



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Mapa Nacional de Cobertura Vegetal

Memoria descriptiva







581.985

P45 Perú. Ministerio del Ambiente

Mapa nacional de cobertura vegetal : memoria descriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. -- Lima : MINAM, 2015. 100 : il. col., maps., tbls.

1. FLORA SILVESTRE; 2. BIODIVERSIDAD; 3. PERÚ; I. Perú. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural; II. Título.

Mapa Nacional de Cobertura Vegetal - Memoria descriptiva

Ministerio del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales
Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural

Director general

Dr. Roger Loyola Gonzales

Equipo de especialistas DGEVFPN

Msc. Hubert Portuguez Yactayo (coordinador) Ing. Patricia Huerta Sánchez
Ing. Daniel Matos Delgado Bach. Jorge Cobián De Vinatea
Blga. Sabby Araujo Flores

Equipo de especialistas - DGOT

Ing. William Llactayo León Ing. Eloy Victoria Ayala
Ing. Germán Marchand Laynes Ing. Angélica Sauñe Ferrel
Ing. Kelly Salcedo Padilla

Colaboradores

Programa de Investigación en Cambio Climático Desarrollo Territorial y Ambiente (Proterra) del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Blgo. Ricardo Zárate Gómez
Ing. Percy Martinez Dávila

Editado por:

© Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
Av. Javier Prado Oeste 1440, San Isidro
Lima, Perú
Central telefónica: (+511) 611 6000
Web: www.minam.gob.pe

Material fotográfico

Archivo MINAM

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú n.º 2015-13226

Primera edición, diciembre de 2015

Tiraje: 1000 ejemplares

Incluye Disco compacto

Impreso en:

Imprenta TIPSAL S. A. C.
Jr. Domingo Elías 733 Int. 5-A, Surquillo
Lima, Perú
Diciembre de 2015

Diseño y diagramación:

Imprenta TIPSAL S. A. C.

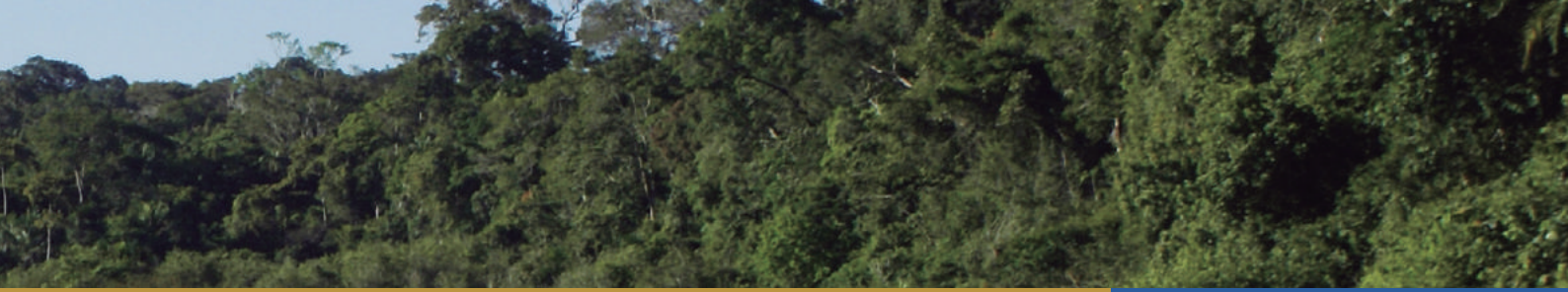
Mapa Nacional de Cobertura Vegetal

Memoria descriptiva



Índice

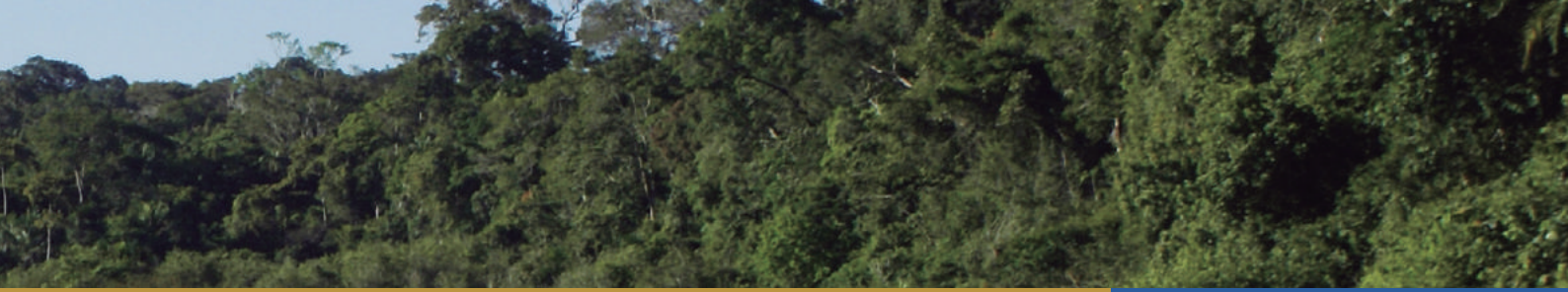
	Pág.
Presentación	10
Introducción	11
Capítulo 1. Objetivos y alcances	12
Capítulo 2. Metodología	14
2.1. Preparación de la cartografía base y material satelital	15
2.2. Clasificación de la cobertura vegetal	17
2.3. Mapa preliminar	22
2.4. Verificación de campo	22
2.5. Mapa final de cobertura vegetal	23
Capítulo 3. Descripción de los tipos de cobertura vegetal	24
3.1. Región amazonía o selva baja	25
3.1.1. Bosque inundable de palmeras o aguajal (Bi-pal)	25
3.1.2. Herbazal hidrofítico (Hehi)	26
3.1.3. Bosque de llanura meándrica (Bllm)	28
3.1.4. Bosque de terraza baja (Btb)	29
3.1.5. Bosque de terraza inundable por agua negra (Bti-an)	30
3.1.6. Vegetación de isla	31
3.1.7. Sabana hidrofítica de palmeras (Sahi-pal)	31
3.1.8. Vegetación esclerófila de arena blanca (Ve-ab)	32
3.1.9. Bosque de terraza alta (Bta)	34
3.1.10. Bosque de colina baja (Bcb)	35
3.1.11. Bosque de colina alta (Bca)	36
3.1.12. Bosque de montaña (Bm)	38
3.1.13. Bosque semidecidual de montaña (Bsdm)	38
3.1.14. Pacal (Pac)	39
3.1.15. Bosque de terraza baja con paca (Btb-pa); Bosque de terraza alta con paca (Bta-pa); Bosque de colina baja con paca (Bcb-pa); Bosque de colina alta con paca (Bca-pa) y Bosque de montaña con paca (Bm-pa)	40
3.1.16. Bosque de terraza alta con castaña (Bta-cas), Bosque de terraza baja con castaña (Btb-cas) y Bosque de colina baja con castaña (Bcb-cas)	40
3.1.17. Bosque de colina baja con shiringa (Bcb-Shi)	41
3.1.18. Bosque de colina alta del Divisor (Bca-D)	42
3.2. Región yunga o selva alta	44
3.2.1. Bosque inundable de palmeras basimontano (Bi-pa-ba)	44
3.2.2. Bosque de terraza baja basimontano (Btb-ba)	44
3.2.3. Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba)	44
3.2.4. Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)	44
3.2.5. Bosque de montaña basimontano con paca (Bm-ba-pa)	46



	Pág.
3.2.6. Bosque de montaña montano (Bm-mo)	46
3.2.7. Bosque de palmeras de montaña montano (Bpm-mo)	48
3.2.8. Matorral esclerófilo de montaña montano (Mae-mo)	49
3.2.9. Bosque de montaña altimontano (Bm-al)	49
3.2.10. Matorral arbustivo altimontano (Ma-al)	50
3.2.11. Bosque xérico interandino (Bxe-in)	50
3.2.12. Sabana xérica interandina (Saxe-in)	52
3.3. Región de la costa	53
3.3.1. Manglar (Mg)	53
3.3.2. Bosque seco tipo sabana (Bss)	54
3.3.3. Bosque seco ribereño (Bsr)	55
3.3.4. Bosque seco de piedemonte (BSpm)	56
3.3.5. Bosque seco de lomada (Bslo)	57
3.3.6. Bosque seco de colina baja (Bscb)	58
3.3.7. Bosque seco de colina alta (Bsca)	59
3.3.8. Bosque seco de montaña (Bsm)	60
3.3.9. Bosque subhúmedo de montaña (Bshm)	62
3.3.10. Loma (Lo)	63
3.3.11. Tillandsial (Til)	64
3.4. Región andina	66
3.4.1. Bosque relicto mesoandino (Br-me)	66
3.4.2. Bosque relicto mesoandino de conífera (Br-me-co)	67
3.4.3. Bosque montano occidental andino (Bm-oca)	68
3.4.4. Bosque relicto altoandino (Br-al)	69
3.4.5. Páramo (Para)	71
3.4.6. Jalca (Jal)	73
3.4.7. Pajonal andino (Pj)	75
3.4.8. Bofedal (Bo)	77
3.4.9. Matorral arbustivo (Ma)	79
3.4.10. Cardonal (Car)	82
Capítulo 4. Unidades antrópicas de cobertura vegetal	84
4.1. Plantación Forestal (PF)	85
4.2. Agricultura costera y andina (AGRI)	86
4.3. Área de no bosque amazónico (ANO-BA)	87
Capítulo 5. Otras coberturas	88
Capítulo 6. Conclusiones	90
Bibliografía	92



	Pág.
Tablas	
Tabla n.º 1. Clasificación de la cobertura vegetal	20
Tabla n.º 2. Otras unidades de cobertura	89
Figuras	
Figura n.º 1. Catálogo de imágenes Landsat utilizado en el mapeo de la cobertura vegetal	16
Figura n.º 2. Diagrama bioclimático para la Región latitudinal tropical	20
Figura n.º 3. Sitios de verificación	23
Figura n.º 4. Vista aérea (izquierda) e interior (derecha) del bosque inundable de palmeras (aguajal)	26
Figura n.º 5. Herbazal hidroftico	27
Figura n.º 6. Bosque de llanura meándrica	28
Figura n.º 7. Bosque de terraza baja inundable (izquierda) y renacal (derecha)	30
Figura n.º 8. Bosque de terraza baja inundable por agua negra	31
Figura n.º 9. Sabana hidroftica de palmeras (Pampas del Heath)	32
Figura n.º 10. Varillal	33
Figura n.º 11. Bosque de terraza alta	35
Figura n.º 12. Bosque de colina baja	36
Figura n.º 13. Bosque de colina alta	37
Figura n.º 14. Pacal	39
Figura n.º 15. Bosque de terraza alta con castaña	40
Figura n.º 16. Ejemplar de <i>Hevea guianensis</i> del bosque de colina baja con shiringa	41
Figura n.º 17. Bosque de colina alta del Divisor	42
Figura n.º 18. Bosque de montaña basimontano	45
Figura n.º 19. Bosque de montaña basimontano con paca	46
Figura n.º 20. Bosque de montaña montano	47
Figura n.º 21. Bosque de palmeras de montaña montano	48
Figura n.º 22. Bosque de montaña altimontano	50
Figura n.º 23. Bosque xérico interandino (predominancia de <i>Eriotheca sp.</i>)	51
Figura n.º 24. Sabana xérica interandina	52
Figura n.º 25. Manglar	53
Figura n.º 26. Bosque seco tipo sabana en su límite con el bosque seco de colina baja	55
Figura n.º 27. Bosque seco ribereño	56
Figura n.º 28. Bosque seco de piedemonte	57
Figura n.º 29. Bosque seco de lomada	58
Figura n.º 30. Bosque seco de colina alta	59
Figura n.º 31. Bosque seco de montaña	61
Figura n.º 32. Bosque seco subhúmedo de montaña	62
Figura n.º 33. Loma de Atiquipa-Arequipa (izquierda) y loma de Ctahuay-Tacna (derecha)	64
Figura n.º 34. Tillandsial de Tacna	65
Figura n.º 35. Bosque relicto mesoandino. Ejemplar de <i>Kageneckia lanceolata</i> “lloque”	66
Figura n.º 36. Bosque relicto mesoandino de conífera. S. N. Ampay (Apurímac)	67
Figura n.º 37. Bosque montano occidental andino	69
Figura n.º 38. Bosque relicto altoandino (de zona húmeda - lado izquierdo y de zona subhúmeda - lado derecho)	70



	Pág.
Figura n.º 39. Páramo	73
Figura n.º 40. Jalca (Amazonas)	74
Figura n.º 41. Pajonal andino (sub-tipo “pajonal”)	75
Figura n.º 42. Pajonal andino (sub-tipo “césped de puna”)	76
Figura n.º 43. Pajonal andino (sub-tipo “tolar”)	77
Figura n.º 44. Bofedal	78
Figura n.º 45. Matorral arbustivo - zona árida	79
Figura n.º 46. Matorral arbustivo - zona semiárida	79
Figura n.º 47. Matorral arbustivo - zona subhúmeda	80
Figura n.º 48. Matorral arbustivo - zona húmeda	81
Figura n.º 49. Cardonal	82
Anexos	
Anexo n.º 1. Superficie nacional de bosques naturales	98
Anexo n.º 2. Superficie nacional de bosques naturales andinos	98
Anexo n.º 3. Superficie nacional de bosques naturales costeros	98
Anexo n.º 4. Superficie nacional de herbazales (pastos) naturales andinos	99
Anexo n.º 5. Lista de imágenes de satélite landsat que cubren la amazonía peruana	99
Anexo n.º 6. Homologación entre el mapa de cobertura vegetal y el sistema de clasificación de cobertura de la tierra corine land cover	100

Presentación

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de ecosistemas del mundo, los cuales se caracterizan por su gran complejidad vegetal, climática, geomorfológica y edáfica. La flora y vegetación se encuentran representadas por variedad de formas de vida vegetal o formas de crecimiento, distribuidas en paisajes que van desde las llanuras desérticas y semidesérticas, así como las llanuras aluviales con bosques lluviosos, hasta los paisajes colinosos y montañosos.

El Ministerio del Ambiente (MINAM) es el encargado de conducir el proceso de inventario y evaluación del patrimonio natural; y, como tal, ha elaborado el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal, el cual constituye una herramienta de gestión de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos en el marco de la política nacional del ambiente.

El Mapa Nacional de Cobertura Vegetal está conformado por unidades espaciales definidas y clasificadas en base a criterios geográficos, fisonómicos, condición de humedad y excepcionalmente florísticos. La memoria descriptiva del mapa muestra la distribución geográfica, superficie y características biofísicas generales de los diversos tipos de cobertura vegetal que cubren el país, como por ejemplo los bosques lluviosos y los palmerales pantanosos (aguajales) de la selva baja, los bosques lluviosos de la selva alta, los bosques secos del noroeste, los bosques relictos andinos, los herbazales altoandinos (pajonales, bofedales), los matorrales andinos, etc.

El presente mapa forma parte de la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación (R. M. n.º 059-2015-MINAM), que contribuirá con las estadísticas nacionales ambientales así como con la gestión de los recursos naturales, diversidad biológica y servicios ecosistémicos. Asimismo, constituye una fuente de información básica para la generación de los instrumentos técnicos del ordenamiento territorial y en la generación de nuevos trabajos a escala nacional, como por ejemplo, mapa de ecosistemas, mapa de servicios ecosistémicos, inventario nacional forestal, entre otros.





Introducción

El contar con información actualizada del patrimonio natural y, en el caso particular, de la cobertura vegetal facilita la implementación de las políticas públicas ambientales; entre ellas, la promoción de la conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural, la prevención de la reducción y degradación de los recursos forestales, el monitoreo de la cobertura boscosa, la reforestación y la conservación de la diversidad biológica y los servicios ambientales.

El Mapa de Cobertura Vegetal del Perú, elaborado por el Ministerio del Ambiente, ofrece información actualizada sobre la superficie, características generales y distribución geográfica de los diferentes tipos de cobertura vegetal existente en el país. Ha sido elaborado en base a imágenes satelitales del año 2011, con escala de interpretación de 1:100 000; el área mínima de mapeo es de 16 ha y de 5 ha, para casos especiales, con lo cual se muestra un total de 60 unidades de cobertura vegetal y 16 unidades perteneciente a otro tipo de coberturas.

Entre la información cartográfica importante, se muestra, la ubicación y superficie neta de los bosques amazónicos originales ubicados en diferentes geformas o paisajes, lo que permitirá hacer una acertada planificación sobre el territorio teniendo en consideración los instrumentos del ordenamiento territorial y ordenamiento forestal tal como estipula la Ley Forestal y de Fauna Silvestre; asimismo, muestra la ubicación y superficie de la cobertura vegetal existente en los ecosistemas frágiles, como por ejemplo lo que hay en las lomas, en los bosques relictos, en los humedales altoandinos y humedales de la Amazonía; a su vez, muestra la información de los bosques secos del noroeste y de los pastizales naturales altoandinos, así como de los páramos, ente otros.

Los datos sobre la deforestación de la Amazonía al año 2011, que muestra el mapa, nos alertan sobre el estado actual de la integridad de los bosques y permiten estimar una nueva tasa de la deforestación que se produce en los bosques tropicales.

La información cartográfica sobre el cambio de uso del suelo, ocurrido en la selva amazónica (no bosque), y la ubicación de los matorrales en la región andina nos permitirá conocer la localización y la superficie de las áreas potenciales para la reforestación en el país.

Finalmente, se puede concluir que el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del Perú constituye una herramienta clave para la gestión del patrimonio natural a escala nacional, lo cual facilita la conducción del proceso de inventario y evaluación nacional integrada de los recursos naturales, la diversidad biológica y los servicios ambientales, así como un insumo básico para los procesos de elaboración de la Zonificación Ecológica y Económica en los ámbitos regional y local de acuerdo a los alcances técnicos, mapa de ecosistemas, actualización de las estadísticas nacionales, entre otros.





Capítulo 1

Objetivos y alcances

Mapa Nacional de Cobertura Vegetal

Objetivo general

Proporcionar información actualizada del patrimonio natural en su componente de cobertura vegetal para facilitar la gestión de los recursos naturales, diversidad biológica y servicios ecosistémicos.

Objetivo específico

Mostrar la distribución geográfica y superficie de los diversos tipos de cobertura vegetal existente en el país, a una escala cartográfica de 1:100 000.

Brindar información general de las características biofísicas de la flora y vegetación existente en los diversos ecosistemas del país.

Contribuir, en tanto información cartográfica base, para realizar los inventarios de la flora y vegetación.

Alcances

El presente documento constituye una herramienta de alcance nacional que permitirá la mejor planificación y toma de decisiones en cuanto a la gestión y manejo de los recursos naturales y el ordenamiento territorial.





Capítulo 2

Metodología

2.1. Preparación de la cartografía base y material satelital

2.1.1. Cartografía digital

Se utilizaron las hojas de la carta nacional digital elaboradas por el Instituto Geográfico Nacional a escala 1:100 000, información de la red vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, elaborada en el año 2010 y la información de la división departamental del geoservidor de MINAM, las cuales presentan la siguiente información: cuadrante, ríos, islas, lagos, lagunas, cerros, áreas urbanas, polígono urbano, cotas, curvas de nivel y carreteras.

Asimismo, se utilizó el GDEM (Modelo de Elevación Digital del Terreno elaborado con imágenes de ASTER) de 90 metros de resolución espacial, elaborada por United States Geological Survey (USGS).

2.1.2. Imágenes de satélite

Se utilizaron un total de 43 imágenes de satélite Landsat 5 (TM) del año 2011, correspondientes a la Amazonia peruana; 24 mosaicos de imágenes de satélite Landsat 5 del año 2011 que cubren cada región, y un mosaico de imágenes de satélite Landsat que cubre el territorio nacional y cuya distribución se muestra en la figura n.º 1 (cuyos códigos y fecha de adquisición se muestran en la anexo n.º 1). Se complementó con imágenes de mejor resolución espacial como las RapidEye del año 2011 y 2012 e imágenes de Google Earth para las coberturas de las regiones de la sierra y la costa.

2.1.3. Software y equipos

Se utilizaron los siguientes softwares y equipos de cómputo:

>> Software:

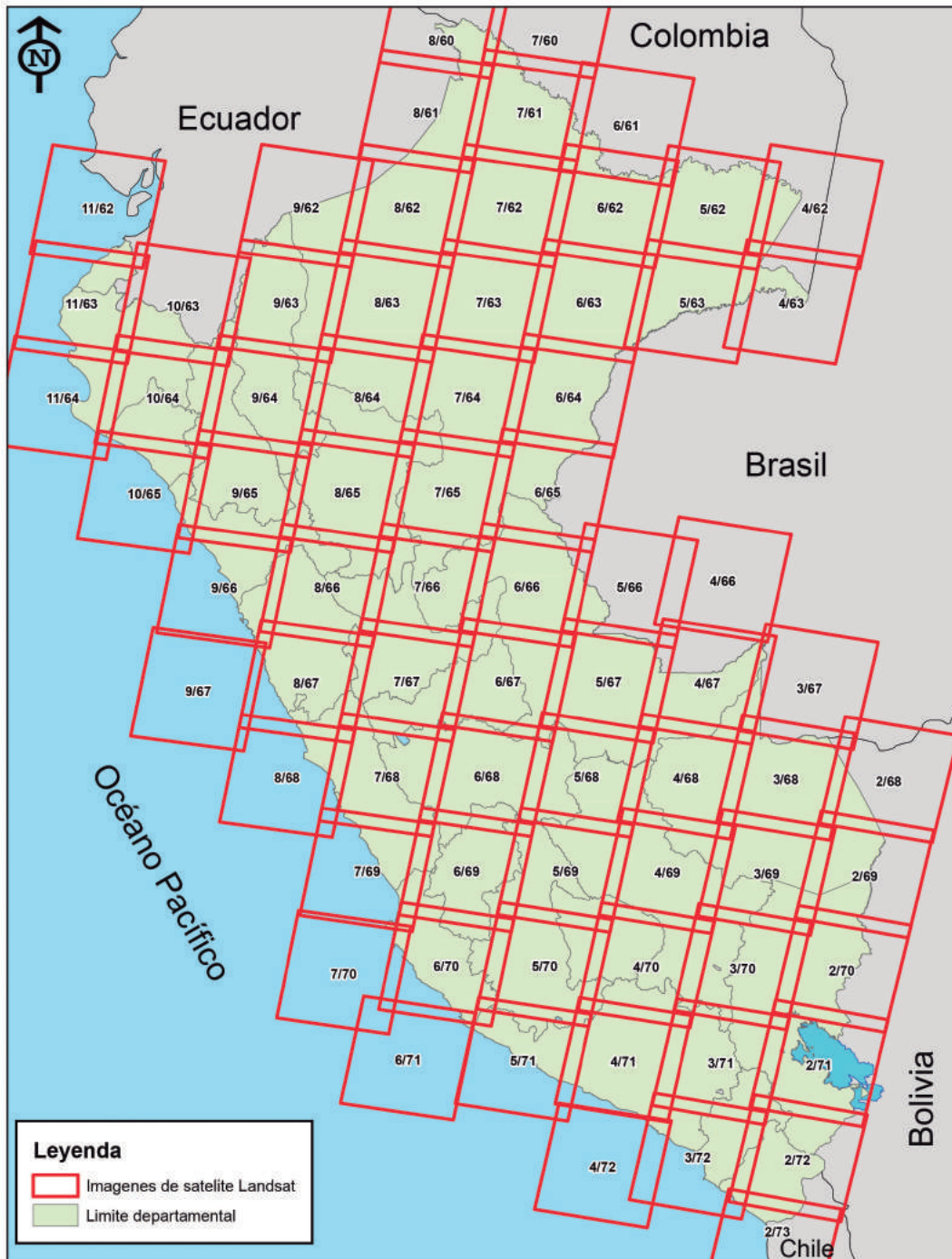
- ENVI 5
- CLASlite 3
- ArcGIS 10.1
- Google Earth 7.1.2.2041

>> Equipos:

- 7 computadoras personales
- 1 computadora portátil
- 2 cámaras fotográficas
- 2 GPS navegadores



Figura n.º 1. Catálogo de imágenes Landsat utilizado en el mapeo de la cobertura vegetal



2.1.4. Procesamiento digital de imágenes de satélite

Las imágenes de satélite Landsat del año 2011 que cubren el territorio nacional fueron georreferenciadas y ortorectificadas, en Proyección UTM, referidas a la Zona 18 y con el Datum WGS 84.

