

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“VALIDACIÓN DE LOS ESTRATOS DE COBERTURA
VEGETAL EN LA CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN
EL BREO (CCEB), HUICUNGO 2012”**

TESIS

**Para obtener el título de:
INGENIERO AMBIENTAL**

Autor:

WILLY WILLIAM SÁNCHEZ CÉSPEDES

Asesor:

Ing. ALFONSO ROJAS BARDALEZ

MOYOBAMBA – PERÚ

2013

N° DE REGISTRO: 06052512



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA
Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental

ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

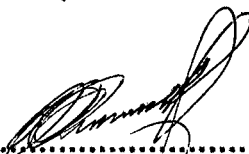
En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las Diez de la mañana del día viernes 20 de Setiembre del Dos Mil Trece, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

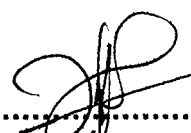
Ing. RUBÉN RUÍZ VALLES	PRESIDENTE
Ing. JUAN JOSÉ PINEDO CANTA	SECRETARIO
Lic. RONALD JULCA URQUIZA	MIEMBRO
Ing. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ	ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado "Validación de los estratos de Cobertura Vegetal en la Concesión para Conservación el Breo (CCEB), Huicungo 2012", presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental WILLY WILLIAM SÁNCHEZ CÉSPEDES; según Resolución N° 0053-2012-UNSM-T-FE-MOY de fecha 11 de Octubre del 2012.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declara: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de: **BUENO** y nota: **QUINCE (15)**.

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 12:15 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.


.....
Ing. RUBÉN RUÍZ VALLES
Presidente


.....
Ing. JUAN JOSÉ PINEDO CANTA
Secretario


.....
Lic. RONALD JULCA URQUIZA
Miembro


.....
Ing. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“VALIDACIÓN DE LOS ESTRATOS DE COBERTURA VEGETAL EN LA
CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN EL BREO
(CCEB), HUICUNGO 2012”**

TESIS

**Para obtener el título de:
INGENIERO AMBIENTAL**

Autor:

WILLY WILLIAM SÁNCHEZ CÉSPEDES

Asesor:

Ing. ALFONSO ROJAS BARDALEZ

MOYOBAMBA – PERÚ

2013

Nº DE REGISTRO: 06052512

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado en primer lugar;

A Dios

*Por ser quien me brinda fortaleza,
sabiduría y supo guiarme por el
buen camino.*

A mis padres

*Por su apoyo, consejos, comprensión siempre en
cada momento, a pesar de las adversidades nunca
me dejaron de apoyar, siempre buscaron la solución
para seguir adelante, por su dedicación en mi
educación y sus consejos que hicieron de mí la
persona que soy ahora.*

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ecología, Departamento Académico de Ciencias Ambientales y a todos los docentes que contribuyeron con sus conocimientos para mi formación como profesional.

A Asociación Amazónicas por la Amazonía que es una entidad comprometida con la conservación de los bosques, bajo la dirección de Directora Ejecutiva MSc. Rosa Karina Pinasco Vela, quién me brindo la oportunidad para el desarrollo del presente trabajo de tesis.

A mis padres por su sacrificio, sus orientaciones y educación que contribuyeron a mi formación.

Al Ing. Ambiental Alfonso Rojas Bardalez por brindarme su asesoramiento oportuno por compartir sus sabias experiencias, orientaciones y apoyo incondicional durante todo el periodo de elaboración de mi investigación.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento al Dr. Jorge Torres Delgado por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis. Destacar la colaboración de Srta. Mónica Díaz Panduro por su disponibilidad y paciencia.

Para ellos, muchas gracias y Dios les bendiga.

RESUMEN

El presente trabajo, tiene como objetivo, validar los estratos de cobertura vegetal en la Concesión para Conservación “El Breo” (CCEB), Huicungo 2012, teniendo en consideración la importancia que implica el determinar el tipo de cobertura vegetal del área y los estudios que se pudieran realizar en él.

En cuanto al inventario de la flora existente se ha efectuado 2 ingresos al área de la concesión para Conservación El breo identificándose 141 especies distribuidas en 51 familias y 33 órdenes, presentando una dominancia la Familia Rubiaceae con 10 especies, este sirvió de referencia en la clasificación generada.

En la etapa de gabinete se fue identificando y trabajando las imágenes satelitales LANDSAT 5 de 1999, 2001 y 2008 para la identificación del Índice de NVDI; imágenes ASTER GDEM para la identificación de la forma de la tierra y las imágenes de Worldclim para Temperatura y Precipitación, utilizándose para el análisis de las imágenes en software de ArcGIS 10.1.

La clasificación validada se determinó por el cruzamiento de los datos y capas, obteniendo como resultado 6 clasificaciones, que servirán de apoyo en la gestión de la conservación y estudios a realizarse en el área de estudio. Este trabajo presenta un aporte de la distribución espacial de los estratos de cobertura vegetal del área de la Concesión para Conservación El Breo.



CENTRO DE IDIOMAS

“AÑO DE LA INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA”

SUMMARY

The present study aims, to validate the strata of vegetation in the Conservation Concession "The Breo" (CCEB), Huicungo 2012, taking into account the importance that involves determining the type of vegetation cover and area studies could be made in it.

As the inventory of existing flora has been made 2 entrances to the area of the concession for Conservation The breo identified 141 species in 51 families and 33 orders, showing a dominance the Family Rubiaceae with 10 species, this was a reference in the classification generated.

In the cabinet stage was identifying and working satellite images LANDSAT 5 of 1999, 2001 and 2008 to identify the NDVI index; ASTER GDEM for the identification of the shape of the earth and the images of Worldclim for Temperature and Precipitation , used for analyzing images in ArcGIS 10.1 software.

Validated classification was determined by crossing data and layers, resulting in six classifications, which will support the conservation and management studies conducted in the study area. This paper presents a contribution to the spatial distribution of vegetation strata of the Concession Area for Conservation The Breo.

Key words: study.

CONTENIDO

CAPITULO I: El problema de Investigación.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.2.1. Objetivo General.....	2
1.2.2. Objetivos Específicos.....	2
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	2
1.3.1. Antecedentes de la Investigación.....	2
1.3.2. Concesión para Conservación El Breo.....	5
1.3.3. Sistemas de variables.....	17
1.3.4. Hipótesis:.....	17
CAPITULO II: Marco Metodológico.....	18
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	18
2.1.1. De acuerdo a la orientación: Aplicativa.....	18
2.1.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Descriptiva.....	18
2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	18
2.2.1. Metodología.....	19
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
2.3.1. Población:.....	27
2.3.2. Muestra:	27
CAPITULO III: Resultados.....	30
3.1. Inventariar la flora existente en los estratos de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación el Breo (CCEB).....	30
3.2. Flora existente en el área de los estratos de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación el Breo (CCEB).....	32
3.3. Análisis los datos de las variaciones de Precipitación y Temperatura para el área de estudio.....	42
3.4. Cálculo del Índice Diferencial de la Vegetación Normalizada por medio de las imágenes LANDSAT disponibles.....	58
3.5. Variaciones y/o similitudes entre los estratos de cobertura vegetal identificadas para el Área de Conservación.. ..	61
3.6. DISCUSIONES.....	71
3.6.1. Inventario de la flora de los estratos de cobertura vegetal de la Concesión.....	71
3.6.2. Análisis de los datos de las variaciones de Precipitación y Temperatura del Área de Estudio.....	71

3.6.3. Calcular el Índice Diferencial de la Vegetación Normalizada por medio de las imágenes LANDSAT disponibles.....	72
3.6.4. Determinar las variaciones y/o similitudes entre los estratos de cobertura vegetal identificadas para el Área de Conservación.....	72
3.7. CONCLUSIONES.....	74
3.8. RECOMENDACIONES	76
CAPITULO IV: REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS	77
ANEXOS.....	82
ANEXO N° 01: Galería fotográfica de salidas de campo.	83
ANEXO N° 02: Cartografía.....	107
ANEXO N° 03: Mapas	109
ANEXO N° 04: Datos de Temperatura y Precipitación.....	118
ANEXO N° 05: Análisis para Validación.....	122
ANEXO N° 06: Constancia de Validación Profesional	124

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Clasificación climática de la Concesión para Conservación El Breo	8
TABLA N° 2: SET de la Concesión para Conservación El Breo.....	15
TABLA N° 3: Equivalencia entre las yungas peruanas y otras clasificaciones ecorregionales desarrolladas para el Perú.....	17
TABLA N° 4: Clasificación de pisos altitudinales.....	23
TABLA N° 5: Clasificación de pisos altitudinales de cordilleras amazónicas.....	23
TABLA N° 6: Datos para selección de muestra.....	28
TABLA N° 7: Ubicación de transectos.....	32
TABLA N° 8: Composición florística de las familias botánicas presentes en la CCEB.	34
TABLA N° 9: Composición por familias y dominancia por número de especies en la CCEB.....	37
TABLA N° 10: Cuadro comparativo de las estratificaciones realizadas para la CCEB.	68
TABLA N° 11: Cuadro comparativo entre la propuesta de estratificación y los Sistemas Ecológicos Terrestres para la CCEB.	68
TABLA N° 12: Diferencias entre las clasificaciones de los estratos vegetativos de la Concesión para Conservación El Breo.....	70
TABLA N° 13: Variabilidad de la Temperatura mínima por pixel a lo largo de cada mes, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital.....	119
TABLA N° 14: Variabilidad de la Temperatura máxima por pixel a lo largo de cada mes, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital.....	120
TABLA N° 15: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo de cada mes, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital.....	121
TABLA N° 16: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 1....	122
TABLA N° 17: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 2....	122
TABLA N° 18: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 3....	122
TABLA N° 19: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 4....	123
TABLA N° 20: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 5....	123
TABLA N° 21: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 6....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: Comportamiento de la reflectividad de la vegetación sana en el espectro óptico.....	4
FIGURA N° 2: Signaturas espectrales de la vegetación sana, enferma y el suelo en el espectro óptico.....	4
FIGURA N° 3: Pasos previos.....	13
FIGURA N° 4: Flujo de trabajo.....	20
FIGURA N° 5: Gráfico comparativo de ejemplo, de las series temporales de precipitación NDVI y curva de Webster (Alcaraz-Segura et al, 2008).....	24
FIGURA N° 6: Porcentaje de representatividad entre familias botánicas de la CCEB.....	39
FIGURA N° 7: Porcentaje de representatividad entre Ordenes botánicas de la CCEB.....	41
FIGURA N° 8: Variabilidad de la Temperatura mínima por pixel entre el mes de Enero a Mayo, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital; de 1950 al 2000.....	43
FIGURA N° 9: Variabilidad de la Temperatura mínima por pixel entre el mes de Mayo a Agosto, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital; de 1950 al 2000.....	44
FIGURA N° 10: Variabilidad de la Temperatura mínima por pixel entre el mes de Septiembre a Diciembre, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital; de 1950 al 2000.....	45
FIGURA N° 11: Variabilidad de la Temperatura máxima por pixel entre el mes de Enero a Abril, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital. De 1950 al 2000.....	47
FIGURA N° 12: Variabilidad de la Temperatura máxima por pixel entre el mes de Marzo a Agosto, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital. De 1950 al 2000.....	48
FIGURA N° 13: Variabilidad de la Temperatura máxima por pixel entre el mes de Septiembre a Diciembre, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital. De 1950 al 2000.....	49
FIGURA N° 14: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a	50

lo largo del mes de Enero (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	
FIGURA N° 15: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Febrero (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	51
FIGURA N° 16: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Marzo (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	51
FIGURA N° 17: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Abril (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	52
FIGURA N° 18: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Mayo (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	53
FIGURA N° 19: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Junio (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	53
FIGURA N° 20: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Julio (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	54
FIGURA N° 21: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Agosto (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	54
FIGURA N° 22: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Septiembre (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	55
FIGURA N° 23: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Octubre (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	55
FIGURA N° 24: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Noviembre (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	56
FIGURA N° 25: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a	56

lo largo del mes de Diciembre (registro histórico 1950 al 2000), registrada por WorldClim.....	
FIGURA N° 26: Conteo de pixeles por valor clasificado de NDVI del año 1999.....	58
FIGURA N° 27: Conteo de pixeles por valor clasificado de NDVI del año 2001.....	59
FIGURA N° 28: Conteo de pixeles por valor clasificado de NDVI del año 2008.....	60
FIGURA N° 29: Pajonales altimontanos y montanos paramunos.....	61
FIGURA N° 30: Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas.....	62
FIGURA N° 31: Bosque Montano Pluviestacional Húmedo de Yungas.....	64
FIGURA N° 32: Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas....	65
FIGURA N° 33: Bosque siempreverdes subandino del oeste de la Amazonía.....	66
FIGURA N° 34: Bosque intervenido.....	67
FIGURA N° 35: Ubicación del Transecto en el Sector 1 (Pururo).....	110
FIGURA N° 36: Ubicación del transecto en el sector 1 (Pururo).....	111
FIGURA N° 37: Ubicación Mapa de Curvas de Nivel cada 100 metros.....	112
FIGURA N° 38: Mapa Precipitación Media Mensual (mm), Temperatura Mínima Media Mensual (°C) y Temperatura Máxima Media Mensual (°C) en la CCEB (Enero - Abril).....	113
FIGURA N° 39: Mapa Precipitación Media Mensual (mm), Temperatura Mínima Media Mensual (°C) y Temperatura Máxima Media Mensual (°C) en la CCEB (Mayo - Agosto).....	114
FIGURA N° 40: Mapa Precipitación Media Mensual (mm), Temperatura Mínima Media Mensual (°C) y Temperatura Máxima Media Mensual (°C) en la CCEB (Septiembre - Diciembre).....	115
FIGURA N° 41: Análisis de Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) en la CCEB.....	116
FIGURA N° 42: Propuestas de Clasificación de Estratos de Cobertura Vegetal para la Concesión para Conservación el Breo.....	117

INDICE DE FOTOS

FOTO N° 1: Toma de la Jala de la Concesión para Conservación El Breo.....	61
FOTO N° 2: Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas.....	62
FOTO N° 3: Toma de Bosque Montano Pluviestacional Húmedo de Yungas...	64
FOTO N° 4: Toma de Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas.....	65
FOTO N° 5: Bosque siempreverdes subandino del oeste de la Amazonía....	66
FOTO N° 6: Bosque intervenido.....	67
FOTO N° 7: Inicio de la cuenca Pururo, se nota un pajonal continuo y una geomorfología de Valle en U.....	83
FOTO N° 8: La zona de acceso está determinada por la comunidad vegetativa pajonal (<i>Stipa Ichu</i>), la cual se aprecia en la fotografía.....	84
FOTO N° 9: La zona presenta quemas que se realizan para tener alimento disponible para el ganado disperso por la jalca, tal como se aprecia en la fotografía.....	84
FOTO N° 10: Descendiendo por la cuenca Pururo a una altura de 3338.79 m.s.n.m., X: 218254.29, Y: 9199434.12 se nota fracciones de bosque continuos. Así también la geomorfología de la cuenca se mantiene Valle en U.....	85
FOTO N° 11: Detalle de división entre el bosque altimontano de Yunga y el pajonal.....	85
FOTO N° 12: Primer campamento (base) instalado en el punto X: 220510.45, Y: 9198345.98 a una altura de 3223 m.s.n.m.....	86
FOTO N° 13: Paisaje de bosque Yungueños recorriendo el T1 en la cuenca de Pururo a una altura de 2783 m.s.n.m.....	86
FOTO N° 14: Un <i>Polylepis</i> sp., identificado a una altura singular 2626 m.s.n.m, cercana a la orilla del río Pururo.....	87
FOTO N° 15: <i>Melastomataceae</i> sp., en el transecto 1.....	87
FOTO N° 16: <i>Puya chilensis</i> , en el transecto 1., a una altura de 3135 m.s.n.m...	88
FOTO N° 17: <i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms.....	88
FOTO N° 18: <i>Begonia</i> sp., presente en el Transecto 1.....	89
FOTO N° 19: En el Transecto 1 se identificó una especie perteneciente a la familia <i>Poaceae</i>	89

FOTO N° 20: Ingreso a la Concesión para conservación el Breo.....	90
FOTO N° 21: La accesibilidad a la concesión para conservación es por vía fluvial, recorriendo el río Huayabamba río arriba, se nota la geomorfología forma encañonada, generada por el río.....	90
FOTO N° 22: El puesto de control está dentro del área X: 267433.77, Y: 9209118.09, a una altura de 380 m.s.n.m.....	91
FOTO N° 23: Registro e identificación de especies durante el recorrido del transecto 2.....	91
FOTO N° 24: <i>Peperonia</i> sp.....	92
FOTO N° 25: <i>Psychotria flaviflora</i> (K. Krause) C.M. Taylor, formando frutos..	92
FOTO N° 26: <i>Centropogon</i> sp., familia Campanulaceae en el transecto 2.....	93
FOTO N° 27: <i>Leonia crassa</i> L.B. Sm. & A. Fernández.....	93
FOTO N° 28: <i>Trichosanchezia chrysothrix</i> Mildbr. Especie endémica.....	94
FOTO N° 29: Especie de la familia Acanthaceae	94
FOTO N° 30: <i>Piper aduncum</i> L.....	95
FOTO N° 31: <i>Heliconia</i> sp.....	95
FOTO N° 32: <i>Paullinia</i> sp. familia Sapindaceae.....	96
FOTO N° 33: <i>Tradescantia zanonía</i> (L.) Sw.....	96
FOTO N° 34: <i>Biophytum peruvianum</i> R. Knuth.....	97
FOTO N° 35: <i>Palicourea</i> sp.....	97
FOTO N° 36: <i>Juanulloa</i> sp.....	98
FOTO N° 37: Recorrido desde el puesto de control hasta la catarata “El Breo”..	98
FOTO N° 38: La catarata “EL Breo” visible desde la orilla del río Huayabamba.....	99
FOTO N° 39: <i>Pachystachys coccinea</i> (Aubl.) Nees, a 626 m.s.n.m.....	99
FOTO N° 40: <i>Monopyle</i> sp., a 563 m.s.n.m.....	100
FOTO N° 41: En el recorrido del sector dos se notó el gran dosel de los árboles y el espacio libre entre cada una de ellas, diferencia notable entre la parte alta y baja del bosque. Tornillo (<i>Cedrelinga catenaeformis</i>).	100
FOTO N° 42: <i>Moena</i> (<i>Ocotea</i> sp.).....	101
FOTO N° 43: Alrededores del puesto de control, a orillas del río Huayabamba, a 372 m.s.n.m.....	101
FOTO N° 44: <i>Pachystachys coccinea</i> (Aubl.) Nees.....	102

FOTO N° 45: <i>Acalypha cuneata</i> Poepp.....	102
FOTO N° 46: <i>Asclepias curassavica</i> L.....	103
FOTO N° 47: <i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis.....	103
FOTO N° 48: <i>Calliandra</i> sp., en las orillas del rio Huayabamba.....	104
FOTO N° 49: <i>Cecropia</i> sp.....	104
FOTO N° 50: <i>Pavonia fruticosa</i>	105
FOTO N° 51: Radio Mr HH 325 VHF Handheld.....	106
FOTO N° 52: GPS Portatil Map 76 CSX.....	106
FOTO N° 53: Linterna Frontal Brunton.....	106
FOTO N° 54: Sliping Bas Texpport mod Cedam Poss-IC (30° F).....	106

CAPITULO I: El problema de Investigación

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La propuesta considera al ecosistema o sistema ecológico como un grupo de comunidades vegetales que tienden a ocurrir en paisajes donde comparten procesos ecológicos, sustratos similares y/o gradientes ambientales (como microclima, elevación y patrones hidrológicos) (Josse et al., 2003).

En el 2012 se tomó como base la clasificación de los Sistemas Ecológicos Terrestres, para elaborar una nueva clasificación el cual lleva como título “Estratos de Cobertura Vegetal de la Concesión para Conservación El Breo”, esta clasificación fue diseñada para minimizar las zonas de investigación y darles representatividad a pequeñas áreas que presentaba la clasificación de los SET, pero esta nueva clasificación solo es una agrupación de zonas el cual no cuenta con un sustento técnico para estas nuevas áreas.

Según lo expuesto se formula el siguiente problema ¿Cuál es el proceso de Validación de los estratos de cobertura vegetal en la Concesión para Conservación “El Breo” (CCEB), Huicungo 2012? formulando esta interrogante entonces se hace necesario evaluar estos factores y cómo influyen en la distribución de las comunidades vegetales.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General:

Validar los estratos de cobertura vegetal en la Concesión para Conservación “El Breo” (CCEB), Huicungo 2012.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Inventariar la flora existente en los estratos de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación el Breo (CCEB).
- Analizar los datos de las variaciones de Precipitación y Temperatura para el área de estudio.
- Calcular el Índice Diferencial de la Vegetación Normalizada por medio de las imágenes LANDSAT disponibles.
- Determinar las variaciones y/o similitudes entre los estratos de cobertura vegetal identificadas para el Área de Conservación.

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.1. Antecedentes de la Investigación:

Dentro de la teledetección, el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, Normalized Difference Vegetation Index) es un estimador lineal de la Fracción de Radiación Fotosintéticamente Activa absorbida por los tejidos fotosintéticos de las plantas (FRFA) (Di Bella et al., 1998).

Los primeros antecedentes de estudios de la vegetación con NDVI, en áreas naturales y cultivadas, provienen de los satélites LANDSAT (Boyd, 1986).

En estudios realizados en la provincia de Chubut, perteneciente a Argentina (Ruter & Bertolani, 2005) encontraron en sus estudios una correlación altamente significativa entre el NDVI y la cobertura vegetal.

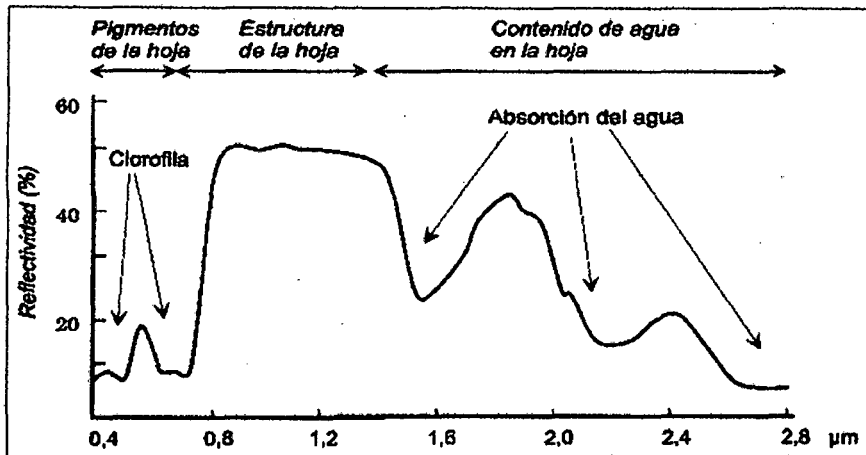
Este índice ha sido aplicado exitosamente para clasificar los tipos de vegetación (Tucker et al. 1985; Menenti et al. 1993), y vigilar las condiciones de crecimiento de la vegetación (Kogan, 1990; Prince, 1991).

El estudio de la vegetación por parte de la teledetección es una de las aplicaciones más importantes de esta área de la Geografía. Gracias a los datos que recibimos de los sensores -plataformas básicas de un sistema de teledetección que recibe la radiación electromagnética-, podemos llegar a conocer no sólo el grado de salubridad de una cubierta vegetal, sino características más complejas como la actuación de los diferentes pigmentos de la hoja, su estructura y forma, y el grado de humedad o de estrés hídrico que posee dicha planta (Sancha, 2010).

Como cualquier objeto, la vegetación emite una reflectividad, que recoge un sensor, siendo ésta diferente según sus características y situación. Las bandas donde mayoritariamente se producen reflectividades en porcentajes significativos y que nos sirven de estudio son en un rango de longitud de onda (λ) de 0,4 a 2,8 μm , correspondiendo éstas, dentro del espectro electromagnético, a las bandas del visible y del infrarrojo (Sancha, 2010).

Dentro del rango visible –de 0,4 a 0,7 μm de λ -, llamado así porque es la única radiación electromagnética que puede detectar nuestros ojos, distinguimos tres bandas elementales como pueden ser el azul (de 0,4 a 0,5 μm), el verde (de 0,5 a 0,6 μm) y el rojo (de 0,6 a 0,7 μm), mientras que para el infrarrojo, nos quedamos con el infrarrojo cercano o próximo (de 0,7 a 1,3 μm) y una estrecha franja de longitud de onda del infrarrojo medio (de 1,3 a 2,8 μm de λ).

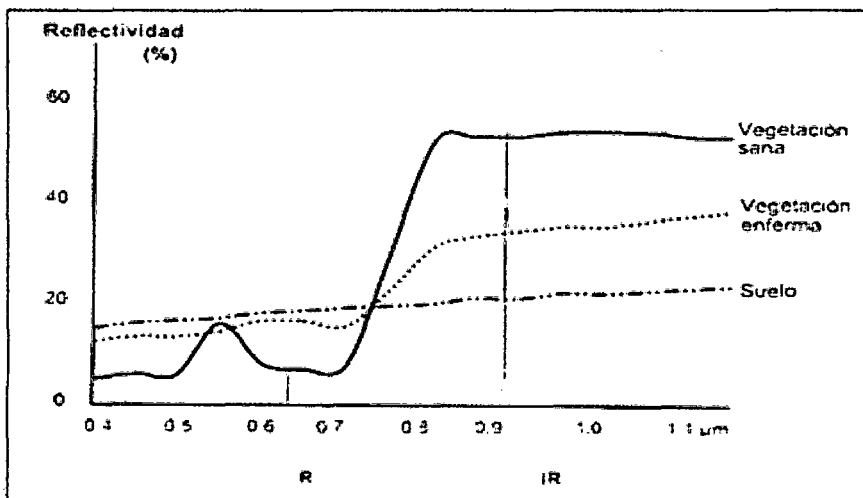
FIGURA N° 1: Comportamiento de la reflectividad de la vegetación sana en el espectro óptico



Fuente: Chuvieco, 1996.

Sin embargo, dicho estudio no es fácil: se debe tener en cuenta factores como la propia reflectividad de la hoja, que varía según su forma, contenido y humedad, su altura dependiendo de si se trata de arbustos o árboles, cobertura vegetal y la litología, la edafología y la topografía.

FIGURA N° 2: Signaturas espectrales de la vegetación sana, enferma y el suelo en el espectro óptico.



Fuente: Chuvieco, 1996.

Estos factores hacen muy complejo el estudio del comportamiento espectral en el espectro óptico. Pero independientemente de ello, nos vamos a basar en las franjas longitudes de onda dentro del espectro electromagnético ya

mencionadas: desde la banda elemental azul del espectro visible (0,4 μm de λ) hasta el infrarrojo medio (2,8 μm de λ). Nos basamos en los estudios científicos de diversos autores sobre vegetación sana, primordialmente Gates et al. 1965 uno de los pioneros (Knipling, 1970; Short, 1982; o Lusch, 1989).

1.3.2. Concesión para Conservación El Breo:

La Concesión para Conservación “El Breo” (CCEB), tiene una superficie otorgada según Resolución Directoral N° 034-2010/DRASAM/DRNYAAA, ubicada en la Región de San Martín, provincia de Mariscal Cáceres y Huallaga, distrito de Huicungo, centro poblado Dos de Mayo (ver Anexo N° 03); entre las coordenadas UTM 222,264mE y 269,102mE; 9,192,640mN y 9,228,850mN. (Asociación Dos de Mayo & AMPA, 2009).

La concesión tiene una extensión de 113,826.13 ha, y un perímetro de 165,308.05 metros lineales. El rango altitudinal de la zona varía entre los 450 y 3,750 m.s.n.m. Incluye parte de las Yungas de San Martín y Norte de Huánuco. (Asociación Dos de Mayo & AMPA, 2009).

La conservación de esta parte de la cuenca del Huayabamba, es de vital importancia para crear una barrera de ingreso a la migración de personas que provienen principalmente de la sierra del país (Cajamarca, Amazonas, La Libertad y Piura), en busca de tierras para desarrollar la agricultura, teniendo en cuenta que cada vez es más la presión que sufre los bosques de las yungas, importante hábitat de especies endémicas tanto de flora como fauna como el “Mono choro de cola amarilla” (*Oreonax flavicauda*), “Oso de anteojos” (*Tremarctos ornatus*), “Gallito de las rocas” (*Rupicola peruviana*), “Casarilla” (*Cinchona sp.*). Además de los servicios ambientales que estos ofrecen como la regulación hídrica, la reducción de gases de efecto invernadero. Con el fin de contrarrestar esta tendencia, proteger los bosques, asegurando la provisión de bienes y servicios ambientales y buscando contribuir con su aprovechamiento sostenible, los pobladores del Centro Poblado Dos de Mayo se organizaron y conformaron la Asociación de Protección de Bosques Comunes Dos de Mayo - Alto Huayabamba. En

acuerdo de Asamblea, la Asociación decidió solicitar esta área de bosque al INRENA bajo la modalidad de Concesión para Conservación. La Asociación de Protección de Bosques Comunes Dos de Mayo - Alto Huayabamba es una organización local constituida por 23 pobladores del Centro Poblado Dos de Mayo que vienen trabajando organizadamente desde el 2007, con la finalidad de proteger los bosques de la cuenca del Río Huayabamba y sus principales afluentes. (Asociación Dos de Mayo & AMPA, 2009).

