1</b>	<b>Tipo 2</b>	<b>Tipo 3</b>	<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	<b>N° de especies diferentes de árboles autóctonos</b>				
10	número de especies diferentes de árboles autóctonos			<b>x</b>	<b>10</b>
5	número de especies diferentes de árboles autóctonos	<b>x</b>			<b>5</b>
0	sin árboles autóctonos				
+10	sí existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de bosque (en toda su anchura)				
+5	si existe una continuidad en la comunidad vegetal (entre 50 - 75 % de la ribera)				
+5	sí existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
+5	si el número diferente de especies de arbustos				
-5	sí existen estructura construidas por el hombre				
-5	si existe alguna especie de árbol introducida (alóctona) aislada				
-10	sí existen especie de árboles alóctonas formando comunidades				
-10	sí existen vertidos de basuras				

• **Tipo geomorfológico según la puntuación**

Tipo 1	>8	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque
Tipo 2	Entre 5 y 8	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de plantación
Tipo 3	< 5	bosque extensas, tramos bajos de bosque con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

- **Especies frecuentes y consideradas alóctonas**

<b>Arboles</b>	<b>Arbustivos</b>	<b>Herbáceas</b>
Ocuera Cetico Cedro Ucshaquiro Paliperro Muena Urcumuena	Pacay	Bijao Ruturi Cañabrava Helecho

➤ **Grado de naturalidad de canal fluvial**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación 0-25</b>
25	El canal del río no ha estado modificado	
10	Modificaciones de las terrazas adyacentes al bosque	
5	Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el bosque	<b>5</b>
0	Total, bosque en la totalidad del tramo	
-10	Si existe alguna estructura sólida dentro del bosque	
-10	Si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el bosque	

<b>Nivel de calidad</b>	<b>Rango de puntuación</b>	<b>Color representativo</b>
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 - 90	verde
<b>Inicio de alteración importante, calidad intermedia</b>	<b>55 - 70</b>	<b>amarillo</b>
Alteración fuerte, mala calidad	30 - 50	naranja
Degradación extrema, calidad pésima	$\leq 25$	rojo

<b>Puntos de muestreo</b>	<b>Parcela 02 Metoyacu – Rioja</b>
<b>Observador</b>	<b>Tomas Augusto Zamora López</b>
<b>Fecha</b>	<b>10/08/18</b>
<b>Sub cuenca</b>	<b>Eucaliptos torrellana</b>
<b>Otros</b>	

➤ **Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	>80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	
10	50 – 80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	<b>10</b>
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
+10	si la conectividad entre el bosque de bosque y el ecosistema forestal adyacente es total	
+5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%	
-5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%	
-10	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%	

➤ **Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	recubrimiento de árboles superior al 75 %	
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %	<b>10</b>
5	recubrimiento de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %	
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %	
+10	sí en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %	
+5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %	
+5	sí existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	
-5	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %	
-5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad	
-10	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %	

➤ **Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Tipo 1</b>	<b>Tipo 2</b>	<b>Tipo 3</b>	<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	<b>N° de especies diferentes de árboles autóctonos</b>			<b>x</b>	<b>25</b>
10	número de especies diferentes de árboles autóctonos				
5	número de especies diferentes de árboles autóctonos				
0	sin árboles autóctonos				
+10	sí existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de bosque (en toda su anchura)				
+5	si existe una continuidad en la comunidad vegetal (entre 50 - 75 % de la ribera)				
+5	sí existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
+5	si el número diferente de especies de arbustos				
-5	sí existen estructura construidas por el hombre				
-5	si existe alguna especie de árbol introducida (alóctona) aislada				
-10	sí existen especie de árboles alóctonas formando comunidades				
-10	sí existen vertidos de basuras				

• **Tipo geomorfológico según la puntuación**

Tipo 1	>8	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque
Tipo 2	Entre 5 y 8	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de plantación
Tipo 3	< 5	bosque extensas, tramos bajos de bosque con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