Las imágenes de satélite RapidEye se adquirieron con un nivel 3A (Level 3A), que es un producto ortorectificado con un DEM de 30 y 90 metros y con correcciones radiométricas.

2.1.5. Creación del archivo temático en ambiente sig

Se generó un nuevo archivo en formato shapefile de entidades tipo polígono que contiene las unidades de cobertura vegetal. La base de datos interna fue actualizada con los atributos correspondientes a cada tipo de unidad, así como también se actualizaron los campos siguientes: área, hectárea y perímetro.

2.2. Clasificación de la cobertura vegetal

La clasificación de la cobertura vegetal nacional estuvo en función de la escala de mapeo, del área mínima de mapeo y de la resolución espacial del material satelital utilizado.

La clasificación de la cobertura vegetal consistió en hacer una jerarquización de las unidades de cobertura vegetal, plasmada en la leyenda del mapa (cuadro n.º 1), que se basa en criterios que van de lo general a lo particular como los siguientes: geográficos, climáticos, fisonómicos y fisiográficos. Estos se describen a continuación:

2.2.1. Criterio geográfico

La aplicación de este criterio consistió en dividir el territorio en cuatro (4) grandes regiones naturales, como son Amazonía tropical o selva baja, yunga o selva alta, andina o sierra y costa.

La Amazonía tropical o selva baja se ubica en la gran penillanura amazónica o llano subandino, por debajo de la yunga, caracterizada por las reducidas oscilaciones estacionales, es decir, por poseer un régimen calórico con variación de temperaturas diarias relativamente grandes, contrastantes con las leves diferencias anuales y en las que la duración del día presenta pequeños cambios durante el año (Lamprecht, 1990). Esta gran región natural está representada por formaciones boscosas con los más altos valores en biomasa vegetal y riqueza de especies; a su vez, soporta precipitaciones desde 1000 hasta cerca de 4000 mm anuales y temperatura media anual arriba de los 24 °C. Geológicamente, forma parte del antearco amazónico, caracterizado por acciones de levantamiento o de hundimiento y acumulación de los depósitos fluviales (Kalliola *et al.*, 1993) del Cuaternario, depósitos lacustres y areniscas.



La yunga o selva alta constituye una gran ecorregión, ubicada en el flanco oriental de los andes peruanos, desde los 800 m. s. n. m. (CDC-Unalm, 2010) hasta aproximadamente los 3200 a 3600 m. s. n. m., límite con el pajonal andino (zona sur y centro) o hasta el límite con la jalca o páramo (zona norte). Se caracteriza por la vegetación densa y con una estructura vertical organizada, desarrollada sobre montañas empinadas hasta escarpadas y con presencia de altas precipitaciones pluviales anuales, que van desde los 2000 mm hasta algo más de 8000 mm y temperaturas medias por debajo de 24 °C. Geológicamente, está conformada por rocas metamórficas, rocas ígneas, limolitas y lodolitas.

La región andina comprende dos zonas bien definidas: una zona denominada *Vertiente Occidental Andina e Interandina*, ubicada en la porción inferior de la de esta región, es decir, entre 1500 y 3800 m. s. n. m. (zona sur) y 3000 a 3200 m. s. n. m. (zona norte). Se caracteriza por la predominancia de formaciones arbustivas con inclusión de un piso de herbáceas, mayormente de carácter temporal y de pequeños parches de bosques relictos. Geológicamente predominan las rocas ígneas y volcánicas.

La otra zona, reconocida como ecorregión puna, se encuentra ubicada en la porción superior de esta gran región y se encuentra ubicada arriba de los 3500 m. s. n. m., es decir, a continuación de la yunga y a continuación de la zona vertiente occidental andina e interandina. Predominan las formaciones herbáceas, con pequeñas inclusiones de arbustales y de pequeños bosques. Se desarrollan sobre altiplanicies, zonas onduladas y hasta escarpadas. El clima se caracteriza por ser frígido con temperaturas medias de 6 y 1,5 °C y con precipitaciones desde 500 a 2000 mm. Geológicamente, predominan aquí las rocas volcánicas.

La costa se caracteriza por la influencia que recibe de la Corriente Peruana, la que origina grandes desiertos con escasa vegetación; la llamada como ecorregión desierto de Sechura (CDC-Unalm, 2006). Se incluyen las lomas, producto de la niebla invernal y pequeños y angostos bosques secos ribereños que crecen en las quebradas y ríos que descienden de la vertiente occidental andino. Hacia el norte se imponen los denominados bosques secos, debido a la presencia de precipitaciones pluviales que se incrementan hacia el extremo norte y hacia los pisos altitudinales superiores. Geológicamente predominan depósitos del Cuaternario.

2.2.2. Criterio bioclimático

Este criterio se basó en dividir las grandes regiones naturales en ámbitos menores como son las provincias de humedad, definidas en el Diagrama Bioclimático para la Clasificación de Zonas de Vida en el Mundo, propuesto por L. R. Holdridge (Mapa Ecológico del Perú, 1975). Las provincias de humedad están determinadas por la Relación de Evapotranspiración Potencial (Rtp) = Evapotranspiración Potencial total por año / precipitación promedio anual, la cual permite definir ambientes con determinadas características sobre la base del balance del calor y la humedad (figura n.º 2). Para fines del presente mapa, se creyó conveniente agrupar determinadas provincias de humedad en unidades mayores, denominadas macroprovincias de humedad, definidas por un rango de valores de Rtp.

- >> Húmedo-perhúmedo: Revtp 0,25-1,00
- >> Perhúmedo-semisaturado: Revtp 0,0625-0,50
- >> Húmedo-semisaturado: Revtp 0,0625-1,00



- Subhúmedo-superhúmedo: Revtp 0,125-2,00
- Subhúmedo-perhúmedo: Revtp 0,25-2,00
- Subhúmedo: Revtp 1,00-2,00
- Semiárido: Revtp 2,00 -4,00
- Árido-semiárido: Revtp 2,00-8,00
- Árido-perhúmedo: Rtp 0,25-8,00
- Superárido-semiárido: Revtp 2,00-32,00
- Desecado-árido: Revtp 4,00-64,00

Excepcionalmente, para el caso de los bosques de la yunga, la vegetación fue dividida en tres (3) grandes pisos altitudinales, debido principalmente al gradiente térmico notable que existe al pasar de un rango altitudinal a otro. La vegetación expresa en estos niveles características fisonómicas y florísticas distintas, aunque manteniendo la misma humedad. Estos son:

- Basimontano: 800-2000 m. s. n. m.
- Montano: 2000-3000 m. s. n. m.
- Altimontano: 3000-3600 m. s. n. m.

2.2.3. Criterio fisonómico

Este criterio se basa en clasificar a la vegetación a nivel de formaciones vegetales, las cuales están relacionadas directamente con sus formas de vida o formas biológicas predominantes. Estos son:

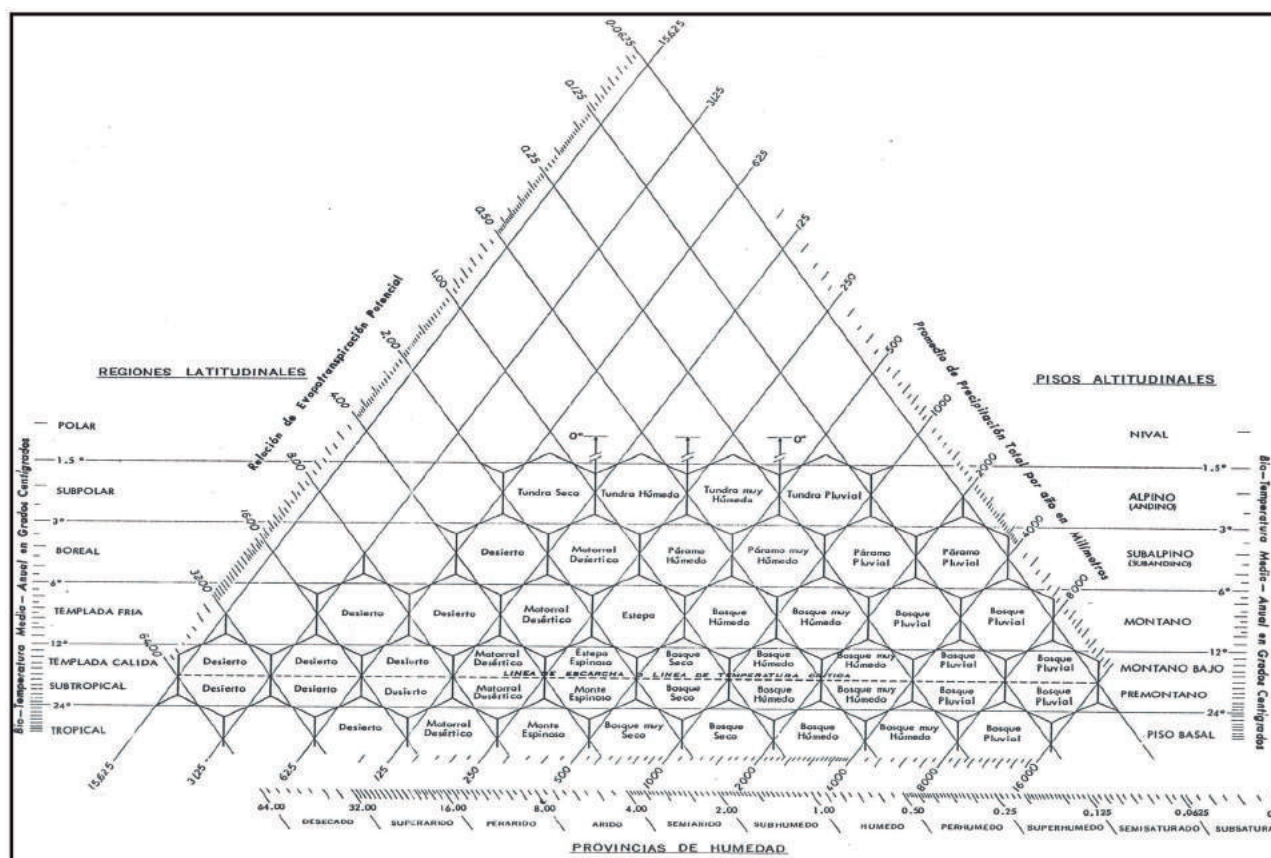
- Bosque: predominan árboles o palmeras arborescentes.
- Matorral: predominan arbustos sobre otras formas de vida vegetal.
- Herbazal: predominan hierbas sobre otras formas de vida vegetal.
- Bosque con bambú: mixtura entre árboles y cañas.
- Bambusal: predominan cañas sobre otras formas de vida vegetal.

2.2.4. Criterio fisiográfico

Este criterio se basa en clasificar a la vegetación según las formas de tierra en que ocupan. Se sabe que existe una relación directa entre el suelo y la planta, y para expresar el suelo se ha utilizado una forma indirecta de expresarlo como las formas de tierra (terrazas, colinas, montañas, etc.). Se aplicó de manera rigurosa para las los bosques de la Amazonía tropical, yunga y bosques secos de la costa.



Figura n.º 2. Diagrama bioclimático para la Región latitudinal tropical



Fuente: Mapa Ecológico del Perú, 1975

Tabla n.º 1. Clasificación de la cobertura vegetal

Región natural	Macroprovincia de humedad	Formación vegetal	Tipos de cobertura vegetal	Superficie	
				(ha)	(%)
Tropical (selva baja)	Perhúmedo	Bosque	Bosque inundable de palmeras (aguajal)	5 570 736	4,33
			Bosque de terraza inundable por agua negra	1 215 814	0,95
			Bosque de llanura meándrica	2 117 010	1,65
			Bosque de terraza baja	7 091 445	5,52
			Bosque de terraza baja con castaña	20 497	0,02
			Bosque de terraza alta	3 983 722	3,10
			Bosque de terraza alta con castaña	854 502	0,66
Bosque de colina baja con shiringa	148 428	0,12			



Región natural	Macroprovincia de humedad	Formación vegetal	Tipos de cobertura vegetal	Superficie	
				(ha)	(%)
Tropical (selva baja)	Perhúmedo	Bosque	Bosque de colina baja con castaña	204 329	0,16
			Vegetación esclerófila de arena blanca (varillal)	54 370	0,04
			Bosque de colina baja	23 991 362	18,67
			Bosque de colina alta	1 975 221	1,54
			Bosque de colina alta del Divisor	375 624	0,29
			Bosque de montaña	3 658 450	2,85
		Herbazal y sabana	Herbazal hidrofítico (pantano herbáceo)	814 212	0,63
			Sabana hidrofítica de palmeras	6585	0,01
		Bosque con bambú	Bosque de terraza baja con paca	157 382	0,12
			Bosque de terraza alta con paca	92 377	0,07
			Bosque de colina baja con paca	3 784 671	2,94
			Bosque de colina alta con paca	716 719	0,56
			Bosque de montaña con paca	3495	0,003
	Bambusal	Pacal	29 444	0,02	
Subhúmedo	Bosque	Bosque semideciduo de montaña	18 473	0,01	
Yunga	Perhúmedo - Semisaturado	Bosque	Bosque de terraza baja basimontano	3116	0,002
			Bosque inundable de palmeras basimontano	4884	0,004
			Bosque de terraza alta basimontano	370	0,0003
			Bosque de montaña basimontano	7 650 282	5,95
			Bosque de montaña montano	3 072 387	2,39
			Bosque de palmeras de montaña montano	13 697	0,01
			Bosque de montaña altimontano	831 825	0,65
	Húmedo - Semisaturado	Bosque con bambú	Bosque de montaña basimontano con paca	136 356	0,11
		Matorral	Matorral esclerófilo de montaña montano	2508	0,002
			Matorral arbustivo altimontano	26 227	0,02
	Semiárido	Sabana	Sabana xérica interandina	116 762	0,09
			Bosque	Bosque xérico interandino	441 182
		Bosque relicto mesoandino		27 478	0,02
		Bosque relicto mesoandino de coníferas		1160	0,001
		Bosque montano occidental andino		90 002	0,07
		Bosque relicto altoandino (queñoal)	101 533	0,08	
	Subhúmedo - superhúmedo	Herbazal y otras	Jalca	153 674	0,12
			Páramo	85 495	0,07
			Pajonal andino	18 192 418	14,16
			Bofedal	544 562	0,42
Árido - superhúmedo	Matorral	Matorral arbustivo	7 496 882	5,83	
		Cardonal	2 564 734	2,00	
Desecado - árido	Herbazal y otras	Tillandsial	7182	0,01	
		Loma	256 901	0,20	
	Bosque	Bosque seco ribereño	30 235	0,02	



Región natural	Macroprovincia de humedad	Formación vegetal	Tipos de cobertura vegetal	Superficie	
				(ha)	(%)
Costa	Superárido - semiárido	Bosque	Bosque seco tipo sabana	1 409 839	1,10
			Bosque seco de piedemonte	157 036	0,12
			Bosque seco de lomada	33 267	0,03
			Bosque seco de colina baja	454 285	0,35
			Bosque seco de colina alta	300 391	0,23
			Bosque seco de montaña	1 279 156	1,00
			Manglar	5644	0,004
Subhúmedo	Bosque	Bosque subhúmedo de montaña	34 747	0,03	

2.3. Mapa preliminar

Luego de haber definido la estructura de la leyenda del mapa, se procedió a elaborar el mapa preliminar mediante la interpretación visual de imágenes satelitales en pantalla de la computadora, mediante el programa ArcGIS 10.1.

La escala de la interpretación o mapeo fue de 1:100 000, teniendo en cuenta una unidad mínima de mapeo de 16 ha y, de manera excepcional, de 5 ha para determinados tipos de cobertura vegetal que resulten relevantes y de superficie reducida, incluyéndose las áreas definidas como de no bosque de la Amazonía.

El proceso de interpretación visual implicó el uso de patrones de forma, textura, tamaño, color, tono y otros, complementándose con información digital topográfica, con información de zonas de vida, entre otros.

La delimitación de los tipos de cobertura de la selva baja y selva alta se efectuó con el uso de imágenes satelitales Landsat, la cual se complementa con información de la cartografía (curvas a nivel); mientras que para los tipos de cobertura de las regiones costera y andina se utilizaron imágenes de alta resolución del programa Google Earth 7.1.2.2041 y algunas imágenes RapidEye.

2.4. Verificación de campo

La verificación en campo de los tipos de cobertura del presente mapa fue principalmente por vía terrestre. Se levantaron un total de 657 puntos de verificación (figura n.º 3). Cabe mencionar que se cuenta además con 415 puntos de control levantados en campo (vía terrestre, aéreo y fluvial), los cuales validaron el anterior Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2012).



Además de verificar la presencia de los tipos de cobertura vegetal definidos en el mapa, se levantó información física general del terreno, así como de la presencia de las especies más comunes o representativas de cada tipo; de tal modo que, en determinados casos, se procedió a la colecta de muestras botánicas para su identificación.

Figura n.º 3. Sitios de verificación



2.5. Mapa final de cobertura vegetal

Luego del trabajo de campo se realizó el ajuste del mapa preliminar elaborado en gabinete, con lo cual se obtuvo el mapa final de cobertura vegetal.





Capítulo 3

Descripción de los tipos de cobertura vegetal

3.1. Región amazonía o selva baja

3.1.1. Bosque inundable de palmeras o aguajal (Bi-pal)

Este tipo de cobertura vegetal bosque conocido como “aguajal”, se ubica ubicado en la gran llanura aluvial de la Selva Amazónica, desde el nivel más bajo de los grandes ríos hasta aproximadamente los 750 m. s. n. m., con una gran concentración en la grandes depresiones como la del *Abanico del Pastaza* y la de *Ucamara* en el departamento de Loreto y en menor proporción en la llanura inundable de los ríos Amazonas, Ucayali, Huallaga, Pastaza, Tigre, Napo, Santiago, Putumayo, entre otros. Ocupa una superficie de 5 570 736 ha, que representa el 4,33 % del total nacional.

Este bosque se encuentra inundado casi durante todo el año, producto de las inundaciones que generan los ríos durante su creciente sumado a la precipitación pluvial. Los suelos presentan un pobre drenaje y abundante materia orgánica con lenta descomposición.

En este bosque dominan comunidades de palmeras de porte arbóreo, alcanzando alturas de hasta 30 m y DAP (diámetro a la altura del pecho) de hasta más de 40 cm (figura n.º 4). Se incluyen asimismo, comunidades arbóreas de árboles típicas de hábitats inundables como son los “renacales” y “pungales”, así como los arbustales inundados.

Un inventario de la flora realizado en los aguajales del río Yavarí y Yavarí Mirín, con parcelas de muestreo de 0,5 ha, reportan en la presencia de árboles y de palmeras, las cuales se menciona su abundancia en orden descendente, a las principales especies: *Symphonia globulifera* (“azufre caspi”), *Ruptiliocarpon cf. caracolito* (“cedro masha”), *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Mauritia flexuosa* (“aguaje”), *Virola surinamensis* (“cumala caupuri”), *Attalea butyracea* (“shapaja”), *Eriotheca macrophylla* (“punga”), *Ilex sp.* (“timareo”), *Campsiandra cf. angustifolia* (“Huacapurana”), *Guatteria aff. multivenia* (“carahuasca lanuda”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”) y *Buchenavia sp.* (“yacushapana”) (Pitman et al., 2003).

En el río Ucayali (ámbito de Jenaro Herrera), se registraron de 138 a 167 individuos estipitados y 478 juveniles en 1,0 ha (Kahn y Mejia, 1991). ProNaturaleza (2005), reporta para dos sectores de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, una densidad de 157 y 169 individuos / ha de la especie *Mauritia flexuosa* (“aguaje”), la misma que se encuentra asociada a otras palmeras como *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Attalea butyracea* (“shapaja”), *Astrocaryum murumuru* (“huicungo”) y *Socratea exorrhiza* (“cashapona”). También se incluyen algunas especies arbóreas como *Copaifera sp.* (“copaiba”) y *Spondias mombin* (“ubos”). En el sotobosque destacan las especies *Heliconia sp.* (“situli”) y *Bactris sp.* (“ñejía”).