La *Asociación de Protección de los Bosques Comunes Dos de Mayo*, desde su organización, han tenido la valiente iniciativa de proteger el área ante los invasores y taladores ilegales, incluso ante amenazas contra sus propias vidas. Sin embargo, entienden la necesidad de preservar la cuenca para así garantizar la VIDA y asegurar la sostenibilidad de sus propias actividades productivas y de las demás provincias de la cuenca del Huallaga. Para ello, la Asociación ha establecido alianzas con las siguientes instituciones:

- **Municipalidad Distrital de Huicungo:** Brinda el soporte local e institucional a estas iniciativas a través del Alcalde Distrital y sus regidores.
- **Municipalidad Delegada de Dos de Mayo:** Brinda el soporte político y apoyo logístico respectivo.
- **Asociación Amazónicas por la Amazonia – AMPA:** Brinda apoyo técnico, a través de la colaboración de Conservación Internacional, para el establecimiento y gestión de la Concesión, entendiendo además que son parte de la zona de influencia directa de la Concesión para Conservación Alto Huayabamba que vienen administrando desde el 2006.
- **Sociedad Peruana de Derecho Ambiental – SPDA.** Brinda asesoramiento legal y acompañamiento durante el proceso de establecimiento de la Concesión.
- **Las autoridades locales de los caseríos de Dos de Mayo, Marisol y centros poblados aledaños.**
- **La población en general, que se encuentra comprometida e interesada en este esfuerzo por el establecimiento de la concesión.**

A. Clima:

En general, el clima de la zona es permanentemente cálido y muy húmedo (selva tropical), lluvioso, con inviernos secos. Las temperaturas medias son superiores a los 18 °C y fluctúan entre 19 °C y 32 °C. La precipitación promedio es de 1,800 mm. Los meses de mayor precipitación son febrero y marzo, y los más secos julio y agosto. La humedad alcanza 90%. (Asociación Dos de Mayo & AMPA, 2009).

De acuerdo a la Zonificación Ecológica Económica de la Región San Martín, el área propuesta presenta los siguientes tipos de clima.

- **Tipo Climático B1rA'a'**: Corresponde a un clima Ligeramente húmedo (B1) y Cálido (A'), sin ningún déficit de agua (r) y con baja concentración térmica en el verano (a'). Se estima que en todos los meses se presentan excedentes de humedad. Abarca una superficie aproximada de 7.44 ha, lo que representa el 0.01% del área de la Concesión.
- **Tipo Climático B4B'2**: Corresponde a un clima Muy Húmedo (B4) y Templado Frío (B'2), que corresponde a la ceja de selva, que se localiza por encima de los 3,000 msnm, sobre todo en las laderas montañosas. Se estima que en todos los meses se presentan excedentes de humedad. Abarca una superficie aproximada de 3,006.40 ha, lo que representa el 2.64% de la Concesión.
- **Tipo Climático B4B'3**: Corresponde a un clima Muy Húmedo (B4) y Templado Cálido (B'3). Se localiza en niveles altitudinales que oscilan entre 1,800 y 2,800 msnm. Se estima que en todos los meses se presentan excedentes de humedad. Abarca una superficie aproximada de 57,760.62 ha, lo que representa el 50.74% del área de la Concesión.
- **Tipo Climático B4B'4**: Corresponde a un clima Muy Húmedo (B4) y Semicálido (B'4). Se localiza por debajo de los 1,200 msnm, sobre todo

en las laderas de montaña. **Abarca** una superficie aproximada de 35,215.39 ha, que representa el 30.94% del área de la Concesión.

TABLA N° 1: Clasificación climática de la Concesión para Conservación El Breo

Símbolo	Descripción	Superficie	
		ha	%
AB'4	Súper húmedo. Semicálido	17,836.28	15.67
B1rA'a'	Ligeramente húmedo. Sin falta de agua durante todo el año. Baja concentración térmica	7.44	0.01
B4B'2	Muy húmedo. Templado frío	3,006.40	2.64
B4B'3	Muy húmedo. Templado cálido	57,760.62	50.74
B4B'4	Muy húmedo. Semicálido	35,215.39	30.94
Total		113,826.13	100.00

Fuente: Asociación Dos de Mayo & AMPA, 2009

B. Accesibilidad, Transporte y Comunicaciones:

El acceso a esta zona es principalmente por vía fluvial. De los sectores que colindan el área, el principal es el centro poblado menor Dos de Mayo; hasta allí se desplazan los pobladores para abastecerse de los productos básicos para su alimentación. El trayecto entre Juanjuí y Dos de Mayo se realiza por el río Huallaga (desde el puerto Amberes) y el río Huayabamba durante un promedio de 3 horas, utilizando bote motorizado (Latón). En cuanto al servicio de comunicación, se cuenta con telefonía rural GILAT Siendo Santa Inés, Dos de Mayo, Nuevo Chimbote, Marisol, Primavera, Nueva Esperanza y Gran Pajatén los centros poblados que cuentan con este servicio. En cuanto al transporte, exigen las siguientes modalidades. (Asociación Dos de Mayo & AMPA, 2009).

- Botes de madera de hasta 5 m de eslora y 1.2 m de manga, accionados con motor fuera de borda de 90HP (capacidad máxima de 30 personas). Con estas embarcaciones se puede llegar hasta.
 - La desembocadura del río Huabayacu y el sector Soledad.
 - La desembocadura del río Oros en el río Abiseo.
 - La desembocadura del río Pajaten en el río Jelache (con restricciones en tiempo de verano).
 - El caserío Nuevo Chimbote en el río Shemacache.
 - El caserío Primavera en el río Jelache.

- Botes deslizadores de aluminio accionados con motor fuera de borda de 60HP (capacidad máxima de 15 personas); en ellos se puede llegar al centro poblado Dos de Mayo y Marisol en el río Huayabamba.

- Balsas construidas de “topa” (“madera balsa”: *Ochroma lagopus*) y travesaños de “bolaina” (*Guazuma crinita*); las más grandes son de 10 topas de 6 m de largo, con capacidad de 2 toneladas. Se utilizan todo el año en la parte navegable del río Huayabamba, aunque son más pequeñas en los afluentes navegables.

Las vías fluviales principales son el Huayabamba, el Jelache y El Abiseo, estratégicamente limitan el ingreso y el aprovechamiento ilegal en la zona, por lo que el control puede ser muy fácilmente desarrollado sobre la base de una coordinación entre, los centros poblados colindantes, la Municipalidad Distrital de Huicungo, el Parque Nacional Río Abiseo y la Concesión para Conservación Alto Huayabamba. (Asociación Dos de Mayo & AMPA, 2009).

C. Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales, hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. En algunos

casos, al clasificarlas, se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la intervención humana sobre la cobertura vegetal natural. Constituyen un elemento esencial en el gran sistema llamado tierra; las plantas absorben y reciclan nutrientes, dióxido de carbono, nitrógeno, azufre y fósforo que están en la atmósfera, absorben agua de los suelos y transpiran parte de ella, purificando el aire. Son parte del fundamento básico de la cadena de alimento que sustenta la vida y proveen al ser humano de materiales industriales, plantas medicinales, fibras y resinas. (Convenio ACP-ANAM, 2006).

D. Estrato Vegetal (*concerniente a la Ecología*)

Capa formada por las plantas de una altura determinada, así tenemos el estrato de las hierbas y/o arbustivas de los árboles medianos y de los grandes. Cada uno de las jerarquías, casilleros o capas que se han identificado en la estratificación o zonación (Sarmiento, 2001)

Los aspectos prácticos de la utilización de las unidades de vegetación al abordar el planeamiento de los recursos naturales, aceleraron la comprensión de la necesidad de cartografiar la cobertura vegetal, teniendo en cuenta que las unidades representadas y la escala de la cartografía siempre deberán responder a las necesidades y objetivos del mapa, así como a los usuarios a los que va dirigido (Vilamajó et al. 2003).

Según el Ministerio de Medio Ambiente de España (1998), los mapas de tipos de vegetación son aquellos que basados en la fisionomía, la estructura y las especies dominantes, representan las unidades a pequeñas y medias escalas, entre los que se encuentran los de Dansereau (1961), Fosberg (1961) y Küchler (1973).

E. DIFERENCIAS ENTRE ESTRATOS VEGETALES Y FORMACIONES VEGETALES

Formaciones Vegetales

- La **sinusia** es una comunidad de plantas de estructura uniforme, caracterizada por poseer un solo tipo de forma vital. (Alcatraz, 2013)
 - ✓ La sinusia responde a condiciones ecológicas muy homogéneas (musgos en el suelo de un chaparral, líquenes en la rama de un árbol, etc.).
- **Formación** es una comunidad vegetal de orden superior, compuesta por una o varias sinusias, con fisionomía homogénea. (Alcatraz, 2013)
 - ✓ Se suele reservar el concepto de formación para referirse a comunidades vegetales propias de un amplio territorio, delimitado en primer lugar por la fisionomía, resultante de la organización espacial conferida por las formas vitales de las plantas predominantes y correspondientes al estado maduro de la vegetación, pero que tiene en cuenta también criterios climáticos, edáficos y de adaptaciones más importantes del conjunto de plantas integrante.
 - ✓ Han sido muy numerosas las propuestas de clasificación de formaciones del mundo, siendo las más conocidas las de Drude, Diels, Brockmann-Jerosch y Rübél y, posteriormente, con el apoyo de la UNESCO, la de Mueller-Dombois y Ellenberg (1974). Estas dos últimas, que son aplicables a todo el mundo

Estratos vegetales

Los estratos de un bosque son:

- El estrato alto; conformados por especies vegetales multianuales, de porte arbustivo, gruesas, altas, frondosas de 15 a 20 m de altura. Ej. cedro, mara, timbo.

- El estrato medio, son también especies arbustivas de porte medio, más delgadas, menos frondosas que las anteriores de unos 5 a 15 m de altura. Algarrobo, mistol
- Estrato bajo, son especies multianuales de menor fuste de menos de 5m de altura palo mataco, garranchos, uña de gato Herbaceas son especies anuales, malvas, gramíneas, y otras hierbas.

Por otro lado la oreografía genera una estratificación en piso de vegetación, ya que a mayor altitud más precipitaciones y menor temperatura.

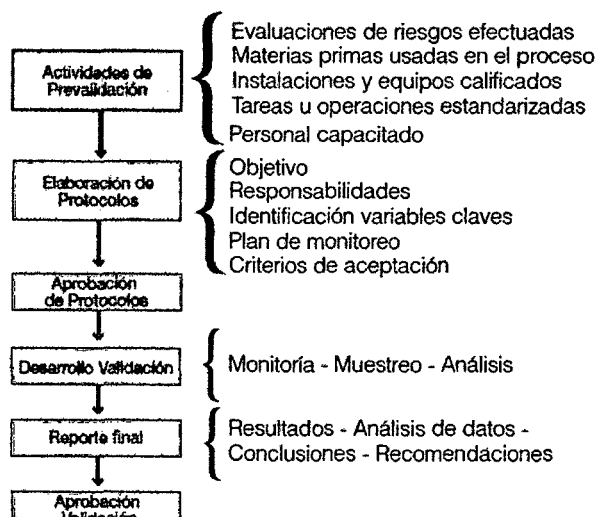
F. Validación

Validación es la acción y efecto de validar (convertir algo en válido, darle fuerza o firmeza). El adjetivo válido, por otra parte, hace referencia a aquello que vale legalmente o que es firme y subsistente (WordPress, 2008).

El proceso de Validación se inicia con las actividades de pre-validación, las cuales consisten en la recopilación de la información relacionada con el proceso, en la revisión de las evaluaciones en el pasado. Posteriormente se procede a elaborar los protocolos en donde se definen los objetivos específicos de las evaluaciones a efectuar (Santa, 2004).

La visión general del proceso se puede visualizar en la siguiente figura:

FIGURA N° 3: Pasos previos



Fuente: Santa, 2004

- **Importancia del proceso de validación**

- Es importante determinar el resultado correcto y ser capaz de demostrar que es correcto
- Por la obligación profesional
- Los profesionales esperan confiar en los resultados
- Por la confianza con que los profesionales necesitan tomar decisiones en base a los resultados
- Mucha de la información requerida para evaluar la incertidumbre se puede obtener durante la validación del método.

- **Validación temática y digital**

Una vez recibida la información, se procede a la validación temática y digital, con el objeto de garantizar su consistencia y adecuada estructura. (INEGI, 2009)

- **Validación de la información alfanumérica**

La recopilación de campo se recopila en los formatos de informe de campo. Esta información, debidamente georreferida, se ubica en las

capas puntuales de importancia ecológica y línea de importancia ecológica. (INEGI, 2009)

- **Análisis de Información**

Se realizan los cambios definitivos a la información, se realizan los cambios a la estructura vectorial, se modifican los atributos de la información (cambio de claves) y la información resultante. Para esta actividad se recurre a la información obtenida. (INEGI, 2009)

G. Sistemas Ecológicos Terrestres

Los Sistemas Ecológicos se basan en la Clasificación Internacional de Sistemas Terrestres, (Josse et al. 2007), que define los sistemas ecológicos terrestres como: "grupos de comunidades vegetales que tienden a ocurrir en el paisaje debido a su relación con factores comunes y determinantes como procesos ecológicos, sustratos y/o gradientes ambientales".

- Clasificación y mapeo de sistemas ecológicos

Se identificaron y mapearon 84 sistemas ecológicos diferentes utilizando la clasificación de los sistemas ecológicos de América Latina desarrollada por Nature Serve en colaboración con numerosos expertos. Desarrollamos el mapa y evaluamos su precisión utilizando la interpretación de imágenes satelitales, modelos realizados con sistemas de información geográfica (SIG), mapas existentes, extensas investigaciones de campo y fotografía aérea. (Josse et al. 2007).

Los Sistemas Ecológicos Terrestres son definidos como “grupos de comunidades vegetales que tienden a co-ocurrir en el paisaje debido a su relación con factores comunes y determinantes como procesos ecológicos, sustratos y/o gradientes ambientales” (Josse et al. 2007). El uso de los SET para evaluar la efectividad de la conservación ofrece muchas ventajas porque combina en un sólo sistema: factores ecológicos, vegetación dominante y formas de la tierra. La Concesión para Conservación “El Breo” incluye 9 de los 18 SET (ver Tabla N° 2) identificados como objetos de conservación prioritarios. Estas unidades complementarían de manera sinérgica aquellas que ya se encuentran incluidas en el Parque Nacional Río Abiseo y la Concesión para Conservación “Alto Huayabamba”, formando un bloque más resistente y resiliente a los cambios de clima global que se avecinan. (Asociación Dos de Mayo & AMPA, 2009).

TABLA N° 2: SET de la Concesión para Conservación El Breo

Sistemas Ecológicos Terrestres (SET)	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Bosques altimontanos pluviales de las yungas	170.10	0.15
Bosques altimontanos pluviestacionales de las Yungas	7,559.23	6.64
Bosques siempre verdes estacionales yungueños Basimontanos	23,104.43	20.30
Bosques y arbustales montanos xéricos de los valles interandinos yungueños	6,600.86	5.80

Bosques y palmares yungueños pluviales Basimontanos	17,497.58	15.37
Bosques yungueños montanos pluviales	800.52	0.70
Bosques yungueños montanos pluviestacionales	20,705.01	18.19
Bosques yungueños transicionales pluviales del Piedemonte	29,924.49	26.29
Pajonales arbustivos altoandinos y altimontanos pluviestacionales de las yungas	2,049.76	1.80
Sin información	5,414.15	4.76
TOTAL	113,826.13	100.00

Fuente: Elaborado por AMPA de CDC-UNALM y TNC, 2006

H. Yungas Peruanas

De acuerdo a los estudios por Tovar et al. (2006), la ecorregión de las yungas peruanas se caracteriza por su vegetación densa y con una estructura vertical organizada en múltiples estratos, que se desarrolla sobre terrenos que presentan fisiografía en extremo accidentada (por grandes pendientes) y clima particularmente húmedo (el record nacional de precipitación pluvial ha sido registrado en esta ecorregión: 8000mm, en Quincemil, Cuzco), aunque escasamente conocida.

Se ubica en el flanco oriental de los Andes peruanos, entre los 800 ó 1,000 m.s.n.m. y los 3,500 ó 3,600 m.s.n.m. y entre los 5 y los 15° Latitud Sur, comprendiendo poco más de 15 millones de hectáreas (aprox. 14% del territorio nacional). (Tovar et al., 2006)

Debe notarse, sin embargo, que existen discrepancias acerca de la clasificación de los bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes peruanos, por lo que hay distintas propuestas o versiones de regionalización para estos, como se presenta en la Tabla N° 3.

TABLA N° 3: Equivalencia entre las yungas peruanas y otras clasificaciones ecorregionales desarrolladas para el Perú.

Dinerstein et al. (1,995)	Brack (1,986, IGN (1,987)	Udvardy (1,975)	Zamora (1,988)	Young & León (1,999)
Yungas Peruanas	Piso superior de yungas o Selva Alta, excepto septentional	Piso superior de Yungas, salvo porción norte	Bosques Pluviales (parcial)	Bosque Húmedo Oriental excepto sector norte.

Fuente: Dinerstein et al. (1995), tomado de Tovar et al. (2010)

1.3.3. Sistemas de Variables:

- **Variable Independiente :**
 X_i = Estratos de Cobertura vegetal

- **Variable Dependiente:**
 Y_i = Proceso de Validación

1.3.4. Hipótesis:

La hipótesis principal es la siguiente:

H₀:

Los estratos de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación El Breo NO se validan con el uso de colecta botánica del área, parámetros de precipitación, temperatura y análisis de imágenes satelitales disponibles.

H₁:

Los estratos de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación El Breo se validan con el uso de colecta botánica del área, parámetros de precipitación, temperatura y análisis de imágenes satelitales disponibles.

CAPITULO II: Marco Metodológico

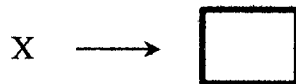
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. De acuerdo a la orientación: Aplicada

2.1.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Descriptiva

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación aplicado fue el de UNA SOLA CASILLA de Goode y Hatt (en Alvitres, 2000), esquematizado de la siguiente forma:



Dónde:

X : Criterios de investigación

→ : Metodología

□ : Realidad problemática

La aplicación del diseño requirió la utilización de fuentes de información de diferente tipo, priorizándose las siguientes:

A. De fuentes secundarias:

Para la recolección de datos de una fuente secundaria se tomará en cuenta:

- a. trabajos relacionados con el tema en su ámbito de influencia indirecta del área,
- b. el año de los trabajos realizados y publicaciones. Dentro de estos puntos se tendrá énfasis en publicaciones, registros de datos meteorológicos (Estación meteorológica de Yunga del Área de la Concesión para Conservación Alto Huayabamba; datos meteorológicos de imágenes satelitales, folletos,

imágenes satelitales de tipo LANDSAT y ASTER, aporte de especialistas y moradores de la zona.

B. De fuente primaria:

La información primaria estuvo basada principalmente en el ámbito de influencia directa del proyecto, para lo cual se realizaron:

- Identificación de la flora existente en el área; mediante un ingreso a la CCEB se realizó una colecta botánica por transecto.
- Georeferenciación de los transectos recorridos; nos permitió obtener datos de distancias recorridas, ubicación y nivel altitudinal.
- Análisis de imágenes satelitales de tipo LANSAT y DEM de ASTER GDEM; se aplicaron análisis de NDVI y nivel altitudinal respectivamente.
- Análisis de datos temperatura y precipitación de estaciones climatológicas.

❖ Equipos e instrumentos:

GPS

Cámara fotográfica digital

Tijera telescópica

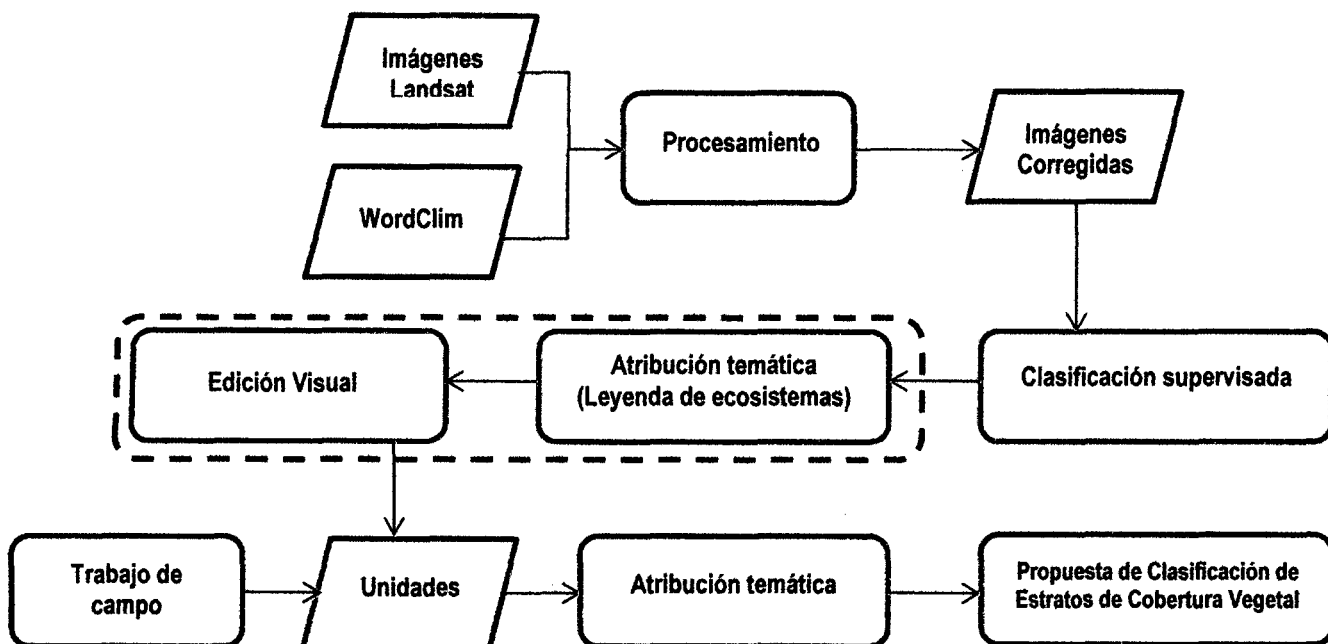
Linterna frontal

Radio MR HH325

2.2.1. Metodología

El proceso metodológico para la validación de los estratos de cobertura vegetal que se siguió fue el siguiente:

FIGURA N° 4: Flujo de trabajo



Fuente: Elaboración propia, 2012

Verificación de campo

La verificación de campo, se realizó para una ruta de las zonas a verificar y se ubicaron puntos a ver en el campo, los cuales:

- *Verificación:* Sitios donde se levanta información con el objeto de documentar un cambio de la cubierta vegetal.
- *Observación:* Sitios donde se realizaron observaciones para confirmar una situación detectada en la interpretación preliminar.

Durante el levantamiento de información, se realizó la colecta de especies vegetales características del punto con el objeto de que su identificación confirme o modifique el tipo de vegetación determinado.

A. Análisis NDVI

Las imágenes LANDSAT (LAND=tierra y SAT=Satélite) están compuestas por 7 u 8 bandas espectrales, que al combinarse producen una gama de imágenes de color que incrementan notablemente sus aplicaciones.

Dependiendo del satélite y el sensor se incluye un canal pancromático y/o uno térmico; asimismo las resoluciones espaciales varían de 15, 30, 60 y 120m, el estudio estuvo enfocado en el producto de The Normalized Difference Vegetation Index – NVDI (Índice de Vegetación Diferencial Normalizado) (INEGI, 2009). Siendo su formula la siguiente:

$$\text{NDVI} = ((\text{IR} - \text{R})/(\text{IR} + \text{R}))$$

IR = valores de píxel de la banda infrarroja

R = valores de píxel de la banda roja

El NDVI es muy utilizado en el seguimiento de la vegetación global porque ayuda a compensar los cambios en las condiciones de iluminación, la pendiente de la superficie, la orientación y otros factores extraños (Lillesand 2004).

El cálculo del NDVI crea un dataset de banda única que básicamente representa el verdor. Los valores negativos representan nubes, agua y nieve, mientras que los valores cercanos a cero representan rocas y tierra desnuda. Este índice genera valores entre -1,0 y 1,0 que básicamente representan el verdor y donde cualquier valor negativo corresponde principalmente a las nubes, el agua y la nieve y los valores cercanos a cero corresponden principalmente a las rocas y al terreno desnudo. Los valores muy bajos de NDVI (por debajo de 0,1) corresponden a áreas yermas de rocas, arena o nieve. Los valores moderados representan terrenos con arbustos y prados (0,2 a 0,3), mientras que los valores altos indican bosques de zonas templadas y tropicales (0,6 a 0,8).

ArcGIS utiliza la siguiente ecuación para generar el resultado:

$$\text{NDVI} = ((\text{IR} - \text{R})/(\text{IR} + \text{R})) * 100 + 100$$

El resultado será un rango de valores de entre 0 y 200 que se ajustan a una estructura de 8 bits, que se puede representar en pantalla fácilmente con una rampa de color o mapa de color específico.

Si se necesita los valores de píxel específicos (-1.0 a 1.0), use la función Aritmética de banda y elija el método NDVI.

- **Formas de interpretación**

Cuando un árbol es vigoroso, refleja mucha radiación solar en el infrarrojo cercano y poca en el rojo, y en consecuencia, se obtiene un NDVI elevado. En cambio, cuando un árbol está enfermo, pasa lo contrario. Por ejemplo, si un árbol vigoroso refleja un 50% en el infrarrojo cercano y un 8% en el rojo, el NDVI será 0.72, siguiendo la fórmula anterior. En cambio, si un árbol enfermo refleja un 40% en el infrarrojo cercano y un 20% en el rojo, el NDVI será 0.33.

Por tanto, teniendo en cuenta que el NDVI siempre resulta en un número entre -1 y 1, debido a la forma en que se calcula, se podría decir que un NDVI < 0 se corresponde con cubiertas artificiales o zonas de agua, un NDVI entre 0 y 0.3 se corresponde con suelo sin cubierta, y un NDVI elevado se corresponde con zonas de vegetación.

El índice diferencial de vegetación normalizado se realizó a base de imágenes Landsat 5 combinando las bandas 3 y 4 (Banda 3: (0,63 a 0,69 micrones - rojo) Es una banda de absorción de clorofila, muy útil para la clasificación de la cubierta vegetal. También sirve en la diferenciación de las distintas rocas y para detectar limonita. Banda 4: (0,76 a 0,90 micrones - infrarrojo cercano) Es útil para determinar el contenido de biomasa, para la delimitación de cuerpos de agua y para la clasificación de las rocas).

B. Nivel Altitudinal

Se establece por imagen satelital ASTER GDEM, este tipo de información es fácil acceso por que se les encuentra en la página del ministerio del ambiente <<http://geoservidor.minam.gob.pe/intro/>>, la imagen será trabajada en el paquete de software de ArcGIS 9.3, con ella podemos elaborar curvas de nivel, tin, pendientes. (Montero, 2010).

Los resultados guardan una correspondencia evidente sobre todo en la parte de temperatura y el pajonal, lo cual sugiere la validez de la diferencia latitudinal Occidental en la distribución de los ecosistemas de vertientes y su patrón de ocurrencia según la altitud.

TABLA N° 4: Clasificación de pisos altitudinales

Piso Altitudinal		Costa		Andes				Amazonía	
Nombre Nacional	Nombre Internacional	Norte	Sur	Cordillera Occidental Norte	Cordillera Occidental Sur	Cordillera Oriental Norte	Cordillera Oriental Sur	Norte	Sur
Tierras bajas	Basal	< 300	< 400	n/a	n/a	n/a	n/a	< 500	n/a
Piemontano	Basimontano inferior	n/a	n/a	300-1300	400-1100	600-1200	700-1500	n/a	n/a
Montano Bajo	Basimontano superior	n/a	n/a	1300-1900	1100-1800	1200-2000	1660-2200	n/a	n/a
Montano	Motano	n/a	n/a	1900-2800	1800-2600	2000-3000	2200-3000	n/a	n/a
Montano Alto	Altimontano	n/a	n/a	2800-3500	2600-3400	3000-3700	3000-3400	n/a	n/a
Montano Alto superior	Altiandino	n/a	n/a	3500/3700-4300	3400-3800	3700-4300	> 3400	n/a	n/a
Subnival	Subnial	n/a	n/a	4300-4600	n/a	4300-4500	n/a	n/a	n/a
Nival	Nival	n/a	n/a	> 4800	n/a	> 4500	n/a	n/a	n/a

Fuente: Metodología para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental, 2012.

TABLA N° 5: Clasificación de pisos altitudinales de cordilleras amazónicas

Cordilleras Amazónicas			
Piso Altitudinal		Norte	Sur
Nombre Nacional	Nombre Internacional		
Tierras bajas	Basal	n/a	n/a
Piemotano bajo	Basimontano inferior	600-1400	600-1400
Montano bajo	Basimontano superior	1400-1900	1400-1900
Montano	Montano	1900-2400	1900-2400
Montano Alto	Altimontano	2400-2800	> 2400
Montano Superior	Altiandino	> 2800	

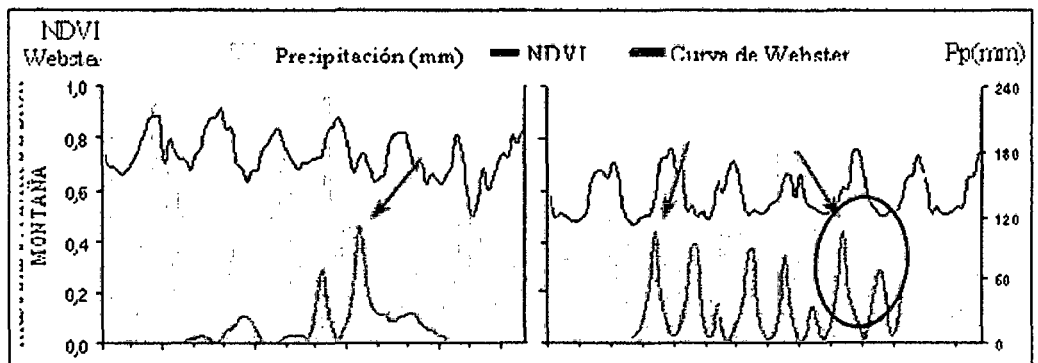
Fuente: Metodología para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental, 2012.