- **Especies frecuentes y consideradas alóctonas**

<b>Arboles</b>	<b>Arbustivos</b>	<b>Herbáceas</b>
Renaco	Caimito	Bijao
Topa	Mango	Cañabrava
Ocuera	Palillo	Helecho
Cetico	Guanábana	Rutiri
Caoba	Guaba	
Capirona	Mamey	
Cedro	Limon	
Ucshaquiro	Mandarina	
Sachacoba	Cacao	
Paliperro	Sachacocona	
Sachaguayaba	Mullaca	
Muena	Barbasco	
Sachapuspo		
Matico		
Pijuayo		
Paliperro		
Muena		
Machetevaina		

➤ **Grado de naturalidad de canal fluvial**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación 0-25</b>
25	El canal del río no ha estado modificado	
10	Modificaciones de las terrazas adyacentes al bosque	
5	Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el bosque	<b>5</b>
0	Total, bosque en la totalidad del tramo	
-10	Si existe alguna estructura sólida dentro del bosque	
-10	Si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el bosque	

**Los rangos de calidad según el índice QBR son:**

<b>Nivel de calidad</b>	<b>Rango de puntuación</b>	<b>Color representativo</b>
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55 – 70	amarillo

<b>Alteración fuerte, mala calidad</b>		<b>30 – 50</b>	<b>naranja</b>
Degradación extrema, calidad pésima		≤ 25	rojo
<b>Puntos de muestreo</b>	<b>Parcela 03 Metoyacu - Rioja</b>		
<b>Observador</b>	<b>Tomas Augusto Zamora López</b>		
<b>Fecha</b>	<b>10/08/18</b>		
<b>Sub cuenca</b>	<b>Eucaliptos torrellana</b>		
<b>Otros</b>			

➤ **Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	>80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	<b>25</b>
10	50 – 80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
+10	si la conectividad entre el bosque de bosque y el ecosistema forestal adyacente es total	
+5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%	
-5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%	
-10	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%	

➤ **Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	recubrimiento de árboles superior al 75 %	<b>25</b>
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %	
5	recubrimiento de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %	
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %	
+10	sí en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %	
+5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %	
+5	sí existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	
-5	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %	
-5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad	
-10	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %	



➤ **Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)**

Puntuación		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Puntuación entre 0-25
25	<b>N° de especies diferentes de árboles autóctonos</b>				
10	número de especies diferentes de árboles autóctonos	<b>x</b>			<b>10</b>
5	número de especies diferentes de árboles autóctonos				
0	sin árboles autóctonos				
+10	sí existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de bosque (en toda su anchura)				
+5	sí existe una continuidad en la comunidad vegetal (entre 50 - 75 % de la ribera)				
+5	sí existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
+5	si el número diferente de especies de arbustos				
-5	sí existen estructura construidas por el hombre				
-5	si existe alguna especie de árbol introducida (alóctona) aislada				
-10	sí existen especie de árboles alóctonas formando comunidades				
-10	sí existen vertidos de basuras				

• **Tipo geomorfológico según la puntuación**

Tipo 1	>8	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque
Tipo 2	Entre 5 y 8	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de plantación
Tipo 3	< 5	bosque extensas, tramos bajos de bosque con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

• **Especies frecuentes y consideradas alóctonas**

Arboles	Arbustivos	Herbáceas
Capirona Ocuera Pijuayo Caoba Mueña Bambú	Barbasco Limón Plátano	Rutury Bijao

ishanga		
---------	--	--

➤ **Grado de naturalidad de canal fluvial**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación 0-25</b>
25	El canal del rio no ha estado modificado	
10	Modificaciones de las terrazas adyacentes al bosque	
5	Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el bosque	<b>5</b>
0	Total, bosque en la totalidad del tramo	
-10	Si existe alguna estructura sólida dentro del bosque	
-10	Si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el bosque	

**Los rangos de calidad según el índice QBR son:**

<b>Nivel de calidad</b>	<b>Rango de puntuación</b>	<b>Color representativo</b>
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90	Verde
<b>Inicio de alteración importante, calidad intermedia</b>	<b>55 – 70</b>	<b>amarillo</b>
Alteración fuerte, mala calidad	30 – 50	naranja
Degradación extrema, calidad pésima	$\leq 25$	rojo

<b>Puntos de muestreo</b>	<b>Parcela 04 Metoyacu - Rioja</b>
<b>Observador</b>	<b>Tomas Augusto Zamora López</b>
<b>Fecha</b>	<b>10/08/18</b>
<b>Sub cuenca</b>	<b>Eucaliptos torrellana</b>
<b>Otros</b>	