En el Alto Amazonas, se registraron las siguientes especies del “aguajal”: *Mauritia flexuosa* (“aguaje”), *Hura crepitans* (“catahua”), *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Minuartia guianensis* (“huacapú”), *Oenocarpus bataua* (“hungurauí”), *Naucleopsis glabra* (“capinurí”), *Attalea butyracea* (“shapaja”), *Caraipa valioi* (“aceite capi”), *Iryanthera elliptica* (“cumala colorada”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”), *Micropholis venulosa* (“balatilla”), *Crudia glaberrima*, *Pouteria guianensis* (“balata”), *Attalea maripa* (“conta”), *Micropholis obscura*, *Bactris hirta* (“ñejilla”), *Mollia gracilis* (“coto vara”), *Bactris maraja* (“ñejilla”), *Myrcia fallax* (“Luichimapiche”), *Naucleopsis concinna* (“misho chaqui”), *Eschweilera bracteosa* (“machimango), entre otras (Zárate, 2015).



En las cuencas de los ríos Morona, Pastaza y Pacaya Samiria, utilizando parcelas de 0,35 ha y DAP ≥ 10 , se registró las siguientes palmeras con alturas máximas de 29 m y DAP máximo de 95 cm, obteniendo los mayores valores de índice de Valor de Importancia ecológica (IVI) a las siguientes especies: *Maurita flexuosa* (“aguaje”), *Virola sp.* (“cumala”), *Inga sp.* (“guaba”), *Sterculia apetala* (“huarmi caspi”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”), *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Attalea sp.* (“sebón”), *Mauritella aculeata* (“aguajillo”) y *Ficus sp.* (“oje”) (MINAGRI - MINAM, 2013).

En parcelas de 1,0 ha establecidas en la cuenca del río Tahuayo, reportan a las especies con mayor IVI, las siguientes palmeras: *Attalea butyracea* (“shapaja”), *Mauritia flexuosa* (“aguaje”), *Mauritella aculeata* (“aguajillo”) y la especie arbórea *Hura crepitans* (“catahua”) (MINAM, 2013).

El aguajal produce frutos muy apreciados por la población local y regional, así como material de construcción. Asimismo, constituye uno de los más grande almacenes de carbono del suelo entre los ecosistemas terrestres amazónicos.

Figura n.º 4. Vista aérea (izquierda) e interior (derecha) del bosque inundable de palmeras (aguajal)



Fuente: Sernanp

3.1.2. Herbazal hidrofítico (Hehi)

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra ubicado en la gran llanura aluvial inundable, próxima a los ríos (Ucayali) y también circundado por los “aguajales” (“Depresión de Ucayali” y “Abanico del Pastaza”). Ocupan un total de 814 212 ha que representa el 0,63 % de la superficie nacional.

Este tipo de cobertura vegetal se desarrolla en sustratos hidromórficos, los cuales se inundan por un largo periodo del año y que al descender el nivel de inundación, aflora un denso tapiz herbáceo de porte bajo que cubre totalmente el suelo. Esta condición edáfica, limita el dominio de otras comunidades vegetales (figura n.º 5).

Estudios realizados por Zárate y Mori, 2010; Zárate y Mori, 2012; y Zárate, 2015; lo describen

como un conjunto de comunidades dominado por herbáceos y otras asociadas o mixtas con formas leñosas arbustivas, arbóreas y palmeras espinoso-cespitosas adaptadas a las aguas negras temporales o pantanosos. La riqueza de especies acuáticas o hidrófitas es alta con la misma relación de abundancia de individuos, conformando densas masas herbáceas arraigadas en las orillas o en el fondo, o islotes, hasta orillas con matorrales. Es característico la presencia de formas acuáticas postradas horizontales al ras del agua, otras acaules erguidas y caulinares con dominio de follaje que alcanzan de 0,50 a 2,00 m; formas arbustivas y arbóreas, con palmeras espinoso-cespitosas de 5 a 15 m, en matorrales mixtos, hasta árboles de 15 a 20 m. También se hallan formas arbustivas gigantes con multiejes caulinares y raíces adventicias anastomosantes de 10 a 20 m de alto. Es posible diferenciar dos estratos en las asociaciones herbáceas y de tres a cuatro en las formas arbustivo-arbóreas, con emergentes dispersos en las formas arbóreas.

Los géneros representativos de la flora de este tipo de cobertura vegetal (Zárte y Mori, 2010; Zárte y Mori, 2012; y Zárte, 2015) son los siguientes: *Swartzia*, *Zygia*, *Parkia*, *Macrolobium*, *Andira*., *Symphonia*, *Iryanthera*, *Virola*, *Genipa*, *Hura*, *Sapium*, *Pourouma*, *Cecropia*, *Ficus*, *Sloanea*, *Triplaris*, *Himatanthus*, *Vismia*, *Casearia*, *Eugenia*, *Croton*, *Pseudobombax*, *Symmeria*, *Buchenavia*, *Coussapoa*, *Inga*, *Psittacanthus*, *Piper*, *Neea*, *Palicourea*, *Diospyros*, *Iriarte*, *Iriartella*, *Bactris*, *Combretum*, *Hippocratea*, *Paullinia*, *Phthirusa*, *Thunbergia*, *Ludwigia*, *Pontederia*, *Eichhornia*, *Limnobium*, *Hydrocotyle*, *Vigna*, *Aeschynomene*, *Mikania congesta*, *Erechtites*, *Polyanthina*, *Spilantes*, *Struchium*, *Utricularia*, *Azolla*, *Thelypteris*, *Acrostichum*, *Ceratopteris*, *Salvinia*, *Pityrogramma*, *Blechnum*, *Cyperus*, *Echinodorus*, *Montrichardia*, *Philodendron*, *Oxalis*, *Typha*, *Andropogon*, *Hymenachne*, *Paspalum*, *Leersia*, *Justicia*, *Malachra*, *Rhabdadenia*, *Ipomoea*, *Aniseia*, *Habenaria*, *Polygonum*, *Luehea* y otras.

Figura n.º 5. Herbazal hidrofítico



3.1.3. Bosque de llanura meándrica (Bllm)

Este tipo de cobertura boscosa se desarrolla en la planicie de inundación o llanura inundable de los ríos amazónicos con poca pendiente y de forma meándrica o serpenteante, como por ejemplo, Amazonas, Ucayali, Putumayo, Madre de Dios, etc. Durante las crecidas de los ríos, el agua penetra hacia el interior de la llanura, arrastrando sedimentos y creando a su paso barras deposicionales secuenciales y paralelas (restingas), dejando depresiones (bajiales)

pantanosas entre ellas (figura n.º 6). Ocupa una superficie de 2 117 010 ha que representa el 1,65 % del territorio nacional.

Este proceso de inundación que se repite todos los años origina una flora pionera que invade o coloniza los suelos recientemente formados en las barras deposicionales, estableciendo así un el orden cronológico de la vegetación, encontrándose la de mayor edad hacia las partes interiores de la llanura meándrica.

Figura n.º 6. Bosque de llanura meándrica



Inventarios florísticos realizados en las márgenes de los ríos Tigre, Nanay, Tapiche, Ucayali, Pinquen, Manú, Madre de Dios y Malinowski, reportan a las siguientes especies como las más abundantes: *Cecropia latiloba* ("cetico"), *Cecropia membranacea* ("cetico"), *Guarea cf. guentheri* ("requia colorada"), *Margaritaria nobilis* ("ucunare-ñahui"), *Piper coruscans* ("cordoncillo"), *Piper divarigatum* ("cordoncillo"), *Pier positum* ("cordoncillo"), *Sommeria sabiceoides*, *Tabernaemontana sp.* ("sanango") y *Tessaria integrifolia* ("pájaro bobo") (Kalliola et al., 1993).

En tres parcelas de 0,25 ha y partir de un DAP de 10 cm, levantadas en la cuenca del Yavari (MINAGRI - MINAM, 2013), reportan las siguientes especies con IVI: *Triplaris peruviana* ("tanganana"), *Eschweilera sp.* ("machimango"), *Ficus sp.* ("oje"), *Virola peruviana* ("cumala"), *Pachira aquatica* ("sacha punga"), *Astrocaryum*

jauari ("huicungo"), *Inga sp.* ("paca"), *Parkia sp.* ("pashaco"), *Tachigali sp.* ("tanganana"), *Licania sp.* ("apacharama"), *Luehea cymulosa* ("maría buena") e *Inga semialata* ("shimbillo").

Inventarios florísticos realizados en los bosques del Alto Amazonas (Zárate, 2015), reportan que de este tipo de cobertura vegetal es notorio su carácter sucesional, observándose el desarrollo de herbáceas en las orillas de los ríos, a base de gramíneas y otras no leñosas, pasando por los matorrales entre ellas los "cañaverales" de *Gynerium sagittatum* ("caña brava") y comunidades de *Tessaria integrifolia* ("pájaro bobo"), luego especies arbóreas pioneras como los "ceticales" de *Cecropia sp.* ("cetico") y arbóreas permanentes, ubicadas muy lejos de la orilla del río, por la misma dinámica fluvial, siendo notable las asociaciones de "renacales" de *Ficus schultesii* ("renaco colorado"), "shimbillales" de *Inga sp.*



("shimbillo"), "pungales" de *Pseudobombax munguba* ("punga") "capironales de *Calycophyllum spruceanum* ("capirona"), en las cuales también habitan: *Hura crepitans* ("catahua"), *Ceiba sp.* ("lupuna"), *Triplaris sp.* ("tangarana"), *Iryanthera sp.* ("cumala"), etc. Algunas de ellas pueden llegar a sobrepasar los 20 m de altura total, con fustes deformes e indefinidos como los de *Ficus schultesii* ("renaco").

3.1.4. Bosque de terraza baja (Btb)

Este tipo de cobertura boscosa se ubica en la llanura aluvial de la selva baja, ocupando las terrazas bajas tanto recientes como sub-recientes (inundables) y las terrazas antiguas o terrazas medias (no inundables), cuya diferenciación no fue posible debido a la escala de mapeo y tipo de imagen satelital utilizado. Por lo general, se ubican por debajo de los 5 m de altura respecto al nivel de las aguas y con pendiente de 0-2 %, formadas por sedimentos aluviónicos provenientes de los materiales acarreados por los ríos y quebradas que discurren, depositados en el Cuaternario. Ocupa una superficie de 7 091 445 ha, que representa el 5,52 % del total nacional (figura n.º 7).

La inestabilidad de los cursos de los ríos va originando porciones de tierras bajas donde se instala una flora pionera que colonizan los suelos recientemente formados en forma secuencial y paralela, originado de esta manera una colonización primaria en las playas o islas expuestas a base de comunidades de hierbas, sobresaliendo las especies: *Ludwigia spp.* ("chirapa sachá") y algunas ciperáceas y poáceas. Luego se instalan especies de mayor porte como *Gynerium sagittatum* ("caña brava"), *Tessaria integrifolia* ("pájaro bobo"), *Adenaria floribunda* ("puca varilla"), *Cecropia membranacea* ("cético"), *Pseudobombax munguba* ("punga colorada") etc.; éstas dos últimas especies llegan a ser dominantes en muchos sectores, formando bosques paralelos a los ríos. Al transcurrir el tiempo este bosque con baja diversidad va incluyendo otras especies arbóreas más estables como *Ficus insípida* ("oje"), *Calycophyllum spruceanum* ("capirona del bajo"). En los suelos más estables ubicado en las terrazas medias (< 10 m respecto al nivel de las aguas), se encuentran especies de mayor edad, tales como, *Triplaris sp.* ("tangarana"), *Calycophyllum sp.* ("capirona"), *Erythrina sp.* ("amasisa"), *Ficus anthelmintica* ("oje"), *Inga sp.* ("shimbillo"), *Euterpe precatória* ("huasaí"), *Trema micrantha* ("atadijo"), *Erythrina ulei*, *Piper achromatolepis*, *Senegalia riparia*, *Calathea sp.*, *Cissus erosa* ("ampato huasca"), *Erythrina amazonica*, *Ficus insípida* ("oje"), *Senna bacillaris* ("mataro"), *Senna ruiziana* ("mataro chico"), *Attalea insignis* ("conta"), *Garcinia macrophylla* ("charichuelo"), *Calytranthes densiflora* ("yayo), etc. (Kalliola et al., 1993).

Inventarios realizados en los bosques de planicies inundables del río Yaguas (Pitman et al., 2004), mediante transectos de 2000 m x 5 m, considerando árboles a partir de 10 cm de DAP, reportan entre las más abundantes, las siguientes especies: *Tachigali sp.* ("tangarana"), *Astrocaryum murumuru* ("huicungo"), *Eschweilera gigantea* ("machimango"), *Ceiba pentandra* ("lupuna"), *Sloanea guianensis* ("casha huayo") y *Manicaria saccifera*.

En parcelas de 0,35 ha y con un DAP \geq 10 cm, levantadas en la cuenca del río Putumayo, se registraron árboles con altura máxima de 35 m y DAP máximo de 170 cm, siendo las especies más importantes por su Índice de valor de importancia (IVI) las siguientes: *Attalea maripa* ("shebon"), *Vochysia sp.* ("quillosa"), *Eschweilera sp.* ("machimango"), *Euterpe precatória* ("huasaí"), *Pouteria sp.* ("quinilla") *Mauritiella aculeata* ("aguajillo"), *Astrocaryum murumuru* ("huicungo"), *Socreatea exorrhiza* ("casha pona"), *Zygia sp.* ("sacha shimbillo"), *Oenocarpus bataua* ("hungurauí"), *Senefeldera inclinata* ("kerosén caspi"), *Cariniana sp.* ("cachimbo") y *Aspidosperma sp.* ("remo caspi") (MINAGRI - MINAM, 2013).



En el Alto Amazonas, sobre suelos recientes prosperan las especies *Gynerium sagittatum* (“caña brava”) y *Tessaria integrifolia* (“pajaro bobo”); en los suelos subrecientes prosperan las comunidades puras de *Cecropia* sp. (“ceticales”) y comunidades de *Calycophyllum spruceanum* (“capironales”). Al interior del bosque, el bosque primario es maduro y heterogéneo, con árboles que superan los 20 m de altura, conformado por las siguientes especies: *Triplaris* sp. (“tangarana”), *Erismia bicolor* (“quillosa”), *Erythrina* sp. (“amasisa”), *Ficus insipida* (“ojé”), *Inga* sp. (“shimbillo”), *Ceiba* sp. (“lupuna”), *Parkia* sp. (“pashaco”), *Schizolobium* sp. y *Euterpe precatória* (“huasaí”), entre otras (Zárate, 2015).

Figura n.º 7. Bosque de terraza baja inundable (izquierda) y renacal (derecha)



3.1.5. Bosque de terraza inundable por agua negra (Bti-an)

Este tipo de cobertura vegetal, se extiende como una angosta llanura aluvial a lo largo de los ríos y quebradas que conforman el Abanico de Pastaza y la Depresión de Ucamara, así como del río Nanay (figura n.º 8). El nombre “agua negra”, se le da por el color oscuro que tiene, debido a la presencia notable de sustancias húmicas y pobre en sedimentos suspendidos y que inunda el terreno durante el periodo de creciente de los ríos y quebradas. Esta agua tiene su origen en las zonas de captación de la selva baja, a diferencias de las aguas que se originan en los Andes, las cuales se cargan de una gran cantidad de sedimentos, especialmente en el periodo de creciente, siendo denominadas “aguas blancas” (Kalliola *et al.*, 1993). Abarca una superficie de 1 215 814 ha, que representa el 0,95 % del territorio nacional.

El bosque es denso, con árboles que alcanzan alturas máximas de 20 m y diámetro a la altura del pecho (DAP) hasta de 50 cm. En dos parcelas de 0,35 ha cada una y con DAP \geq 10 cm, levantadas por MINAGRI - MINAM (2013) en áreas de influencia de los ríos Marañón y Pastaza, reportan las siguientes especies arbóreas con mayor Índice de valor de importancia (IVI): *Oxandra* sp. (“espintana”), *Cecropia* sp. (“cético”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”), *Inga* sp. (“guaba”), *Pachira* sp. (“punga”), *Virola* sp. (“cumala”), *Lacmellea* sp., *Calycophyllum* sp. (“capirona”), *Euterpe precatória* (“huasaí”), *Protium* sp. (“copal”), *Eschweilera* sp. (“machimango”), *Licania* sp. (“apacharama”), *Guarea* sp. (“requia”) y *Ocotea* sp. (“moena”).



Figura n.º 8. Bosque de terraza baja inundable por agua negra



3.1.6. Vegetación de isla

Este tipo de cobertura se localiza en los cauces de la mayoría de los ríos principales de la selva amazónica, ocupando relieves planos expuestos y suelos recientes afectados por las inundaciones periódicas estacionales. Ocupan una superficie de 186 475 ha, lo que representa un 0,15 % de la superficie nacional.

La fisonomía y estructura corresponde a fases de la dinámica sucesional, desde formas pioneras o colonizadoras herbáceas a arbustivas y árboles. La cubierta herbácea ocupa las fajas continuas o interrumpidas de las orillas con altos 20 a 50 cm, de ralos a muy densos conformado por *Echinochloa sp.*, *Paspalum sp.*, y otras gramíneas y ciperáceas. Sigue una faja más amplia de arbustos y cañas de 2 a 5 m de alto, densos con *Gynerium sagittatum* (“caña brava”); *Tessaria integrifolia* (“pájaro bobo”); *Salix sp.* (“sauce”); *Acalypha sp.*, *Calliandra angustifolia* (“bobinsana”); *Zygia longifolia* y *Guarea riparia* (“requia”). Se incluye parches densos o comunidades puras de *Cecropia sp.* (“cetico”) y *Calycophyllum spruceanum* (“capirona”), *Triplaris sp.*, (“tangarana”); *Erisma bicolor* (“quillosa”); *Hura crepitans* (“catahua”); *Erythrina sp.* (“amasisa”); *Ficus insipida* (“ojé”); *Inga sp.* (“shimbillo”); en el sotobosque ese registran *Calathea sp.* (“bijao”), *Ischnosiphon sp.*, *Heliconia sp.* Y especies de Acanthaceae y Piperaceae.

3.1.7. Sabana hidrofítica de palmeras (Sahi-pal)

Este tipo de cobertura vegetal conocida en nuestro país como *Pampas del Heath*, se encuentra ubicada en la parte suroriental del país, en el departamento de Madre de Dios, comprendido en el ámbito del Parque Nacional Bahuaja Sonene. Se extiende al este de Bolivia, oeste de Paraguay y norte de Argentina, conocida como “chaco” o “pampa”. Esta terraza antigua soporta suelos con escasa materia orgánica, mal drenaje y muy ácidos, la cual se inunda completamente en la corta temporada de lluvias y se seca totalmente el largo periodo seco (figura n.º 9). Ocupa una superficie de 6 585 ha, que representa menos del 0,01 % del total nacional.

Este tipo de cobertura está conformada por complejas formaciones vegetales, dominando una densa cubierta de herbáceas a base de poáceas y ciperáceas que van desde los 30 cm hasta los 150 cm de altura, según el sitio, sobre la que emergen de manera dispersa, palmeras representada por la especie *Mauritia flexuosa* (“aguaje”) quien además se hace presente de manera concentrada lo largo de los cursos de agua que atraviesa la pampa formando los denominados “bosques de galería”, con alturas de hasta 30 m (figura n.º 9). Se incluye también pequeños parches de especies leñosas de porte bajo a manera de pequeños “bosques islas” o matas de arbustales con alturas de 5 m, adaptadas al fuerte contraste entre la excesiva humedad y la sequedad. En estos parches de aproximadamente 100 m² destacan especies de melastomatáceas de porte arbustivo, tales como, *Macairea thyrsoflora*, *Graffenrieda limbata*, *Bellucia grassularioides*, *Clidemia capitellata*, *Miconia albicans* (“rifari”), *M. rufescens* (“rifari”), *M. tiliifolia* (“rifari”), así como, *Alibertia spp.*, *Myrcia guianensis*, *Bredemeyera lucida*. Entre los arbolitos figuran las especies *Matayba guianensis*, *Virola sebifera* (“Cumala blanca”), *Hirtella sp.*, *Xylopia sp.* (“espintana”), *Myrcia paivae* (“orcopichana”), *Himatanthus sucuuba* (“bellaco caspi”) y *Ladenbergia graciliflora* (Foster y Alván, 1994).



Goremad-IIAP (2008) reportan que en este tipo de cobertura se definen tres subtipos de complejos vegetacionales: (i) Herbazales de monocotiledóneas con dominancia de gramíneas (poáceas), con altos entre 1 a 1,50 m; (ii) Palmerales dominados por *Mauritia flexuosa* (“aguaje”) de hasta 30 m de alto, asociados con *Euterpe precatoria* (“huasai”) y *Oenocarpus bataua* (“hunguragui”), en fajas “longitudinales” y laterales a pequeños riachuelos de aguas claras, y otras especies de porte arbóreo bajo como *Graffenrieda sp.* (“níspero sacha”), *Matayba sp.* (“hiruhuaca caspi”), *Hirtella sp.* (“chuchuhuasa masha”), *Virola sebifera* (“cumala”), *Xylopia sp.* (“sabina”), *Himatanthus sp.* (“sanango”), *Myrcia paivae* (“orcopichana”) y (iii) Arbustales, en matas, con altos de hasta 5 m, asociadas con *Curatella americana* y *Tabebuia suberosa* (“tahuari”).

Figura n.º 9. Sabana hidrofítica de palmeras (Pampas del Heath)



Fuente: Sernanp

3.1.8. Vegetación esclerófila de arena blanca (Ve-ab)

Este tipo de cobertura vegetal se desarrolla en pequeñas áreas discontinuas de terraza antigua en proceso de erosión o disectación, incluso parte de las lomadas, conocido como “varilla”, ubicado de manera discontinua en algunos sectores como en la margen derecha del río Nanay (con mayor representatividad), el sector Allpahuayo - Mishana (IIAP, 2002; IIAP - Biodamaz, 2004) y otros sectores como Jenaro Herrera, en Yurimaguas (Encarnación, 1993), Jeberos (bajo río Huallaga), Tamshiyacu y en la provincia de Condorcanqui (Río Nieva). Se extiende en 54 370 ha, que representa el 0,04 % de la superficie nacional. También esta comunidad vegetal ha sido reportado para Brasil (Vicentini, 2004).