En tal virtud del presente análisis se pudo notar que los valores bibliográficos en algunas ocasiones tienen un alto grado de coincidencia con los análisis estadísticos, por consiguiente el ingreso al área de concesión fue un apoyo fundamental en la distribución de los estratos vegetativos.

Sin embargo, el problema consiste en identificar cuando sucede esta estacionalidad y dar una marca distintiva temporalmente hablando de la presencia o ausencia de estos periodos de lluvias y/o estrés hídrico; y por tanto de actividad fotosintética. Esto se ve corroborado en gran parte con los datos instrumentales de precipitación y temperatura, para el cálculo de NDVI en una distribución de 3 años.

En un plano se analizaron los datos del área de NDVI de los cuales se extraen datos que se cotejan de forma paralela con datos de temperatura y precipitación.

FIGURA N° 5: Gráfico comparativo de ejemplo, de las series temporales de precipitación NDVI y curva de Webster.



Fuente: Alcaraz-Segura et al., 2008.

Finalmente en campo, a partir de los datos, se realiza una aproximación o validación visual del comportamiento ecosistémico y se valida los datos generados por el modelo.

El producto final puede ser utilizado sobre la distribución de ecosistemas que no han sido validados o descritos en la versión de la leyenda utilizada como referencia. El criterio de expertos es fundamental en estos casos para evaluar

la procedencia de incluir nuevos ecosistemas en la leyenda. Posteriormente, estos ecosistemas deberán ser caracterizados en el campo para validar empíricamente su adicción a la leyenda.

C. Imágenes Satelitales de Precipitación y Temperatura

Imágenes satelitales registradas por medio de WorldClim, en formato de archivo ESRI (raster) – formato de cuadrícula, los archivos se encuentran en su página en archivos ZIP para ser descomprimidos, en él se almacena doce (12) subcarpetas más una carpeta INFO que debe permanecer con estas redes, donde se encuentran almacenadas Temperatura mínima, Temperatura Máxima y Precipitación.

El dato con el que trabajo es de 30 segundos ($0,93 \times 0,93 = 0,86 \text{ Km}^2$ en el Ecuador), teniendo en cuenta que los datos de temperatura son en $^{\circ}\text{C} * 10$. Esto significa que un valor de 231 representa $23,1^{\circ}\text{C}$. Esto da lugar a cierta confusión, pero permite reducción del tamaño del archivo que es importante para la descarga (la descarga pesa alrededor de 2.1 gigabyte GB) de gran tamaño lo que dificulta su obtención.

El registro de los datos se representa en el periodo de tiempo 1950 – 2000, con una base de registro de temperatura mínimo de 14835 lugares.

Los datos de temperatura mínima fueron seleccionados y adecuados para el trabajo del área de interés, subdividiéndoles en rangos de 2 grados y tomando como referencia de color la Agencia Estatal de Meteorología de España.

D. Análisis de Información

En esta etapa es la actualización propiamente dicha ya que se realizan los cambios definitivos a la información, se realizan los cambios a la estructura vectorial, se modifican los atributos de la información (cambio de claves) y la información resultante se somete a un exhaustivo proceso de validación. (INEGI, 2009).

E. Generación de las capas de información

Una vez realizada la actualización de gabinete, se procede a la extracción de las diferentes capas de información de acuerdo a sus características (polígonos, puntos o líneas). Una vez generadas las capas se unen todos los bloques.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. Población:

Comprende el área de 11,826.13 has, superficie otorgada según resolución Directoral N° 034-2010/DRASAM/DRNYAAA con un perímetro de 165,308.54 metros lineales.

2.3.2. Muestra:

Debido a que la muestra de una investigación en la que la validación fue en base a información satelital, la muestra considerada también en la totalidad del área de la Concesión; puesto que se necesitó verificar cada uno de los estratos que la conforman, además las imágenes satelitales utilizadas son de mayor amplitud por lo que cubre un área mayor que de la concesión. Ello se justifica además, porque se aplicó la técnica de estratificación preferencial, identificando por métodos puntuales de Software satelitales los estratos de Cobertura.

- Consideraciones de accesibilidad

Con la finalidad de poder priorizar las zonas de ingreso, se aplicó los criterios de accesibilidad determinada por la probabilidad π de la siguiente manera:

Dónde:

t = Población total

y_i = Población de tamaño N proporcionales al tamaño del muestreo

π = Probabilidad de que y_i aparezca en la muestra.

TABLA N° 6: Datos para selección de muestra

DESCRIPCIÓN	Ha	%	π_i
y_1 : Bosques yungueños (siempre estacionales) Pluviestaciones basimontanos	40601.80	35.67	15
y_2 : Bosques yungueños transicionales pluviales del piedemonte	29924.50	26.29	50
y_3 : Bosques yungueños montanos pluviestaciones	28106.30	24.69	35
y_4 : Bosques Altimontano pluviales de las yungas	7729.30	6.79	0
y_5 : Sin data	7464.23	6.56	-
t : Población total	106361.90	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia, 2012 según (Mateu E. & Casal J., 2003)

Entonces decimos:

Que para $y_2 \wedge y_3$ se tiene una buena probabilidad de ingreso a estos estratos, siendo estos estratos los que tienen un camino definido para el ingreso a la Concesión, facilitando el muestreo de flora (el traslado de los equipos y materiales en estas zonas es el punto crítico del muestreo porque tiene que ser cargado dentro del bosque y además que los caminos serán trabajados por los trocheros).

Para y_1 , tiene una baja probabilidad de estudio en su área, siendo la posibilidad de su estudio de muestreo de flora alrededor de la CCEB, de esta forma se tendría los datos más cercanos a la concesión.

Para y_4 , tiene una posibilidad cero por no se tiene definido un camino accesible para realizar el muestreo de la zona, teniendo que los datos de flora deberán ser tomados por extrapolación de zonas similares. Los datos climatológicos de temperatura y precipitación jugaran un papel muy importante para la toma de decisiones, así también las imágenes satelitales disponibles.

Para y_5 , con la información que fue elaborada se llegó a tener ciertos vacíos, y con el presente trabajo se definirá si están ligadas las categorías con la que se cuenta o se añadirá una nueva para su clasificación correspondiente.

Conclusión:

Se realizó los muestreos en y_1 \wedge y_2 , por presentar sectores de ingreso (accesibilidad) a la Concesión, se tendrá en cuenta la recolección de muestras de y_1 para tener muestras de flora colindantes a la Concesión, los sectores de ingreso son:

- *Sector 1 "Pururo"*: Ubicada por la parte occidente a la concesión, para acceder al sector se tiene que cruzar la Concesión Alta Huayabamba desde la ciudad de Bolívar hasta una pequeña casa (donde duermen los repunteros de los Hermanos Abantos), el tiempo estimado de viaje es de 8 horas en acémila. Desde el lugar hasta la concesión se estima un tiempo de viaje de 2 días a pie hasta llegar a los límites de la CCEB.
- *Sector 2 "Catarata El Breo"*: Ubicadas en la parte oriental de la concesión, la accesibilidad para la zona será por la vía fluvial siendo el recorrido desde del Centro Poblado Dos de Mayo hasta el puesto de control y luego a la Catarata El Breo, el tiempo de viaje es aproximadamente 40 min, en Lancha con motor fuera de borda.

CAPITULO III: Resultados

3.1. Inventario de la flora existente en los estratos de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación el Breo (CCEB)

Para dar cumplimiento al objetivo central del presente trabajo, se siguió el orden de los objetivos específicos, mostrándose en tablas y mapas los productos del trabajo realizado en campo y en gabinete.

La investigación se realizó en la Concesión para Conservación El Breo (ver mapa en Anexo N° 03), al cual se realizó dos ingresos:

Sector 1 – Pururo: Denominada de esta manera por el río principal que inicia su recorrido en la parte alta de la Jalca de la Concesión para Conservación Alto Huayabamba y desemboca sus aguas en el río Huayabamba. Al acceder al sector se inicia el recorrido desde la Localidad de Bolívar (capital del distrito de Bolívar), provincia del mismo nombre, departamento de La Libertad, recorriendo la Vía Afirmada Departamental LI-107 por medio de movilidad vehicular, luego se desvía hacia el Este en la coordenada (X: 207655.28; Y: 9202137.87) para recorrerlo en acémila y/o a pie durante 8 h y llegar a una pequeña casa (donde duermen los repunteros de los Hermanos Abantos).

Desde este lugar la accesibilidad se vuelve dificultoso y es necesario trasladarse a pie y siguiendo el recorrido del río Pururo.

Fisiográficamente, el sector es un valle en forma de “U” con lagunas en la cumbres que discurren sus aguas formando varias cascadas a lo largo del recorrido unas 25 en total (los guías comentaron que en época de lluvia estas aumentan en número) la pendiente colabora en la formación de estas cascadas que dan un paisaje único. Por lo distanciado del lugar el sector conserva su estructura vegetacional primaria brindando un hábitat adecuado a la variedad de aves apreciadas, anfibios y peces (la única especie de pez encontrada en el río Pururo fue la “trucha” *Oncorhynchus mykiss*).

Sector 2 – Catarata El Breo: Denominado Breo por el color negro de las paredes muy parecidas a la brea. Para acceder a este sector se recorre la vía nacional PE-05N asfaltada desde la ciudad de Moyobamba hasta la ciudad de Juanjuí en aproximadamente 4 h, de la ciudad de Juanjuí se dirige al Puerto Amberes para ser transportados en vía fluvial hasta la localidad de 2 de Mayo en aproximadamente 4 h, la localidad pertenece al distrito de Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres, del departamento de San Martín; desde acá se traslada en lancha con motor fuera de borda hacia el puesto de control donde se realizó 2 transectos o recorridos de identificación de especies luego 20 min río arriba se llega a la Catarata El Breo en donde se realizó una Transecto.

En cuanto a su fisiografía, esta influencia por el río Huayabamba que encañona el paisaje, formando paredes a lo largo del recorrido. El medio de accesibilidad utilizada es la lancha con motor fuera de borda que restringe de cierta forma la intervención humana, es una zona con fuerte pendiente encontrado en los recorridos realizados inmensas paredes de piedra, las cuales impiden aún más el internamiento en el bosque de este sector.

La intervención humana en este sector se da por la influencia turística generada por la visita de la Catarata El Breo, actualmente cuenta con escalinata y varios tambos que funcionan como miradores para los visitantes. Además la existencia de árboles maderables de gran rodal atrae a gente para su tala y aprovechamiento como madera y fuente de combustible, también la caza de mamíferos es uno de los retos que afronta La Asociación de Bosques Comunales.

Durante el recorrido se pudo apreciar diversas aves, reptiles, anfibios y mamíferos, que por la poca influencia humana se les encuentra a los alrededores muy fácilmente.

3.2. Flora existente en el área de los estratos de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación el Breo (CCEB).

La flora existente como componente esencial del cual dependen las cadenas tróficas, permite el asentamiento de toda clase de vida; y por tanto, puede indicar la problemática que se pueda dar en cada uno de estos sistemas naturales, ya que cuando se presenta algún cambio dentro de la composición y estructura de la vegetación, los micro hábitats y los diversos hábitats donde habitan las diferentes especies van a disminuir (perdida de hábitat), provocando la migración o la muerte de muchos grupos faunísticos, el desequilibrio de las redes tróficas y por ende el caos sistémico provocando un colapso con la probable desaparición de la comunidad biótica en un periodo de tiempo no muy largo (MINAM. 2010; Martínez, 1992).

Para la identificación de la flora se realizó 4 transectos, una en el sector Pururo que fue externa por limitaciones de accesibilidad y el esfuerzo físico requerido y tres dentro de la concesión en la parte Este, cada transecto se detalla a continuación en la siguiente tabla.

TABLA N° 7: Ubicación de transectos

N°	Transecto Descripción		Coordenadas UTM – 18 Sur		Altitud m.s.n.m.
			X	Y	
T1	Parte alta de la CCEB (Pururo)	Inicio	264459	9211856	3163
		Final	263440	9211612	2626
T2	Puesto de Control (parte Alta)	Inicio	267517	9208987	362
		Final	266833	9207731	848
T3	Sobre la Catarata El Breo	Inicio	264459	9211856	371
		Final	263440	9211612	781
T4	Puesto de Control (Parte baja / ribera)	Inicio	267434	9209110	399
		Final	267475	9209156	374

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado: Por el autor

Cada Transecto fue realizado acompañado de un Biólogo (Homan J. Castillo Benitez), quien fue el que identifico y clasifico las especies.

Listado taxonómico de las especies florísticas presentes en los estratos de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación El Breo (CCEB).

De evaluación se identificó y determinó las especies colectadas en la Concesión para Conservación El Breo, la cual fue ordenada de manera alfabética para una compresión adecuada.

Cabe señalar que en el primer sector Pururo, se realizó sobre la trocha paralelo al río Pururo (margen derecha) fue en el mes de Septiembre, por lo accidentado de la topografía y la continua lluvia no se permitió desplazar para la colecta de especímenes, teniendo en la mayor de los trocha menos de un metro de ancho para caminar en el cual se tuvo que escalar o descender pendientes bien pronunciadas, incrementando los peligros y riesgo de accidentes; esto se debía de tener en mente a toda hora por la distancia recorrida y el tiempo requerido para regresar a la localidad más cercana (Bolívar).

El segundo sector Catarata El Breo se llevó a cabo en el mes de Octubre, el acceso fue por vía fluvial, y recorrido a pie. La topografía de la zona es accidentada encontrándose continuamente paredones de piedra.

a. Composición y abundancia florística

Consistió en el desplazamiento de las rutas seleccionadas, donde se procedió a realizar transectos. Durante el desplazamiento se procedió a colectar las especies botánicas de preferencias con flores y frutos, complementando la información con los guías y materos, de las especies colectadas se procedió a realizar tomas fotográficas que faciliten su identificación.

Se registró la información de las especies colectadas como color de flor, fecha de colección, lugar y transecto, procediendo a su etiquetado. Las muestras etiquetadas fueron conservadas en alcohol al 50 % y empaquetadas bolsas plásticas herméticas selladas, las muestras se trasladaron al laboratorio del Herbario Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo para su prensado y secado en estufas.

Las muestras secadas se procedieron a la identificación y determinación que se realizó mediante el apoyo de especialistas y por el método de comparación con especímenes debidamente registrados e identificados en los Herbarios nacionales, así como usando las claves taxonómicas comparando con especímenes existentes y revisando el material bibliográfico con la que cuenta el Herbario de la Universidad Nacional de Trujillo.

Con la información se procedió a sistematizar considerando la familia, género y especie así como los nombres comunes, su distribución y su prevalencia de acuerdo a las rutas de estudio.

Las diferentes formaciones de paisajes, en los sectores de evaluación, de la composición botánica de la Concesión para Conservación El Breo - CCEB, presentan gran diversidad florística, que de acuerdo a los estudios de determinación, se han registrado 141 especies distribuidas en 51 familias y 33 órdenes, como se detalla a continuación, en la Tabla 8.

TABLA N° 8: Composición florística de las familias botánicas presentes en la CCEB

ORDEN	FAMILIA	Especies
ALISMATALES	ARACEAE	<i>Anthurium sp. 1</i>
		<i>Anthurium sp. 2</i>
		<i>Anthurium sp. 3</i>
		<i>Anthurium sp. 4</i>
		<i>Anthurium sp. 5</i>
		<i>Anthurium sp. 6</i>
		<i>Anthurium sp. 7</i>
		<i>Caladium sp.</i>
		<i>Spathiphyllum sp.</i>
APIALES	ARALIACEAE	<i>Schefflera sp.</i>
ARECALES	ARECACEAE	<i>Astrocaryum huicungo</i>
		<i>Geonoma sp. 1</i>
		<i>Geonoma sp. 2</i>
		<i>Geonoma sp. 3</i>
		<i>Geonoma sp. 4</i>
		<i>Hyospathe sp.</i>
		<i>Iriartea deltoidea</i>
		<i>sp. 1 (*)</i>
<i>sp. 2 (*)</i>		
ASPARAGALES	ORCHIDACEAE	<i>Cranichis sp.</i>

		<i>Cyclopogon sp.</i>
		<i>Dichaea sp.</i>
		<i>Epidendron sp.</i>
		<i>Pterichis galeata</i>
		<i>Xylobium variegatum</i>
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Bidens pilosa var. Pilosa</i>
		<i>Liabum acuminatum</i>
	CAMPANULACEAE	<i>Centropogon cornutus</i>
		<i>Centropogon sp.</i>
BRUNIALES	COLUMELLIACEAE	<i>Desfontainia spinosa</i>
CHLORANTHALES	CHLORANTHACEA	<i>Hedyosmum scabrum</i>
COMMELINALES	COMMELINACEAE	<i>Tradescantia zanonía</i>
CORNALES	LOASACEAE	<i>Nasa sp.</i>
CUCURBITALES	BEGONIACEAE	<i>Begonia sp. 1</i>
		<i>Begonia sp. 2</i>
CYATHEALES	CULCITACEAE	<i>Culcita conifolia</i>
	CYATHEACEAE	<i>Alsophila cuspidata</i>
ERICALES	ERICACEAE	<i>Disterigma acuminatum</i>
FABALES	FABACEAE	<i>Calliandra sp.</i>
		<i>Cedrelinga cateniformis</i>
		<i>Desmodium sp.</i>
		<i>Mucuna sp.</i>
		<i>Zichya sp.</i>
GENTIANALES	APOCYNACEAE	<i>Asclepias curassavica</i>
	RUBIACEAE	<i>Borreria remota</i>
		<i>Calycophyllum spruceanum</i>
		<i>Hippotis sp. 1</i>
		<i>Hippotis sp. 2</i>
		<i>Hippotis tubiflora</i>
		<i>Palicourea sp. 1</i>
		<i>Palicourea sp. 2</i>
		<i>Psychotria flaviflora</i>
		<i>Uncaria guianensis</i>
<i>Uncaria tomentosa</i>		
HYMENOPHYLLALES	HYMENOPHYLLACEAE	<i>Hymenophyllum sp. 1</i>
		<i>Hymenophyllum sp. 2</i>
LAMIALES	ACANTHACEAE	<i>Justicia sp.</i>
		<i>Pachystachys coccinea</i>
		<i>Ruellia sp.</i>
		<i>Sanchezia longiflora</i>
		<i>sp. 1 (*)</i>
		<i>sp. 2 (*)</i>
	GESNERIACEAE	<i>Trichosanchezia chrysothrix</i>
		<i>Columnnea sp. 1</i>
		<i>Columnnea sp. 2</i>
		<i>Corytoplectus speciosus</i>
		<i>Monopyle sp.</i>

LAURALES	LAURACEAE	<i>Nectandra longifolia</i>
		<i>Ocotea aciphylla</i>
LYCOPODIALES	LYCOPODIACEAE	<i>Lycopodiella glaucescens</i>
MALPIGHIALES	CALOPHYLLACEAE	<i>Calophyllum brasiliense</i>
	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha cuneata</i>
	VIOLACEAE	<i>Leonia crassa</i>
MALVALES	MALVACEAE	<i>Chorisia integrifolia</i>
		<i>Pavonia fruticosa</i>
		<i>Sida spinosa</i>
	STERCULIACEAE	<i>sp. (*)</i>
MARCHANTIALES	MARCHANTIACEAE	<i>Marchantia sp.</i>
MYRTALES	MELASTOMATACEAE	<i>Leandra sp.</i>
		<i>Miconia paleacea</i>
		<i>Miconia rádula</i>
		<i>Miconia sp.1</i>
		<i>Miconia sp.2</i>
		<i>sp.1 (*)</i>
		<i>sp.2 (*)</i>
		<i>Tococa guianensis</i>
		<i>Tococa sp.</i>
		<i>Fuchsia fontinalis</i>
OXALIDALES	OXALIDACEAE	<i>Biophytum peruvianum</i>
PANDANALES	CYCLANTHACEAE	<i>Carludovica palmata</i>
		<i>Cyclanthus bipartitus</i>
		<i>Cyclanthus sp.1</i>
		<i>Cyclanthus sp.2</i>
		<i>Sphaeradenia sp.</i>
PIPERALES	PIPERACEAE	<i>Peperomia sp.1</i>
		<i>Peperomia sp.2</i>
		<i>Peperomia sp.3</i>
		<i>Peperomia sp.4</i>
		<i>Piper aduncum</i>
		<i>Piper sp.</i>
POALES	BROMELIACEAE	<i>Pitcairnia sp.1</i>
		<i>Pitcairnia sp.2</i>
		<i>Pitcairnia sp.3</i>
		<i>Puya chilensis</i>
		<i>Tillandsia sp.1</i>
		<i>Tillandsia sp.2</i>
	POACEAE	<i>Guadua sp.</i>
		<i>Stipa ichu</i>
<i>sp. (*)</i>		
POLYPODIALES	BLECHNACEAE	<i>Blechnum binervatum</i>
	DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum sp.</i>
	POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum chlorolepis</i>
<i>Campyloneurum nitidissimum</i>		

		<i>Microgramma percussa</i>
	PTERIDACEAE	<i>Adiantum anceps</i> <i>Pteris decurrens</i>
	TECTARIACEAE	<i>Tectaria incisa</i> <i>Tectaria lizarzaburui</i>
	WOODSIACEAE	<i>Diplazium sp.</i>
ROSALES	CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i>
	URTICACEAE	<i>Cecropia membranacea</i> <i>Pilea sp.1</i> <i>Pilea sp.2</i>
SAPINDALES	MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> <i>Guarea kunthiana</i>
	SAPINDACEAE	<i>Paullinia sp.</i> <i>Serjania glabrata</i>
SELAGINELLALES	SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella sp.</i>
SOLANALES	SOLANACEAE	<i>Juanulloa sp.</i> <i>Larnax peruviana</i> <i>Solanum sp.</i> <i>Witheringia solanacea</i>
VITALES	VITACEAE	<i>Cissus verticillata</i>
ZINGIBERALES	COSTACEA	<i>Costus sp.1</i> <i>Costus sp.2</i>
	HELICONIACEAE	<i>Heliconia bihai</i> <i>Heliconia sp.</i>
	MARANTACEAE	<i>Ischnosiphon cerotus</i> <i>Monotagma sp.</i> <i>sp. (*)</i>
33 Ordenes	51 familias	141 especies

Fuente: Trabajo de campo, 2012

(*) Especie no identificada

De las especies identificadas se las agrupo en familias y darle una representatividad por porcentaje o dominancia en el área, el cual se detalla a continuación en la tabla N° 9 y se representa la figura N° 6.

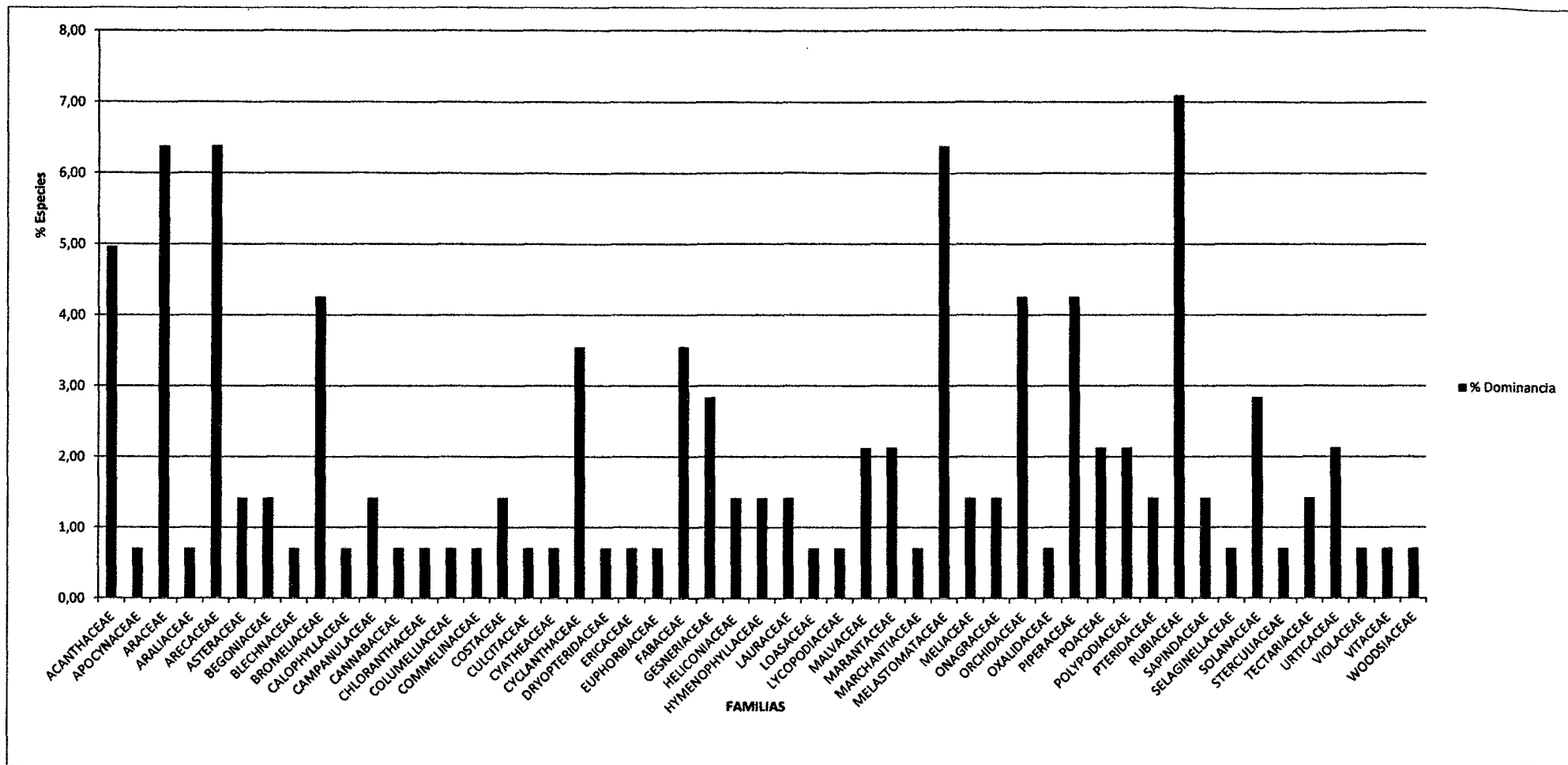
TABLA N° 9: Composición por familias y dominancia por número de especies en la Concesión para la Conservación El Breo. 2012

FAMILIAS	N° Especie Vegetal	% Dominancia
ACANTHACEAE	7	4,96
APOCYNACEAE	1	0,71
ARACEAE	9	6,38
ARALIACEAE	1	0,71
ARECACEAE	9	6,38
ASTERACEAE	2	1,42

BEGONIACEAE	2	1,42
BLECHNACEAE	1	0,71
BROMELIACEAE	6	4,26
CALOPHYLLACEAE	1	0,71
CAMPANULACEAE	2	1,42
CANNABACEAE	1	0,71
CHLORANTHACEAE	1	0,71
COLUMELLIACEAE	1	0,71
COMMELINACEAE	1	0,71
COSTACEAE	2	1,42
CULCITACEAE	1	0,71
CYATHEACEAE	1	0,71
CYCLANTHACEAE	5	3,55
DRYOPTERIDACEAE	1	0,71
ERICACEAE	1	0,71
EUPHORBIACEAE	1	0,71
FABACEAE	5	3,55
GESNERIACEAE	4	2,84
HELICONIACEAE	2	1,42
HYMENOPHYLLACEAE	2	1,42
LAURACEAE	2	1,42
LOASACEAE	1	0,71
LYCOPODIACEAE	1	0,71
MALVACEAE	3	2,13
MARANTACEAE	3	2,13
MARCHANTIACEAE	1	0,71
MELASTOMATACEAE	9	6,38
MELIACEAE	2	1,42
ONAGRACEAE	2	1,42
ORCHIDACEAE	6	4,26
OXALIDACEAE	1	0,71
PIPERACEAE	6	4,26
POACEAE	3	2,13
POLYPODIACEAE	3	2,13
PTERIDACEAE	2	1,42
RUBIACEAE	10	7,09
SAPINDACEAE	2	1,42
SELAGINELLACEAE	1	0,71
SOLANACEAE	4	2,84
STERCULIACEAE	1	0,71
TECTARIACEAE	2	1,42
URTICACEAE	3	2,13
VIOLACEAE	1	0,71
VITACEAE	1	0,71
WOODSIACEAE	1	0,71

Fuente: Trabajo de campo, 2012

FIGURA N° 6: Porcentaje de representatividad entre familias botánicas de la Concesión para la Conservación El Breo, 2012

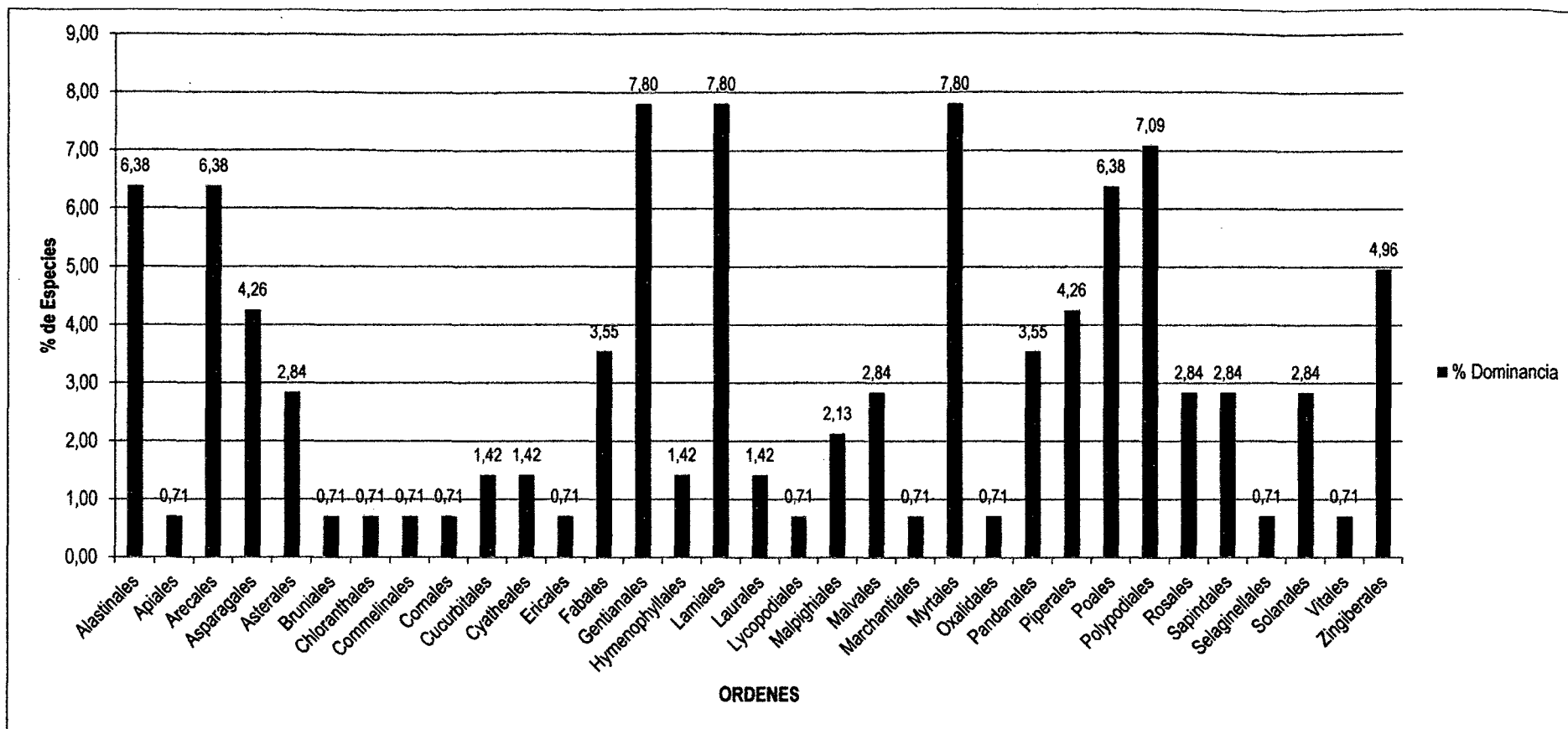


Fuente: Gráfico de barras elaborado a base de la tabla 9.