➤ **Grado de cubierta de la zona de bosque (solo consideramos la plantación)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	>80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	<b>25</b>
10	50 – 80% de cubierta vegetal de la zona de bosque	
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de bosque	
+10	si la conectividad entre el bosque de bosque y el ecosistema forestal adyacente es total	
+5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%	
-5	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%	
-10	si la conectividad entre el bosque y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%	

➤ **Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	recubrimiento de árboles superior al 75 %	<b>25</b>
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %	
5	recubrimiento de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %	
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %	
+10	sí en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %	
+5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %	
+5	sí existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	
-5	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %	
-5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad	
-10	sí existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %	

➤ **Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de bosque)**

<b>Puntuación</b>		<b>Tipo 1</b>	<b>Tipo 2</b>	<b>Tipo 3</b>	<b>Puntuación entre 0-25</b>
25	<b>Nº de especies diferentes de árboles autóctonos</b>				

10	número de especies diferentes de árboles autóctonos	x			<b>10</b>
5	número de especies diferentes de árboles autóctonos				
0	sin árboles autóctonos				
+10	sí existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de bosque (en toda su anchura)				
+5	sí existe una continuidad en la comunidad vegetal (entre 50 - 75 % de la ribera)				
+5	sí existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
+5	si el número diferente de especies de arbustos				
-5	sí existen estructura construidas por el hombre				
-5	si existe alguna especie de árbol introducida (alóctona) aislada				
-10	sí existen especie de árboles alóctonas formando comunidades				
-10	sí existen vertidos de basuras				

- **Tipo geomorfológico según la puntuación**

Tipo 1	>8	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque
Tipo 2	Entre 5 y 8	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de plantación
Tipo 3	< 5	bosque extensas, tramos bajos de bosque con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

- **Especies frecuentes y consideradas alóctonas**

<b>Arboles</b>	<b>Arbustivos</b>	<b>Herbáceas</b>
----------------	-------------------	------------------

➤ **Grado de naturalidad de canal fluvial**

<b>Puntuación</b>		<b>Puntuación 0-25</b>
25	El canal del río no ha estado modificado	
10	Modificaciones de las terrazas adyacentes al bosque	

Bambu Ishanga Capirona Caoba Ocuera Torellana Matico Muena Choloque Jagua Tapishillo Sedro Oje Puchico yuyo Llausaqueiro	Guayaba Plátano	Bombonaje
5	Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el bosque	5
0	Total, bosque en la totalidad del tramo	
-10	Si existe alguna estructura sólida dentro del bosque	
-10	Si existe alguna presa u otra infraestructura transversal en el bosque	

**Los rangos de calidad según el índice QBR son:**

Nivel de calidad	Rango de puntuación	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	$\geq 95$	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90	Verde
<b>Inicio de alteración importante, calidad intermedia</b>	<b>55 – 70</b>	<b>amarillo</b>
Alteración fuerte, mala calidad	30 – 50	naranja
Degradación extrema, calidad pésima	$\leq 25$	rojo

## **Anexo C: Leyes utilizados en Tesis**

### **Ley forestal y fauna silvestre (29763)**

Artículo 115. Plantaciones de producción de madera y otros productos forestales Las plantaciones de producción se instalan en suelos que permitan actividades de extracción y se orientan predominantemente al suministro de madera, fibra y productos forestales no maderables, incluyendo fauna silvestre y servicios ambientales. Pueden desempeñar también funciones protectoras, recreativas, paisajísticas y otras, no excluidas por la extracción de productos.

Artículo 116. Plantaciones de protección Las plantaciones de protección se orientan a la protección de suelos frente a la erosión y al mantenimiento de las fuentes y cursos de agua, privilegiando el empleo de especies nativas y pudiendo incorporar especies exóticas dependiendo de las características ecológicas de cada zona. Permiten la recolección de frutos y otros productos diferentes a la madera, así como el manejo de la fauna silvestre.

Artículo 117. Plantaciones de recuperación o restauración Las plantaciones de recuperación o restauración se orientan a restaurar el ecosistema natural empleando especies nativas del lugar. Permiten la recolección de frutos y otros productos diferentes a la madera y el manejo de la fauna silvestre.