El “varillal” (figura n.º 10), está representado por especies de árboles mayormente delgados y bajos (< 20 m), de copas pequeñas, con hojas rígidas y duras (esclerófilas), tallos gris-blanquecino. El sotobosque es abierto y los suelos de esta formación vegetal son de arena cuarzosa (blanca), extremadamente pobre en nutrientes. Existen dos situaciones de varillal, uno que es húmedo con mal drenaje debido a la existencia de una capa podzólica impermeable en el subsuelo y el otro que es seco, con poco material orgánico. A continuación, se mencionan algunas de la especies que crecen en el varillal: *Pachira brevipes* (“punga de varillal”), *Caraipa utilis* (“aceite caspi”), *Dicymbe uaiparuensis* (“boa caspi”), *Dendropanax umbellatus* (“fósforo caspi”), *Sloanea spathulata* (“cepanchina del varillal”), *Ternstroemia klugiana* (“caracha caspi”), *Haploclathra cordata* (“boa caspi”), *Parkia igneiflora* (“pashaco blanco”), *Emmotum floribundum* (“sacha humarí”), *Ravenia biramosa*, *Licania lata* (“apacharama”), *Tachigali paniculata* (“tangarana”), *Calophyllum brasiliense* (“lagarto caspi”), *Chrysophyllum sanguinolentum* (“quinilla”), *Tovomita calophyllophylla* (“chullachaqui caspi”), *Tachigali ptychophysca* (“tangarana”), *Macrolobium limbatum* (“caesalpinia”), *Marlierea caudata*, *Micropholis venulosa* (“balatilla”), *Taralea oppositifolia* (“maría buena del varillal”), *Jacqueshuberia loretensis* (“puca sisa”), *Adiscanthus fusciflorus* (“curarina sacha”), *Handroanthus obscurus* (“tahuarí”), *Aspidosperma excelsum* (“remo caspi”), *Lissocarpa stenocarpa*, *Chrysophyllum bombycinum* (“quinilla colorada”), *Matayba inelegans* (“pinsha huayo”), *Roucheria columbiana* (“puma caspi”), *Euterpe catinga* (“huasá de varillal”), *Neea macrophylla* (“tupamaqui”), entre otras (Zárate et al., 2012).

En la cuenca alta del río Nanay, en una muestra de 0,1 ha y a partir de 5 cm de DAP, la especie más común del “varillal” fue *Macrolobium microcalyx*; le siguen otras, tales como, *Emmotum floribundum* (“sacha humarí”), *Macoubea guianensis* (“jarabe huayo”), *Ladenbergia sp.*, *Remijia sp.*, *Pagamea spp.* (“rejón de varillal”), *Salpinga sp.*, *Trichomanes crispum*, *Odontadenia sp.* (“sapo huasca”) y *Ocotea aciphylla* (“muena amarilla”) (Vriesendorp et al., 2007).

En el “varillal” de la Reserva Nacional Allpahuayo - Mishana, se ha registrado la dominancia de la comunidad *Euterpe catinga* (“chontilla”), *Caraipa utilis* (“aceite caspi”) y otras especies como *Pachira brevipes* (“punga del varillal”), *Chrysophyllum bombycinum* (“quinilla colorada”) y *Mauritia carana* (“aguaje del varillal”) (Galán de Mera, 2001).

Figura n.º 10. Varillal



Otro “varillal” fue identificado a manera de pequeños y discontinuos parches, a lo largo de la carretera Urakusa - Sarameriza (próximo al piedemonte), por debajo de los 400 m. s. n. m. Se desarrolla en terrenos planos a ligeramente depresionados cubierta por arena gris-blancuecino, con serios problemas de drenaje. Sobresalen especies de las siguientes familias: *Clusiaceae*, *Apocynaceae*, *Annonaceae*, *Dilleniaceae* y *Melastomataceae*. En las áreas casi desnudas dejadas por los espejos de agua formados en el período de inundación se desarrollan helechos de porte rastrero, como por ejemplo, *Lycopodium* (INADE, 2002).

Asimismo, en localidad de Jeberos, provincia Alto Amazonas, Zárate (2015) identificó pequeños parches de “varillales” sobre terrazas altas con suelos arenosos, conteniendo las siguientes especies: *Ferdinandusa chlorantha* (“loro micuna”), *Micropholis egensis*, *Pourouma ovata* (“chullachaqui blanco”), *Emmotum floribundum* (“sacha humari), *Evodianthus funifer* (“puspo tamshi), *Grias peruviana*, *Machaerium cuspidatum*, *Otoba glycyarpa* (“aguanillo”), *Pagamea plicata* (“rejón de varillal”), *Pouteria lucumifolia* (“caimitillo”), *Pseudolmedia laevis* (“chimicua”), *Tachigali paniculata* (“tangarana”), *Trigonia prancei*, *Virola pavonis* (“cumala blanca”), *Abuta velutina*, *Andropogon bicornis* (“cola de caballo”), *Apeiba aspera* (“Maquisapa ñaccha”), *Batocarpus costaricensis*, *Bauhinia sp.*, (“Pata de vaca”), *Bauhinia brachycalyx* (“machimango blanco”), *Begonia maynensis*, *Calathea altissima* (“bijao”), *Calyptranthes krugioides*, *Calyptranthes tessmannii*, *Caryodendron orinocense* (“meto huayo”), *Casearia obovalis*, *Catasetum sp.*, *Chimarrhis hookeri*, *Chrysophyllum manaosense* (“balatilla”), *Coryanthes sp.*, *Coussapoa nitida* (“blakea rosea”), *Cryptochloa unispiculata*, entre otras.

3.1.9. Bosque de terraza alta (Bta)

Este bosque se encuentra ubicado en una plataforma compuesta por acumulación fluvial antigua con pendiente de 0-15 % y aproximadamente sobre los 10 m de altura respecto al nivel de las aguas; también existen

terrazas de origen tectónico, muchas de ellas alejadas de los ríos y pueden ser planas, onduladas o disectadas. Esta última, representa el segundo proceso erosivo originado por la precipitación pluvial, la cual produce disecciones en diferentes grados de intensidad traduciéndose en cauces desde superficiales hasta profundos (figura n.º 11). Se extiende en 3 983 722 ha que representa el 3,1 % de la superficie nacional.

Los géneros arbóreos representativos de esta cobertura boscosa son los siguientes: *Eschweilera*, *Dipteryx*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Brosimum*, *Apeiba*, *Hymenaea*, *Cedrela*, *Perebea*, *Hevea*, *Guatteria*, *Manilkara*, *Trichilia*, *Guatteria*, *Heisteria*, *Pseudolmedia*, *Anaxagorea*, *Licania*, *Apeiba*, entre otras. En las cuencas de los ríos Tigre, Putumayo y Amazonas, en parcelas de 0,35 ha y a partir de 10 cm de DAP, se encontraron las siguientes especies con mayor Índice de Valor de Importancia: *Eschweilera sp.* (“machimango”), *Vochysia sp.*, *Tachigali paniculata* (“tangarana”), *Virola sp.* (“cumala”), *Pouteria sp.* (“quinilla”), *Manilkara bidentata* (“balata.”) y *Ocotea sp.* (“moena”) (MINAGRI - MINAM, 2013).

Para la zona del Alto Amazonas, se reportan árboles que sobrepasan los 35 m de altura y DAP que superan los 100 cm. Las especies con mayor IVI, medidos a partir de 10 cm de DAP, son las siguientes: *Eschweilera coriacea* (“machimango blanco”), *Parkia sp.* (“pashaco”), *Sloanea robusta* (“cepanchina”), *Pseudolmedia laevigata*, (“chimicua”), *Virola elongata* (“cumala blanca”), *Pouteria cuspidata* (“quinilla blanca”), *Hevea sp.* (“siringa”), *Tababuya ochracea* (“papelillo”), *Eugenia egensis* (“sacha guayaba”), *Sterculia apetala* (“huarmi caspi”), *Couepia ulei* (“parinari colorado”), *Ocotea olivacea* (“moena amarilla”), *Triplaris sp.* (“tangarana”), *Brosimum rubescens* (“palisangre”), *Couepia bernardii* (“parinari blanco”), *Hymenolobium excelsum* (“mari mari), *Theobroma speciosum* (“sacha cacao”), *Protium paniculatum* (“copal colorado”), entre otras (Zárate, 2015).

Este bosque presenta un gran potencial de recursos forestales maderables y no



maderables, así como de servicios ambientales; debido a la cercanía de algunas áreas, éstas son más expuestas a las actividades de deforestación.

Figura n.º 11. Bosque de terraza alta



3.1.10. Bosque de colina baja (Bcb)

Esta unidad de cobertura vegetal involucra a los bosques desarrollados en dos tipos de geofomas (colinas bajas y lomadas) y que debido a la escala de trabajo y a la resolución espacial de las imágenes satelitales no permitieron su discriminación. En su conjunto se extiende en 23 991 362 ha que representa el 18,67 % de la superficie nacional.

En cuanto al bosque ubicado en las colinas bajas, cuya superficie es mucho mayor que el de las lomadas, se desarrolla en tierras originadas por acumulación fluvial muy antigua y que se presenta con diferentes grados de disección o erosión, con una elevación topográfica menor de 80 m de altura con respecto a su base (figura n.º 12).

En este bosque se reporta entre las más comunes, las siguientes especies: *Tapirira*, *Oxandra*, *Unonopsis*, *Xylopia*, *Couma*, *Nealchornea*, *Croton*, *Cedrelinga*, *Protium*, *Hirtella*, *Sclerolobium*, *Ormosia*, *Inga*, *Endicheria*, *Licaria*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Eschweilera*, *Grías*, *Batocarpus*, *Brosimum*, *Perebea*, *Pseudolmedia*, *Compsonera*, *Otoba*, *Virola*, *Pouteria*, *Sterculia*, *Chimarrhis*, *Theobroma*, *Apeiba*, *Chrysophyllum*, *Leonia*, *Cybianthus*, etc. Se incluyen las siguientes palmeras: *Astrocaryum*, *Iriarte*, *Oenocarpus*, *Socratea*, etc.

En un sector de Flor de Agosto, en el río Putumayo, las diez especies de mayor valor de importancia fueron *Astrocaryum huicungo* ("huicungo"), *Eschweilera sp.* ("machimango"), *Oenocarpus bataua* ("hungurau"), *Otoba parvifolia* ("aguanillo"), *Astrocaryum chambira* ("chambira"), *Hevea sp.* ("siringa"), *Apeiba membranacea* ("peine de mono), *Pseudolmedia laevis* y *Flacourtiaceae sp.* (Inrena, 1994).

En la cuenca del río Amazonas, al noreste de la ciudad de Iquitos, en parcelas de 0,35 y a partir de 10 cm de DAP, se encontraron las siguientes especies con mayor IVI: *Virola calophylla* ("cumala blanca") "cumala", *Astrocaryum murumuru* ("huicungo"), *Eschweilera sp.* ("machimango"), *Inga sp.* ("paca"), *Sterculia stipulifera* ("huarmi caspi") y *Oenocarpus bataua* ("hungurau") (MINAGRI-MINAM, 2013).



Figura n.º 12. Bosque de colina baja



En la cuenca del río Napo, se registraron árboles con altura máxima de 38 m y DAP máximo de 1,50 m, siendo las especies con mayor IVI, las siguientes: *Inga* sp. (“paca”), *Ocotea* sp. (“moena”), *Eschweilera* sp. (“machimango”), *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Tachigali* sp. (“tanganana”), *Eschweilera grandiflora* (“machimango negro”), *Protium* sp. (“copal”), *Pseudolmedia laevigata* (“chimicua”), *Guatteria* sp. (“carahuasca”), *Parkia* sp. (“pashaco”), *Oenocarpus bataua* (“hungurahui”), *Sterculia apelata* (“huarmi caspi”), *Virola elongata* (“cumala blanca”) y *Maquira coriacea* (“capinuri”) (MINAGRI - MINAM, 2013).

En los bosques del Alto Amazonas, en parcelas de 0,5 ha y a partir de 10 cm de DAP, las especies con mayor valor de IVI fueron las siguientes: *Eschweilera* sp. (“machimango”), *Parkia* sp., (“pashaco”), *Copaifera paupera* (“copaiba”), *Cavanillesia umbellata* (“puca lupuna”), *Protium paniculatum* (“copal colorado”), *Chorisia integrifolia* (“lupuna”), *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Pseudolmedia laevigata* (“chimicua”), *Inga* sp. (“shimbillo”), *Pleurothyrium acuminatum* (“manchinga”), *Jacaranda copaia* (“huamanzamana”), *Carica microcarpa* (“papailla”), *Couepia bernardii* (“parinari blanco”), *Pouteria cuspidata* (“quinilla blanca”) (Martínez, 2015).

En la cuenca de los ríos Yaguas, Ampiyacu, Apayacu y Medio Putumayo, en transectos de 2000 m x 5 m, a partir de 10 cm de DAP, se registraron entre las más abundantes, las siguientes especies: *Oenocarpus bataua* (“hungurahui”), *Senefeldera inclinata* (“kerosén caspi”), *Rinorea racemosa* (“limoncillo”), *Eschweilera coriacea* (“machimango negro”), *Virola pavonis* (“cumala blanca”), *Mabea* cf. *angularis*, *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Protium amazonicum* (“copal”) y *Hevea* cf. *guianensis* (“shiringa”) (Pitman et al., 2004).

3.1.11. Bosque de colina alta (Bca)

Este bosque se desarrolla en un paisaje dominado por colinas altas, comprendido desde los 80 m hasta los 300 m de altura respecto a su base y con pendiente generalmente superior a 50 % (figura n.º 13).



La colina alta ha sido originada por erosión de la antigua acumulación aluvial (anteriores niveles de terraza) y se extiende en 1 975 221 ha, que representa el 1,54 % de la superficie nacional.

El bosque se caracteriza por su alta densidad y diversidad florística, con árboles dominantes de hasta 30 m de alto, siendo las especies que tipifican a este bosque las siguientes: *Cedrelinga cateniformis* ("tornillo"), *Cariniana sp.* ("cachimbo"), *Parkia sp.* ("pashaco"), *Platymiscium sp.*, *Cedrela odorata* ("cedro"), *Perebea sp.*, *Protium sp.* ("copal"), *Guarea sp.* ("requia"), *Guatteria sp.* ("carahuasca"), *Spondias mombin* ("ubos"), *Duguetia sp.* ("tortuga caspi"), *Matisia cordata* ("sapote"),

Cordia sp., *Ficus sp.*, *Terminalia amazonica* ("yacushapana"), *Hura crepitans* ("catahua"), *Mabea sp.*, *Erythrina sp.*, *Oxandra xylopioides* ("espintana negra"), *Unonopsis sp.*, ("icoja"), *Protium fimbriatum* ("copal"), *Licania sp.* ("apacharama"), *Hevea guanensis* ("shiringa"), *Viguieranthus alternans*, *Ocotea sp.* ("moena"), *Perebea guianensis* ("chimicua"), *Otoba parvifolia* ("aguanillo"), *Pouteria sp.* ("caimito"), *Apeiba aspera* ("peine de mono"), *Tapirira obtusa* ("wira caspi"), *Xylopia sp.* ("espintana"), etc. Se incluyen algunas palmeras, como *Iriartea deltoidea* ("huacrapona"), *Oenocarpus mapora* ("cinamillo") y *Astrocaryum chambira* ("chambira") (MINAM, 2012).

Figura n.º 13. Bosque de colina alta



En la provincia de Alto Amazonas, en parcelas de 0,5 ha y con DAP a partir de 10 cm de DAP, se registraron especies que sobresalen por su mayor valor de importancia (IVI), tales como: *Protium hebetatum* (“copal blanco”), *Perebea* sp. (“chimicua”), *Ocotea olivacea* (“moena amarilla”), *Pouteria cuspidata* (“quinilla blanca”), *Hevea* sp. (“shiringa”), *Clarisia racemosa* (“tulpay”), *Virola elongata* (“cumala blanca”), *Cedrelinga cateniformis* (“tornillo”), *Protium paniculatum* (“copal colorado”), *Chlorocardium venenosum* (“sacha caoba”), *Cecropia ficifolia* (“cetico”) (Martínez, 2015).

3.1.12. Bosque de montaña (Bm)

Este bosque se extiende a través de los departamentos de Loreto, San Martín, Amazonas, Ucayali, Madre de Dios, Cusco, Puno, Junín, Huánuco, Pasco y Amazonas. En la región de Tocache, San Martín, este tipo de bosque va desde los 300 m hasta los 800 m con pendientes desde 25 hasta 50 %, hasta el límite con el bosque de montaña basimontano. Ocupa una superficie de 3 658 450 ha, que representa el 2,85 % del territorio Nacional.

En los cerros del Távara, entre 400 y 800 m de altitud (Foster, 1994), registró como árboles emergentes a especies los siguientes géneros: *Cedrelinga*, *Cedrela*, *Buchenaria*, *Dipteryx*, *Sloanea* y *Podocarpus*; debajo de los árboles emergentes se encuentran: *Hevea*, *Hernandia*, *Calophyllum*, *Qualea*, *Inga*, entre otras; adicionalmente se encontró las siguientes especies: *Cecropia sciadophylla* (“Shiari”), *Pourouma guianensis* (“ubilla del monte”), *Pouteria* sp. (“quinilla”), *Matisia cordata* (“sapote”), *Hymenaea oblongifolia*, *Sloanea fragrans* (“cepanchina”), *Qualea* sp., *Hyeronina* sp., *Otoba parvifolia* (“aguanillo”), *Minuartia* sp., *Rinorea guianensis* (“timareo”), *Eschweilera* sp. (“machimango”), *Tachigali* sp. (“tangarana”) y especies de la familia Lauraceae. Entre las palmeras más comunes destacan: *Iriartea deltoidea* (“pona”), *Oenocarpus bataua* (“hungurau”), *O. mapora* (“cinamillo”), *Astrocaryum* sp. (“huicungo”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”) y *Euterpe precatoria* (“huasaí”).

Inventarios forrestales realizados en la cuenca baja del río Cenepa (Amazonas) entre 700 y 800 m. s. n. m., reportan la presencia de los siguientes géneros: *Licania* (“yukuko”), *Licaria* (“tinchi”), *Inga* (“sampi”), *Apeiba* (“shiut”), *Meliosma* (“ipaknum”), *Pouteria* (“yaas”), *Hevea* (“siringa”), *Nectandra* (“moena amarilla”), *Unnonopsis* (“yais”), *Astrocaryum* (“pona”), entre otras.

3.1.13. Bosque semideciduo de montaña (Bsdm)

Este bosque se localiza al fondo de los valles abrigados con laderas empinadas donde confluyen los ríos Ene y Perene, en el departamento de Junín. El bosque se extiende desde aproximadamente 400-1200 m. s. n. m. Ocupa laderas empinadas, ocupa una superficie aproximadamente de 18 473 ha (0,01 %).

En este bosque, aproximadamente el 70 % de los árboles son deciduos, es decir, eliminan su follaje durante el periodo de los meses de menor precipitación. El bosque es considerado como maduro o en equilibrio dinámico, con una estructura vertical definida. Los árboles dominantes alcanzan alturas hasta de 20-25 m, con copas amplias que se entrecruzan, con abundancia de epifitas, bejucos y algunas cactáceas filamentosas (que son un indicador de esta formación subhúmeda) entre otras. Entre las especies de flora presentes tenemos a las siguientes: *Amburana cearensis* (“sandemático”), *Centrolobium ochroxylon* (“amarillo”), *Cedrela* sp. (“cedro”), *Cordia alliodora* (“ajo ajo”), *Tabebuia* sp. (“tahuari”), *Ceiba pentandra* (“algodón pochote”), *Chorisia insignis* (“árbol del tambor”), *Cavanillesia* sp. (“colorado”), *Ficus* sp. (“leche leche”), *Triplaris pavonii* (“tangarana”).



3.1.14. Pacal (Pac)

Este tipo de cobertura vegetal se ubica en varias formas de tierra de la selva tropical o selva baja, tanto en terrazas como en colinas, incluso montañas. Ocupa una superficie aproximada de 29 444 ha, que representa el 0,02 % del territorio nacional.

Se caracteriza por la predominancia de comunidades de cañas o bambúes conocidas como “paca” (con una cobertura aproximada del 70 %), sobre las comunidades arbóreas u otras formas de vida vegetal. Está representado por la poáceas *Guadua sarcocarpa* (“paca”), *Guadua weberbaueri* (“paca”) y *Guadua aff. angustifolia* (“paca”) (figura n.º 14).

Inventarios realizados en este tipo de cobertura vegetal, reportan una densidad que oscila entre 2000 a 4000 cañas/ha, con alturas hasta de 10-12 m y DAP de hasta 10 cm. Se incluyen de manera muy dispersa algunas especies arbóreas, como: *Chorisia sp.* (“lupuna colorada”), *Tabebuia serratifolia* (“tahuarí”), *Hevea brasiliensis* (“caucho”), *Matisia cordata* (“sapote”), *Apeiba membranacea* (“peine de mono”), *Hymenaea courbaril* (“azúcar huayo”) y *Amburana cearensis* (“ishpingo”), entre otras.

Figura n.º 14. Pacal



3.1.15. Bosque de terraza baja con paca (Btb-pa); Bosque de terraza alta con paca (Bta-pa); Bosque de colina baja con paca (Bcb-pa); Bosque de colina alta con paca (Bca-pa) y Bosque de montaña con paca (Bm-pa)

Estos tipos de cobertura vegetal se ubican en terrazas bajas, terrazas altas, colinas y montañas, principalmente en los departamentos de Madre de Dios, Ucayali y Cusco. Ocupan una superficie total de 4 754 643 ha, equivalente al 3,7 % de la superficie nacional.

Se caracterizan por la dominancia de elementos arbóreos sobre los bambúes o cañas, representadas por el género *Guadua* (“paca”).