De la tabla 8 y 9 y la figura 6, podemos observar que la diversidad está representado por la familia Rubiaceae la que presenta por presentar un mayor número de especies y una mayor dominancia en el área evaluada, teniendo esta categoría 10 especies colectadas, el cual corresponde a 7, 09 % del total de familias presentes en estas áreas. Cabe mencionar que las Araceae, Arecaceae y Melastomataceae, también dominan el área muestreada pero en menor proporción, ya que presentan cada una el 6.38 % de las familias botánicas, es decir, presentan 9 especies respectivamente.

Los órdenes botánicos más representativos son: Gentianales, Lamiales, Myrtales con 11 especies y un porcentaje de dominancia de 7.8 %, cada uno, seguido de los Polypodiales con 10 especies y un porcentaje de dominancia de 7.09 %. El orden Polypodiales destaca ya que tiene la mayor diversidad de familias botánicas en la CCEB, este se puede apreciar en la figura 7.

FIGURA N° 7: Porcentaje de representatividad entre Órdenes botánicos de la Concesión para la Conservación El Breo, 2012



Fuente: Trabajo de campo

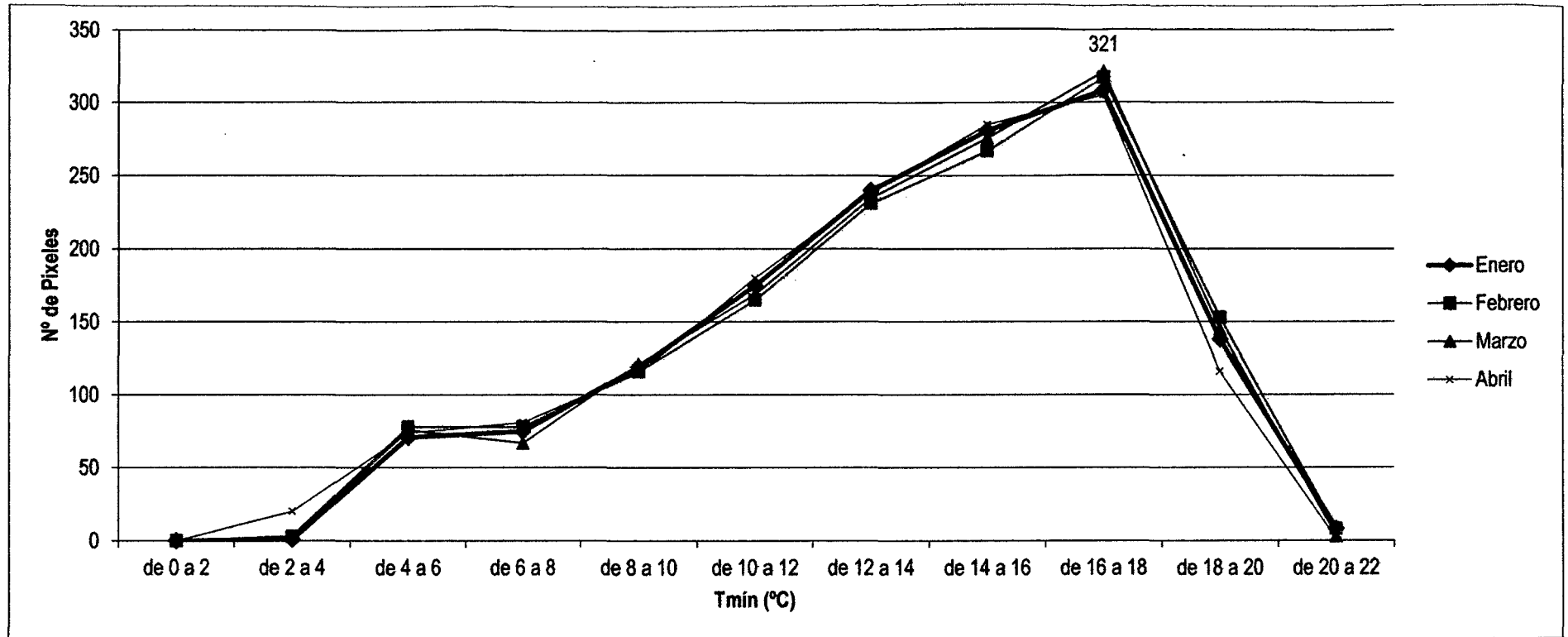
3.3. Análisis los datos de las variaciones de Precipitación y Temperatura para el área de estudio.

Los datos se presentan a continuación:

A. Temperatura mínima

Para el área de la Concesión para Conservación El Breo (CCEB) se ha evidenciado cambios casi paralelos de la temperatura mínima desde el 0° hasta los 22° C de un registro histórico de 1950 al 2000, el cual se presenta en los siguientes gráficos:

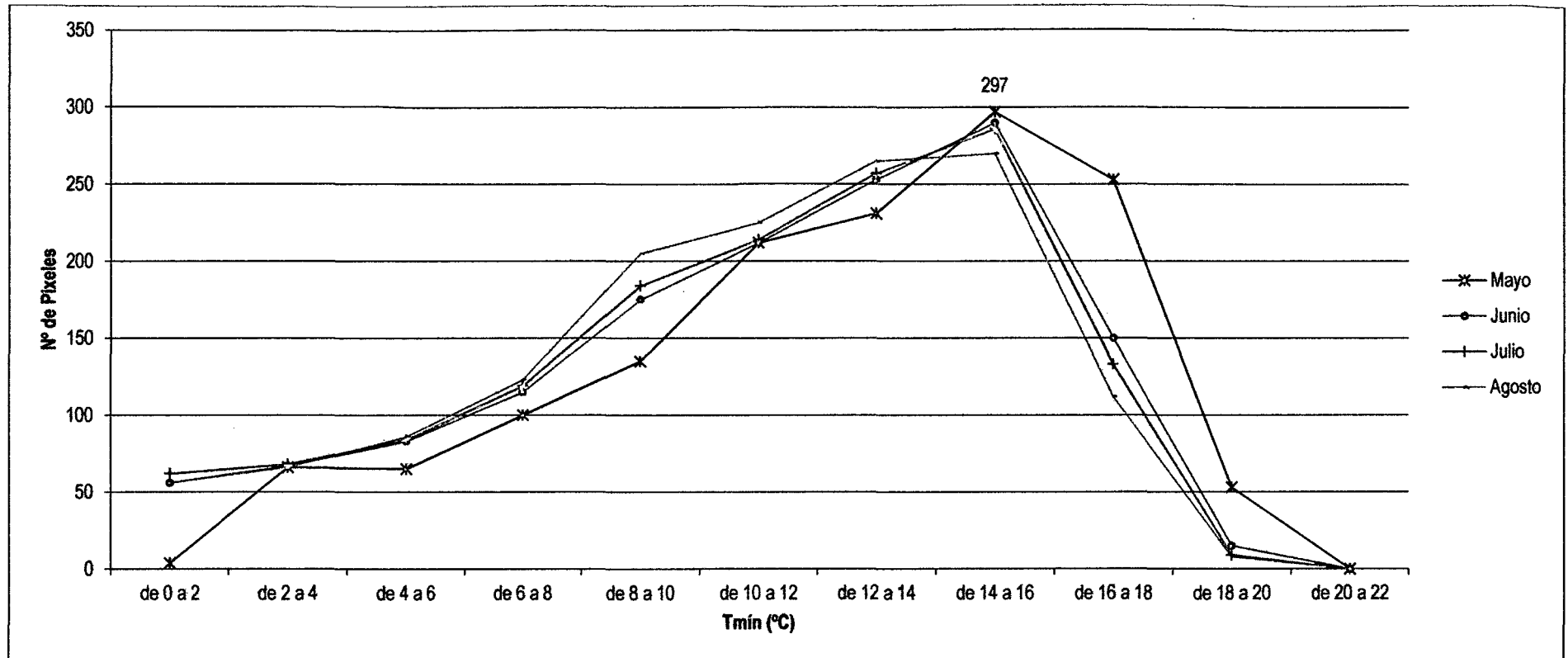
FIGURA N° 8: Variabilidad de la Temperatura mínima por pixel entre el mes de Enero a Mayo, registrada por *WorldClim* en archivo digital tipo imagen satelital; de 1950 al 2000, en la Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 8 se aprecia que en el rango de temperatura (16 – 18 °C) es el que presenta mayor número de pixeles, teniendo el mes de marzo el mayor número de pixeles (321); las temperaturas están desde los rangos desde los 0 °C hasta los 22 °C con lo que corresponde la Temperatura mínima. La variabilidad de Temperatura mínima es continua entre estos meses.

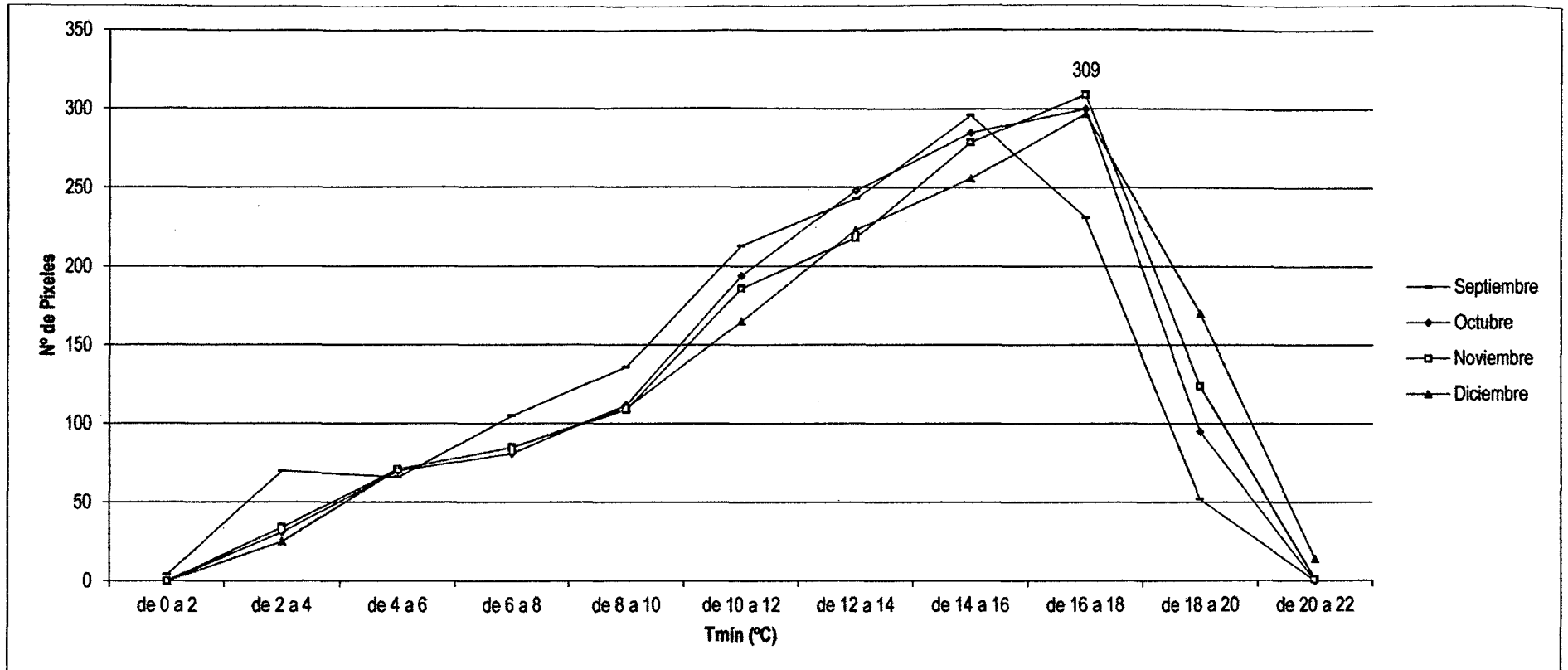
FIGURA N° 9: Variabilidad de la Temperatura mínima por pixel entre el mes de Mayo a Agosto, registrada por *WorldClim* en archivo digital tipo imagen satelital; de 1950 al 2000 en la Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 9 se aprecia que en el rango de temperatura (14 – 16 °C) es el que presenta mayor número de pixeles, teniendo el mes de mayo el mayor número de pixeles (297); las temperaturas están desde los rangos desde los 0 °C hasta los 22 °C con lo que corresponde la Temperatura mínima. La variabilidad de Temperatura mínima es continua entre estos meses.

FIGURA N° 10: Variabilidad de la Temperatura mínima por pixel entre el mes de Septiembre a Diciembre, registrada por *WorldClim* en archivo digital tipo imagen satelital; de 1950 al 2000, en la Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

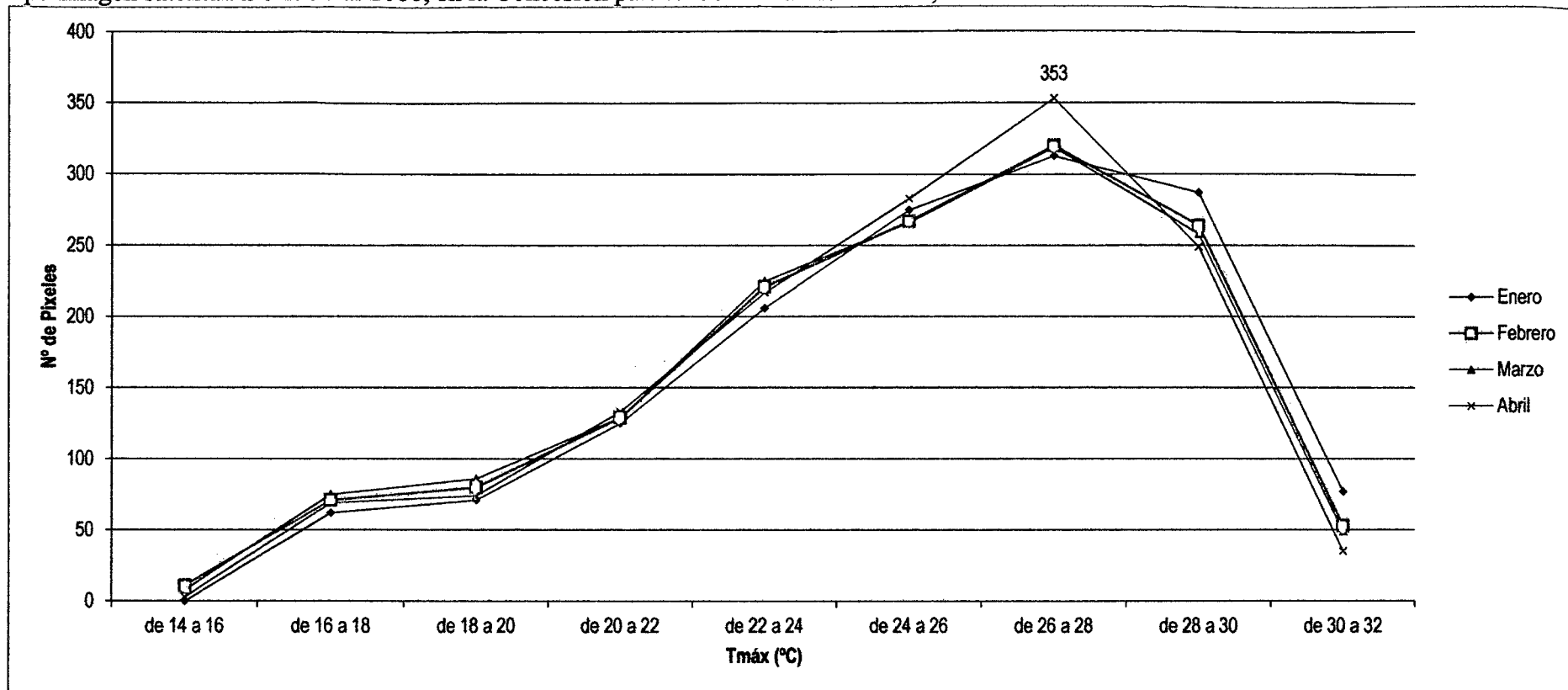
De la figura N° 10 se aprecia que en el rango de temperatura (16 – 18 °C) es el que presenta mayor número de pixeles, teniendo el mes de Noviembre el mayor número de pixeles (309); las temperaturas están desde los rangos desde los 0 °C hasta los 22 °C con lo que corresponde la Temperatura mínima. La variabilidad de Temperatura mínima es continua entre estos meses.

B. Temperatura máxima

Los datos de temperatura máxima fueron seleccionados y adecuados para el trabajo del área de interés, subdividiéndoles en rangos de 2 grados.

Para el área de la CCEB se ha evidenciado cambios casi paralelos de la temperatura máxima desde el 14° hasta los 32° C de un registro histórico de 1950 al 2000, el cual se presenta en los siguientes gráficos:

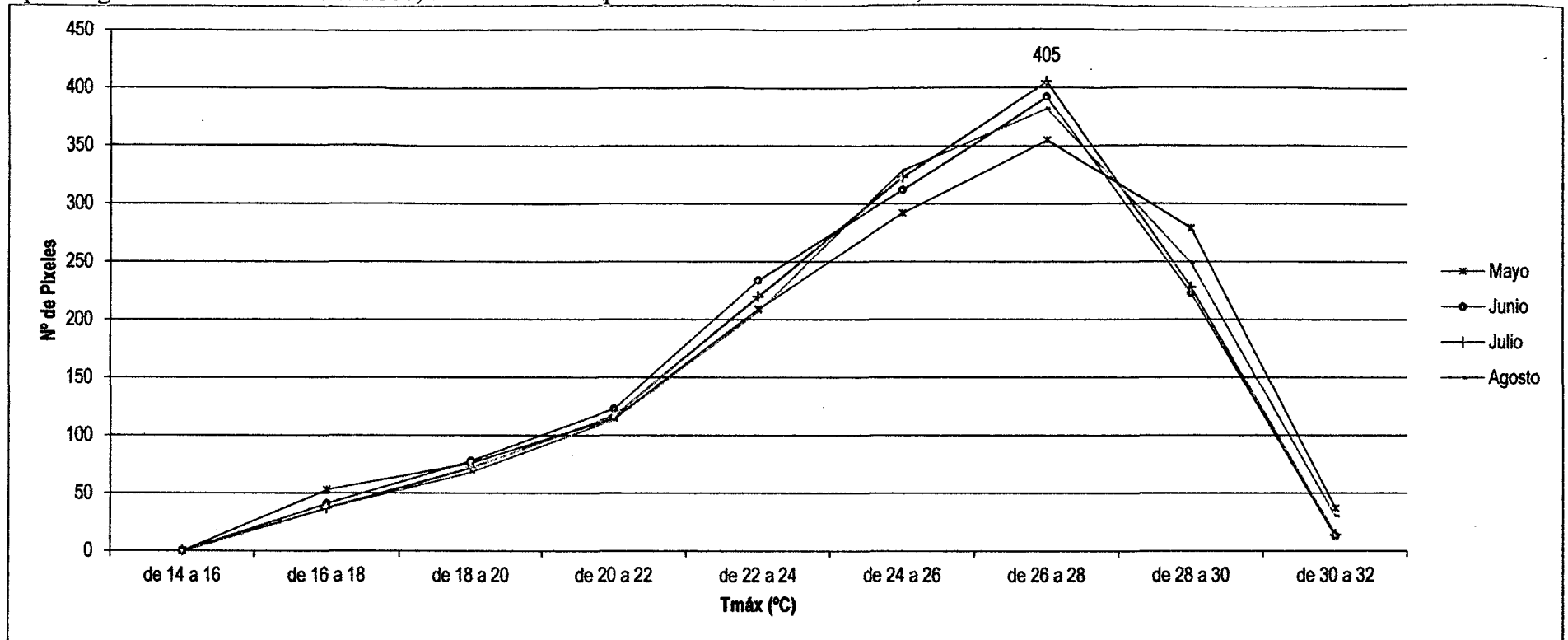
FIGURA N° 11: Variabilidad de la Temperatura máxima por pixel entre el mes de Enero a Abril, registrada por *WorldClim* en archivo digital tipo imagen satelital. De 1950 al 2000, en la Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 11 se aprecia que en el rango de temperatura (26 – 28 °C) es el que presenta mayor número de pixeles, teniendo el mes de Abril el mayor número de pixeles (353); las temperaturas están desde los rangos desde los 14 °C hasta los 32 °C con lo que corresponde la Temperatura máxima. La variabilidad de Temperatura máxima es continua entre estos meses.

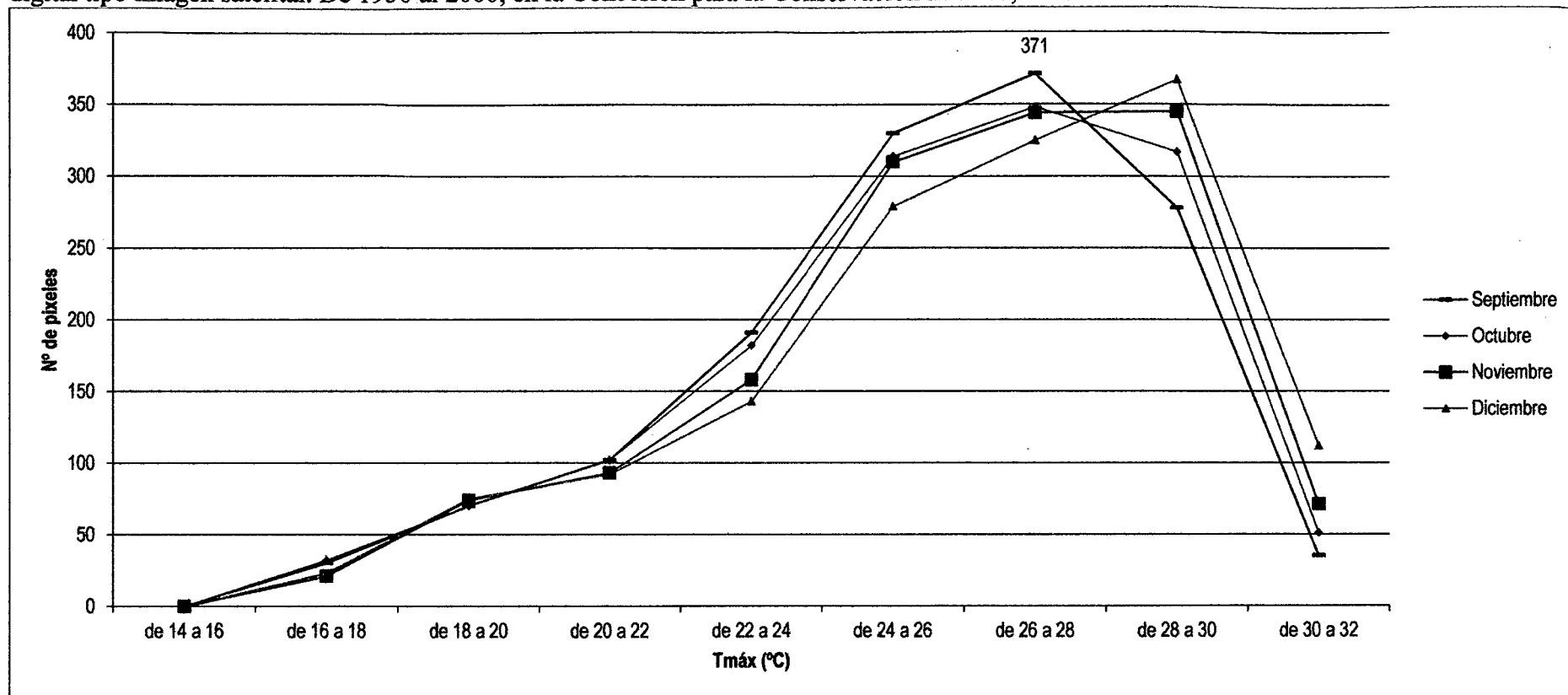
FIGURA N° 12: Variabilidad de la Temperatura máxima por pixel entre el mes de Marzo a Agosto, registrada por *WorldClim* en archivo digital tipo imagen satelital. De 1950 al 2000, en la Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 12 se aprecia que en el rango de temperatura (26 – 28 °C) es el que presenta mayor número de pixeles, teniendo el mes de Julio el mayor número de pixeles (405); las temperaturas están desde los rangos desde los 14 °C hasta los 32 °C con lo que corresponde la Temperatura máxima. La variabilidad de Temperatura máxima es continua entre estos meses.

FIGURA N° 13: Variabilidad de la Temperatura máxima por pixel entre el mes de Septiembre a Diciembre, registrada por *WorldClim* en archivo digital tipo imagen satelital. De 1950 al 2000, en la Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



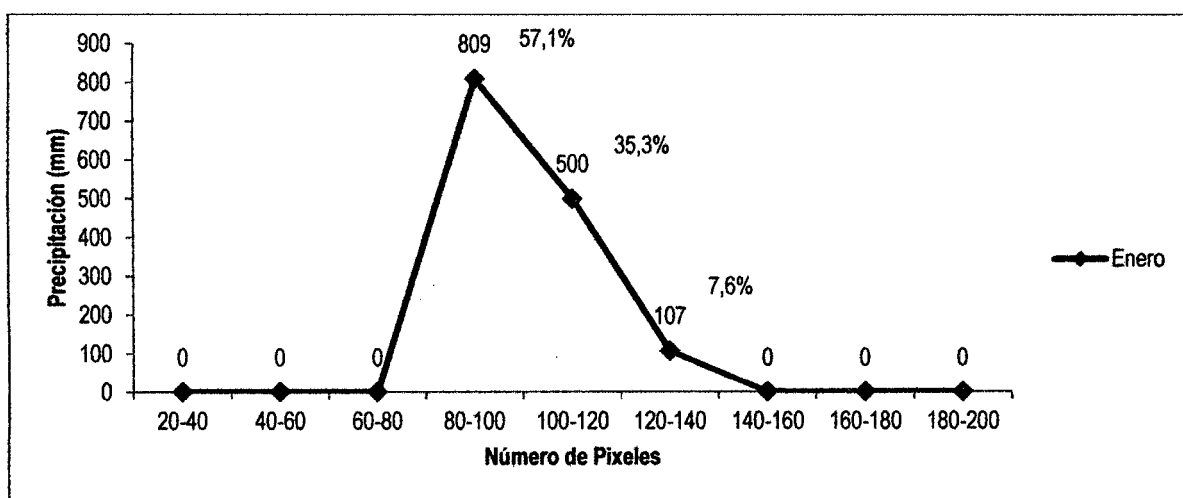
Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 13 se aprecia que en el rango de temperatura (26 – 28 °C) es el que presenta mayor número de pixeles, teniendo el mes de Julio el mayor número de pixeles (371); las temperaturas están desde los rangos desde los 14 °C hasta los 32 °C con lo que corresponde la Temperatura máxima. La variabilidad de Temperatura máxima es continua entre estos meses.

C. Precipitación

El dato con el que trabajo es de 30 segundos ($0,93 \times 0,93 = 0,86 \text{ Km}^2$ en el ecuador). Los archivos ZIP con los datos de los elementos climáticos contienen 12 capas de datos (uno por cada mes). Identificando para el área de estudio los siguientes datos de precipitación media mensual. De un registro histórico de 1950 al 2000.