### **Ley de recursos hídricos (29338)**

La presente Ley tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.

#### **Artículo 74°.- Faja marginal**

En los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios. El Reglamento determina su extensión.

## Anexo D: Fotos

### 1. Fotos de las parcelas







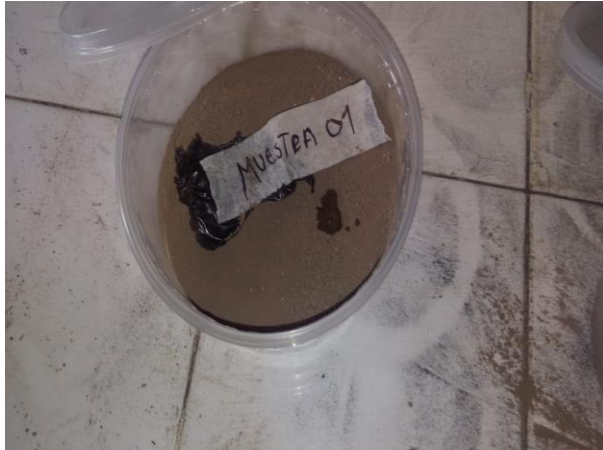
2. Fotos de los puntos de gps



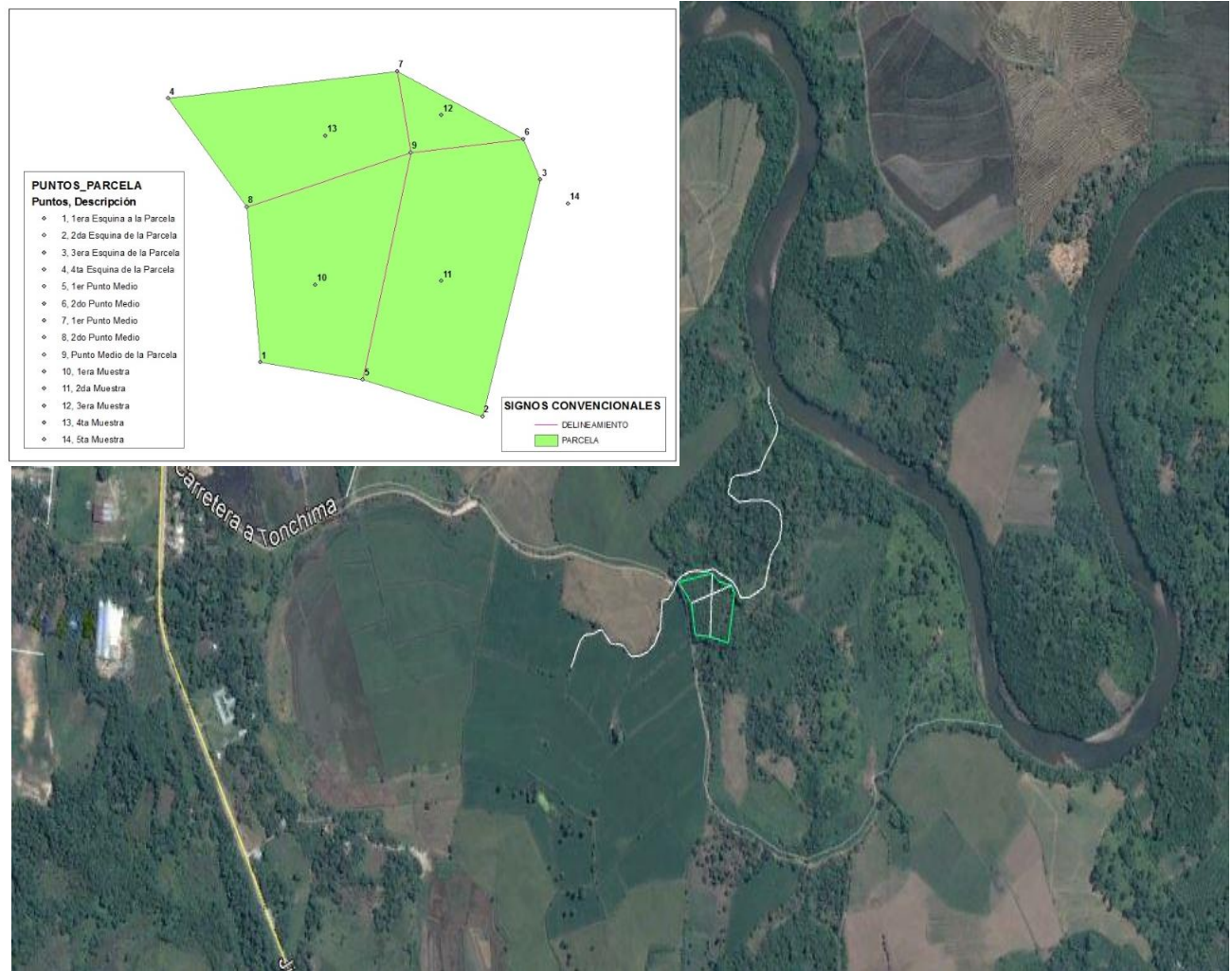
### 3. Fotos de las parcelas aledañas



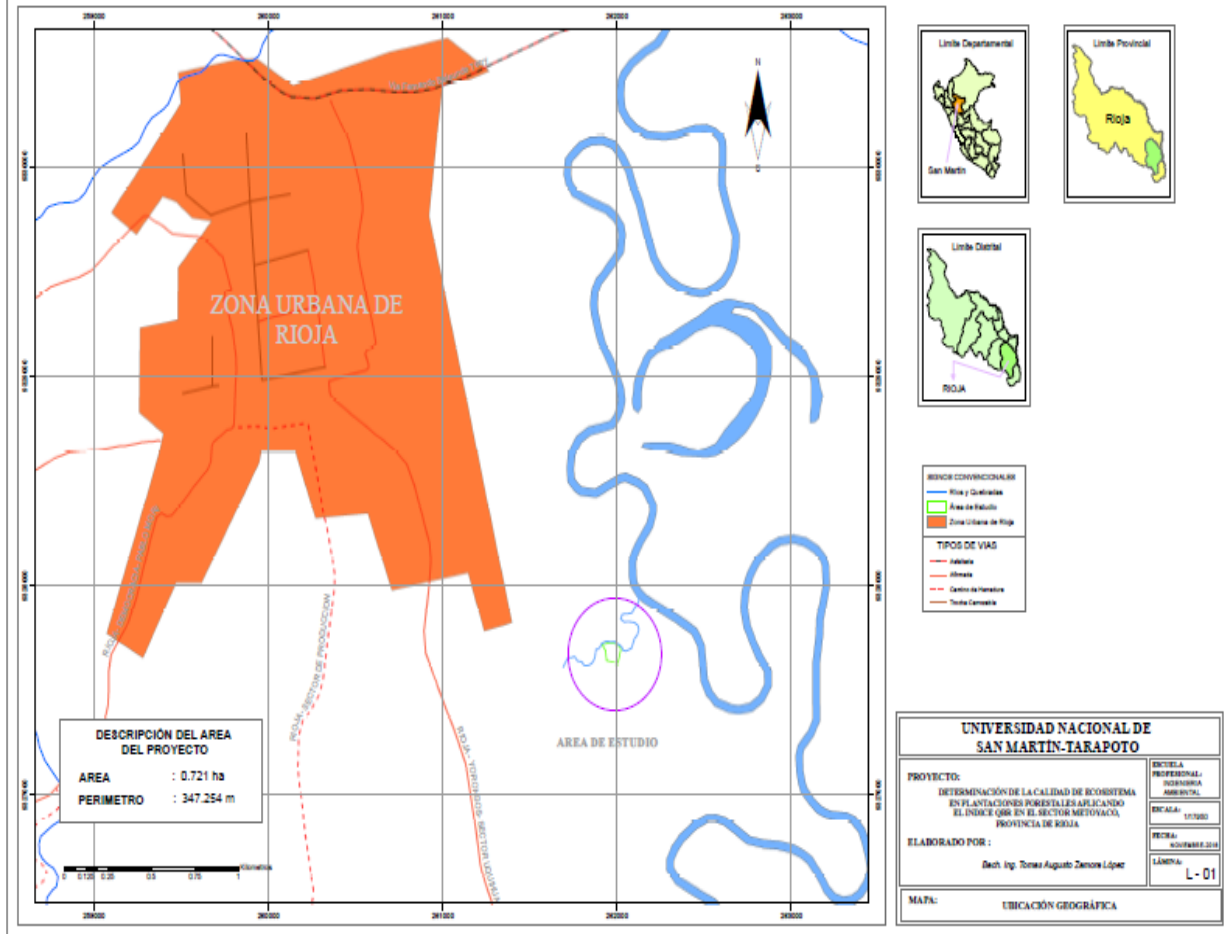