En inventarios realizados en este tipo de cobertura reportan entre las especies arbóreas más comunes a las siguientes: *Hura crepitans* (“catahua”), *Ronabea emetica*, *Zapoteca amazonica*, *Ceiba pentandra* (“lupuna”), *Ficus insipida* (“oje”), *Acacia lorentensis* (“pashaquilla”), *Calophyllum brasiliense* (“lagarto caspi”), *Clarisia sp.*, *Calycophyllum spruceanum* (“capirona”), *Cedrela odorata* (“cedro”), *Amburana cearensis*, *Copaifera paupera* (“copaiba”), *Parkia sp.*, (“pashaco”), *Cedrelinga cateniformis* (“tornillo”), y palmeras como *Attalea sp.*, *Socratea exorrhiza*, (“casha pona”), *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Oenocarpus mapora* (“cinamillo”), *Phytelephas macrocarpa* (“yarina”), *Euterpe precatória* (“huasai”), *Astrocaryum sp.* y otras (Goremad-IIAP, 2008).

3.1.16. Bosque de terraza alta con castaña (Bta-cas), Bosque de terraza baja con castaña (Btb-cas) y Bosque de colina baja con castaña (Bcb-cas)

Estos tipos de cobertura se ubican en las terrazas aluviales antiguas sobre suelos ultisoles (arriba de los 10 m sobre el nivel hídrico local) y en menor proporción sobre terrazas recientes o bajas (< 10 m sobre el nivel hídrico local) y sobre colinas bajas. Se extiende en una superficie de 1 079 328 ha que representa el 0,84 % de la superficie nacional.

Estos bosques con castaña (conocida también como “nuez de Brasil”), se ubican en la zona sur-oriental del departamento de Madre de Dios, colindando con los bosques de castaña de los países vecinos de Bolivia y Brasil, siendo las áreas geográficas más representativas las ubicadas en el ámbito de influencia de los ríos Manu, Tahuamanu, Manuripe, Piedras, Pariamaraca, Pariamanu, Quebrada Pampa Hermosa, Lago Valencia y Tambopata.

En estos bosques sobresalen árboles dominantes de la especie *Bertholletia excelsa* (“castaña”), quienes alcanzan alturas hasta de 60 m y DAP hasta más de 2 m, siendo a su vez muy longevos (MINAM, 2014). Se ha reportado densidades poblacionales en los diferentes sectores y zonas castañeras y que varían desde 0,3 hasta 1,3 árboles / ha (figura n.º 15).

Figura n.º 15. Bosque de terraza alta con castaña



Fuente: Sernanp

Muestras de 0,10 ha levantadas en el sector Laguna Sandoval, registraron entre las especies más abundantes, las siguientes: *Anaxagorea sp.* (“yutubanco”), *Bertholletia excelsa* (“castaña”), *Virola sp.* (“cumala”), *Perebea sp.* (“chimicua”), *Myroxylum balsamun* (“estoraque”), *Parkia sp.* (“pashaco”), etc.

En el sector Alegría, sobresalen entre los árboles dominantes de *Bertholletia excelsa* (“castaña”) y *Clarisia racemosa* (“mashonaste”). En el sector Alerta, se encontraron *Dipteryx alata* (“shihuahuaco”), *Ficus sp.* (“ojé”), *Tabebuia sp.* (“tahuari”), *Spondias mombin* (“ubos”), *Manilkara sp.* (“quinilla colorada”), *Hevea guianensis* (“shiringa”) y *Eschweilera sp.* (“missa blanca”). Se incluyen algunas palmeras como: *Iriartera deltoidea* (“pona”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”), *Euterpe sp.* (“wasai”), *Oenocarpus sp.* (“hungurau”) y *Astrocaryum sp.* (“huicungo”).

La “castaña” es una especie de importancia económica, debido al aprovechamiento que se realiza a su fruto, que en la actualidad tiene un comercio nacional e internacional importante, como por ejemplo, en el año 2012 se exportó un total de 3 139 117 kg con un valor FOB de US\$ de 21 574 678,58 con precio de 6,87 US\$/kg (MINAM, 2014).

3.1.17. Bosque de colina baja con shiringa (Bcb-Shi)

Este bosque se ubica en las colinas bajas de la zona nororiental del departamento de Madre de Dios, sobre una superficie de 148 428 ha que representa el 0,12 % de la superficie nacional.

Este bosque se caracteriza por la presencia de árboles dominantes conocidos como “shiringa” o “jebe” o “caucho”, representados por las especies *Hevea brasiliensis* y *Hevea guianensis* (figura n.º 16), quienes alcanzan alturas máximas de 35 m y DAP hasta de 2 m. Cabe anotar que existen además de las especies mencionadas, en otros sectores de la Amazonía, como por ejemplo, *Hevea nitida*, *Hevea pauciflora* y *Hevea paludosa*.

Figura n.º 16. Ejemplar de *Hevea guianensis* del bosque de colina baja con shiringa



Hevea brasiliensis (“siringa”), sobresale por la mayor capacidad productiva y variabilidad genética, siendo la más explotada comercialmente y responsable de cerca de 99 % de todo el jebe o caucho natural producido en el mundo, conocida como jebe fino. Es una especie extremadamente variable, no sólo en su morfología sino en sus preferencias de: hábitat, límite altitudinal, tolerancia a la estación seca, resistencia a la enfermedad, rendimiento de látex, calidad de jebe y otros rasgos especializados. En esta unidad de cobertura los árboles de *H. brasiliensis*, producen mucho más que el promedio de lo que se obtiene en las grandes plantaciones de Asia y que los mejores clones que ya están probados (IIAP, 2010).

3.1.18. Bosque de colina alta del Divisor (Bca-D)

Este bosque se encuentra ubicado en una serie de colinas altas discontinuas, conocidas como *La Sierra del Divisor*, que se extienden desde la orilla oeste del río Ucayali hasta la frontera con Brasil (Vriesendorp *et al.*, 2006). Ocupa una superficie de 375 624 ha, que representa el 0,29 % de la superficie nacional.

El cerro más alto tiene aproximadamente 400 m de elevación (figura n.º 17) y podría considerarse como una pequeña o montaña baja. En la porción superior y media del cerro y en donde la pendiente de es escarpada y con suelos arenosos, se desarrolla una vegetación poco correlacionada con la de los suelos subyacentes; siendo enano (5-15 m), y bajo de diversidad. En la porción inferior del cerro, donde la pendiente se suaviza y los suelos tienen un contenido más alto de arcilla el bosque es más alto y más diverso (25-35 m).

Figura n.º 17. Bosque de colina alta del Divisor



Fuente: Sernanp

En los bosques enanos se puede encontrar una comunidad de 40 especies aproximadamente, dominada por árboles de porte pequeño, entre ellas *Macrolobium microcalyx* ("pashaco"), *Pseudolmedia sp.* ("chimicua"), *Tovomita sp.* ("chullachaqui caspi"), *Calophyllum sp.* ("lagarto caspi") y *Matayba sp.* En algunas cimas algunas de estas especies dominantes están ausentes. Algunas veces es reemplazada por *Gnetum sp.* o *Ferdinandusa sp.* Los helechos dominan el sotobosque y forman parches mono dominantes (Sernanp, inédito).

En los bosques altos la especie *Micrandra spruceana* ("sacha siringa") es la más abundante en todos los tamaños de plantas. La composición del sotobosque es similar a las comunidades de plantas que crecen en las laderas y valles. Los géneros típicos de suelos más ricos, son *Inga* (familia Fabaceae), *Guarea* (familia Meliaceae) y *Protium nodulosum* (familia Burseraceae) (Sernanp, inédito).



3.2. Región yunga o selva alta

3.2.1. Bosque inundable de palmeras basimontano (Bi-pa-ba)

Este tipo de cobertura vegetal conocido como “aguajal”, se localiza en la margen izquierda del río Mayo (mayor extensión) y luego en el área de influencia de la desembocadura de los ríos Tonchima y Huascayacu, atravesado por el río Avisado y sus correspondientes renacales laterales. Ocupa una superficie aproximada de 4884 ha que representa el 0,004 % del territorio nacional.

EL “aguajal” está conformado por comunidades casi puras de *Mauritia flexuosa* (“aguaje”), con dosel abierto a semiabierto y alturas de hasta 30 m y sotobosque relativamente denso de herbáceos y arbustos en forma de matorrales (Zimmermann *et al.*, 2002). Los mismos autores en el Bajo Avisado, han registrado 412 ejes de palmeras / ha entre las más bajas densidades, formando un dosel homogéneo de estípites delgados y dominantes. En los contornos se pueden apreciar familias asociadas como las Miristicáceas (*Virola sp.*), Euforbiáceas (*Hura crepitans* y *Alchornea*), Bombacáceas (*Chorisia* y *Ceiba*).

3.2.2. Bosque de terraza baja basimontano (Btb-ba)

Este bosque de terraza baja se localiza en los distritos de Moyobamba, Awajum y Pardo Miguel, provincias de Moyobamba y Rioja, el departamento de San Martín, entre los 800 y 1200 m. s. n. m. Tienen una superficie aproximada de 3116 ha que representa el 0,002 % del territorio nacional.

3.2.3. Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba)

Se localiza en los distritos de Moyobamba, Awajum y Pardo Miguel, provincias de Moyobamba y Rioja, en el departamento de San Martín, entre los 800 y 1200 m. s. n. m. Tiene una superficie aproximada de 370 ha que representa el 0,0003 % del territorio nacional.

3.2.4. Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)

El bosque de montaña basimontano se extiende a través de todo el flanco oriental del macizo andino, ocupando la porción inferior de la Yunga, desde aproximadamente los 800 m. s. n. m. (pie de monte) hasta los 2000 m. s. n. m. Ocupa una superficie de 7 650 282 ha que representa el 5,95 % del área nacional.

Este bosque ocupa laderas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde 25 % hasta más de 50 % y en donde se origina producto de la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial, una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores.

Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta 30 m de altura en el límite altitudinal inferior, decreciendo su altura al ascender al límite superior. Aquí aparecen las epífitas de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, sobre el tronco y copa de los árboles (figura n.º 18).

En determinadas zonas de este bosque y sobre los 1500 m. s. n. m., se desarrolla el llamado “bosque de neblina” o “bosque nublado”, caracterizada por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna.

El inventario de la flora realizado en el Parque Yanachaga Chemillén (MINAM, 2012), entre 1000 y 1300 m. s. n. m., reporta los géneros con mayor índice de valor de importancia (IVI) o peso ecológico, tales como: *Myriocarpa*, *Trophis*, *Trattinnickia*, *Clarisia*, *Cedrela*, *Pentanthera*, *Meliosma*, *Styrax*, *Maytenus*, *Croton*, *Matisia*, *Inga*, *Tetrorchidium*, *Guetarda*, *Brosimum*, *Erythrina*, *Psidium*, *Alchornea* y otros. De manera general se incluyen algunas palmeras como: *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Astrocaryum chambira* (“chambira”), *Geonoma stricta* (“palmicha”), *Chamaedorea pauciflora* (“chontilla”), *Oenocarpus bataua* (“hungurauí”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”), *Wettia sp.*, *Bactris simplicifrons* (“ñejilla”), etc.

En los bosques de la microcuenca Mallapampa, provincia Oxapampa, con mucha presión antrópica, se levantaron parcelas de 1,0 ha, a una altura aproximada de 1800 m. s. n. m., habiéndose registrado, entre las más abundantes a las siguientes especies: *Croton lechleri* (“sangre de grado”), *Pouteria sp.* (“quinilla”), *Oreopanax sp.*, *Ficus sp.* (“oje”), *Calyptranthes sp.*, *Clusia sp.* (“renacuilla”), *Ilex sp.*, *Solanum lindenbergii*, *Morella pubescens*, *Ocotea sp.* (“moena”), *Lacistema aggregatum* (“trompo huayo”), *Cinchona sp.* (“quina”), *Aparisthium sp.* (“yanavarilla”), *Axinea sp.*, etc. (MINAM, 2014).

Figura n.º 18. Bosque de montaña basimontano



3.2.5. Bosque de montaña basimontano con paca (Bm-ba-pa)

Este tipo de cobertura vegetal se desarrolla en laderas de montaña calificadas desde moderadamente empinadas a muy empinadas, a partir de los 800 m. s. n. m. Cubre una superficie aproximada de 136 356 ha, equivalente al 0,11 % del país.

Está conformado por árboles de hasta 30 m de alto, asociado notablemente con cañas de porte arborescente, perteneciente al género *Guadua* conocido regionalmente como “paca”.

Figura n.º 19. Bosque de montaña basimontano con paca



3.2.6. Bosque de montaña montano (Bm-mo)

El bosque de montaña montano, que comprende la Yunga, se extiende a continuación del bosque de montaña basimontano, es decir, aproximadamente entre 2000 y 3000 m. s. n. m. Como una amplia franja que recorre de manera paralela el flanco oriental del macizo andino. Ocupa una superficie de 3 072 387 ha que representa el 2,39 % del área nacional.

Igualmente que el bosque de montaña basimontano, éste se desarrolla sobre laderas empinadas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde hasta más de 50 % y en donde se originan muchas quebradas debido a la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial.

Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta de 20-25 m en el nivel inferior y hasta de 10-15 m en el límite altitudinal superior (figura n.º 20).



Figura n.º 20. Bosque de montaña montano



La presencia de epífitas, principalmente de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, se hace notable sobre el tronco y copa de los árboles.

Los géneros con mayor IVI encontrados en el Parque Yanachaga Chemillén (MINAM, 2012), entre 1800 y 2000 m. s. n. m. son los siguientes: *Ficus*, *Miconia*, *Tetrochidium*, *Juglans*, *Weinmania*, *Cestrum*, *Pouteria*, *Saurauia*, *Clusia*, *Hyeronima*, *Ficus*, *Nectandra*, *Vernonanthera*, *Meliosra*, *Condaminea*, *Phytolaca*, *Citronella*, *Solanum*, *Alsophylla*, *Cyathea*, etc.

En este bosque también se hace presente el llamado “bosque de neblina” o “bosque nublado”, ubicado aproximadamente entre los 2000 m y 2500-2800 m de altitud, caracterizado por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna. Para este bosque se reporta la presencia de las siguientes familias: Lauraceae (*Aniba*, *Beilshmiedia*, *Endlicheria*, *Licania* y *Nectandra*), Rubiaceae (*Cinchona micrantha* “casarilla”, *C. officinalis* y *C. pubescens*), Podocarpaceae (*Podocarpus* con 7 especies; *Prumnopitys* con 2 especies y *Retrophyllum* o *Nageia*), Juglandaceae (*Juglans*), Meliaceae (*Cedrela* y *Ruagea*), Moraceae (*Ficus*), Cunoniaceae (*Weinmannia*), Clusiaceae (*Clusia*), Myrsinaceae (*Myrsine*), Myrtaceae (*Calyptanthes*), Rutaceae (*Zanthoxylum*), entre otras (Reynel *et al.*, 2007).



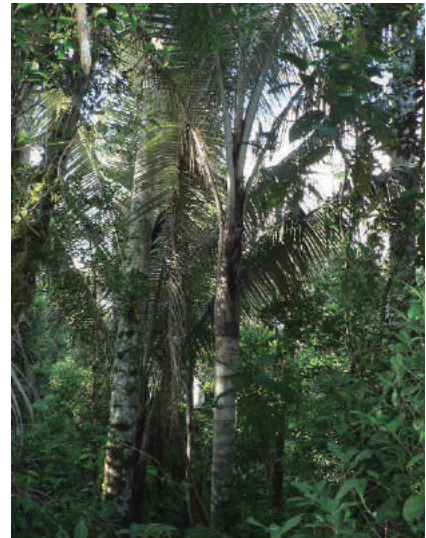
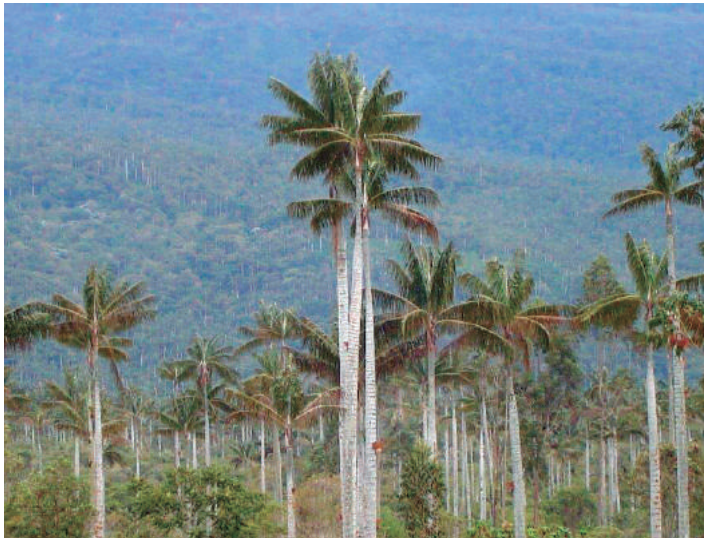
En los bosques de la microcuenca Mallapampa, distrito Huancabamba, provincia Oxapampa, con mucha presión antrópica, se levantaron parcelas de 1,0 ha, se registró árboles desde 15 a 20 m de alto, entre las más abundantes a las siguientes familias y especies: Cunoniaceae: *Weinmannia pinnata* y *W. latifolia*, Clusiaceae: *Clusia* sp. ("renaquilla"), Podocarpaceae: *Podocarpus elifolius* (familia Podocarpaceae), Brunelliaceae: *Brunellia* sp., Melastomataceae: *Miconia* sp. ("rifari"), Chloranthaceae: *Hedyosmum dombeyanum*, Araliaceae: *Schefflera* sp. ("sacha uvilla"), Aquifoliaceae: *Ilex hualgayoca* ("timareo"), Euphorbiaceae: *Croton lechleri* ("sangre de drago"), Sapotaceae: *Pouteria* sp. ("quinilla"), Araliaceae: *Oreopanax* sp., Moraceae: *Ficus* sp. ("ojé"), Myrtaceae: *Calyptanthus* sp. ("guayabilla"), Solanaceae: *Solanum lindenii*, Myricaceae: *Morella pubescens*, Lauraceae: *Ocotea* sp. ("moena"), Lacistemataceae: *Lacistema aggregatum* ("trompo huayo"), Rubiaceae: *Cinchona* sp. ("cascarilla"), Euphorbiaceae: *Aparisthium* sp. ("yanavarilla"), Melastomataceae: *Axinaceae* sp., etc. (MINAM, 2014).

3.2.7. Bosque de palmeras de montaña montano (Bpm-mo)

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra ubicado en las laderas montañosas y su piedemonte, entre 2000 y 3000 m. s. n. m., ubicadas en un sector de la carretera de Molinopampa - Rodríguez de Mendoza, en el departamento de Amazonas, incluyendo las áreas urbanas de San José, Gualimita, Ocol, Chilcabrava e Izcuchaca. Cubre una superficie aproximada de 13 697 ha que representa el 0,01 % del territorio nacional.

El bosque está dominado por palmeras de porte arborescente, sobrepasando los 25 m de alto, con estípites gris blanquecino y bandas, con DAP alrededor de 30 cm (figura n.º 21).

Figura n.º 21. Bosque de palmeras de montaña montano



En este piso, se encuentran algunas especies de palmeras andinas como *Ceroxylum peruvianum* ("pona") y *Ceroxylum quindiuense* ("pona") Galeano *et al.* (2008), siendo esta última bien representada en la localidad de Ocol (Amazonas); asimismo, se reporta a *Ceroxylum voglianun*

(“pona”) Reynel *et al.* (2007). También es característico en este piso la presencia de helechos arborecentes de hasta 8 m de alto de los géneros *Cyathea* y *Alsophylla*, así como, cañas de los géneros *Rhipidocladum* y *Chusquea*.

Esta comunidad de palmeras está representado por el género *Ceroxylum*, conocido localmente como “pona”.

Encarnación y Zárate (2010), mencionan que en este tipo de cobertura vegetal la población de palmeras se asocia con comunidades arbóreas de porte bajo y medianos, cuyos troncos son retorcidos, con dosel semicerrado a cerrado. En muestreos rápidos realizados en este palmeral, se registraron entre 170 y 500 palmeras / ha, en altitudes 2100 y 2500 m. s. n. m. Se asocian a las palmeras elementos arbóreos, tales como: *Pourouma sp.* (“uvilla”), *Cecropia sp.* (“cético”), *Nectandra sp.* (“moena”), *Ocotea sp.* (“moena”) y *Persea sp.*, *Manilkara sp.* (“lechero”), *Calyptranthes sp.* “lanche”, *Schefflera morototoni* (“palo blanco”), *Ficus sp.* (“higuerón”), *Inga sp.* (“guabo”), *Protium sp.* (“copal”), *Licania sp.* (“roble colorado”), *Brosimum sp.* (“palo sangre”), *Ficus sp.* (“mata palo”), *Clusia sp.* (“tola”), y abundancia de helechos arbóreos de *Alsophylla* y *Cyathea*, con aproximadamente 10 m de alto. También están presentes los género *Alnus*, *Weinmannia*, *Chusquea*, *Rubus* y otros.

3.2.8. Matorral esclerófilo de montaña montano (Mae-mo)

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado en las mesetas ubicadas en la cima de la Cordillera El Cóndor, arriba de los 1800 m. s. n. m. Ocupa una superficie de 2508 ha, que representa menos del 0,01 % del área nacional.

Este matorral está conformado por especies mayormente de porte arbustivo mezclado con algunas especies arbóreas de porte muy bajo o enanas (< 5 m), caracterizadas por sus hojas duras o coriáceas que le permiten contrarrestar las condiciones de periodos secos y de bajas temperaturas. Debido a su estructura entrelazada es difícil de penetrar, debido a la alta densidad de tallos que se entrelazan cerca de la base en un humus suelto y profundo.

Expediciones botánicas como la expedición RAP (1994) que exploró la parte norte de la cordillera del Cóndor, reportan parte de la composición florística de estos matorrales, tales como: *Ilex* (familia Aquifoliaceae), *Weinmannia* (familia Cunoniaceae), *Clusia* (familia Clusiaceae) y *Persea* (familia Lauraceae), *Drimys* (familia Winteraceae), *Schefflera* (familia Araliaceae), *Miconia* (familia Melastomataceae) y *Stenospermatum robustum* (familia Araceae).

Este tipo de cobertura debido a su inaccesibilidad y a la poca información que se tiene, merece sea conservada para futuras investigaciones.

3.2.9. Bosque de montaña altimontano (Bm-al)

El bosque de montaña altimontano, se ubica en la porción superior de la Yunga, a continuación del bosque de montaña montano, es decir, arriba de los 3000 m. s. n. m., hasta el límite con el pajonal andino de puna, o jalca o páramo (figura n.º 22). Ocupa una superficie de 831 825 ha que representa el 0,65 % del área nacional.