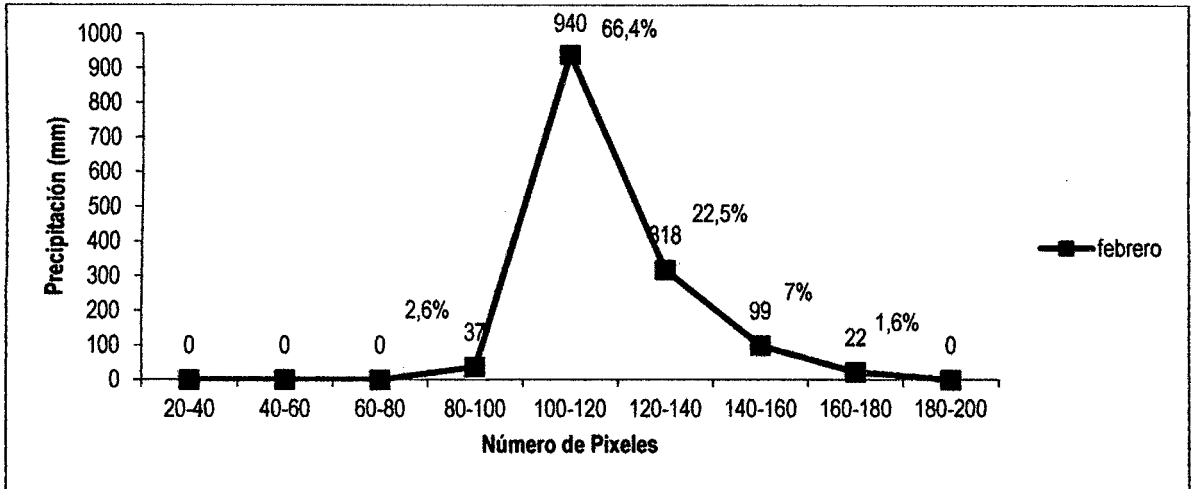
FIGURA N° 14: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Enero (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*; Concesión para la Conservación El Breo, 2012



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 14, se tiene un registro de precipitación mínima entre 80 a 100 mm con 809 pixeles para el área; así también se tiene un máximo de 120 a 140 mm con 107 pixeles, lo que nos dice que en que un 57,1% del área se tiene una precipitación baja y 7,6% se tiene una precipitación alta.

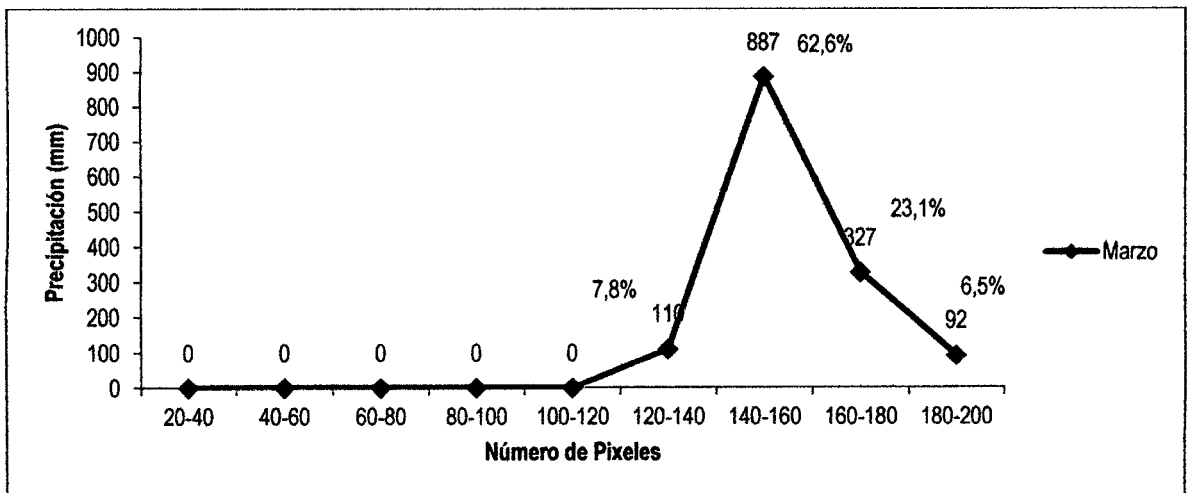
FIGURA N° 15: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Febrero (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 15, se tiene un registro de precipitación mínima entre 80 a 100 mm con 37 pixeles para el área; seguida de 100 a 120 con 940 pixeles; así también se tiene un máximo de 140 a 160 mm con 22 pixeles; el rango precipitacional de 100 a 120 fue la que se presentó en un mayor porcentaje (66,4%) en el área.

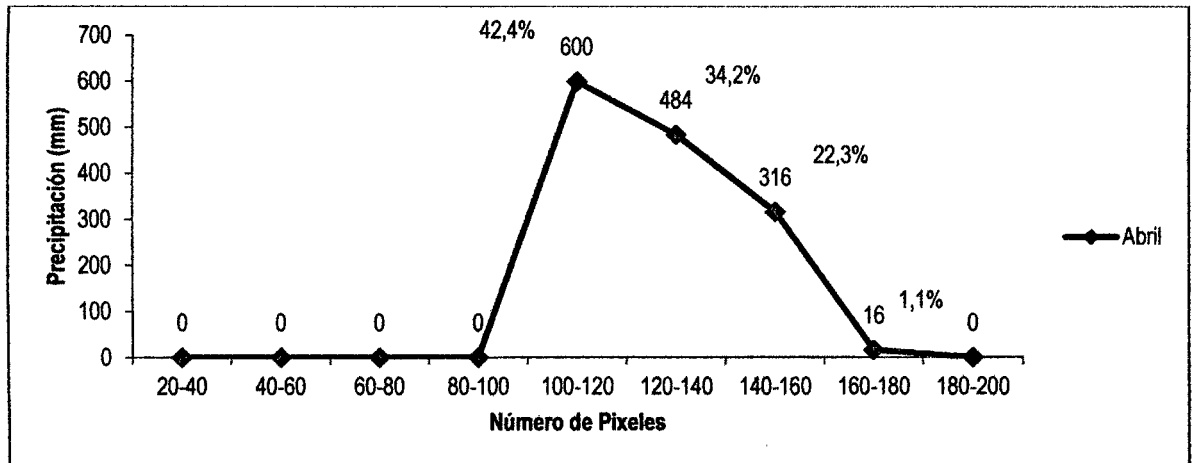
FIGURA N° 16: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Marzo (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 16, se tiene un registro de precipitación mínima entre 120 a 140 mm con 110 pixeles para el área; seguida de 120 a 140 con 887 pixeles; así tambien se tiene un máximo de 180 a 200 mm con 92 pixeles; el rango precipitacional de 140 a 160 fue la se presento en un mayor porcentaje (62,6%) en el área.

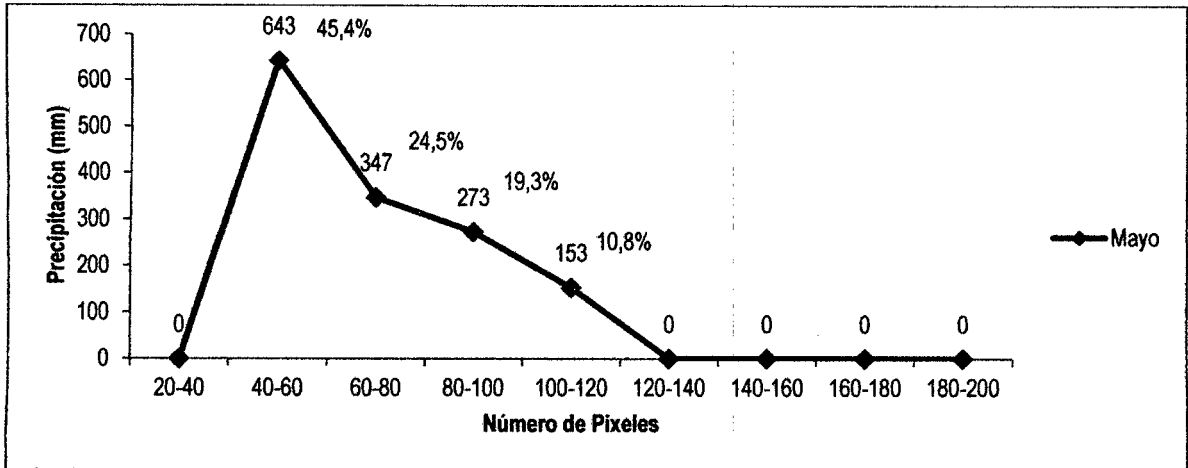
FIGURA N° 17: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Abril (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 17, se tiene un registro de precipitación mínima entre 100 a 120 mm con 600 pixeles para el área; así tambien se tiene un máximo de 160 a 180 mm con 16 pixeles; lo que nos dice que en que un 42,4% del área se tiene una precipitación baja y 1,1% se tiene una precipitación alta.

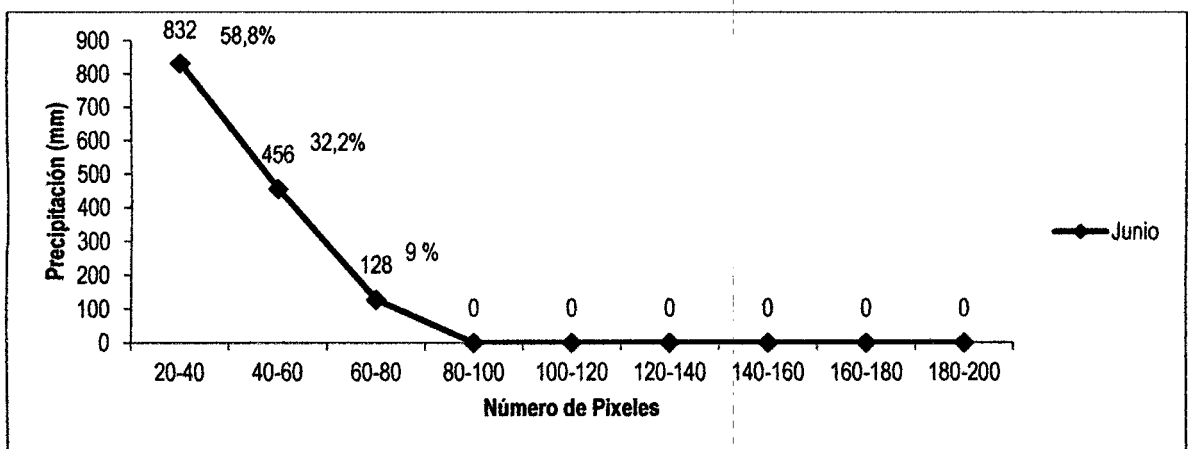
FIGURA N° 18: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Mayo (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 18, se tiene un registro de precipitación mínima entre 40 a 60 mm con 643 píxeles para el área; así también se tiene un máximo de 100 a 120 mm con 153 píxeles; lo que nos dice que en que un 45,4% del área se tiene una precipitación baja y 10,8% se tiene una precipitación alta.

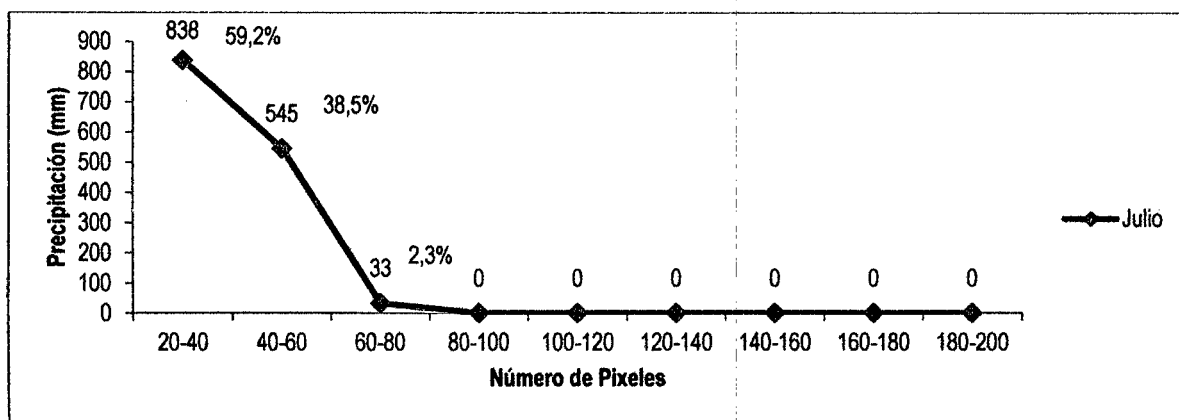
FIGURA N° 19: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Junio (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 19, se tiene un registro de precipitación mínima entre 20 a 40 mm con 832 pixeles para el área; así también se tiene un máximo de 60 a 80 mm con 128 pixeles; lo que nos dice que en que un 58,8% del área se tiene una precipitación baja y 9% se tiene una precipitación alta.

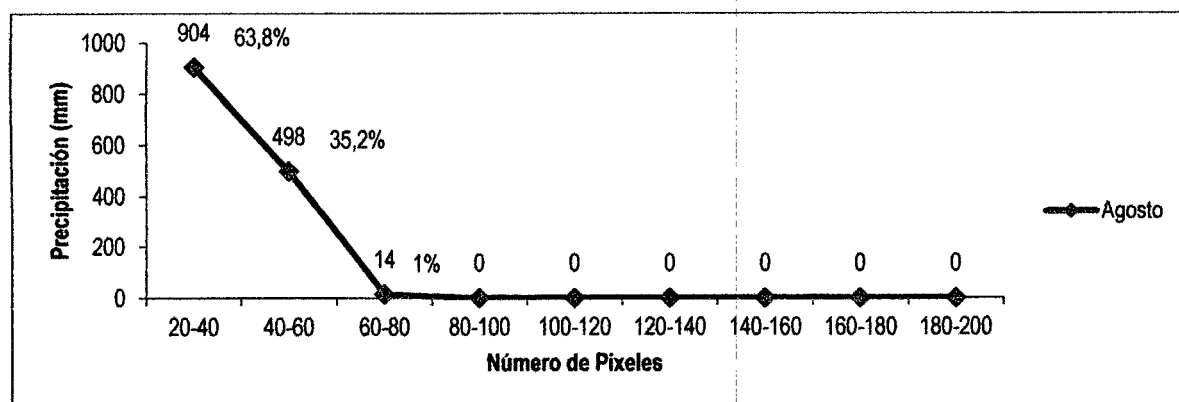
FIGURA N° 20: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Julio (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 20, se tiene un registro de precipitación mínima entre 20 a 40 mm con 838 pixeles para el área; así también se tiene un máximo de 60 a 80 mm con 33 pixeles; lo que nos dice que en que un 59,2% del área se tiene una precipitación baja y 2,3% se tiene una precipitación alta.

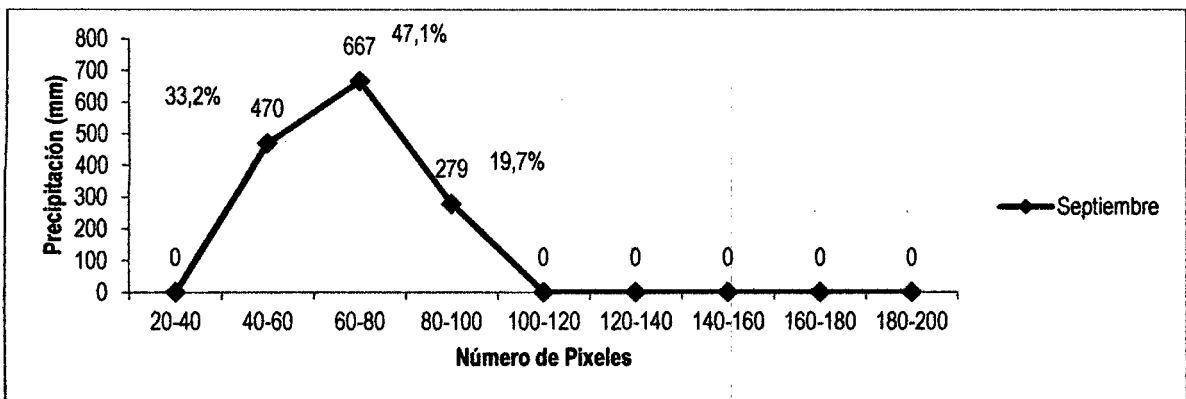
FIGURA N° 21: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Agosto (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 21, se tiene un registro de precipitación mínima entre 20 a 40 mm con 904 pixeles para el área; así también se tiene un máximo de 60 a 80 mm con 14 pixeles; lo que nos dice que en que un 63,8% del área se tiene una precipitación baja y 1% se tiene una precipitación alta.

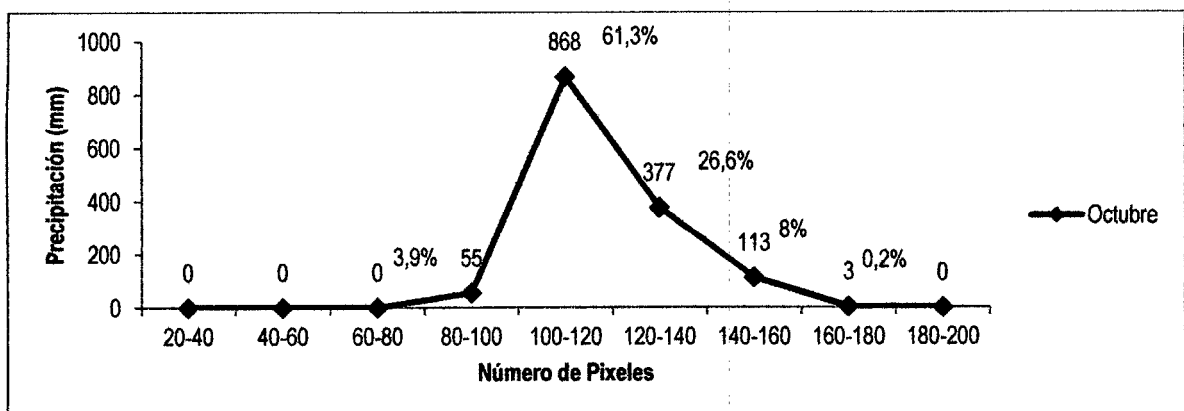
FIGURA N° 22: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Septiembre (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 22, se tiene un registro de precipitación mínima entre 40 a 60 mm con 470 pixeles para el área; seguida de 60 a 80 con 667 pixeles; así también se tiene un máximo de 80 a 100 mm con 279 pixeles; el rango precipitacional de 60 a 80 fue la se presento en un mayor porcentaje (47,1%) en el área.

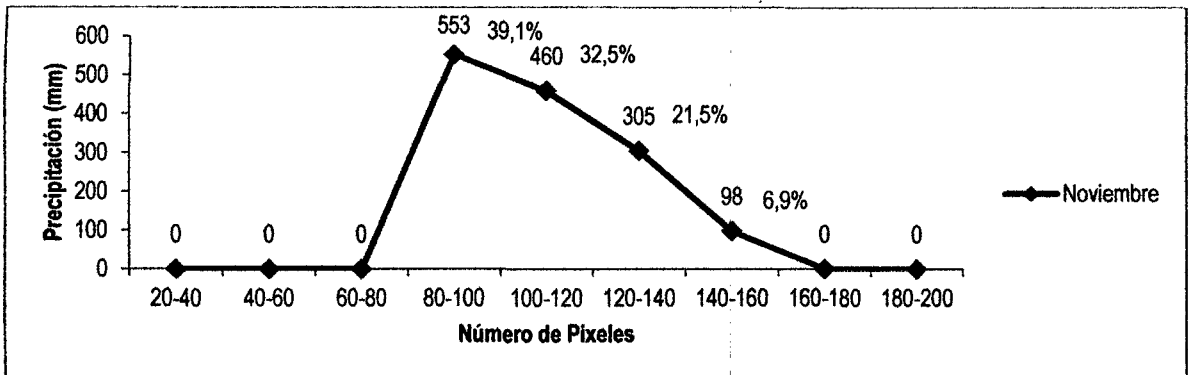
FIGURA N° 23: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Octubre (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 23, se tiene un registro de precipitación mínima entre 80 a 100 mm con 55 pixeles para el área; seguida de 100 a 120 con 868 pixeles; así también se tiene un máximo de 160 a 180 mm con 3 pixeles; el rango precipitacional de 100 a 120 fue la se presento en un mayor porcentaje (61,3%) en el área.

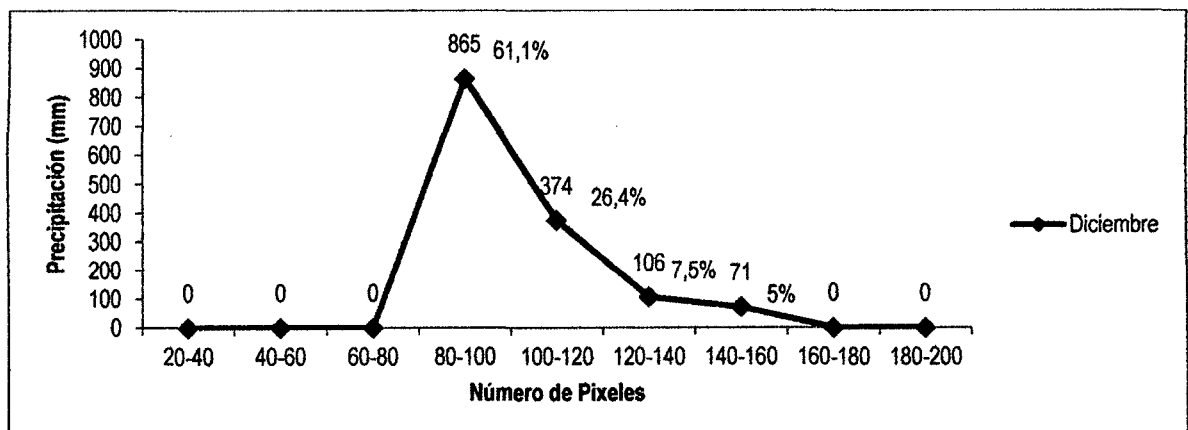
FIGURA N° 24: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Noviembre (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 24, se tiene un registro de precipitación mínima entre 80 a 100 mm con 553 pixeles para el área; así también se tiene un máximo de 140 a 160 mm con 98 pixeles; lo que nos dice que en que un 39,1% del área se tiene una precipitación baja y 6,9% se tiene una precipitación alta.

FIGURA N° 25: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo del mes de Diciembre (registro histórico 1950 al 2000), registrada por *WorldClim*, Concesión para la Conservación El Breo, 2012.



Fuente: Elaboración propia

De la figura N° 25, se tiene un registro de precipitación mínima entre 80 a 100 mm con 865 pixeles para el área; así también se tiene un máximo de 140 a 160 mm con 71 pixeles; lo que nos dice que en que un 61,1% del área se tiene una precipitación baja y 5,0% se tiene una precipitación alta.

3.4. Cálculo del Índice Diferencial de la Vegetación Normalizada por medio de las imágenes LANDSAT disponibles.

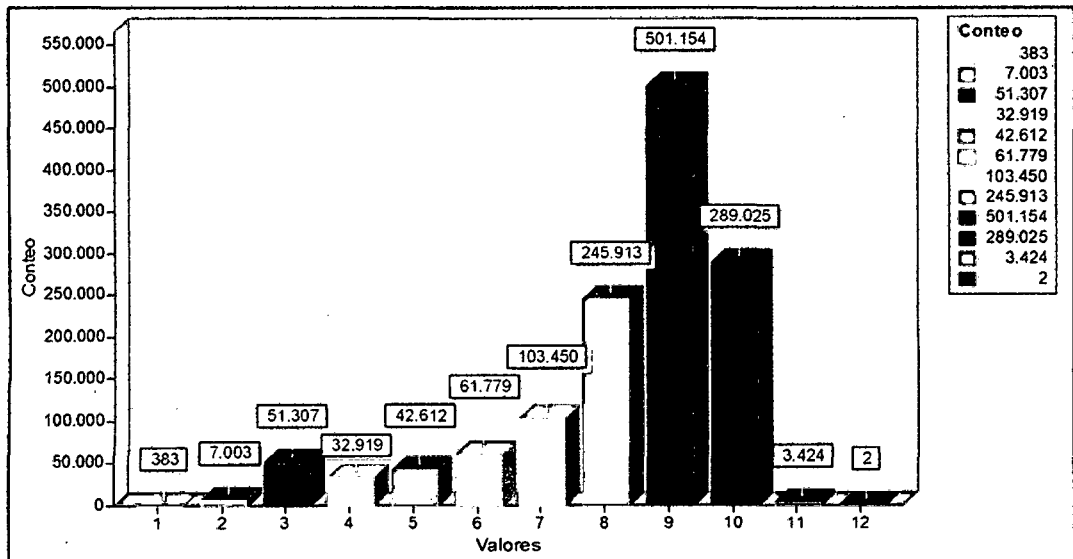
Para el análisis y proceso de aplicación de la fórmula de NDVI, se realizó la identificación previa de las imágenes satelitales (199, 2001 y 2008) trabajándose únicamente las bandas 3 y 4 de cada una de ellas.

La combinación de capas de las imágenes satelitales se realizó en el software de ArcGIS 10, empleándose la herramienta Raster Calculator.

Posteriormente se cada banda se fue asignando rangos y perspectiva de color de esa manera visualizar las variaciones del índice (brindado un color verde a los cercanos a 1 que indica una cobertura de bosque y color gris a los cercanos a -1 que indica nubes, sombras o cuerpos de agua).

Los valores del índice fueron agrupados y codificados para asignarles un color adecuado a su representatividad, obteniéndose lo siguiente:

FIGURA N° 26: Conteo de pixeles por valor clasificado de NDVI del año 1999.

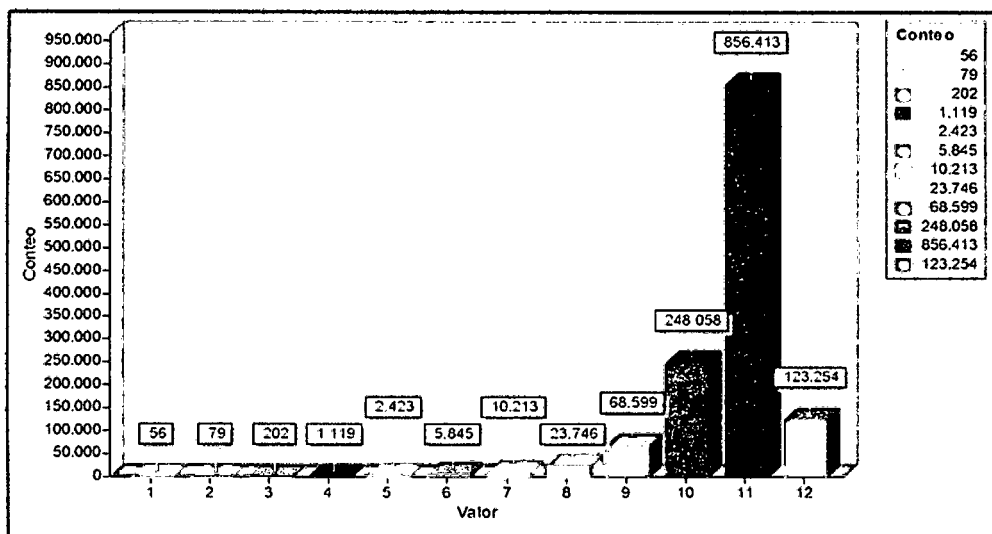


Fuente: Elaboración propia, 2012

La figura 26 se puede apreciar una representatividad de 501154 pixeles que estaría en el rango 0,4 a 0,5 que indicaría un bosque muy denso, seguido por 289025 pixeles en

el rango de 0,5 a 0,6 que indicaría un bosque mucho más vigoroso. Se tiene además 61779 pixeles en el rango de 0,1 a 0,2 que vendría a ser la zona de Jalca ubicada en la parte oeste de la concesión y los rangos de -0,1 a 1 vendrían a ser las nubes presentes para la imagen.

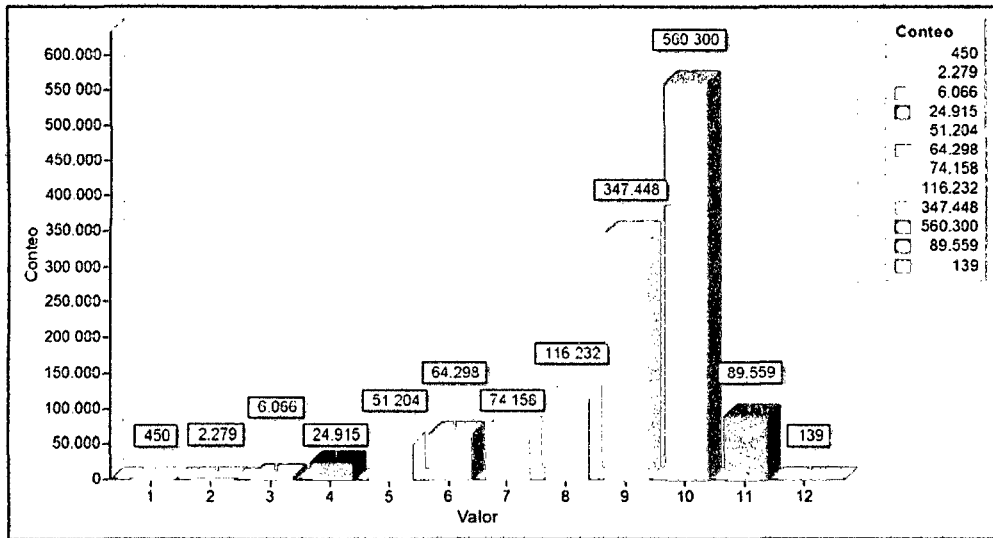
FIGURA N° 27: Conteo de pixeles por valor clasificado de NDVI del año 2001.