4. Fotos de las muestras



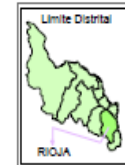
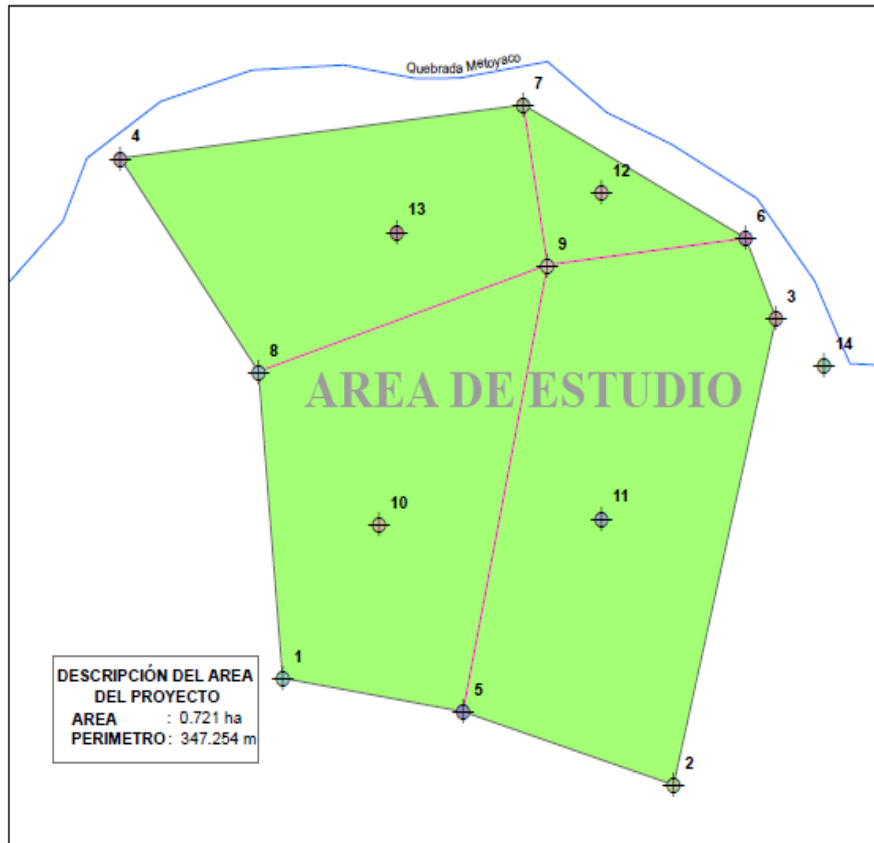
## Anexo E: Planos de áreas de estudio



# MAPA 01: UBICACIÓN GEOGRÁFICA



# MAPA 02: ÁREA DE ESTUDIO



**LEYENDA**

1. 1.era Región de la Pampa	8. 8.º Punto Medio
2. 2.ª Región de la Pampa	9. Punto Medio de la Pampa
3. 3.ª Región de la Pampa	10. 1.ª Muestra
4. 4.ª Región de la Pampa	11. 2.ª Muestra
5. 5.º Punto Medio	12. 3.ª Muestra
6. 6.º Punto Medio	13. 4.ª Muestra
7. 7.º Punto Medio	14. 5.ª Muestra

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO</b>	
<b>PROYECTO:</b> DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE ECOSISTEMA EN PLANTACIONES FORESTALES APLICANDO EL INDICADOR EN EL SECTOR MELOYACO, PROVINCIA DE RIOJA	ESCUELA: PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL
<b>ELABORADO POR:</b> Bach. Ing. Tomas Augusto Zamora López	ESCALA: 1/17950
<b>MAPA:</b> <b>ÁREA DE ESTUDIO</b>	FECHA: NOVIEMBRE-2018
	LÁMINA: L - 02