Las comunidades arbóreas porte bajo y con abundante epifitismo, muchas de las plantas con follaje coriáceo, entre las típicas familias y géneros se mencionan a las siguientes: Myricaceae (*Myrica*), Myrsinaceae (*Myrsine*), Melastomataceae (*Miconia*), Clethraceae (*Clethra*), Rosaceae (*Polylepis* y *Hesperomeles*), Bignoniaceae (*Delostoma*), Grossulariaceae (*Escallonia*), Araliaceae (*Aralia*, *Schefflera* y *Oreopanax*), Myrtaceae (*Calyptanthus* y *Myrcianthes*) Clusiaceae (*Clusia*), Cunoniaceae (*Weinmannia*), Solanaceae (*Solanum*), Brunelliaceae (*Brunellia*), Hedyosy, Siparunaceae (*Siparuna*), Elaeocarpaceae (*Vallea*), etc.

La fuerte pendiente del terreno, los suelos mayormente superficiales y la alta pluviosidad, limitan el desarrollo de la actividad forestal maderable, sin embargo, es posible el aprovechamiento de algunos recursos forestales no maderable. Cabe resaltar el gran potencial que representa para el ecoturismo. Las condiciones ecológicas y estratégicas de esta cobertura representan un motivo para que sean conservadas y protegidas como centros de biodiversidad y como excelentes proveedores de servicios ambientales (regulación del agua, conservación del suelo, almacén de carbono, riqueza visual, etc.).

Figura n.º 22. Bosque de montaña altimontano



3.2.10. Matorral arbustivo altimontano (Ma-al)

Este tipo de cobertura se encuentra ubicada en algunos sectores de la porción superior del bosque de montaña altimontano, arriba de los 3500 m. s. n. m., es decir, en contacto con el pajonal andino. Es una cobertura conformada por comunidades de especies arbustivas, como por ejemplo: *Miconia andina*, *Brachiotum sp.*, *Lupinus sp.*, *Berberis sp.*, *Bacchartis sp.*, *Monnina sp.*, *Gynoxis sp.*, *Hesperomeles sp.*, *Bocconia sp.*, *Robus sp.*, *Vernonina sp.*, entre otras. Abarca un superficie de aproximadamente 26 227 ha, lo cual representa el 0,02 % del territorio nacional.

3.2.11. Bosque xérico interandino (Bxe-in)

Este tipo de cobertura vegetal se ubica en la porción inferior de los profundos valles interandinos de los ríos Marañón, Huancabamba, Pampas, Pachachaca y Apurímac, dominado por laderas escarpadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos, desde aproximadamente 500 a 2400 m. s. n. m. Se extiende en una superficie de 441 182 ha, que representa el 0,34 % del total nacional.

El estrato superior del bosque está dominado por comunidades arbóreas que se distribuyen de manera dispersa sobre laderas montañosas desde empinadas hasta escarpadas. Se incluye un estrato arbustivo y un estrato herbáceo de vida efímera.

Los árboles en general son de porte bajo (< 8 m de alto) y de follaje caducifolio durante el largo periodo seco del año, siendo característico la presencia de abundantes epífitas como la *Tillandsia usneoides* ("salvajina"), una Bromeliaceae las que cuelga como largas barbas sobre sus ramas. La especie dominante en este bosque es *Eriotheca sp.* (familia Malvaceae). En la zona del río Marañón (Cajamarca - La Libertad) se reporta a la especie *Eriotheca ruizzi* ("pasallo"); le siguen con menor presencia especies perennifolias como *Capparis scabrada* ("sapote") una *Capparaceae* y *Cercidium praecox* ("palo verde") una Fabaceae. Se incluyen algunas comunidades de suculentas, como las cactáceas de porte arborescente: *Armatocereus balsasens*, *Spostoa mirabilis*, entre otras; asimismo en el estrato inferior existen algunas especies arbustivas como *Croton ruizianus* y *Jatropha sp.*; el tapiz herbáceo es dominado por poáceas (figura n.º 23).

Figura n.º 23. Bosque xérico interandino (predominancia de *Eriotheca sp.*)



En la zona del río Torobamba, afluente del río Apurímac (Ayacucho), Linares (2013) reportan la presencia dominante de las especies *Eriotheca spp.* y *Eriotheca vargassi* ("pati"). En menor proporción se encuentran las siguientes especies: *Delostoma lobbii* (familia Bignoniaceae), *Carica quercifolia*, (familia Caricaceae), *Tecoma fulva spp.* altoandina (familia Bignoniaceae), *Cleistocactus sp.* (familia Cactaceae), *Opuntia sp.* (familia Cactaceae), *Baccharis cassinifolia* (familia Asteraceae), *Dodonea viscosa* (familia Sapindaceae), *Trixis cacalioides* (familia Asteraceae), etc. En el sotobosque dominan hierbas de vida efímera, tales como: las poáceas *Eragrostis pilosa*, *Bothriochloa perforata* y *Rhynchelytrum repens*. Se incluye otras hierbas como *Oxalis peduncularis* y *Peperomia sp.*, etc.

En el río Pampas, ámbito de la localidad de Abancay, se registraron las siguientes especies: *Eriotheca sp.*, *Delostoma lobbii*, *Prunus integrifolia*, *Aralia soratensis*, *Tecoma fulva*, *Jatropha gossypifolia*, *Cnidocolus basiacanthus*, etc.



3.2.12. Sabana xérica interandina (Saxe-in)

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra localizado en las superficies plano-ondulado y piedemonte de la cuenca baja del río Utcubamba (Bagua) o zona de confluencia de los ríos Utcubamba, Chinchipe y Chamaya con el Marañón, departamento de Amazonas. Ocupa una superficie de 116 762 ha que representa el 0,09 % del territorio nacional.

Está conformado por una mixtura de árboles entre caducifolios y perennifolios, distribuidos de manera dispersa y de porte bajo (< 6 m de alto) que emergen de un estrato arbustivo y de un estrato herbáceo efímero. Entre las especies arbóreas figuran: *Eriotheca ruizzi* (“pasallo”), *Capparis scabrada* (“sapote”), *Capparis eucalyptifolia* (“frejolillo”), *Cercidium praecox* (“palo verde”), *Prosopis sp.* (“algarrobo”), *Bombax sp.* (“tuncho”), *Jackinia pubescens* (“lisha”). Se incluye una notable presencia de suculentas de la familia Cactaceae, de porte columnar, con alturas de hasta 5 m, tales como, como *Browningia altissima*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Calymmanthium subterile*, *Thrixanthocereus blossfeldiorum* y *Espostoa mirabilis*; entre las rastreras se hacen presente *Melocactus sp.* y *Opuntia spp.* En el estrato arbustivo figuran las especies: *Cordia lutea*, *Ipomoea carnea*, *Croton ruizianus*, (“culluchina”), *Jatropha sp.* (“huanarpo”) y en el estrato herbáceo de vida efímera figuran *Bromus sp.*, *Chloris sp.*, *Bidens pilosa* y *Poa sp.* (figura n.º 24).

Figura n.º 24. Sabana xérica interandina



3.3. Región de la costa

3.3.1. Manglar (Mg)

Este tipo de cobertura vegetal conocido como “manglar” está conformado por comunidades arbóreas que soportan inundaciones continuas causadas por los flujos combinados del agua salada proveniente de las mareas y del agua dulce proveniente de los ríos, a través de las ramificaciones o canales de penetración conocidos como “esteros”. Ocupa una superficie de 5644 ha, que representa el 0,004 % del total nacional (figura n.º 25).

Figura n.º 25. Manglar



Fuente: Gihan Tubbeh

El manglar está dominado por comunidades de árboles y en menor proporción por arbustos, tales como, *Rhizophora mangle* (“mangle rojo”), *Rhizophora harrisonii* (“mangle colorado”), *Conocarpus erectus* (“mangle piña”), *Laguncularia racemosa* (“mangle blanco”) y *Avicenia germinans* (“mangle prieto”). Los rodales más vigorosos son de *Rhizophora* que se desarrollan en sitios con mejor flujo de agua y sedimentos, alcanzan alturas hasta de 12 m, mientras que en sitios pobres la vegetación alcanza alturas entre 3 a 6 metros y son mayormente de porte arbustivo. En suelos con alta salinidad estas especies están ausentes, en cambio predominan los rodales de *Avicenia* y algunas veces *Laguncularia*, y entre el manglar y el mar aparecen el *Conocarpus erectus* en forma arbustiva y dispersa (CDC, 1987).



Para estos manglares en la zona de Puerto Pizarro, la especie *Rhizophora mangle* (“mangle rojo”) alcanza alturas hasta de 9 m, con DAP que van en los rangos de 4-10 cm, encontrándose un área basal promedio por hectárea de 8,87 (MINAM, 2011).

La menor superficie de manglar se encuentra en San Pedro de Vice, cerca del pueblo de Sechura, en el departamento de Piura, están compuestos por asociaciones de *Avicenia germinans* (“mangle prieto”) y *Laguncularia racemosa* (“mangle blanco”), las cuales forman rodales densos con altura máxima de 5 m a lo largo del cauce. En la periferia de esta cobertura, (tierra firme), se encuentran hierbas que soportan alta salinidad, como por ejemplo, *Distichlis spicata* (“grama salada”), *Heliotropium curassavicum* (“hierba del alacrán”) y *Scirpus maritimus*, entre otras.

El “manglar” considerado como un ecosistema, en nuestra país se encuentran en superficies reducidas, en comparación a los existentes en otras regiones del mundo, incrementando su gran importancia, desde el punto de vista ecológico, económico y social por la población que depende de estos y los recursos que genera, destacándose el potencial hidrobiológico, por lo que deben ser protegidas aquellas áreas que aún no han sido consideradas por la legislación peruana.

3.3.2. Bosque seco tipo sabana (Bss)

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado en las planicies cubiertos por depósitos aluviales y terrazas marinas, sobre las cuales se encuentran depósitos eólicos, en los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes comprendido desde muy próximo al nivel del mar hasta aproximadamente los 500 m. s. n. m. También se encuentran en menores superficies en las terraza aluviales de algunos valles costeros de la Libertad, parte occidental de Cajamarca y Ancash, donde llegan a tener presencia aproximadamente hasta los 800 m. s. n. m. (figura n.º 26). Se extiende en una superficie de 1 409 839 ha que representa el 1,1 % del total nacional.

El estrato superior del bosque está conformado por comunidades de árboles siempre verdes, de porte bajo (hasta de 8 m) y distribuidos de manera dispersa sobre el terreno, es decir, constituye un bosque abierto “tipo sabana”, representado principalmente por el género *Prosopis* (“algarrobo”) y por *Capparis scabrida* (“sapote”); en menor proporción se mencionan a las especies *Acacia macracantha* (“faique”) y *Parquinsonia aculeata* (“palo verde”) los cuales emergen a través de un estrato inferior conocido como “vegetación de piso”, dominado por un tapiz herbáceo de vida efímera, presente durante el período de las lluvias, representadas por gramíneas, tales como: *Paspalum bonplandianum* (“grama”), *Paspalum vaginatum*, *Sporobolus virginicus*, *Cenchrus echinatus* (“cadillo”), *Coldemia paronychoides* (“manito de ratón”), *Cucumis dipsaceus* (“jabonillo”), etc.

Se incluye en este bosque, además de árboles y arbustos, comunidades de arbustos, tales como, *Acacia huarango* (“aromo”), *Encelia canescens* (“charamusco”), *Cordia lutea* (“overo”), *Capparis ovaleifolia* (“bichayo”) y *Capparis prisca* (“satuyo”), así como, comunidades de suculentas de porte columnar como *Neoraimondia* y *Armatocereus*.

En los departamentos de Piura y Tumbes, el Inventario Nacional Forestal (2013), registró en parcelas de 0,25 ha y a partir de 5 cm de DAP, una densidad de 11 individuos y con alturas hasta de 5m, siendo las especies las siguientes: *Prosopis sp.* (“algarrobo”), *Acacia macracantha* (“faique”), y *Capparis scabrida* (“sapote”).

El bosque tipo sabana constituye una fuente proveedora de recursos forestales maderables y no maderables, y fuente forrajera para la actividad ganadera basada principalmente en caprinos. Constituye la principal fuente energética para la población rural. En años con lluvias excepcionales como el fenómeno El Niño, se logra una buena regeneración natural del bosque, así como un buen desarrollo de la cobertura herbácea que permite elevar la producción pecuaria.



Figura n.º 26. Bosque seco tipo sabana en su límite con el bosque seco de colina baja



3.3.3. Bosque seco ribereño (Bsr)

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado a manera de largas franjas en las riberas de algunas quebradas y ríos de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La libertad e Ica, tales como: Bocapán, Quebrada Seca, Cazaderos, Fernández, Pariñas, Quebrada Honda, Río Samán, Río La Leche. Cabe mencionar a los bosques ribereños que tienen un buen vigor y considerable superficie, tales como el “Bosque de Poma” (Río La leche - Lambayeque), el “Bosque Protección El Cañoncillo” en el departamento de la Libertad y los “bosques de huarango” de algunos sectores de los ríos San Juan, Ica y Grande, en el departamento de Ica, entre otros (figura n.º 27). Ocupa una superficie aproximada de 30 235 ha que representa el 0,02 % del total nacional.

Este bosque se caracteriza por su homogeneidad florística conformado exclusivamente por árboles de *Prosopis sp.* “algarrobo”, en forma densa y bien desarrollada, llegando alcanzar algunos individuos hasta 12 m de alto, debido a las mejores condiciones de humedad existentes en dichos cauces.

El Inrena (1998) reportó para el departamento de Piura un promedio 180,7 árboles / ha, con considerable presencia en la población adulta y juvenil, siendo concordante con la abundante regeneración natural existente en el bosque de 242 plantas/ha menores de 5 cm de DAP.

Este bosque debe ser manejado y conservado ya que cumple un rol importante en la defensa ribereña durante las crecientes veraniegas.



Figura n.º 27. Bosque seco ribereño



Fuente: Sernanp

3.3.4. Bosque seco de piedemonte (BSpm)

Este bosque se localiza en el piedemonte del paisaje montañoso occidental de los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad y parte occidental de Cajamarca. Allí donde se han asentado depósitos coluvioaluviales con relieve moderadamente disectado y pendientes menores de 50 %. Están comprendidos generalmente entre 100 y 500 m. s. n. m., pero pueden llegar hasta los 1000 m. s. n. m., en determinados sectores (figura n.º 28). Ocupa una superficie de 157 036 ha, que representa el 0,12 % del total nacional.

La vegetación está conformada por árboles de hasta 8 m de alto y distribuidos de manera dispersa sobre el terreno, excepto las poblaciones jóvenes que se instalaron durante los últimos fenómenos “El Niño”, quienes se encuentran formando masas densas en el estrato medio e inferior.

La especies registradas en este bosque son las siguientes: *Prosopis pallida* (“algarrobo”), *Capparis scabrida* (“sapote”), *Cercidium praecox* (“palo verde”), *Acacia macracantha* (“faique”) y *Capparis eucalyptifolia* (“margarito”). En el estrato arbustivo se encuentran *Cordia lutea* (“overo”) y *Bougainvillea pachyphylla* (“papelillo”). También es notorio la presencia de suculentas de porte columnar (cactáceas), tales como, *Neoraimondia gigantea* (“cardo”), *Haageocereus sp.* y *Browningia microsperma*. Se incluye un estrato inferior a base de hierbas estacionales, mayormente gramíneas (Inrena, 1998).



En el departamento de Lambayeque, El Inventario Nacional Forestal (2013), registro para árboles en esta cobertura, una densidad de 14 individuos en parcelas de 0,25 ha, con alturas máximas de hasta 6 m. Destacan las siguientes especies: *Capparis crotonoides* (“sapote”) y *Capparis scabrida* (“sapote”) y *Cordia lutea* (“overo”).

El bosque es ralo debido a la severa extracción forestal y sobrepastoreo, el cual no se ha recuperado, encontrándose en proceso de degradación.

Figura n.º 28. Bosque seco de piedemonte



3.3.5. Bosque seco de lomada (Bslo)

Esta cobertura se ubica en el departamento de Piura y se extiende por debajo de los 300 m. s. n. m., sobre terrenos ondulados, con pendiente de 8-15 % y con altura máxima respecto a su base de 20 m. Ocupa una superficie de 33 267 ha que representa el 0,03 % del total nacional.

Este bosque se caracteriza por su poca diversidad florística y está compuesto de una mixtura de comunidades arbóreas mayormente de follaje siempre verde y una mínima proporción de especies caducifolias, las cuales se encuentran de manera dispersa, además con presencia de un estrato arbustivo y un estrato herbáceo de vida efímera (figura n.º 29).



Figura n.º 29. Bosque seco de lomada



En el departamento de Piura, en la zona de Lancones, el Inventario Nacional Forestal (MINAM-MINAGRI, 2013), registró una densidad de 20 árboles en parcelas de 0,25 ha y a partir de 5 cm de DAP, con alturas máximas de 6 m para la especie *Prosopis pallida* “algarrobo”. También destacan algunas especies caducifolias como *Loxopterygium huasango* “hualtaco”, *Caesalpinea paipái* “charán” y *Cordia lutea* “overo”.

Inrena (1998), registra cuatro especies con una densidad total de 33,3 árboles / ha, siendo la más abundante el *Prosopis pallida* (“algarrobo”) y en menor proporción *Caesalpinea paipái* (“charán”), *Loxopterygium huasango* (“hualtaco”), *Capparis eucalyptifolia* (“porotillo”). Entre estas especies la que alcanza la mayor altura es *Loxopterygium huasango* (“hualtaco”) con un rango de 4 a 10 metros.

En el estrato inferior del bosque, se encuentran especies arbustivas caducifolias como el “overo” *Cordia lutea*, “borrachera” *Ipomoea carnea* y algunas cactáceas. Se hace presente también existe un estrato herbáceo de vida efímera.

3.3.6. Bosque seco de colina baja (Bscb)

Este bosque se encuentra ubicado en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, se extiende hasta los 700 m. s. n. m. en la zona de Ayabaca frontera con Ecuador. Ocupa una superficie de 454 285 ha que representa el 0,35 % del total nacional.

El bosque está conformado en mayor proporción por árboles y arbustos que pierden totalmente su follaje durante el periodo seco del año, con una menor proporción de árboles perennifolios, así como de un estrato herbáceo de vida efímera.

El Inrena (1998), reporta para este bosque la presencia de 6 especies arbóreas con una población



de 104 árboles / ha, teniendo a la especie más abundante *Loxopterigium huasango* (“hualtaco”) con una altura que alcanza los 15 metros; y en menor presencia al *Prosopis pallida* (“algarrobo”), *Capparis angulata* (“sapote”), *Caesalpineia paipái* (“charán”), *Bursera graveolens* (“palo santo”), *Capparis eucalyptifolia* (“porotillo”) que en general alcanzan alturas entre 4 y 10 metros. En lo que respecta a las especies del estrato inferior se encuentran especies arbustivas como *Cordia lutea* (“overo”), *Capparis ovalifolia*, asimismo, se incluye algunas cactáceas, como *Armatocereus* “cardo”, así como el estrato herbáceo de vida efímera.

El MINAM (2012), en la zona de Rica Playa, departamento de Tumbes, registró en parcelas de una (01) y DAP a partir de 5 cm, una densidad poblacional de 180 ind/ha, con alturas de hasta 13 metros. Las especies más importantes para la especie *Loxopterigium huasango* (“hualtaco”) y para las especies *Prosopis pallida* “algarrobo”, *Coccoloba ruiziana* “añalque”, *Caesalpinia paipai* “charan”, *Tabebuia chrysantha* (“guayacan”), *Capparis eucalyptifolia* (“margarito”), *Cordia lutea* (“overal”), *Bursera graveolens* (“palo santo”), *Caesalpinia paipai* (“charán”) y *Capparis angulata* (“sapote”). También se tiene la presencia de la suculenta columnar *Armatocereus cartwrightianus* (“cardo”).

En el departamento de Piura (MINAGRI - MINAM, 2013), se registró a partir de 5 cm de DAP y en parcelas de 0,25 ha, una densidad de 30 árboles, con alturas máximas de 8 m para la especie *Pithecellobium excelsum* (“chaquiro”). Destacan también las especies, *Caesalpineia paipái* (“charán”), *Cordia lutea* (“overo”), *Capparis scabrida* (“zapote”), *Coccoloba sp.* (“añalque”).

3.3.7. Bosque seco de colina alta (Bsca)

Este bosque se ubica en el macizo andino occidental de la zona norte del país, comprendiendo los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y la Libertad. Se extiende en una superficie de 300 391 ha que representa el 0,23 % del total nacional.

Las condiciones áridas y semiáridas propician el desarrollo de una cobertura boscosa dominado por comunidades arbóreas mayormente caducifolias, es decir, se mantienen sin follaje durante el largo período seco del año como una forma de contrarrestar ese periodo (figura n.º 30).

Figura n.º 30. Bosque seco de colina alta



El MINAM (2012), en el departamento de Tumbes, en las afueras de la zona de Rica Playa, registró en parcelas de una (01) ha y a partir de 5 cm de DAP, una densidad poblacional de 872 ind/ha y con una altura máxima de 12 metros para las especies *Loxopterigium huasango* “hualtaco” y “polo polo” *Cochlospermum vitifolium*, y para las especies *Prosopis pallida* “algarrobo”, *Coccoloba ruiziana* “añalque”, *Piptadenia flava* “aserria”, *Leucaena trichodes* “chakra”, *Caesalpinia glabrata* “charan”, *Pithecellobium excelsum* “quirquinche”, *Mimosa myriadena* “serrilla”, *Caesalpinia paipai* “charan”, *Tabebuia chrysantha* “guayacan”, *Capparis eucalyptifolia* “margarito”, *Cordia lutea* “overal”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Capparis angulata* “sapote”. También se tiene la presencia de cactáceas como la especie *Armatocereus cartwrightianus* “cardo”.

En el estrato inferior del bosque crecen especies arbustivas como *Cordia lutea* “overo”, *Grabowskia boerhaviifolia*, etc., así como herbáceas de vida efímera que cubren el suelo durante el periodo húmedo del año.