Fuente: Elaboración propia, 2012

La figura 27 se puede apreciar una representatividad de 856413 pixeles que estaría en el rango 0,5 a 0,6 que indicaría un bosque muy denso, seguido por 248058 pixeles en el rango de 0,4 a 0,5 que indicaría un bosque casi continuo que el anterior. Se tiene además 10213 pixeles en el rango de 0,1 a 0,2 que vendría a ser la zona de Jalca, la presencias de nubes es mínima para la imagen de este año.

FIGURA N° 28: Conteo de pixeles por valor clasificado de NDVI del año 2008.



Fuente: Elaboración propia, 2012

En la figura 28 con 56300 pixeles en un rango de 0,4 a 0,5 es la presenta la mayor representatividad en el análisis NDVI que vendría a ser un bosque muy denso seguido de 347448 pixeles de 0,3 a 0,4 la imagen contiene regular presencia de nubes que solapa el área de estudio.

3.5. Variaciones y/o similitudes entre los estratos de cobertura vegetal identificadas para el Área de Conservación.

Los estratos que fueron reconocidas tras el análisis es la siguiente:

A. Pajonales altimontanos y montanos paramunos

Clasificación	Cobertura vegetal / Formación vegetal
Sierra et al 1999	Páramo herbáceo
Josse et al. 2003	CES409.123 Pajonales altimontanos y montanos paramunos

Cobertura: herbácea

Bioclima: pluvial

Variación altitudinal: 3400-4300 m.s.n.m. y entre 2850 – 3900 m.s.n.m.

Tmin: 0°C **Tmax:** 18°C

Relieve general: de montaña, **Macrorelieve:** de montaña

Biogeografía: regiónAndes

Área: 4457,51 (3,92%)

FOTOS N° 1: Toma fotográfica de la Jalca de la Concesión para Conservación El Breo



FIGURA N° 3: Pajonales altimontanos y montanos paramunos



Concepto: Pajonales amacollados generalmente altos, con pocas forbias creciendo entre las gramíneas. No hay un estrato arbustivo y la humedad del suelo así como del ambiente puede ser variable. A menudo son el resultado de las quemadas frecuentes de los páramos arbustivos, donde el estrato leñoso pierde diversidad y capacidad de regeneración (Josse et al. 2003, Sierra 1999).

La estructura y composición de la vegetación de este ecosistema está influida fuertemente por las quemadas asociadas a la ganadería extensiva (Lægaard 1992, Verweij y Budde 1992). Un registro de estas quemadas se presenta en el anexo N° 01; foto 3.

B. Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas

Clasificación	Cobertura vegetal / Formación vegetal
Sierra et al 1999	Montano alto
Josse et al. 2003	CES409.044 Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas

Cobertura: Bosques y áreas arboladas

Bioclima: pluviestacional

Variación altitudinal: 2800-3500

Tmin: 4°C **Tmax:** 20°C

Relieve general: de montaña, **Macrorelieve:** de montaña

Biogeografía: región Andes

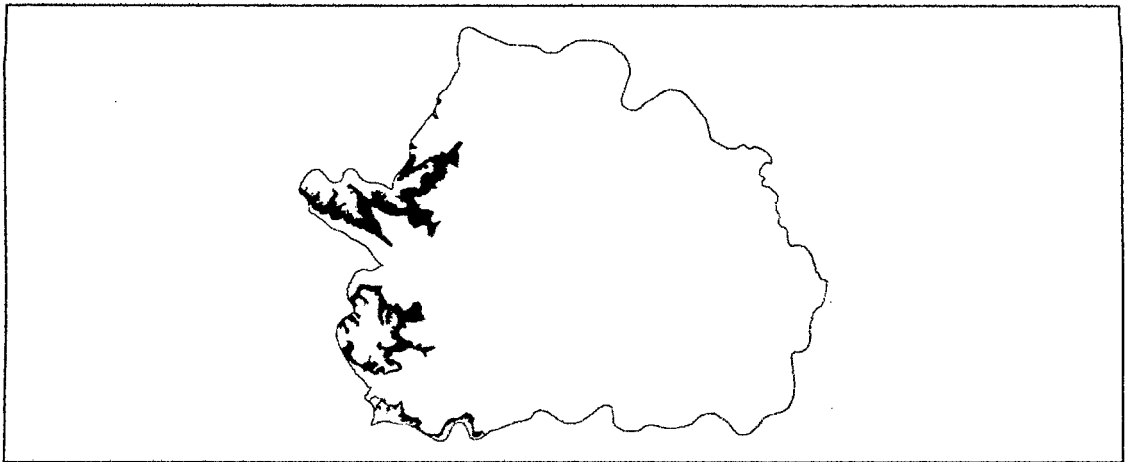
Área: 5652,03 (4,97%)

FOTOGRAFÍAS Y FIGURA

FOTO N° 2: Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas



FIGURA N° 30: Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas



Concepto: Bosques altimontanos, no dominados por *Polylepis*, propios de las zonas con bioclima pluviestacional húmedo de los Yungas, distribuidos, desde el norte del Perú al centro de Bolivia. Además de una notable incidencia del fuego como elemento o factor antrópico de transformación del paisaje, la existencia de una época anual con marcada disminución de las precipitaciones, condiciona también cultivos y usos humanos específicos (Josse et al. 2003, Sierra 1999).

C. Bosque Montano Pluviestacional Húmedo de Yungas

Clasificación	Cobertura vegetal / Formación vegetal
Sierra et al 1999	Montano
Josse et al. 2003	CES409.051 Bosque Montano Pluviestacional Húmedo de Yungas

Cobertura: Bosques y áreas arboladas
Bioclima: pluviestacional
Variación altitudinal: 1900-2800
Tmin: 6°C **Tmax:** 24°C
Relieve general: de montaña, **Macrorelieve:** de montaña
Biogeografía: regiónAndes
Área: 28530,64 (25,07%)

FOTO N° 3: Toma de Bosque Montano Pluviestacional Húmedo de Yungas

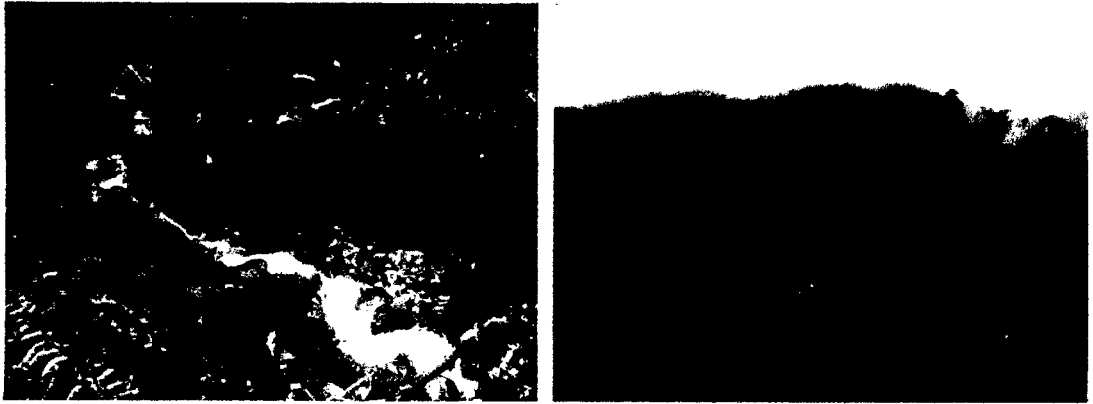


FIGURA N° 31: Bosque Montano Pluviestacional Húmedo de Yungas



Concepto: Sistema ecológico geovicario y parcialmente homólogo del anterior (Bosque Montano Pluvial de Yungas (CES409.050)), al que reemplaza en zonas con bioclima pluvial del piso bioclimático mesotropical, particularmente en zonas de las cordilleras con gradiente altitudinal menos abrupto o en valles altos con efecto parcial de sombra de lluvia orográfica. (Josse et al. 2003, Sierra 1999).

D. Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas

Clasificación	Cobertura vegetal / Formación vegetal
Sierra et al 1999	Montano
Josse et al. 2003	CES409.054 Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas

Cobertura: Bosques y áreas arboladas
Bioclima: pluvial
Variación altitudinal: 1300-1900

Tmin: 12°C **Tmax:** 30°C

Relieve general: de montaña, **Macrorelieve:** de montaña

Biogeografía: regiónAndes

Área: 38666,82 (33,97%)

FOTO N° 4: Toma de Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas



FIGURA N° 32: Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas



Concepto: Sistema ecológico de los yungas termotropicales cuya vegetación potencial climática son selvas o bosques altos o medios, siempre verdes estacionales, considerablemente diversos, donde a menudo son frecuentes especies de Juglans y varias Cinchonoideas (Cinchona, Ladenbergia). Se desarrollan en suelos húmicos bastante profundos, bien drenados a excesivamente drenados en laderas de las serranías subandinas. En el área de concesión no ha sido intervenida por actividades humanas. (Josse et al. 2003, Sierra 1999).

E. Bosque siempre verdes subandino del oeste de la Amazonía

Clasificación	Cobertura vegetal / Formación vegetal
Sierra et al 1999	N/A

Cobertura: Bosques

Bioclima: pluvial

Variación altitudinal: 300-1300

Tmin: 16°C **Tmax:** 32°C

Relieve general: Tierras bajas, **Macrorelieve:** piedemonte

Biogeografía: región Amazonía

Área: 36359,80 (31,94%)

FOTO N° 5: Bosque siempre verdes subandino del oeste de la Amazonía

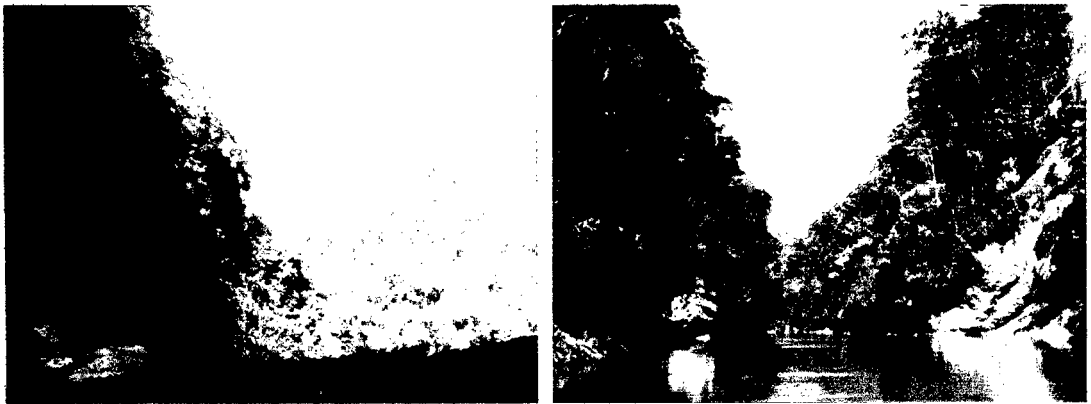
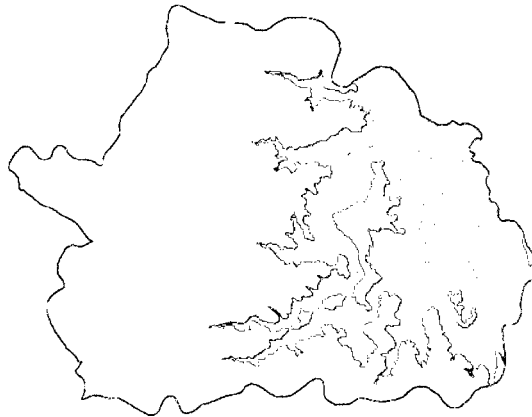


FIGURA N° 33: Bosque siempre verdes subandino del oeste de la Amazonía



Concepto: Sistema de bosques amazónicos pluviales de tierra firme, húmedos e hiperhúmedos, que se distribuyen en las serranías bajas más orientales de la Cordillera de los Andes, desde el sur de Colombia hasta el centro del Perú. En la combinación florística es característica la presencia de varias especies andinas termófilas o macrotérmicas, asociadas al fondo florístico dominante de flora del occidente de la Amazonía. Se trata de bosques sobre sustratos relativamente ácidos y

suelos bien drenados. La estructura es de bosque denso de unos 15-30 m de alto. (Latin American Ecology Working Group n.d.).

F. Áreas Antrópicas

Cobertura: Bosque intervenido / deforestación

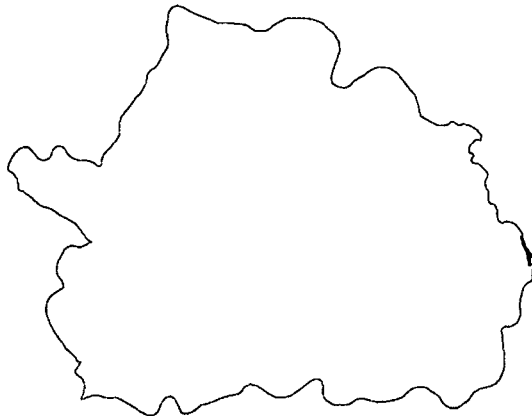
Área: 159,33 (0,14%)

Tmin: 20 °C **Tmax:** 32°C

FOTO N° 6: Bosque intervenido



FIGURA N° 34: Bosque intervenido



Concepto: La representación de áreas con intervención humana, se acordó que los casos en que a cobertura vegetal sea predominantemente natural aunque presente pequeñas inclusiones de vegetación alterada, chacras o fincas. (Josse et al. 2003, Sierra 1999).

Como se aprecia en la toma fotográfica las áreas están intervenidas y/o abandonadas en estado de purma que por medio de las imágenes satelitales se las identifica y calcula el área que barca, tiene relación los Sistemas Ecológicos Terrestres en la ubicación de las áreas de intervención humana. La creación de la CCEB permite que se evite el avance de actividad humana en estas áreas de bosque que contiene una gran biodiversidad.

Las áreas identificadas tienen cierta relación con la estratificación base con la que se trabajó inicialmente, pero varían las áreas y el número de clasificaciones realizadas inicialmente.

En el siguiente cuadro se muestra la diferencia entre la estratificación inicial y la propuesta de categorización realizada para la Concesión de Conservación El Breo.

TABLA N° 10: Cuadro comparativo de las estratificaciones realizadas para la Concesión para la Conservación El Breo, 2012.

Estratificación Inicial	Ha	Estratificación validada	Ha
Bosque altimontano pluvial de las yungas	7729,30	Pajonales Altimontanos y Montanos Parumunos	4457,51
Bosque yungueños montanos pluviestacionales	28106,30	Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas	5652,03
Bosque yungueños transicionales pluviales del piedemonte	29924,50	Bosque Montano Pluvistacional húmedo de Yungas	28530,64
Bosque yungueños (siempre verde estacionales) pluviestacionales basimontanos	40601,80	Bosque BasiMontano Pluviestacional Húmedo de Yungas	38666,82
		Bosque Siempre verde Subandino del Oeste de la Amazonía	36359,80
		Áreas Antrópicas	159,33

Fuente: Elaboración propia, 2013

TABLA N° 11: Cuadro comparativo entre la propuesta de estratificación y los Sistemas Ecológicos Terrestres para la Concesión para la Conservación El Breo, 2012.

Estratificación validada	Ha	Sistemas Ecológicos Terrestres	Ha
Pajonales Altimontanos y Montanos Parumunos	4457,51	Pajonal Arbustivo Altoandino y Altimontano Pluviestacional de Yungas	2042,17
Bosque Altimontano Pluviestacional de	5652,03	Bosque y palmar Basimontano Pluvial de	17514,38

Yungas		yungas	
Bosque Montano Pluvistacional húmedo de Yungas	28530,64	Bosque y Arbustal Montano Xérico Interandino de Yungas	6607,52
Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas	38666,82	Bosque Siempre verde Subandino del Oeste de la Amazonía	34780,51
Bosque Siempre verde Subandino del Oeste de la Amazonía	36359,80	Bosque Montano Pluviestacional Húmedo de Yungas	20659,15
Áreas Antrópicas	159,33	Bosque Montano Pluvial de Yungas	777,62
		Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas	23191,08
		Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas	7575,46
		Bosque Altimontano Pluvial de Yungas	152,19
		Áreas Antrópicas	233,01

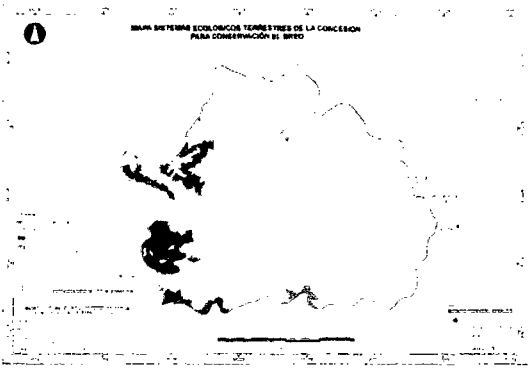
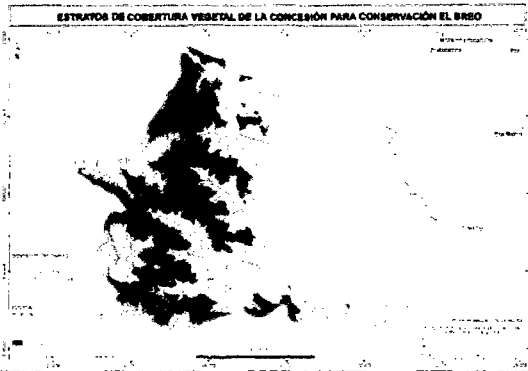

Fuente: Elaboración propia, 2013

La variabilidad de las clasificaciones se debe al interés y detalle que existe entre cada uno, la estratificación inicial, se realizó por agrupamiento de comunidades vegetativas para minimizar comunidades y así poder realizar estudios en ella por inconveniencias de acceso a la concesión dándole representatividad a estos agrupamientos, esto fue necesario para realizar el estudio inicial en la CCEB.

La estratificación de SET es una de las distribuciones que se adecua al área de la concesión pero presenta ciertos detalles de discusión por lo que se los tomo como base para realizar una estratificación con mayor acercamiento a la realidad del lugar.

En la siguiente tabla se muestra las diferencias entre cada distribución de estratos:

TABLA N° 12: Diferencias entre las clasificaciones de los estratos vegetativos de la Concesión para Conservación El Breo, 2012.

<p>Sistemas Ecológicos Terrestres</p> <p>2007</p>	<p>Estratos de Cobertura Vegetal de la CCEB</p> <p>2011</p>	<p>Propuesta de Estratificación</p> <p>2013</p>
		
<p>- Presenta 10 clasificaciones</p> <p>- Es la clasificación realizada por Naure Serve y publicada en el 2007 y abarca una amplia zona desde Bolivia hasta Perú</p>	<p>- Presentan 4 clasificaciones</p> <p>- Es la agrupación de las clasificaciones de los SET para realizar darle representatividad a las comunidades mas internas o inaccesibles.</p>	<p>- Presenta 6 clasificaciones</p> <p>- Clasificación realizada a base la clasificación por agrupación y modificada por medio de imágenes satelitales e ingresos de campo y el cual brinda una distribución adecuada del área y no presenta distribución discontinua como en el SET.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2013

3.6. DISCUSIONES

3.6.1. Inventario de la flora de los estratos de cobertura vegetal de la Concesión

El inventario de flora en la Concesión para conservación el Breo, se ha realizado por medio dos vías de acceso, el primero por la parte Occidental (Sector Pururo) reconociendo el estrato de: Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas 5652,03 ha (4,49%), y el segundo acceso por la parte Oriente (Sector Catarata El Breo) reconociendo el estrato: Bosque Siempre verde Subandino del Oeste de la Amazonía con 36359,80 (31,94%). Siendo el sector la Catarata El Breo la que esta intervenida por actividades antrópicas entre las que se tiene Turismo, caza, y tala selectiva de árboles (que había antes de la creación del área de Conservación).

La colecta de flora se llevó a cabo solo en época húmeda en los meses de Septiembre y Octubre, por lo que un estudio en época seca en el área de conservación nos daría un mayor alcance del tipo de flora presente en el área. Las condiciones climáticas y la fenología de la flora, han permitido obtener los resultados presentados en esta investigación, la metodología aplicada estuvo condicionada a coleccionar e identificar taxonómicamente las especies. En la metodología aplicada no se tomó en cuenta la toma de datos como: Diámetro a la altura del Pecho (DAP), distanciamiento de plantas y altura, lo cual sería adecuada en para otros fines de investigación.

Los transectos recorridos estuvieron determinados por los caminos y trochas que los guías conocen o determinaron que eran la más adecuada para minimizar riesgos. La trocha hecha en el Sector Pururo fue realizada en el momento de ingreso no siendo recorridos comúnmente por los pobladores del lugar.

3.6.2. Análisis de los datos de las variaciones de Precipitación y Temperatura del Área de Estudio

Las imágenes satelitales se descargan en formato RASTER que contienen datos históricos de 1950 al 2000, promedios por cada mes. Estas imágenes satelitales

nos brinda una distribución detallada de la temperatura mínima, temperatura máxima y precipitación en el área de estudio, a comparación de la distribución por triangulación de estación meteorológica para isoclinas de precipitación y de temperatura.

Se trató de trabajar imágenes climatológicas más actuales de la base GOES, pero estas imágenes no detallaban claramente la temperatura, ni precipitación del área de estudio; así también estas imágenes regularmente presentan bandeamientos una vez geo-referenciada en el Software.

Los rangos de precipitación y temperatura fueron subdivididas en rango de 20mm y cada 2°C respectivamente; así detallar por colores la distribución espacial en los mapas y posteriormente sobreponer las capas para el resultado final de validación.

3.6.3. Calcular el Índice Diferencial de la Vegetación Normalizada por medio de las imágenes LANDSAT disponibles.

Se trabajó con las imágenes desde 1999, 2005 y 2008; por ser estas las que presentan menor nubosidad (<30%) y no presentar bandeamientos; fueron con estas imágenes que se aplicó la fórmula para Índice Diferencial de Vegetación Normalizada (NDVI).

El uso del índice de NDVI es apropiado para señalar la distribución entre comunidades, el nivel de detalle va ligado al tipo de imagen base con la cual se trabaje, siendo para el caso del estudio imágenes LANDSAT 5.

3.6.4. Determinar las variaciones y/o similitudes entre los estratos de cobertura vegetal identificadas para el Área de Conservación.

Dado que existe un alto grado de singularidad en la flora, la temperatura correspondiente y su relación o similitud es por lo que se ha realizado la clasificación del presente informe, además que se respetó la clasificación base de los Sistemas Ecológicos Terrestres.

La variación que se aprecia entre cada una de las imágenes es la intervención humana por la parte Este del Área de Conservación, esta intervención es debido a la tala selectiva de árboles maderables, trochas que se crean para la accesibilidad y el actividad de adecuamiento para el traslado de las tablas.

3.7. CONCLUSIONES

- Al realizar el inventario de la flora en la Concesión para Conservación el Breo, se han registrado 141 especies distribuidas en 51 familias y 33 órdenes en la Concesión para Conservación El Breo. Teniendo una dominancia la Familia Rubiaceae con 10 especies, seguido por Melastomataceae, Araceae y Arecaceae con 9 especies cada una.
- La determinación de la Temperatura mínima ($T_{\text{mín}}$) y las Temperatura máxima ($T_{\text{máx}}$) se realizó mediante el análisis de las imágenes satelitales de WordClim de 1950 al 2000., siendo la temperatura mínima en el área de la concesión de 0°C a 22°C con predominancia entre los 16 a 18°C y una temperatura máxima de 14°C a 32°C con predominancia entre los rangos de 26 a 28°C , está variación es debido al relieve altitudinal y geomorfología que presenta el área; con lo que respecta a la precipitación es un histórico de 1950 al 2000, en el área de estudio se tiene un rango de 22 a 200 mm, entre los meses de Enero y Abril el rango de precipitación fue de 80 a 200 mm, entre mayo a septiembre fue de 20 a 120 mm y entre los meses de Octubre a Diciembre fue de 80 a 160 mm, reconociendo 2 épocas húmedas y una época seca.
- El índice diferencial de la vegetación normalizada por medio de las imágenes LANDSAT fueron las de 1999, 2001 y 2008, siendo el rango de 0 a $0,3$ que indicaría la jalca de la concesión y áreas descubiertas; de $0,3$ a $0,7$ que indican fuerte predominio de bosque en el área de estudio, que corrobora el bosque en buen estado de conservación. La serie de tiempo de NDVI indica un comportamiento muy similar de los estratos vegetales del área de conservación.
- Las variaciones entre los estratos de cobertura vegetal fueron de cuatro (4) clasificaciones que se tuvieron inicialmente, a seis (6) que se obtuvieron por medio de la metodología entre las que tenemos: Pajonales Altimontanos y Montanos Parumunos, Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas, Bosque Montano Pluvistacional húmedo de Yungas, Bosque BasiMontano

Pluviestacional Húmedo de Yungas, Bosque Siempre verde Subandino del Oeste de la Amazonía, Bosque Siempre verde Subandino del Oeste de la Amazonía. Estas nuevas clasificaciones servirán de base para la conservación de los bosques y futuras investigaciones presentes en el lugar de estudio.

- En conclusión se valida los estratos de cobertura vegetal por el estudio de inventario de flora, parámetros de precipitación, análisis de temperatura mínima y máxima. La validación contribuirá en ser la base de clasificación de cobertura vegetal de la concesión para conservación el breo (CCEB) y sobre ella realizar la distribución de diversos estudio como es el estudio de Carbono, distribución de la fauna, entre otros.

3.8. RECOMENDACIONES

- En futuras investigaciones que se realicen en la Concesión, se recomienda la Asociación Amazónicas para la Amazonía hacer la cuantificación taxonómica por parcela, de las especies según su diámetro de crecimiento, para determinar el potencial florístico de la Concesión para Conservación El Breo.
- Incentivar a los docentes, alumnos y egresados de la Universidad Nacional de San Martín a realizar trabajos de investigación en el área por ser un ambiente propicio para la realización de trabajos en temas de conservación.
- Se recomienda con futuros estudios ir mejorando la propuesta de estratificación de cobertura vegetal de la Concesión para Conservación El Breo, distribuyendo las comunidades vegetales del área.
- A partir de este estudio entre otros se puede realizar más investigaciones de campo las cuales se complementen con efectos de disturbio y que puedan correlacionar con las variables empleadas y entender mejor a escala de sitio lo que sucede.

CAPITULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **ALCATRAZ, F.J. (2013), Formaciones Vegetales (Geobotánica, Tema 9), Universidad de Murcia, España.**
<<http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema09.pdf>>
- **ALVITRES, V. 2000. Método científico. Planificación de la Investigación. Perú: ed Ciencia 205 p.**
- **AMPA - Asociación de Protección de Bosques Comunales Dos de Mayo – Alto Huayabamba 2009, Propuesta Técnica que sustenta la creación de la Concesión para Conservación “El Breo”.**
- **ARIL A., 2008, Validación de métodos analíticos. Octubre 2008 Argentina.**
- **ASOCIACIÓN DE PROTECCIÓN DE BOSQUES COMUNALES DOS DE MAYO – ALTO HUAYABAMBA, 2012, Plan de Manejo de la Concesión para Conservación EL Breo – CCEB 2012-2017, Moyobamba, Perú.**
- **CDC-UNALM TNC 2006, Planificación para la conservación ecoregional de las Yungas Peruanas: Conservando la Diversidad Natural de la Selva Alta del Perú, Universidad Nacional La Molina, Lima Perú.**
<http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/ecorregiones/yungas_planificacion.html>
- **CHUVIECO SALINERO, E. (1996) Fundamentos de Teledetección Espacial (3ª Edición revisada). Madrid: Ediciones Rialp.**
- **CONVENIO ACP – ANAM. 2006. Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal Región Oriental de la Cuenca del Canal. Convenio de Cooperación ANAM – ACP Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Panamá.**
- **DINERSTEIN E., OLSON D., GRAHAM D., WEBSTER A., PRIMM S., BOOKBINDER M. & LEDEC G., 1995, Una Evaluación del estado de**

conservación de las regiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF y Banco Mundial, Washington DC, EE UU.

- GATES, D.M., 1980, Biophysical Ecology. New York: Springer-Verlag.
- GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA, 2005, Las potencialidades y limitaciones del departamento de San Martín: Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica como base para el ordenamiento territorial. Moyobamba, Perú.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA - INEGI, 2009, Guía para Interpretación de Cartografía uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie III, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA, 2009, Proyecto SSPIRAS-Sistema Público-Privado de Información para la Gestión del Riesgo Agroclimático y Silvícola, Instituto de Investigación Agraria, Chile.
- JIMÉNEZ J., 2001, Referencias Bibliográficas según el estilo Vancouver – Adecuación de los requisitos uniformes a los recursos electrónicos, Vicedirección de Servicios Informáticos, La Habana, Cuba.
- JOSSE C. et al. 2007, Sistemas ecológicos de la cuenca Amazónica del Perú y Bolivia: clasificación y mapeo. Nature Serve. Arlington, Virginia, EEUU.
<http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/comunidades_vegetales/sistemas_ecologicos.html>
- KOGAN, F., 1990, Remote sensing of weather impacts on vegetation in non-homogeneous areas. International Journal of Remote Sensing, 11, 1405–1419.
- KNIPLING, E.B., 1970, Physical and physiological basis for the reflectance of visible and near-infrared radiation, 155-159.

- LUSCH, D. P., 1989, Fundamental Considerations for teaching the spectral reflectance characteristics of vegetation, soil and water, en Current Trends in REMOTE Sensing Education (M.D. Neills, R. Lougeay y K. Lulla, Eds.), Geocarto International Centre, Hong Kong, 5-12.
- MATEU E. & CASAL J., 2003, Tamaño de la Muestra, Centre de Recerca en Sanitat Animal, Barcelona, España.
- MENENTI, M., AZZALI, S., VERHOEF, W., AND VAN SWOL, R., (1993). Mapping agroecological zones and time lag in vegetation growth by means of Fourier analysis of time series of NDVI images. Advanced Space Research, 13, 233–237.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS / DIRECCIÓN GENERAL DE PRESUPUESTO PÚBLICO, 2011, Sistema de Gestión Presupuestal-Clasificador de Gastos Anexo 2, Lima, Perú.
<http://medicina.unmsm.edu.pe/planificacion/POI%202012/Anexo2_Gastos.pdf>
- MINAM. 2010. Perú: Economía y Diversidad Biológica. Editorial Zona Comunicaciones S.A.C. Lima, Perú.
- MONTERO A., 2010, Procedimiento para generar curvas de nivel con ArcGIS 9.3, Dirección General de Ordenamiento Territorial, Lima, Perú
- NATURE SERVE, 2007, Especies Endémicas y Sistemas Ecológicos en la vertiente oriental de los andes y la cuenca del Amazonas en Perú y Bolivia. Nature Serve, Arlington, Virginia, EEUU.
- NOVALES A., 2005, Contrastación de Hipótesis Estadísticas.
<<http://www.ucm.es/info/ecocuan/anc/ectriaqi/tests.pdf>>

- OESTERHELD, M., C. M. DIBELLA, et al. (1998). "Relation between NOAA-AVHRR satellite data and stocking rate in grasslands." *Ecological Applications* 8: 207-212.
- PRINCE, S. D., (1991). Satellite remote sensing of primary production: comparison of results for Sahelian grassland 1981–1988. *Int. J. of Remote Sensing*, 12, 1301–1312.
- SANCHA NAVARRO, E.F., 2010, El estudio de los índices de vegetación como base para conocer las relaciones entre la vegetación y el clima. En: Ojeda, J., Pita, M.F. y Vallejo, I. (Eds.), *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla. Pp. 1.095-1.108. ISBN: 978-84-472-1294-1
- SARMIENTO F., 2001, *Diccionario de Ecología; Paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica* Ediciones Abya-Yala, Quito, Ecuador.
- SHORT, N.M. (1982): *The Landsat Tutorial Workbook: Basics of satellite Remote Sensing*, NASA Scientific and Technical Information Branch, Washington, D.C.
- Torres M. & Paz K., 2006, Tamaño de una muestra para investigación de mercado, *Boletín Electrónico N° 02 de Facultad de Ingeniería – Universidad Rafael Landívar*. México.
<www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_BAS02.pdf>
- TOVAR A. et al. 2010, *Yungas Peruanas – Bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes del Perú: Una perspectiva Ecorregional de conservación*, Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Agraria La Molina, Punto Impreso S.A., Miraflores, Perú.
- TUCKER, C. J., TOWNSHEND, J. R., AND GOFF, T. R., (1985). African land-cover classification using satellite data. *Science*, 227, 369–375.

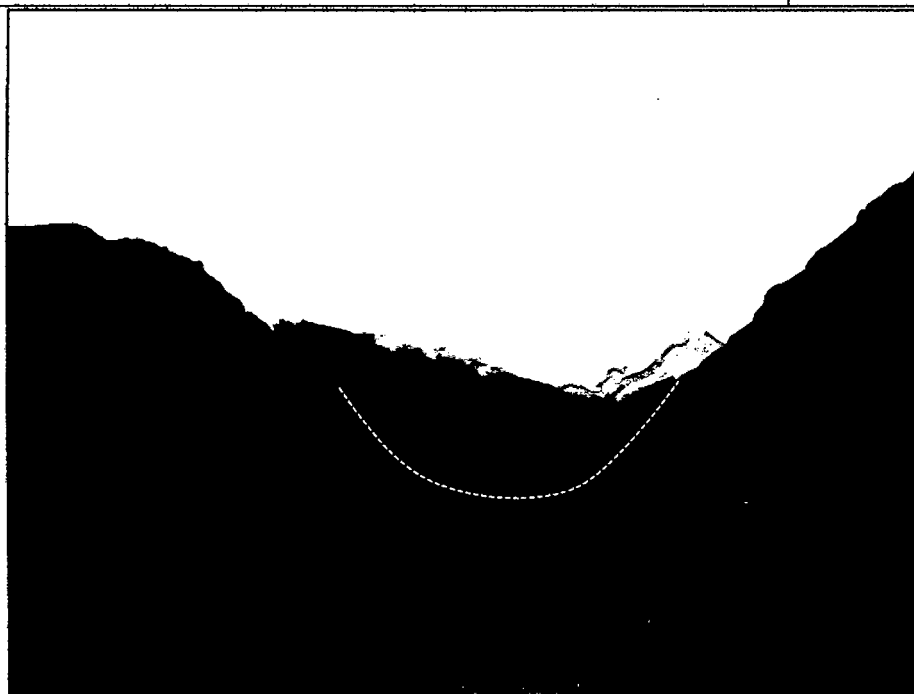
- VILAMAJÓ, D. et al. 1993, Cartografía y estado actual de la cobertura vegetal en un sector del Municipio San José de las Lajas, provincia de Habana, escala 1:50000
– Revista del Jardín Botánico Nacional Vol XXIV, N° 1-2.

ANEXOS

ANEXO N° 01: Galería fotográfica de salidas de campo.

En esta sección se muestran las imágenes capturadas en la salida de campo, para la realización del presente informe, en estas imágenes podemos observar tanto paisajes como las diversas especies florísticas presentes en la Concesión para Conservación EL Breo – CCEB, las imágenes están ordenadas según el recorrido realizado planteando en la metodología de estas ordenadas según el recorrido realizado planteado en la metodología de esta investigación, es decir se muestra al inicio la parte alta de la CCEB lo que corresponde al Transecto 1 (T1) en el Sector 1 (S1), observándose paisajes que corresponden a la microcuenca del río Pururo, además de la flora representativa a esta zona, luego se prosigue con las imágenes del Sector 2, con los transectos 2, 3, 4 (T2,T3 y T4). Siendo así tenemos lo siguiente:

Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 7
Descripción: Inicio de la cuenca Pururo, se nota un pajonal continuo y una geomorfología de Valle en U.	



Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 8
Descripción: La zona de acceso está determinada por la comunidad vegetativa pajonal (<i>Stipa Ichu</i>), la cual se aprecia en la fotografía.	



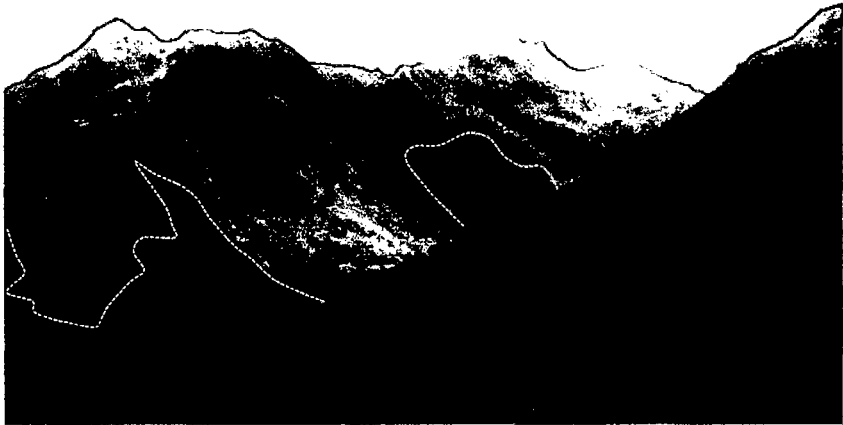
Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 9
Descripción: La zona presenta quemadas que se realizan para tener alimento disponible para el ganado disperso por la jalca, tal como se aprecia en la fotografía.	



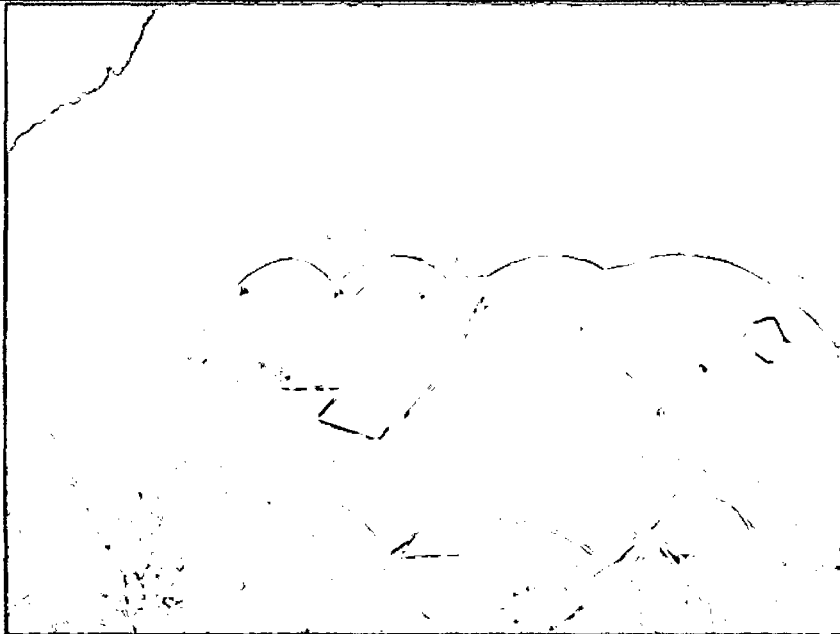
Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 10
Descripción: Descendiendo por la cuenca Pururo a una altura de 3338.79 m.s.n.m., X: 218254.29, Y: 9199434.12 se nota fracciones de bosque continuos. Así también la geomorfología de la cuenca se mantiene Valle en U.	



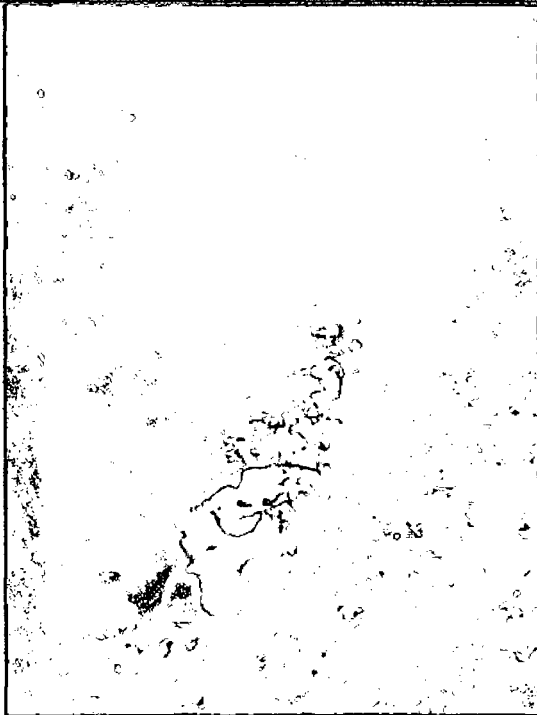
Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 11
Descripción: Detalle de división entre el bosque altimontano de Yunga y el pajonal	



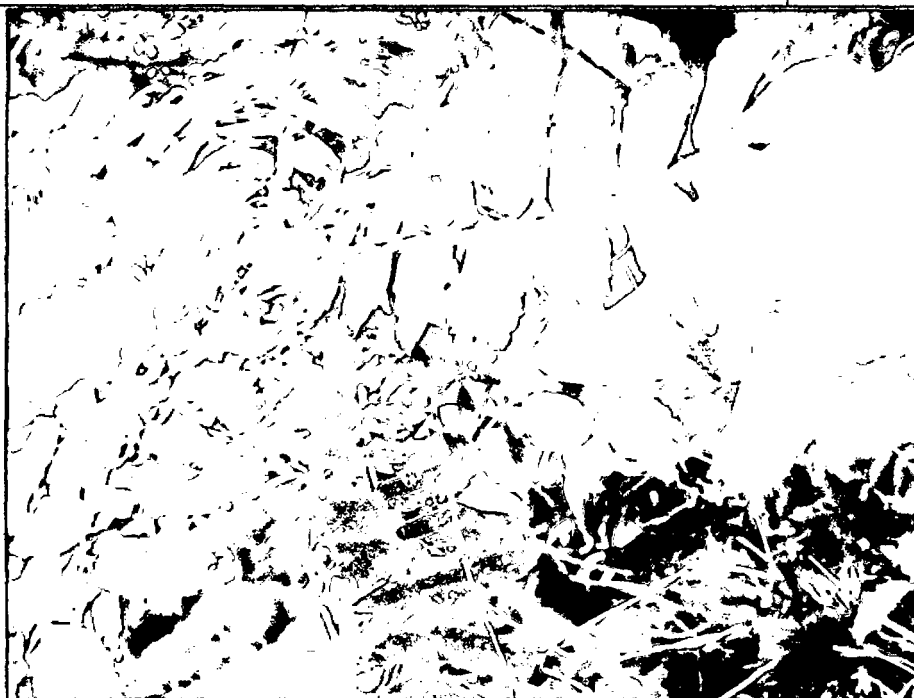
Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 12
Descripción: Primer campamento (base) instalado en el punto X: 220510.45, Y : 9198345.98 a una altura de 3223 m.s.n.m.	



Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 13
Descripción: Paisaje de bosque Yungueños recorriendo el T1 en la cuenca de Pururo a una altura de 2783 m.s.n.m.	



Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 14
Descripción: Un <i>Polylepis sp.</i> , identificado a una altura singular 2626 m.s.n.m, cercana a la orilla del río Pururo	



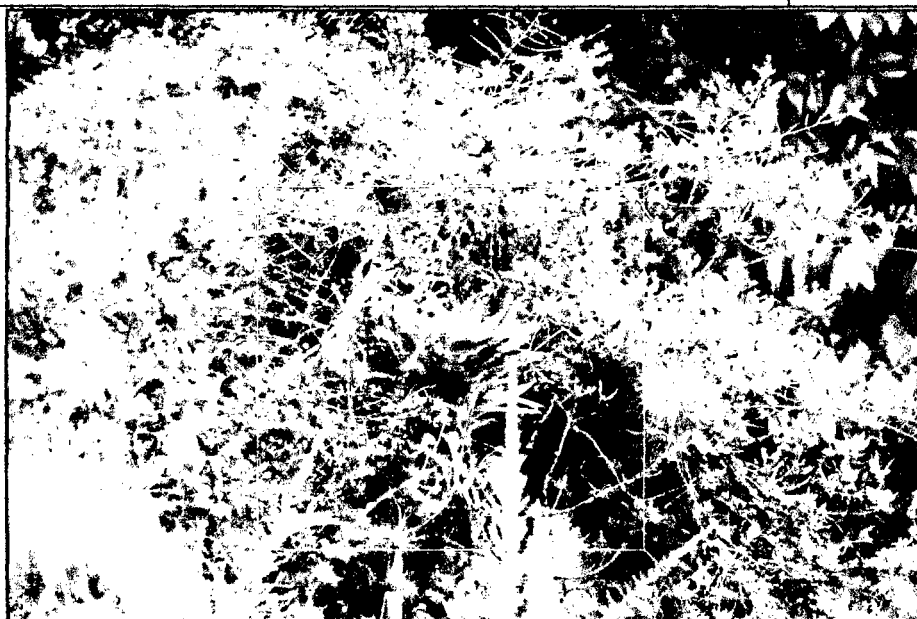
Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 15
Descripción: <i>Melastomataceae sp.</i> , en el transecto 1.	



Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida

Descripción: *Puya chilensis*, en el transecto 1., a una altura de 3135 m.s.n.m.

FOTO N° 16



Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida

Descripción: *Hedyosmum scabrum* (Ruiz & Pav.) Solms.

FOTO N° 17



Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 18
Descripción: <i>Begonia sp.</i> , presente en el Transecto 1.	



Ubicación: Sector Pururo – Primera Salida	FOTO N° 19
Descripción: En el Transecto 1 se identificó una especie perteneciente a la familia Poaceae.	



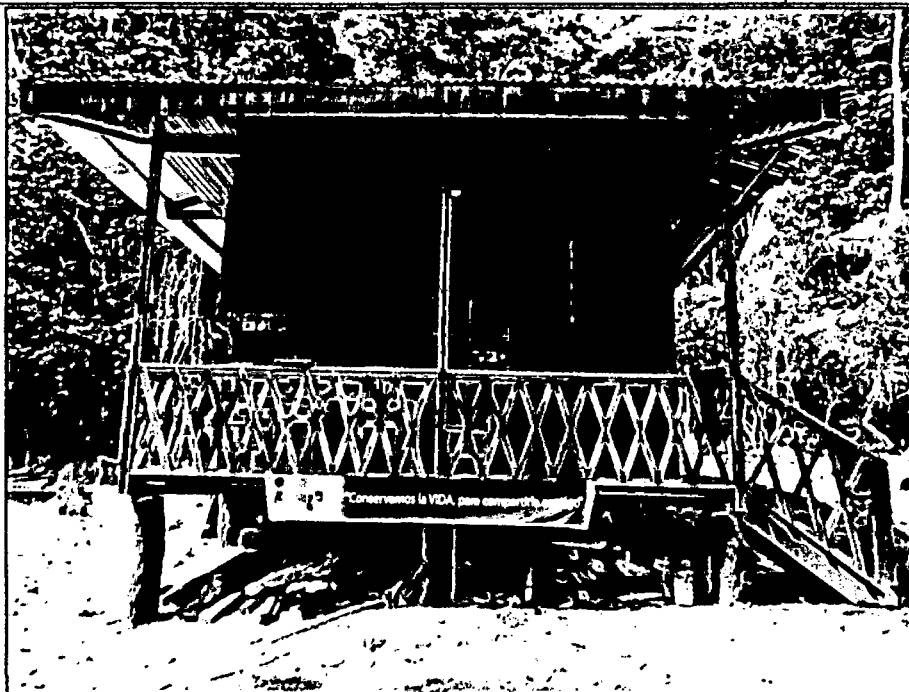
Ubicación: Localidad Dos de Mayo	FOTO N° 20
Descripción: Ingreso a la Concesión para conservación el Breo	



Ubicación: Acceso fluvial por el río Huayabamba	FOTO N° 21
Descripción: La accesibilidad a la concesión para conservación es por vía fluvial, recorriendo el río Huayabamba río arriba, se nota la geomorfología forma encañonada, generada por el río.	



Ubicación: Puesto de Control	FOTO N° 22
Descripción: El puesto de control está dentro del área X: 267433.77, Y: 9209118.09, a una altura de 380 m.s.n.m.	



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2	FOTO N° 23
Descripción: Registro e identificación de especies durante el recorrido del transecto 2	



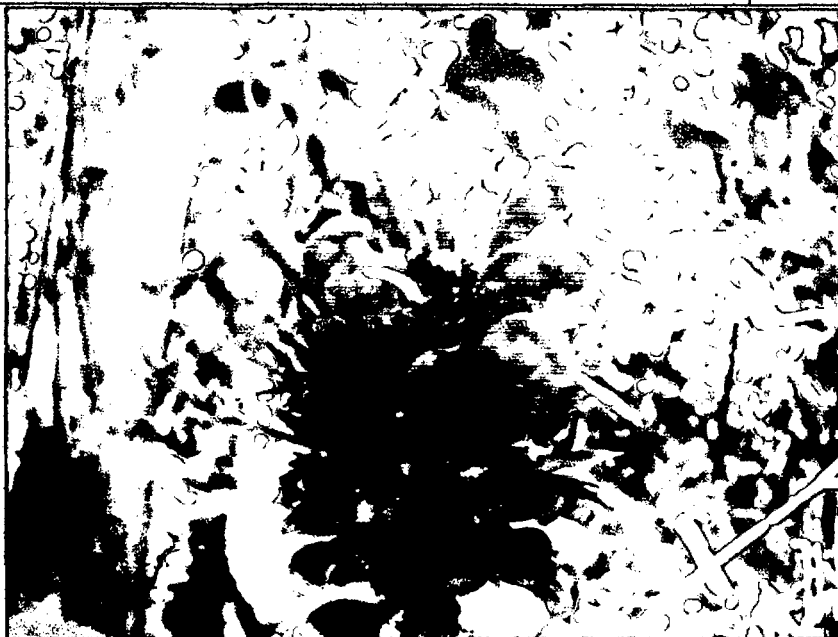
Ubicación: Sector 2 – Transecto 2	FOTO N° 24
Descripción: <i>Peperonia sp.</i>	



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2	FOTO N° 25
Descripción: <i>Psychotria flaviflora</i> (K. Krause) C.M. Taylor, formando frutos.	



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2	FOTO N° 26
Descripción: <i>Centropogon sp.</i> , familia Campanulaceae en el transecto 2.	



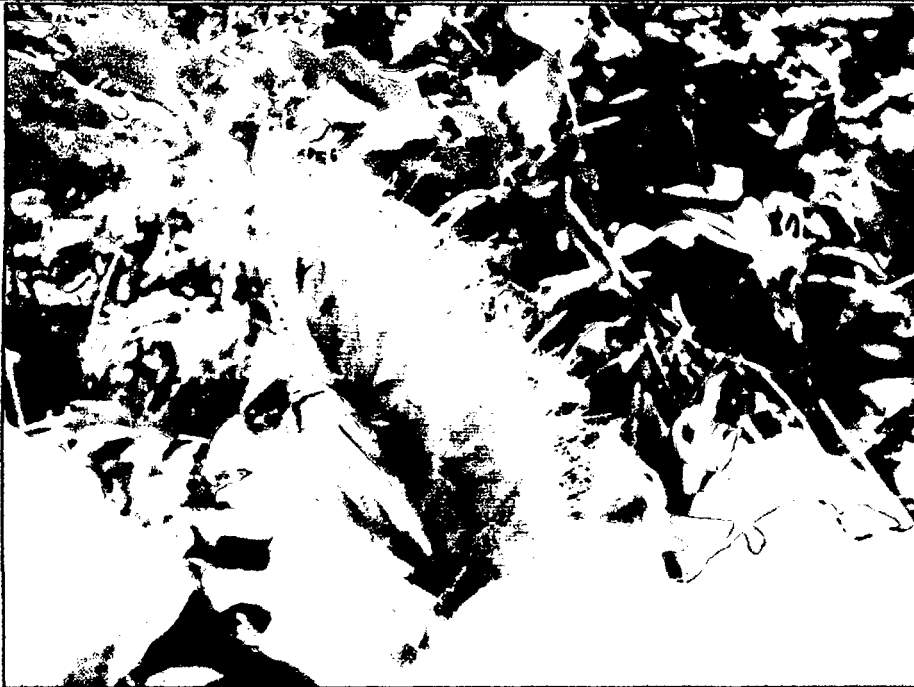
Ubicación: Sector 2 – Transecto 2	FOTO N° 27
Descripción: <i>Leonia crassa</i> L.B. Sm. & A. Fernández.	



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

Descripción: *Trichosanchezia chrysothrix* Mildbr. Especie endémica.

FOTO N° 28



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

Descripción: Especie de la familia Acanthaceae

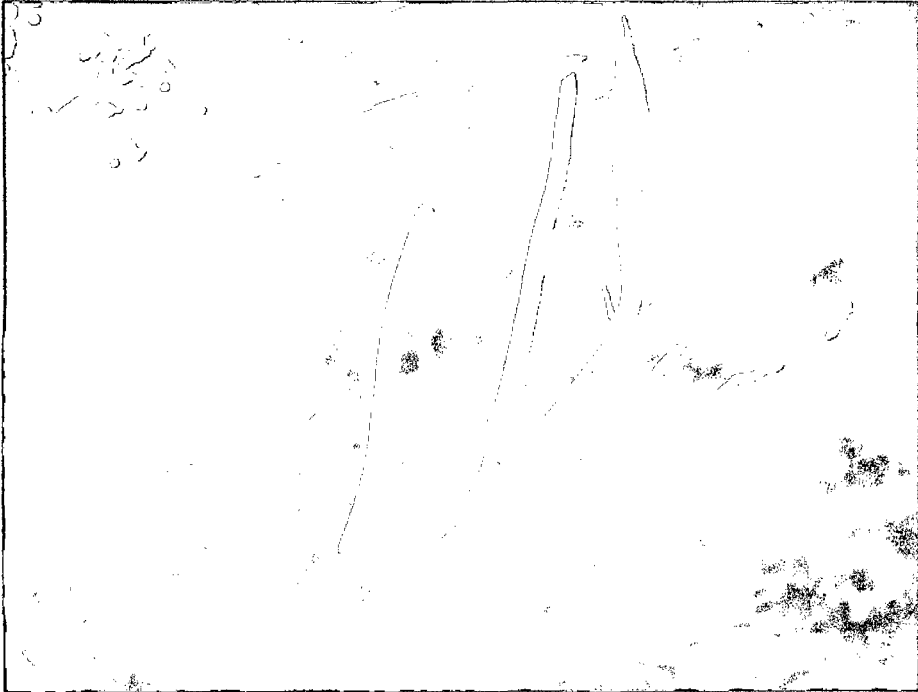
FOTO N° 29



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

FOTO N° 30

Descripción: *Piper aduncum* L.



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

FOTO N° 31

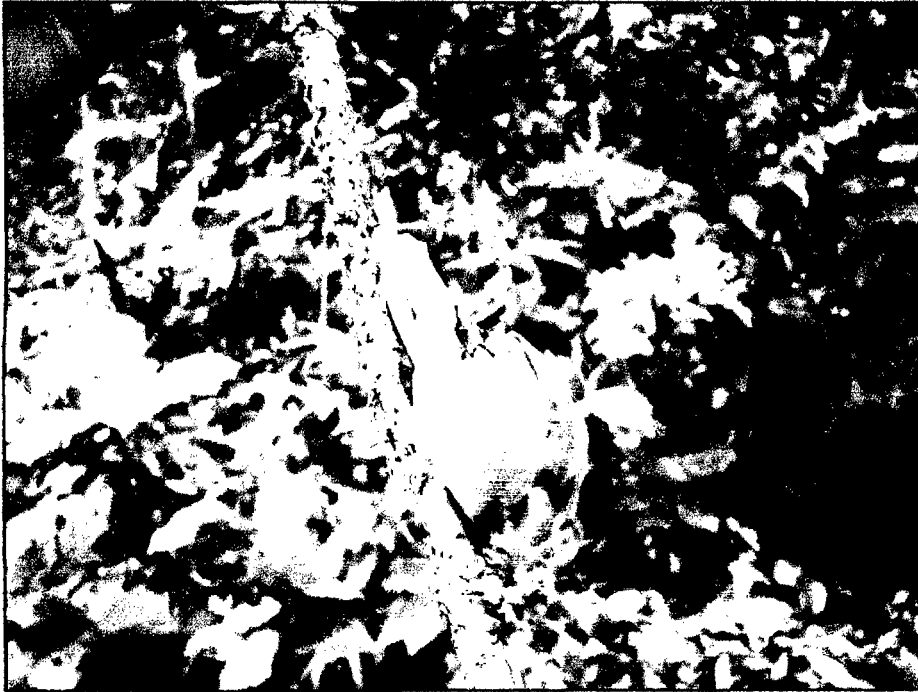
Descripción: *Heliconia* sp.



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

FOTO N° 32

Descripción: *Paullinia sp.* familia Sapindaceae



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

FOTO N° 33

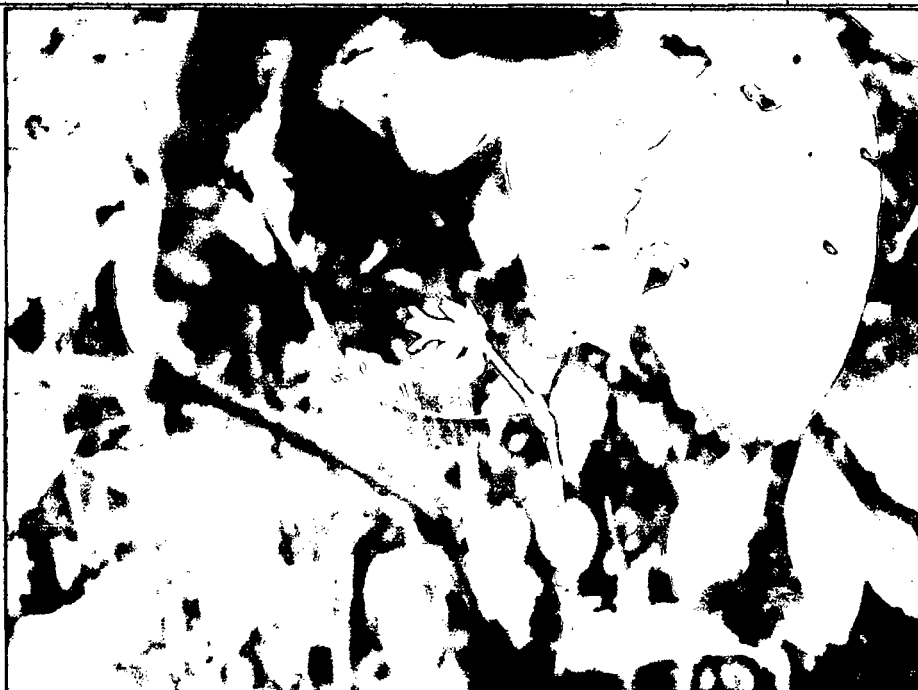
Descripción: *Tradescantia zanonía* (L.) Sw.



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

FOTO N° 34

Descripción: *Biophytum peruvianum* R. Knuth



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

FOTO N° 35

Descripción: *Palicourea* sp.



Ubicación: Sector 2 – Transecto 2

FOTO N° 36

Descripción: *Juanulloa sp.*



Ubicación: Río Huayabamba cercano la catarata El breo

FOTO N° 37

Descripción: Recorrido desde el puesto de control hasta la catarata “El Breo”



Ubicación: Catarata El breo, X: 264463.98, Y: 9211917.66, Z:
456 m.s.n.m.