3.3.8. Bosque seco de montaña (Bsm)

Este bosque se ubica en la zona norte del país, como una amplia franja mayormente sobre las laderas montañosas de la vertiente occidental andina que comprende los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca y en una menor proporción en el norte de Ancash, abarca una altitud entre los 400 y 2000 m. s. n. m. aproximadamente, comprendiendo su parte más baja en los departamentos de Tumbes (río Tumbes) y Piura (Quebrada ancha) y en su parte más alta en la cuenca del río Quiroz y río Chancay en los departamentos de Piura y Cajamarca. Se extiende en una superficie de 1 279 156 ha que representa el 1 % del total nacional.

La vegetación se caracteriza por su carácter caducifolio, es decir, la mayoría de especies arbóreas y sobre todo las dominantes quienes eliminan su follaje durante el largo periodo seco del año como una forma de contrarrestar el largo periodo seco del año. Excepto en

algunas zonas más elevadas donde existen algunas especies de follaje perennifolio. Es característico de este bosque la presencia de la bromeliácea epífita *Tillandsia ursenoides* “salvajina”, quien se cuelga de las ramas de los árboles a manera de largas barbas de color gris-blancuecino (figura n.º 31).

En cuanto a la presencia típica de especies arbóreas se tiene: *Eriotheca ruizii* “pasallo”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Erythrina smithiana* “venturo”, *Tabebuia chrysantha* “guayacán”, *Ceiba trischistandra* “ceibo”, *Bauhinia aculeata* “pata de vaca”, *Terminalia valverdae* “huarapo”, *Piscidia carthagenensis* “barbasco”, *Geoffroea striata* “almendro”, *Caesalpinia paipai* “charán”, *Cochlospermum vitifolium* “polo”, *Pisonia macracantha* “pego”, etc. Se incluye algunas cactáceas, como *Armatocereus cartwrightianus*, *Browningia microsperma* y *Spostoa mirabilis*.

En el estrato inferior del bosque crecen especies arbustivas como *Cordia lutea* “overo”, *Grabowskia boerhaviifolia*, etc., así como herbáceas de vida efímera que cubren el suelo durante el periodo húmedo del año.

En el departamento de Piura y Lambayeque, el Inventario Nacional Forestal (MINAGRI - MINAM, 2013), en parcelas de 0,25 ha y a partir de 5 cm de DAP, registró una población de 55 individuos para con alturas máximas entre 20 y 25 m, siendo las especies más abundantes las siguientes: *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Cochlospermum vitifolium* “polo polo” *Eriotheca ruizii* “pasayo”. También destacan las especies como: *Coccoloba sp.* “añalque”, *Caesalpinia paipai* “charán”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Acacia macracantha* “faique”, *Geoffroea spinosa* “almendro”, *Leucaena trichodes* “chakra” y la cactácea *Armatocereus cartwrightianus* “cardo”.

El MINAM (2014), en la cuenca del río Bigote (Piura), registró en parcelas de 0,5 ha y a partir de 5 cm de DAP, una densidad poblacional de 294 ind/ha, con alturas máximas entre 10 y 14 m. Las especies arbóreas dominantes fueron: *Ceiba trichistandra* “Ceibo”, *Eriotheca ruizii*

“pasayo colorado” y *Eritrina velutina* “venturo”, para las especies *Cordia lutea* “overall”, *Calliandra tumbeziana* “seda seda”, *Cochlospermum vitifolium* “polo polo”, *Randia sp.* “crucero”, *Geoffroea striata* “almendro pepa”, *Capparis flexuosa* “frejolillo”, *Capparis scabrida* “sapote”, *Acacia macracantha* “faique”, *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Caesalpinia glabrata* “charan negro”, *Pisonia macranthocarpa* “pego pego”, *Pithecellobium multiflorum* “angolo” y *Cordia sp.* “overall de pava”.

Figura n.º 31. Bosque seco de montaña



El MINAM (2012), cerca de la zona el caucho, en el departamento de Tumbes, registro en parcelas de una (01) ha, una densidad poblacional de 1243 ind/ha, evaluando individuos mayores a 5 cm. con una altura máxima de 17 metros. Sobresalen por su abundancia las siguientes especies: *Cochlospermum vitifolium* “polo polo”, y para las especies *Geoffroya striata* “almendro”, *Pithecellobium multiflorum* “angolo”, *Coccoloba ruiziana* “añalque”, *Piptadenia flava* “aserria”, *Leucaena trichodes* “chakra”, *Caesalpinia glabrata* “charan”, *Pithecellobium excelsum* “quirquinche”, *Caesalpinia paipai* “charan”, *Tabebuia chrysantha* “guayacan”, *Capparis eucalyptifolia* “margarito”, *Ceiba trichistandra* “ceibo blanco”, *Cordia lutea* “overall”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Eriotheca ruizii* “pasayo”, *Pisonia macracantha* “pego pego”, *Eritrina velutina* “porotillo”, *Erythroxylum glaucum* “coquito”, *Zizipus thysiflora* “ébano”, *Tabebuia chrysantha* “madero”, *Alseis peruviana* “palo de vaca”, *Piscidia carthagenensis* “barbasco”, *Bauhinia aculeata* “bauhinia”.

Inrena (1998), registro para este tipo de bosque, 29 especies arbóreas a partir de 5 cm de diámetro, con una población promedio de 167 árboles / ha, teniendo a la especie más abundante a la especie *Eriotheca ruizii* “pasayo”, y en menor proporción a *Bursera graveolens* “palo santo”, *Erythrina smithiana* “venturo”, *Caesalpinia paipai* “charan”, *Terminalia valverdae* “huarapo”, *Piscidia carthagenensis* “barbasco”, *Eriotheca ruizii* “pasayo”, *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Cochlospermum vitifolium* “polo polo”. Se incluyen suculentas de la familia Cactaceae, destacando su porte columnar (6 m) las especies *Armatocereus cartwrightianus* y *Browningia microsperma*. En el estrato inferior del bosque dominan hierbas estacionales que alcanzan alturas hasta de 2 m, que impiden el libre tránsito durante el periodo húmedo.



3.3.9. Bosque subhúmedo de montaña (Bshm)

Esta pequeña extensión de bosque se ubica en la parte más elevada de la Zona Reservada de Tumbes, aproximadamente en la porción superior de la montaña, entre 600 y 1200 m. s. n. m., a continuación del *bosque seco de montaña*. Ocupa una superficie de 34 747 ha 0,03 % del territorio nacional.

Este bosque considerado como una transición hacia los bosques húmedos amazónicos, se caracteriza por su relativa complejidad florística, muy conspicua entre las diversas formaciones que tipifican a los denominados bosques secos del noroeste. La vegetación está conformada por una mixtura de especies típicas del bosque seco con inclusión de algunas especies propias del bosque amazónico, donde predominan las especies perennifolias sobre las caducifolias. Una característica visible desde lejos es la presencia de abundante epífitas (bromeliáceas y orchidáceas), que cuelgan (las primeras) de los árboles como largas barbas, representadas por la especie *Tillandsia usneoides* “salvajina” (figura n.º 32).

Figura n.º 32. Bosque seco subhúmedo de montaña



Fuente: Sernanp

El CDC-Unalm (1992, citado por Inrena, 1996), reporta para la zona del Caucho-Campo Verde, en Tumbes, las siguientes especies arbóreas: *Annona montana* “guanábana”, *Tabebuia bilibergii* “guayacan”, *Bombax discolor* “ceibo”, *Cavanillesia platanifolia* “pretino”, *Eriotheca ruizii* “pasallo”, *Ceiba trischistandra* “ceibo”, *Ochroma lagopus* “palo balsa”, *Cordia alliodora* “laurel”, *Cecropia*



sp. "cético", *Clusia* sp. "renaco", *Terminalia valverdae* "huarapo" o "coquito", *Eythroxylum glaucum* "coca", *Sapium poeppigil* "negrito", *Croton churumayensis* "moena", *Croton glabellus* "mosquera", *Ocotea piurensis* "moena", *Myroxylum balsamum* "bálsamo", *Albizia huachapele* "huachapeli", *Miconia laevigata* "tiri", *Centrolobium ochroxylum* "amarillo", *Bauhinia aculeata* "pata de vaca", *Malpighia puniceifolia* "cerezo", *Trichilia tomentosa* "cedrillo", *Cedrela montana* "cedro", *Trichilia macrophylla* "mullaca", *Ficus urbaniana* "ficus", *Ficus membranacea* "ficus", *Ficus killipii* "higuerón", *Castilla elástica* "caucho", *Brosimum* sp. "palo de sangre", *Eugenia biflora* "mirto", *Myrcia mollis* "mirto", *Gallesia integrifolia* "palo de ajo", *Peperomia* sp. "Congona", *Pyper phytolaccaefolium* "matico", *Triplaris cunningghiana* "tanganrana", *Triplaris americana* "Fernán Sánchez", *Triplaris peruviana* "tanganrana blanca", *Triplaris pavonii* "tanganrana colorada", *Cinchona pubescens* "casarilla", *Celtis shippii* "huásimo", *Vitex gigantea* "pechiche", etc.

En una parcela levantada de 1 ha y con DAP \geq 5 cm, el MINAGRI -MINAM (2013) reporta a las siguientes especies con mayor IVI: *Celtis iguanea* "palo blanco", *Cochlospermum vitifolium* "polo polo" y *Alseis peruviana* "palo de vaca", y estas mismas especies presentaron los IVI mayores para individuos mayores a 10 cm de DAP.

3.3.10. Loma (Lo)

Este tipo de cobertura se localiza en las estribaciones andinas cercanas al mar, en el gran desierto costero desde Lima hasta Tacna. Se extiende en una superficie de 256 901 ha representa el 0,20 % del total nacional.

La Loma se forma por la baja temperatura de las aguas marinas continentales (corriente peruana de Humboldt), que recorre paralelamente a la costa, produciendo capas densas de neblina durante el invierno austral (junio-setiembre), que al ponerse en contacto con los primeros contrafuertes andinos genera un tipo de especial de vegetación que puede empezar

casi a la orilla del mar hasta aproximadamente los 1000 m de altitud. Destacan por su mayor superficie y vigor las lomas de Atiquipa y en menor magnitud se encuentran las lomas de Lachay, Chilca, Pachacamac, Lurín (Lima), Mollendo (Arequipa), Catahuay (Tacna), entre otras (figura n.º 33).

Existen lomas con diferentes coberturas basadas en la predominancia de una determinada formación vegetal, como por ejemplo, lomas arbóreas y arbustivas, lomas arbustivas y lomas herbáceas (estacionales).

Entre las especies arbóreas más comunes que tipifican a las lomas se mencionan a las siguientes: *Caesalpineae spinosa* ("tara"), *Carica candicans* ("mito"), *Capparis* sp. ("palillo"), *Myrcianthes* sp. y *Maytenus octogona* (familia Celastraceae). Entre las especies arbustivas más comunes podemos mencionar a las siguientes: *Croton alnifolius*, *Heliotropium arborescens*, *Ophryosporus pubescens*, *Trixis cacalioides*, *Sena* cf. *Birostris*, *Nicotiana paniculata*, *Solanum montanum*, *Grindelia glutinosa*, etc. Se incluyen en este estrato algunas suculentas como *Haageocereus acranthis*, *Browningia candelaris*, etc. En cuanto al estrato herbáceo figuran entre las más comunes a las siguientes: *Ismene amancaes*, *Salvia* sp., *Begonia octopelata*, *Lycopersicon peruvianum*, *Nicandra physaloides*, *Lipia nodiflora*, *Oxalis* cf. *Latifolia*, *Loasa nitida*, *Nolana* sp., *Calandria alba*, *Cleistocactus* sp., *Alternanthera* sp., *Erigeron leptorhizon*, *Stadys arvensis*, *Erodium melacoides*, *Argemone mexicana*, etc. (figura n.º 33).

MINAGRI (2013), realizó una descripción de 80 plantas que habitan en las lomas del departamento de Lima; entre las herbáceas figuran las especies siguientes: *Erodium malacoides*, *Erodium moschatum*, *Veronica pérsica*, *Sonchus oleraceus*, *Acmella oleracea*, *Oxalis* sp. *Anagallis arvensis*, *Solanum montanum*, *Nasa urens*, *Chenopodium petiolare*, *Adiantum subvolubile*, *Chenopodium petiolare*, *Ismene amancaes*, *Stenomesson coccineum*, *Philoglossa peruviana*, *Triglidia pavonia*, *Solanum montanum* y *Senecio*



lomincola. Entre las arbustivas se menciona a *Heliotropium arborescens*, *Croton alnifolius* y *Actinus arborescens*, *Carica candicans* y el *Senecio lomincola*, además unas especies arbóreas como *Caesalpinia spinosa* "tara". En cuanto a la presencia de cactáceas destacan las especies *Haageocereus limensis* y *Haageocereus pseudomelanoste*.

Las lomas caracterizadas por su gran riqueza de especies y de endemismo, resultan ser ecosistemas frágiles, debido a su aislamiento o ubicación geográfica restringida, debido a su carácter temporal y debido a ser muy sensible a los años secos, por lo que frente a las actividades del hombre como el pastoreo indiscriminado, quemadas inducidas y la destrucción de las mismas por la actividad minera y de extracción de materiales no mineralizados, pueden ser exterminadas progresivamente, por lo que se recomienda sean conservadas y protegidas.

Figura n.º 33. Loma de Atiquipa-Arequipa (izquierda) y loma de Ctahuay-Tacna (derecha)



3.3.11. Tillandsial (Til)

Este tipo de cobertura vegetal se ubica de manera dispersa a lo largo de toda la línea costera, sobre las planicies y colinas. En el presente, se refiere solo a aquellas áreas que presentan mayor cobertura y superficie, como es el caso de las pampas y las primeras estribaciones de la cordillera occidental (hasta los 1100 m. s. n. m.) del departamento de Tacna. Ocupa una superficie aproximada de los 1100 m. s. n. m. Se extiende con una superficie de 7182 ha, que representa el 0,01 % del total nacional.

El tillandsial se caracteriza por constituir una formación vegetal principalmente monogénica, compuesta casi en su totalidad por plantas rastreras o postradas del género *Tillandsia* (Familia Bromeliaceae). A pesar de la extrema aridez, estos ecosistemas son de tipo permanente y sobreviven gracias a la alta concentración de las nieblas invernales generadas por la corriente fría del Pacífico o Corriente de Humboldt.



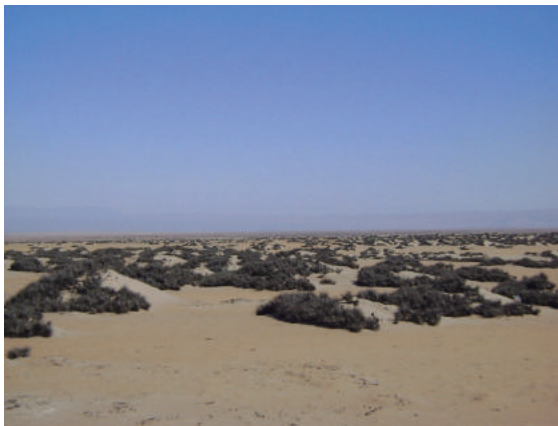
Estudios del género *Tillandsia* realizados en otros departamentos que no se refiere el presente mapa, como por ejemplo en Cajamarquilla (departamento de Lima), donde se reportó en un sector una cobertura vegetal promedio de 30 %, con 430 g de materia fresca por metro cuadrado y una estacionalidad fenológica marcada, floreciendo con la llegada del verano (Türkowski & Lopez-Ocaña, 1983).

Aponte (2013), en el Cerro Piedra Campana (distrito de San Antonio - Cañete, Lima) identificó en las quebradas rocosas con laderas arenosas una población de *Tillandsia latifolia*, junto a la cactácea *Haageocereus sp.* Macbride (1963) reportó a *Tillandsia straminea* en las ruinas de Cajamarquilla y *Tillandsia recurvata* y *Tillandsia paleacea* para Chosica (Lima). Rauh (1970), también reportó a la especie *Tillandsia paleacea* en Cajamarquilla (figura n.º 34).

El tillandsial presta un servicio ecosistémico importante como la captación de agua de neblina, componente vital en ambientes desérticos, como por ejemplo, con *Tillandsia landbeckii* se capturó entre 2,5 y 3,7 l/m²/día, reportado por Westbeld *et al.* (2009), citado por Aponte (2013).

Los tillandsiales están amenazados principalmente por acciones antrópicas, como son la expansión urbana, la contaminación por botaderos de basura, construcciones de carreteras, entre otras, están produciendo el deterioro del tillandsial.

Figura n.º 34. Tillandsial de Tacna



3.4. Región andina

3.4.1. Bosque relicto mesoandino (Br-me)

Este bosque se encuentra distribuido de manera fraccionada en algunas zonas puntuales y distantes de la región mesoandina, es decir, en las laderas montañosas casi inaccesibles comprendidas entre 3000 y 3800 m. s. n. m., a manera de pequeños parches. Ocupa una superficie aproximada de 27 478 ha que representa el 0,02 % del total nacional.

El bosque se caracteriza por su porte bajo o achaparrado, con árboles dispersos y con alturas máximas que oscilan entre 3 y 9 m. En parcelas de 400 m² levantadas en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas (provincia de Yauyos, departamento de Lima), entre 3200 y 3500 m. s. n. m., se reportaron a partir de 5 cm de DAP dos especies arbóreas dominantes y son: *Kageneckia lanceolata* (“lloque”), con los siguientes valores promedios: 117 árboles / ha, 9 m de altura, 13 % de cobertura y 11 m³/ha de volumen, más la especie *Escallonia resinosa* (“chachacomo”), con los siguientes valores: 67 árboles/ha, 56 m de altura, 7,8 % de cobertura y 7,5 m³/ha de volumen maderable. Entre las especies arbustivas asociadas se mencionan a las siguientes: *Aristeguietia sp.*, *Dodonea viscosa*, *Ophryosporus heptanthus*, *Jungia sp.*, *Hesperomeles sp.*, *Colletia sp.*, *Berberis sp.*, etc.; entre las herbáceas figuran: *Viguiera sp.* y manojos de *Festuca sp.* (figura n.º 35).

Para el bosque ubicado en la parte alta del poblado de Surco se reporta la presencia de la especie *Escallonia resinosa* “chachacomo” con alturas hasta de 6 m y dispersos sobre laderas escarpadas, entre 3500 y 3700 m. s. n. m. Existe un estrado herbáceo de vida efímera, dominado mayormente por poáceas.

Cabe mencionar la Zona Reservada Bosque de Zárate ubicado en el distrito de San Bartolomé, provincia Huarochirí, departamento de Lima, compuesto por un bosque semidenso con predominio de árboles que llegan a los 10 m de alto, destacando las siguientes especies arbóreas: *Oreopanax oroyanus* (“maqui maqui”), *Myrcianthes quiunqueloba* (“calatillo”), *Escallonia resinosa* (“chachacomo”) y *Buddleja incana* (“quisuar”).

Figura n.º 35. Bosque relicto mesoandino. Ejemplar de *Kageneckia lanceolata* “lloque”



3.4.2. Bosque relicto mesoandino de conífera (Br-me-co)

Este pequeño bosque se localiza en una pequeña porción de la vertiente montañosa interandina del departamento de Apurímac, próximo a la ciudad de Abancay y forma parte del “Santuario Nacional de Ampay”, el cual se asienta sobre características orográficas singulares del macizo del Ampay, cortada por la cuenca del río Apurímac, la subcuenca del río Pachachaca y la microcuenca del río Mariño, brindándole una configuración espacial como una isla continental, lo que permite su aislamiento que confluente en una notable especialización y presencia de endemismos propios. Ocupa una superficie de 1160 ha que representa menos del 0,001 % de la superficie nacional.

Este bosque ubicado aproximadamente entre 3000 y 4000 m. s. n. m. está representado por comunidades arbóreas de la especie arbórea *Podocarpus glomeratus* (Familia Podocarpaceae, Orden Coniferales) conocida localmente como “intimpa” o “árbol del sol”, la cual representa una muestra viviente de las únicas coníferas silvestres que viven en nuestros denominados “bosques montanos” (Inrena, 2003), pudiendo alcanzar alturas hasta de 12-15 m (figura n.º 36).

En algunos sectores estas coníferas se asocian o son rodeadas de otra especies, entre arbóreas y arbustivas, tales como: *Vallea stipularis* (“ch’uyllur”), *Escallonia myrtiloides* (“tasta”), *Clusia* sp. (“ollanta”), *Duranta mandonii* (“muti-muti”), *Prunus rigida* (“piscay”), *Cestrum conglomeratum* (“nockay”), *Hydrocotyle ranunculoides* (“matecllo”), *Duranta pentlandii* (“wankartipa”) y *Sonalum* sp. (“ushpa-ushpa”). Además se ha encontrado especies raras como: *Mycianthes oreophylla* (“unka”), *Styloceras laurifolia* (“huamanquero”), *Escallonia resinosa* (“chachacoma”), *Escallonia herrerae* (“pawka”) y *Lupinus platiphyllus* (“q’era”). Asimismo, debido a la humedad que posee el bosque, permite la existencia de plantas epífitas como tilandsias y orquídeas, helechos, musgos, hongos, entre otros (IDMA/WWF, 1998).

Figura n.º 36. Bosque relicto mesoandino de conífera. S. N. Ampay (Apurímac)



3.4.3. Bosque montano occidental andino (Bm-oca)

Este tipo de cobertura vegetal está constituida por bosques remanentes fuertemente fragmentados, que se encuentran distribuidos en algunas zonas puntuales de la vertiente occidental de los Andes del norte de Perú, entre los 1500 y 3500 m. s. n. m., como por ejemplo, en algunos sectores de los sectores de Kañaris en Lambayeque; Udimá, Cutervo, Santo Domingo y Querocoto en Cajamarca; Frías y Chalaco en Cajamarca. Por su ubicación geográfica reciben mucha humedad de las corrientes del aire provenientes del océano Pacífico (figura n.º 37). Ocupa una superficie aproximada de 90 002 ha que representa el 0,07 % del total nacional.