Descripción: La catarata "EL Breo" visible desde la orilla del
río Huayabamba

FOTO N° 38



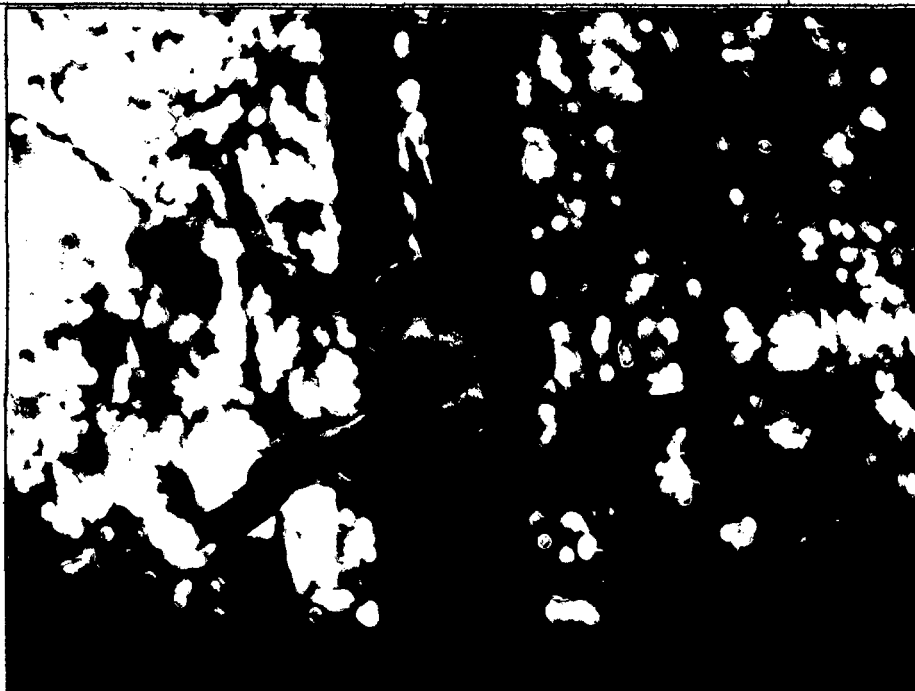
Ubicación: Sector 2 – Transecto 3

Descripción: *Pachystachys coccinea* (Aubl.) Nees, a 626
m.s.n.m.

FOTO N° 39



Ubicación: Sector 2 – Transecto 3	FOTO N° 40
Descripción: <i>Monopyle sp.</i> , a 563 m.s.n.m.	



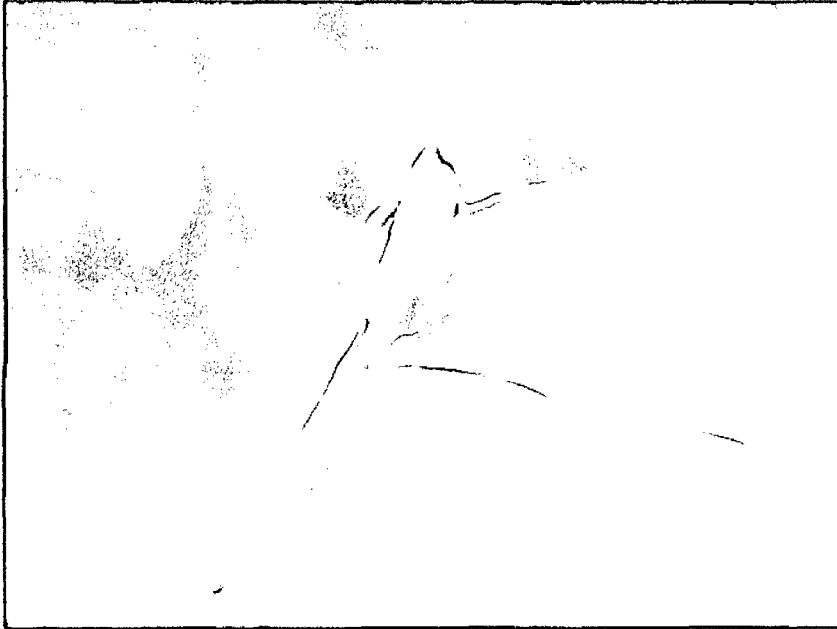
Ubicación: Sector 2 – Transecto 3	FOTO N° 41
Descripción: En el recorrido del sector dos se notó el gran dosel de los árboles y el espacio libre entre cada una de ellas, diferencia notable entre la parte alta y baja del bosque. Tornillo (<i>Cedrelinga catenaeformis</i>).	



Ubicación: Sector 2 – Transecto 3

FOTO N° 42

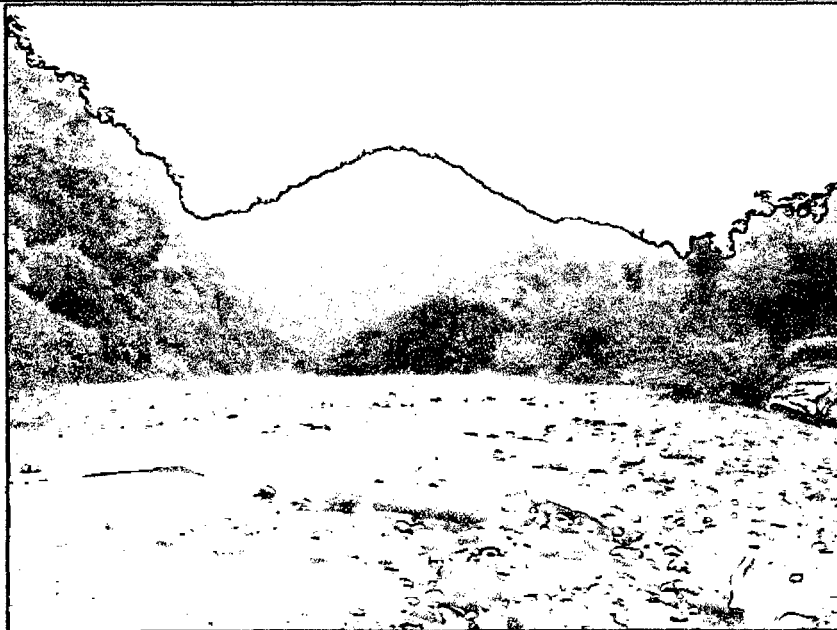
Descripción: Moena (*Ocotea sp.*)



Ubicación: Sector 2 – Transecto 4

FOTO N° 43

Descripción: Alrededores del puesto de control, a orillas del río Huayabamba, a 372 m.s.n.m.



Ubicación: Sector 2 – Transecto 4

FOTO N° 44

Descripción: *Pachystachys coccinea* (Aubl.) Nees.



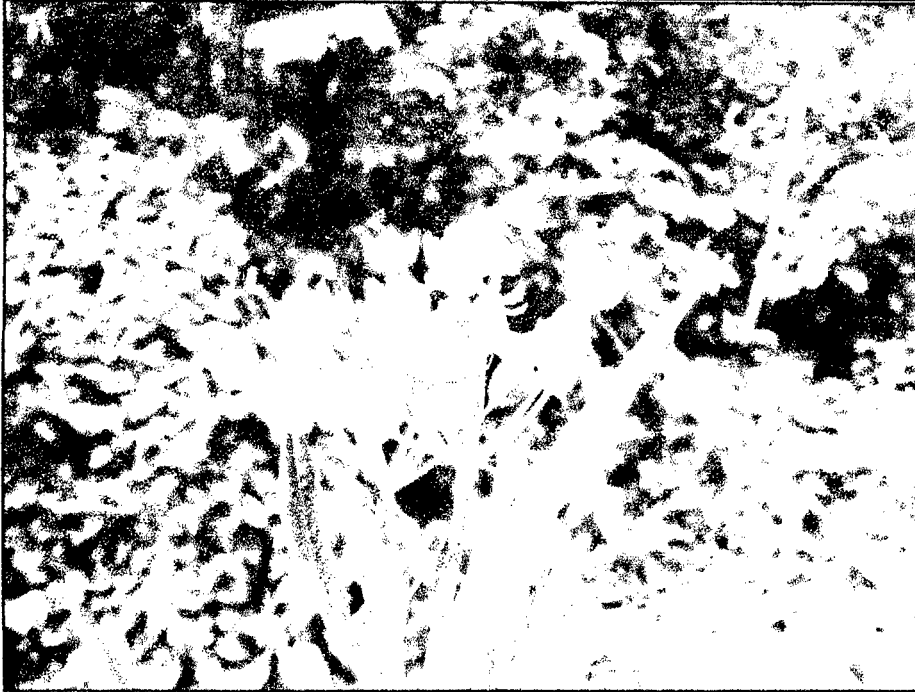
Ubicación: Sector 2 – Transecto 4

FOTO N° 45

Descripción: *Acalypha cuneata* Poepp.



Ubicación: Sector 2 – Transecto 4	FOTO N° 46
Descripción: <i>Asclepias curassavica</i> L.	



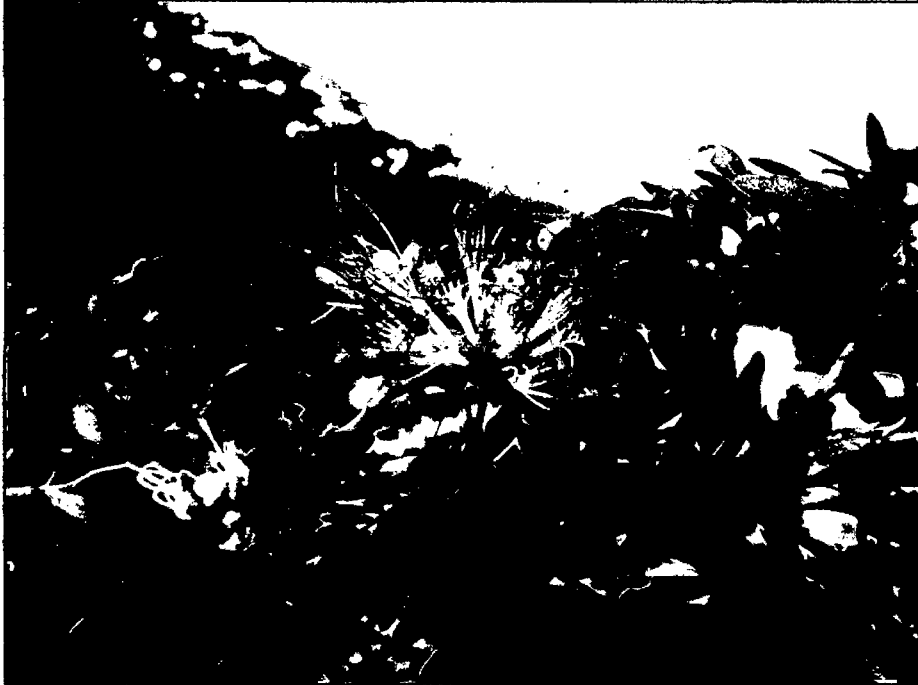
Ubicación: Sector 2 – Transecto 4	FOTO N° 47
Descripción: <i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	



Ubicación: Sector 2 – Transecto 4

FOTO N° 48

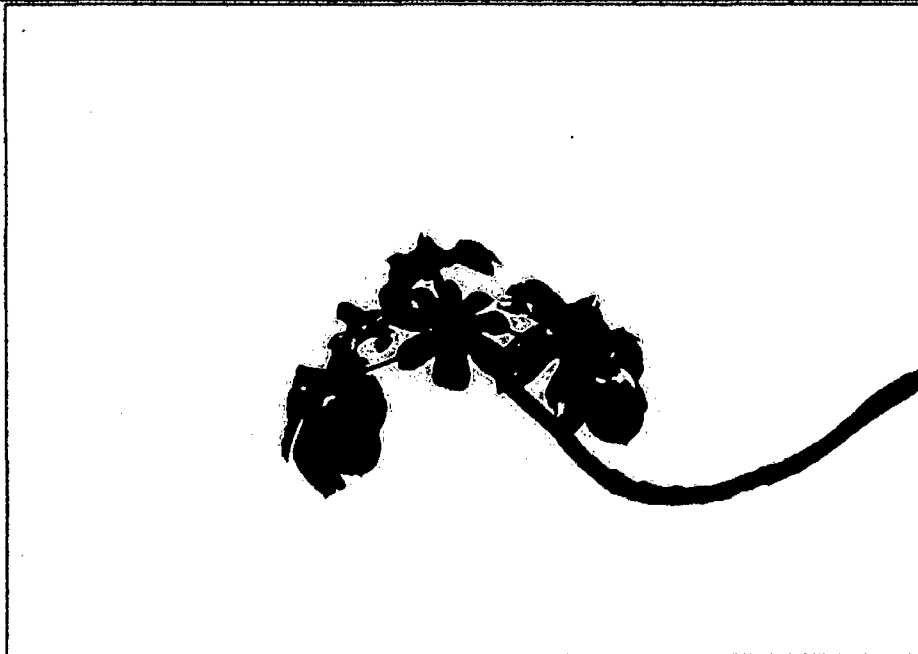
Descripción: *Calliandra sp.*, en las orillas del río Huayabamba.



Ubicación: Sector 2 – Transecto 4

FOTO N° 49

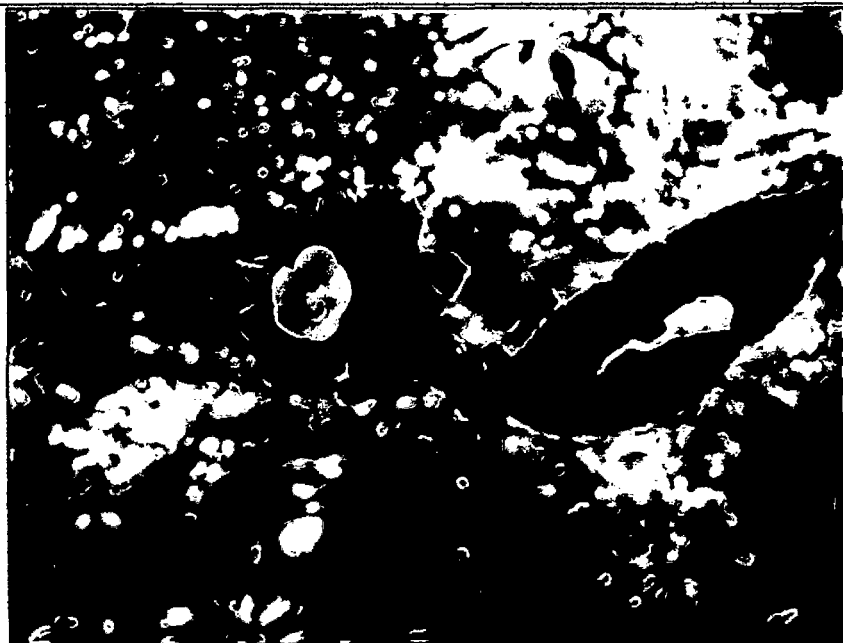
Descripción: *Cecropia sp.*



Ubicación: Sector 2 – Transecto 4

FOTO N° 50

Descripción: *Pavonia fruticosa*



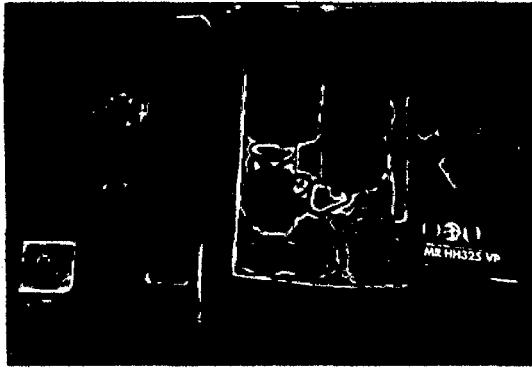


FOTO N°
51

Radio Mr HH 325 VHF
Handheld

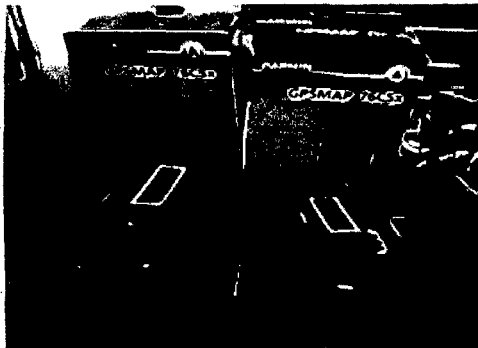


FOTO N°
52

GPS Portatil Map 76 CSX

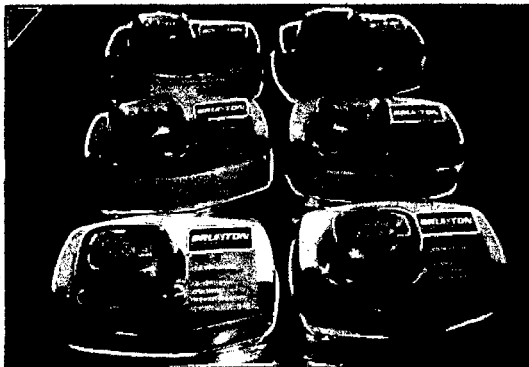


FOTO N°
53

Linterna Frontal Brunton

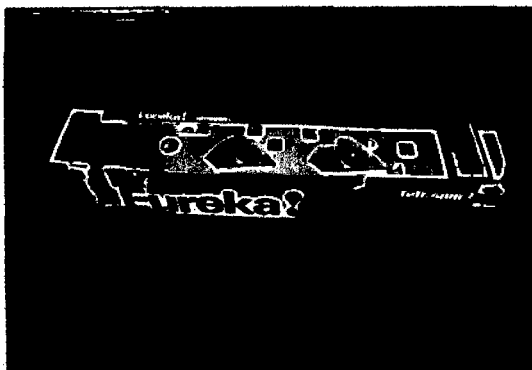


FOTO N°
54

Sliping Bas Texport mod
Cedam Poss-IC (30° F)

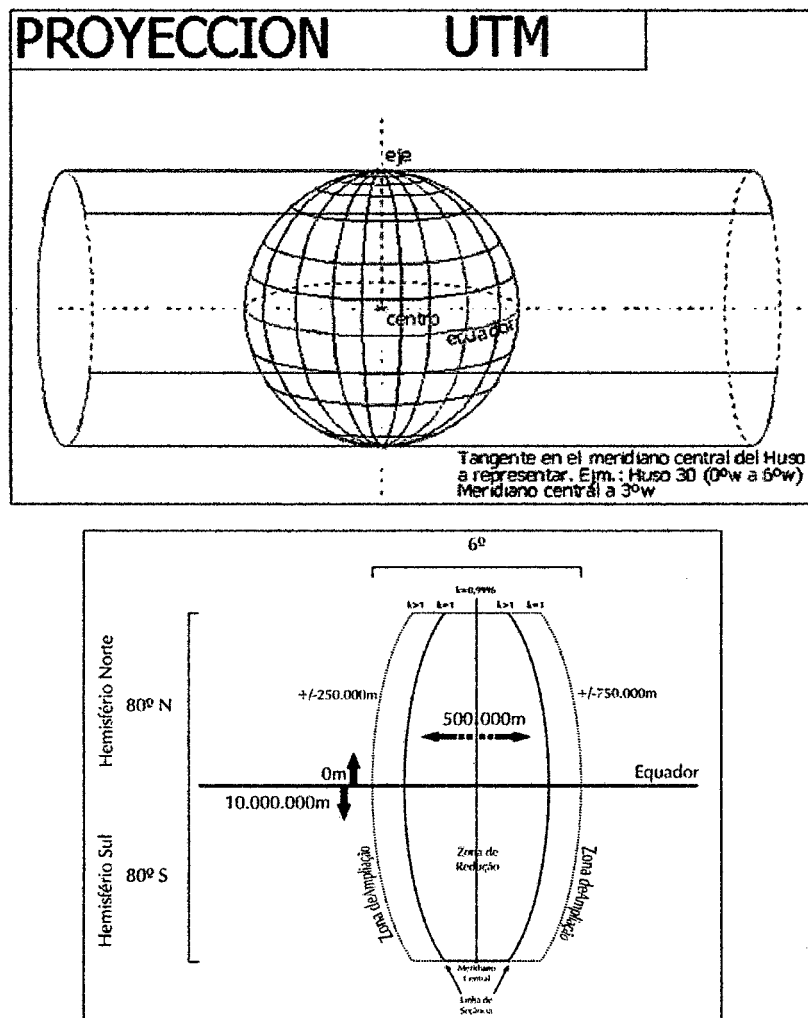
ANEXO N° 02: Cartografía

El aspecto cartográfico tanto en presentación y en los procesos de elaboración de los mapas cartográficos y/o temáticos se requiere cumplir con las siguientes indicaciones:

Proyecciones y cuadrillado

a) Proyección y DATUM

Proyección: Universal Transversa de Mercator (UTM)



DATUM:

- Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

b) Zona, Hemisferio

Zona: El globo terráqueo está dividido en 60 zonas o usos cuya dimensión es de 6° de longitud siendo el Perú el que se encuentra comprendido entre 4 Zonas: 16, 17, 18 y 19, pero para efectos de superposición cartográfica se utilizara la Zona 18 cuyo hemisferio está localizado en la Zona SUR (S), por lo tanto aquellas zonas 16, 17 y 19 serán re proyectadas a la Zona 18 Sur.

ANEXO N° 03:

Mapas

ANEXO N° 04:

Datos de Temperatura y Precipitación

TABLA N° 10: Variabilidad de la Temperatura mínima por pixel a lo largo de cada mes, registrada por *WorldClim* en archivo digital tipo imagen satelital.

Rango (°C)	N° de Pixeles										
	de 0 a 2	de 2 a 4	de 4 a 6	de 6 a 8	de 8 a 10	de 10 a 12	de 12 a 14	de 14 a 16	de 16 a 18	de 18 a 20	de 20 a 22
Mes											
Enero	0	1	71	75	119	175	240	281	308	138	8
Febrero	0	3	78	78	116	165	231	267	317	153	8
Marzo	0	3	76	67	121	169	235	276	321	145	3
Abril	0	20	74	81	115	180	239	285	305	116	1
Mayo	4	66	65	100	135	212	231	297	253	53	0
Junio	56	67	83	115	175	212	253	290	150	15	0
Julio	62	68	84	119	184	214	257	286	133	9	0
Agosto	56	66	86	123	205	225	265	270	112	8	0
Septiembre	4	70	66	105	136	213	243	296	231	52	0
Octubre	0	31	70	81	112	194	248	285	300	95	0
Noviembre	0	34	71	85	109	186	218	279	309	124	1
Diciembre	0	25	71	85	110	165	223	256	297	170	14
Desviación Estándar	24,8	26,9	6,6	310,7	31,5	21,0	13,3	11,5	249,0	57,2	4,4
Promedio	15,2	37,8	74,6	183,7	136,4	192,5	240,3	280,7	336,3	89,8	2,9
Coefficiente de Variación		71,2	8,9		23,1	10,9	5,5	4,1	74,0	63,7	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 13 se aprecia que el promedio mayor es de 336,3 que está entre los 16 a 18 °C y el menor es de 2,9 que se ubica en el rango de 20 a 22 °C, vemos que la temperatura de los rangos (2-4, 4,6 8-10, 10-12, 12-14, 14-16, 16-18 y 18-20) se encuentran fuera de la desviación estándar con relación al promedio; el coeficiente de variación del rango 16 a 18 °C es de 74,0 esto nos indica que las temperaturas son heterogéneas y en el rango de 14 a 16 presenta un coeficiente de 4,1 las temperaturas son homogéneas.

TABLA N° 11: Variabilidad de la Temperatura máxima por pixel a lo largo de cada mes, registrada por WorldClim en archivo digital tipo imagen satelital.

Rango (°C)	N° de Pixeles								
	de 14 a 16	de 16 a 18	de 18 a 20	de 20 a 22	de 22 a 24	de 24 a 26	de 26 a 28	de 28 a 30	de 30 a 32
Mes									
Enero	0	62	71	125	206	275	313	287	77
Febrero	11	71	80	129	221	267	320	264	53
Marzo	8	75	86	129	225	266	319	258	49
Abril	3	69	74	133	217	283	353	249	35
Mayo	0	53	76	115	209	292	355	279	37
Junio	0	41	78	123	234	312	392	223	13
Julio	0	37	72	117	220	323	405	228	14
Agosto	0	37	68	114	207	329	382	249	30
Septiembre	0	30	70	102	191	330	371	278	35
Octubre	0	32	70	102	182	314	348	317	51
Noviembre	0	21	74	93	158	310	344	345	71
Diciembre	0	23	75	92	143	279	325	367	112
Desviación Estándar	3,6	18,5	4,8	13,6	26,6	23,0	29,0	42,6	26,9
Promedio	1,8	45,9	74,5	114,5	201,1	298,3	352,3	278,7	48,1
Coefficiente de Variación		40,2	6,5	11,9	13,2	7,7	8,2	15,3	55,9

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 14 se aprecia que el promedio **mayor** es de **352,3** que está entre los **26 a 28 °C** y el **menor** es de **1,9** que se ubica en el rango de **14 a 16 °C**, vemos que la temperatura del rango de 14 a 16 se encuentran fuera de la desviación estándar con relación al promedio; el coeficiente de variación del rango 30 a 32 °C es de 55,9 esto nos indica que las temperaturas son heterogéneas ligeramente y en el rango de 18 a 20 su coeficiente de variación es de 6,5 esto nos indica que las temperaturas son homogéneas.

TABLA N° 15: Variabilidad de la precipitación promedio mensual por pixel a lo largo de cada mes, registrada por *WorldClim* en archivo digital tipo imagen satelital.

Pp (mm)	N° de Pixeles								
	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200
Mes									
Enero	0	0	0	809	500	107	0	0	0
Febrero	0	0	0	37	940	318	99	22	
Marzo	0	0	0	0	0	110	887	327	92
Abril	0	0	0	0	600	484	316	16	0
Mayo	0	643	347	273	153	0	0	0	0
Junio	832	456	128	0	0	0	0	0	0
Julio	838	545	33	0	0	0	0	0	0
Agosto	904	498	14	0	0	0	0	0	0
Septiembre	0	470	667	279	0	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	55	868	377	113	3	0
Noviembre	0	0	0	553	460	305	98	0	0
Diciembre	0	0	0	865	374	106	71	0	0
Desviación Estándar	371,9	261,2	196,9	313,4	336,4	166,6	244,1	89,6	26,4
Promedio	214,5	217,7	99,1	239,3	324,6	150,6	132,0	30,7	8,4

Fuente: Elaboración propia

En el área de estudio se registra una mayor precipitación 2 veces al año entre los meses de Enero - Abril y Octubre a Diciembre y una época seca entre los mes de Mayo – Septiembre, teniendo un mayor pluviosidad en el mes de Marzo y una mínima en el mes de Agosto. En el cálculo de desviación estándar se tiene dispersión de los datos muy alta, por la variabilidad climática del área.

ANEXO N° 05: Análisis para Validación

TABLA N° 16: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 1.

	CLASIFICACIÓN
Cobertura	Herbácea - pradera
Temperatura mínima	0 – 6 °C
Temperatura máxima	14 – 18 °C
Precipitación	Estacional
NDVI	0 a 0,3
Altitud	4300 – 3400 m.s.n.m.
Área con intervención antrópica	-
RESULTADO 1	Pajonales Altimontanos Montanos Paramunos

TABLA N° 17: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 2.

	CLASIFICACIÓN
Cobertura	Bosques y áreas arboladas
Temperatura mínima	4 – 8 °C
Temperatura máxima	18 – 20 °C
Precipitación	Estacional
NDVI	0,2 a 0,4
Altitud	3400– 2800 m.s.n.m.
Área con intervención antrópica	-
RESULTADO 2	Bosque Altimontano Pluviestacional de Yungas

TABLA N° 18: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 3.

	CLASIFICACIÓN
Cobertura	Bosques y áreas arboladas
Temperatura mínima	6 – 12 °C
Temperatura máxima	18 – 24 °C
Precipitación	Estacional
NDVI	0,3 a 0,5
Altitud	2800– 1900 m.s.n.m.
Área con intervención antrópica	-
RESULTADO 3	Bosque Montano Pluvistacional húmedo de Yungas

TABLA N° 19: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 4.

	CLASIFICACIÓN
Cobertura	Bosques y áreas arboladas
Temperatura mínima	10 – 16 °C
Temperatura máxima	22 – 28 °C
Precipitación	Estacional
NDVI	0,4 a 0,5
Altitud	1900– 1300 m.s.n.m.
Área con intervención antrópica	-
RESULTADO 4	Bosque Basimontano Pluviestacional Húmedo de Yungas

TABLA N° 20: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 5.

	CLASIFICACIÓN
Cobertura	Bosques
Temperatura mínima	14 – 22 °C
Temperatura máxima	26 – 32 °C
Precipitación	Estacional
NDVI	0,5 a 0,7
Altitud	1300– 300 m.s.n.m.
Área con intervención antrópica	-
RESULTADO 5	Bosque siempre verdes subandino del oeste de la Amazonía

TABLA N° 21: Validación de datos, con condiciones definidas para resultado 6.

	CLASIFICACIÓN
Cobertura	Bosque intervenido / deforestación
Temperatura mínima	-
Temperatura máxima	-
Precipitación	-
NDVI	Menor a 0
Altitud	-
Área con intervención antrópica	Deforestación, cultivo agrícola
RESULTADO 6	Áreas Antrópicas

ANEXO N° 05:

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN PROFESIONAL

DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ

“Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

EL QUE SUSCRIBE, SR. HOMAN J. CASTILLO BENITEZ HACE CONSTAR LO SIGUIENTE:

Que, se ha realizado el estudio de "Diversidad Florística de la Concesión para Conservación el Breo – CCEB", en el cual se realizó la evaluación de flora existente en el área que comprende la concesión para Conservación El Breo – CCEB, el listado taxonómico de las especies florísticas, determinación de las especies endémicas, su identificación categorización y clasificación de las especies botánicas. Este estudio sirvió de contribución a la Validación de los Estratos de Cobertura Vegetal de la Concesión para Conservación El Breo (CCEB) del Sr. Willy William Sánchez Céspedes.

Se Expire la Presente a Solicitud del Interesado para los Fines que crea Correspondientes.


.....
 **HOMAN JERSON
CASTILLO BENITEZ
CBP. 9919**

Trujillo, 17 de Octubre del 2013