Este bosque siempre verde, denso y muy húmedo está conformado por árboles que alcanzan alturas de hasta 20 m. En las montañas accidentadas y húmedas de Kañaris, se ha reportado a las siguientes familias y géneros: Lauráceas (*Nectandra*, *Ocotea*, *Persea*), Cunoniáceas (*Weinmannia*), Rubiáceas (*Cinchona*), Podocarpáceas (*Podocarpus*), Arecáceas (*Ceroxylon*) y helechos arborescentes de la familia Cyateaceae (*Nephelea* y *Cyathea*) muy reconocibles por sus rosetones de frondas que emergen de entre las copas de los árboles de su entorno. El sotobosque está integrado por arbustos adaptados a la sombra y otros totalmente umbrófilos, destacando especies de las familias Rubiáceas, Aráceas, Ericáceas, Musáceas Helechos, que en algunos casos hacen impenetrable al bosque (Llatas-Quiroz & López-Mesones, 2005).

En los bosques fragmentados de Otuzco, San Miguel de Pallaques, aún quedan rezagos de los bosques que fueron, donde había bosques homogéneos de *Podocarpus*, y prueba de eso se muestra en las especies del género *Urtica* (familia Urticaceae) y *Ribes* (familia Grossulariaceae), las cuales aún persisten a pesar de que especies del bosque primario ya no se encuentren (Weigend, 2006).

En el Bosque de Udimá (Cajamarca), se han encontrado especies de los géneros Asteraceae, Melastomataceae, Orchidaceae, Poaceae, Rubiaceae y Solanaceae, mientras que para los helechos y plantas afines lo son Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Lycopodiaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae y Thelypteridaceae (Sernanp, 2011). Para los bosques occidentales del norte se han reportado tres géneros de palmeras (*Ceroxylon*, *Geonoma* y *Prestoea*) y dos de helechos arbóreos como *Alsophila* y *Cyathea* (Sernanp, 2011).

Muchas de las especies que abarcan estos bosques están en alguna categoría de amenaza según la normativa peruana, tales como: *Hydrocotyle globiflora*, *Carica stipulata*, *Hydrocotyle sagasteguii*, *Otholobium munyense*, *Asplundianthus sagasteguii*, *Celtis iguanea*, *Barnadesia hutchisoniana*, *Podocarpus oleifolius*, *Monactis flaverioides*, *Buddleja longifolia*, *Tournefortia longifolia*, *Myrcia fallax* (Estado crítico), *Siphocampylus cutervensis*, *Chionanthus pubescens*, *Ceratostema callistum*, *Polylepis multiguja*, *Ceratostema rauhii*, *Tillandsia sagasteguii* (En Peligro), *Euphorbia weberbaueri*, *Cyathea caracasana* var. *Boliviana*, *Dalea carthagenensis* var. *Brevis*, *Hesperoxiphion niveum*, *Dalea weberbaueri*, *Salvia oppositiflora*, *Axinaea nitida*, *Fernandezia ionanthera*, *Trixis monteseoensis*, *Oncidium macranthum*, *Nasa insignis*, *Pleurothallis pristis*, *Nasa humboldtiana*, *Ponthieva mandonii*, *Tetrapterys dillonii*, *Cedrela* cf. *montana*, *Brachyotum coronatum*, *Solanum plowmanii*, *Brachyotum rádula*, *Tropaeolum fintelmannii* var. *Olmosense* (Vulnerable), entre otras (Sernanp, 2011).

Para el Parque Nacional de Cutervo y los bosques de la provincia de Cutervo, como por ejemplo en el área denominada Cordillera de Tarros, se registra una gran biodiversidad relevante, encontrando especies de orquídeas, líquenes, hongos, bromelias y vegetación arbórea de importancia económica y medicinal, como *Cinchona* sp. "cascarilla", *Cedrela* sp. "cedro", *Ocotea* sp. "roble", *Juglans* sp. "nogal",



Alnus jorullensis “aliso” y *Podocarpus sp.* “saucecillo”. De igual importancia son los relictos de *Ceroxylum* “palmera blanca”, dentro del bosque de neblinas en San Andrés (Sernanp, 2010b).

El MINAM (2012), reporta para este bosque las siguientes familias: Podocarpaceae (*Podocarpus sp.*), Lauraceae (*Ocotea*, *Persea* y *Nectandra*), Rubiaceae (*Cinchona*), Meliaceae (*Cedrela*), Betulaceae (*Alnus*), Juglandaceae (*Juglans*), Cunoniaceae (*Weinmania*), Moraceae (*Ficus*), Myrtaceae (*Eugenia*), Arecaceae (*Ceroxylum*, *Geonoma* y *Prestoca*), Symplocaceae (*Symplocos*). Es común la presencia de Pteridofitos como la familia Pteridaceae (helechos arborecentes del género *Cyathea*). Sobre el tronco y copa de los árboles son comunes epífitas de las familias Bromeliaceae (*Tillandsia*, *Bromelia*) y Orchidaceae. En el estrato medio e inferior son frecuentes las familias Poaceae (*Chusquea*) y Melastomataceae (*Tibouchina*).

Entre las grandes amenazas sobre estos bosques se menciona la tala del bosque para la actividad agrícola o pecuaria, extracción ilegal de la flora y caza ilegal, así como las quemas.

Figura n.º 37. Bosque montano occidental andino



3.4.4. Bosque relicto altoandino (Br-al)

Este bosque se encuentra distribuido a manera de pequeños parches en la región altoandina del país, sobre terrenos montañosos con pendientes empinadas hasta escarpadas, casi inaccesibles y excepcionalmente formado parte de la vegetación ribereña de ciertos ríos y quebradas, aproximadamente entre 3500 y 4900 m. s. n. m. Ocupa una superficie aproximada de 101 553 ha que representa el 0,08 % del total nacional.



Este bosque considerado como “relictos” debido a su baja representatividad (reducida superficie), alta fragmentación y poca accesibilidad, está representado por el género *Polylepis* conocido localmente como “queñoal”, “quinual” o “quenual”, el cual está conformado en nuestro país por más de 19 especies, como por ejemplo, *Polylepis canoi*, *P. flavipila*, *P. incana*, *P. incarum*, *P. lanata*, *P. microphylla*, *P. multijuga*, *P. pauta*, *P. pepepe*, *P. racemosa*, *P. reticulata*, *P. rugulosa*, *P. sericea*, *P. subsericans*, *P. subtusalbida*, *P. tarapacana*, *P. tomentella*, *P. triacontandra* y *P. weberbaueri*. (Mendoza & Cano, 2011). En ciertas ocasiones el género *Polylepis* se asocia a los géneros *Gynoxis* sp. (“cotoquisuar”), *Escallonia resinosa* (“chachacomo”) y *Escallonia mirtilloides* (“tasta”) (figura n.º 38).

Figura n.º 38. Bosque relictos altoandino (de zona húmeda - lado izquierdo y de zona subhúmeda - lado derecho)



Los árboles son de porte bajo y achaparrado con alturas que van desde los 2,5 m (zonas secas del sur-occidental) hasta los 10 m (zonas húmedas). La altura de los árboles está limitada por la humedad, alcanzando el bosque alturas máximas de hasta 10 m en sitios húmedos.

En el estrato inferior del bosque se desarrolla un tapiz herbáceo típico de la vegetación de puna, donde son comunes algunas poáceas como *Stipa* y *Festuca*, así como *Bidens*, *Alchemilla*, *Hypochaeris*, *Geranium*, etc. También se incluye algunas especies arbustivas como *Lupinus balianus*, *Diplstiphium*, *Baccharis tricuneata*, *Ribes* sp., *Chuquiraga huamanpinta*, etc.

En la Cordillera de Vilcanota, en el bosque se observó la dominancia del género *Polylepis* (familia Rosaceae) sobre otros elementos. En el sotobosque se observó presencia de elementos arbustivos, tales como: *Baccharis*, *Senecio*, *Fuchsia* y *Arenaria languinosa*, en Sacsamonte; *Senecio*, *Baccharis* y *Muehlenbeckia volcánica*, *Senecio rhizomatosus*, *Bartsia bartsioides* y *Muehlenbeckia volcánica*, *Ageratina sternbergiana* y *Muehlenbeckia volcánica* (Servat, et al., 2002).

En una evaluación de la biodiversidad de los Bosques de *Polylepis* del Corredor de Conchucos-Huaraz (EcoAndes, 2005), se encontró la presencia de especies acompañantes de *Polylepis*, tales como, *Bomarea* spp., *Luzula* sp., *Azorella biloba*, *Cajophora* spp., *Ageratina* sp., *Brachyotum* sp., *Baccharis* spp., *Miconia* spp., *Gnaphalium* sp., *Gynoxys* sp., *Oenothera multicaulis*, *Diplostephium* spp., *Hieracium neoherrerae*, *Plantago* sp., *Senecio* spp., *Aciachne pulvinata*, *Cerastium* sp., *Stipa*

ichu, *Arenaria lanuginosa*, *Polypodium spp.*, *Lupinus sp.*, *Alchemilla spp.*, *Halenia sp.*, *Polylepis weberbaueri*, *Gentianella spp.*, *Bartsia sp.*, *Geranium sp.*, *Ourisia sp.*, *Ribes spp.*, *Solanum sp.*, *Valeriana sp.*

Asimismo, en el Bosque de Tacarpo, se hallaron asociación entre *Polylepis weberbaueri* y *Gynoxys sp.*, en el Bosque de Gague, *Polylepis weberbaueri*, *Polylepis sericea*, *Gynoxys sp.*, *Myrsine sp.*, *Vallea stipularis*, *Miconia spp.*, *Cytharexylum sp.* y *Hesperomeles sp.* En el Bosque de Pacchac, las especies arbóreas que predominan en este bosque son *Polylepis weberbaueri* y *Gynoxys sp.*, por citar algunos ejemplos (ECOAN, 2005).

En la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (Sernanp, 2010), se ha registrado a *Polylepis rugulosa*, la cual tiene distribución restringida a hábitats de puna seca, con limitada precipitación, distribuyéndose en Arequipa, Moquegua y Tacna, y presentando un crecimiento lento, que no excede los 5 m. Entre las especies asociadas al bosque, se encuentran los arbustos: *Adesmia spinosissima*, *Baccharis buxifolia*, *Baccharis tricuneata*, *Chuquiraga rotundifolia*, *Mutisia orbignyana*, *Parastrephia lepidophylla*, *Ribes brachybotrys*, *Senecio graveolens*, *Senecio nutans*. Y entre las especies herbáceas asociadas están: *Belloa piptolepis*, *Gnaphalium purpureum*, *Hordeum muticum*, *Mutisia hastata*, *Sisyrinchium chilense*, *Werneria aretioides*.

En parcelas de 400 m² levantadas en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabamba (provincia de Yauyos, departamento de Lima), entre 3200 y 3500 m. s. n. m., se reportaron a partir de 5 cm de DAP la presencia del género *Polylepis* con los siguientes valores promedios: 157 árboles / ha, 5 m de altura, 29 % de cobertura y 20 m³/ha de volumen. Entre las especies arbustivas asociadas se mencionan a las siguientes: *Aristeguietia sp.*, *Baccharis tricuneata*, *B. gentilloides*, *Lupinus balianus*, *Diplstephyun sp.*, *Berberis sp.*, *Chiquiraga spinosa*; entre las herbáceas figuran: *Alchemilla sp.*, *Hipochaeris sp.*, *Geranium sp.*, *Gentiana sp.*, *Stipa sp.*, *Festuca sp.*, *Calamagrostis sp.*, etc.

En los bosques relictos vienen siendo aprovechados por la población rural principalmente como leña, carbón, cercos y también en trabajos de artesanía. Debido a su reducida superficie, a su ubicación en sitios con fuerte pendiente, suelos superficiales y rocosos, se recomienda deben ser conservados y protegidos.

3.4.5. Páramo (Para)

Los páramos sudamericanos propiamente dichos se encuentran desde la Sierra Nevada de Santa Marta en Colombia, la Cordillera de Mérida en Venezuela y Cordillera de Ecuador, hasta la depresión de Huancabamba en el Perú y constituyen un corredor biogeográfico de la biodiversidad (Mena Vásquez & Hofstede, 2003). Ocupa una superficie de 85 495 ha que representa el 0,07 % del área nacional.

En nuestro país, el páramo se ubica en la cima de las vertientes montañosas de los Andes del Norte, aproximadamente entre 3000 y 3600 m. s. n. m., comprendiendo los departamentos de Piura y Cajamarca (área representativa “Santuario Nacional Tabaconas-Namballe”).

El páramo se caracteriza por su clima frío y con mucha neblina, llegando a ocasionar lloviznas persistentes, que luego se acumulan y alimentan a las áreas depresionadas y lagunas. Los suelos presentan una gruesa capa de materia orgánica convirtiéndoles en un eficiente almacén natural y regulador del agua, es decir, rápida absorción del agua y un lento escurrimiento (figura n.º 39).

De acuerdo con su fisonomía y estructura, la vegetación de los páramos puede clasificarse en cuatro subunidades, tales como: subpáramo arbustivo, páramo herbáceo o de pajonal, y superpáramo; a esto se suma la presencia de parches de bosques ocasionalmente monotípicos de *Polylepis*, *Gynoxys* y *Buddleja*, aparentemente remanentes de una extensión histórica mucho mayor de los bosques altoandinos (Cuesta *et al.*, 2014).

El GORE- Cajamarca (2012), distingue en el páramo peruano las siguientes comunidades vegetales:

- Comunidades ecotonales de bosque + pajonal gramíneo: Se encuentran distribuidas entre la línea superior de los árboles y la inferior del pajonal y entre las especies reconocidas se encuentran: *Hypericum laricifolium*, *Brachyotum sp.*, *Pernettya prostrata* y *Podocarpus oelifolius* (GORE- Cajamarca, 2012).
- Comunidades de pajonal gramíneo: Están distribuidas sobre laderas abiertas y expuestas a vientos y constituyen la vegetación dominante del páramo propiamente dicho. Predominan gramíneas macollantes de hojas filiformes (convolutas) distribuidas al azar que pueden alcanzar hasta un metro de altura, como por ejemplo, los géneros *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Stipa* y las especies *Paspalum bonplandianum* y *Neurolepis aristata*. Acompañan especies de pteridofitas como *Blechnum loxense*, típica de páramos y especies de los géneros *Huperzia*, *Lycopodium*, *Jamesonia*, *Niphidium* y *Lophosoria*. Las angiospermas, mono y dicotiledóneas, están muy bien representadas (herbáceas perennes), de tallos muy cortos (acaules) o de baja estatura, que habitan los espacios dejados por las gramíneas (GORE- Cajamarca, 2012).
- Comunidades de hidrófitas: Se encuentran sobre áreas inundables, espejos de agua de escasa profundidad y bordes de lagunas.

En los páramos de Pacaipampa (Piura), se han encontrado 116 taxa, pertenecientes a 79 géneros y 39 familias botánicas. Se reporta una mayor riqueza en bajas altitudes que sobre los 3500 m de altitud. El 45 % de las especies encontradas en el estudio (suman 51 especies) son únicas de este lugar. Los géneros endémicos registrados a la fecha son 10, de los cuales 5 son monoespecíficos (*Bishopanthus*, *Chucoa*, *Laccopetalum*, *Lourtellia* y *Pucara*), 4 biespecíficos (*Arnaldoa*, *Ascidiogyne*, *Ferreyrella* y *Tetrasida*) y sólo 1 tiene 3 especies (*Rauhia*). Es notable el predominio de la familia Asteraceae representada por 5 géneros endémicos (Cuesta *et al.*, 2014).

Novoa *et al.* (2011) y Hofstede *et al.* (2014) afirma que la flora del páramo peruano es diferente a los de otros países andinos. Aparte de las gramíneas dominantes como *Calamagrostis* y *Festuca*, se registran especialmente: *Neurolepis laegaardii*, *Chuquiraga jussieu*, *Bejaria resinosa*, *Hypericum spruci*, *Geranium ayabacense*, *Valeriana convallaroides*, *Viola dombeyana*, *Coreopsis venusta*, *Pterichis sp.*, y *Baccharis genistelloides*.

En la provincia de Ayabaca (Piura), la Unalm (2013), reporta la presencia de las siguientes especies entre arbustivas y arbóreas: *Hesperomeles sp.*, *Dunalia sp.*, *Ageratina piurae*, *Senecio llowelyinii*, *Loricari ferruginea*, *Tibouchina laxa*, *Brachyotun rostratum*, *Miconia sp.*, *Monnina tomentela*, *Symplocos sp.*, *Lachemilla sp.*, *Polylepis weberbaueri*, *Weinmania microphylla*, *Morella pubescens*, *Mauria simplicifolia*, entre otras.

El páramo viene sufriendo serios procesos de transformación y degradación, principalmente por el cambio de uso de la tierra, mayormente por la actividad agropecuaria que implica la quema de

la cobertura vegetal original. La degradación de este ecosistema debido al mal manejo conlleva a la pérdida de suelos, pérdida de la biodiversidad y afectación del flujo normal del agua de escurrimiento.

Figura n.º 39. Páramo



3.4.6. Jalca (Jal)

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado en la porción superior o cima de los andes del norte (cabecera de cuenca), marcando el límite geográfico entre el *pajonal andino* y el *páramo* que viene del extremo norte hasta la Depresión de Huancabamba, arriba de los 3000 m. s. n. m. Incluye los departamentos de Cajamarca (sur), Amazonas, Lambayeque y Amazonas. Ocupa una superficie aproximada de 153 674 ha, que representa el 0,12 % de todo el territorio nacional.

La Jalca por mucho tiempo ha sido confundida con la puna y el páramo, pudiendo ser definida como una zona transitoria de fuertes gradientes de humedad y temperatura, las cuales se reflejan en las características de la vegetación. Esta definición es apoyada por estudios florísticos, climáticos



y de vegetación, que evidencian diferencias, como, la menor altitud, ausencia de nevados, laderas con poca pendiente, afloramientos rocosos, extensas planicies, presencia de lagunas, humedales, especies de flora típicas y endémicas (Sánchez-Vega & O. Dillon, 2006).

Fisonómicamente se parece en algo al *pajonal andino*, con presencia de gramíneas macollantes de hojas convolutas y rígidas, que forman manojos dispersos, al lado de pequeños arbustos. Al hacer una estratificación vertical se puede distinguir hasta tres estratos:

- Estrato de plantas enraizadas al suelo: conformado por líquenes, musgos, hepáticas y las pequeñísimas plantas de *Lysipomia spp.*
- Estrato de plantas acaules con hojas en roseta e inflorescencia sésil: (*Paranephelius spp.*, *Werneria nubigena*), más arbustos con tallos postrados (*Baccharis caespitosa*) y herbáceas rizomatosas (*Ascidogyne sanchezvegae*). Este estrato puede alcanzar hasta 7-10 cm de alto.
- Estrato de gramíneas macollantes altas y herbáceas dicotiledóneas erguidas: Este es el estrato que conforma la mayor biomasa y puede alcanzar 0,80-1,20 m de alto.

Entre las especies típicas y endémicas se encuentra: *Laccopetalum giganteum* “pacra pacra”, *Ascidogyne sanchez-vegae*, *Calceolaria caespitosa*, *Calceolaria percaespitosa*, *Chuquiraga oblongifolia*, *Jalcochila peruviana*, *Luciliocline plicatifolia* y *Nicotiana thyrsoiflora*; esporádicamente la especie *Blechnum loxense* (Sánchez-Vega & O. Dillon, 2006).

Este tipo de cobertura es muy importante por los servicios ecosistémicos que produce como por la diversidad biológica que alberga, por lo que es necesaria su conservación y buen manejo debido a las amenazas a la que está expuesta en la actualidad, tanto naturales (intensidad de vientos y lluvias, incendios naturales) como por impactos antropogénicos como el pastoreo, agricultura y minería.

Figura n.º 40. Jalca (Amazonas)



3.4.7. Pajonal andino (Pj)

Este tipo de cobertura vegetal está conformado mayormente por herbazales ubicado en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3800 y 4800 m. s. n. m. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares. Ocupa una superficie de 18 192 418 ha, que representa el 14,16 % del total nacional.

En esta gran unidad de cobertura vegetal se ha integrado por efectos de la escala de mapeo, en cuatro (3) subunidades, fisonómicamente y florísticamente diferentes, tales como: pajonal (hierbas en forma de manojos de hasta 80 cm de alto), césped (hierbas de porte bajo hasta de 15 cm de alto) y tolar (arbustos de hasta 1,20 m de alto).

El PRODERN (2012a y 2012b), en el denominado subtipo “pajonal” (departamento de Ayacucho), con alturas de hasta 60 cm de alto, identificó las siguientes asociaciones: *Asociación Calamagrostis - Stipa* (predominan las especies *Calamagrostis rigida*, *Stipa hans-meyeri*, seguido de *Pycnophyllum molle*, *Parastrephia phylloaeformis*, *Loricaria graveolens*, entre otras; en la *Asociación Festuca - Stipa*, predominan las especies *Festuca weberbaueri*, *Stipa inconspicua*, *Calamagrostis amoena*, entre otras; y en la *Asociación Stipa - Margyricarpus*, predominan las especies *Stipa ichu*, *Margyricarpus strictus* seguidas de *Aciachne pulvinata*. En el tipo “césped”, predominan las familias *Poaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Cyperaceae*, *Umbelliferae*, entre otras, siendo las especies más abundantes: *Festuca rigescens*, *Pycnophyllum molle*, *Calamagrostis vicunarum*, *Scirpus rigidus*, *Aciachne pulvinata*, *Stipa conspicua*, entre otras (figura n.º 41).

Figura n.º 41. Pajonal andino (sub-tipo “pajonal”)



Flores *et al.* (2005), menciona que el subtipo “césped”, con alturas de hasta 15 cm, está dominado por gramíneas y gramíoides, con inclusiones de especies en forma de cojines o almohadillas, planos o convexos, tales como: *Aciachne pulvinata*, *Aciachne acicularis* “paco-champa”, *Calamagrostis vicunarum* “crespillo”, *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis minima*, *Dissanthelium calycinum*, *Dissanthelium macusaniense*, *Festuca peruviana*. Entre las especies arbustivas destacan las asteráceas como *Werneria nubigena*, *Werneria pygmaea*, *Baccharis caespitosa*, *Senecio repens*, *Gamochaeta oreophila*, *Cuatrecasasiella isernii*; gentianáceas como, *Gentianella chryso-sphaera*, *Gentiana sedifolia*; malváceas como *Nototriche pinnata*; geraniáceas como *Geranium pavonianum* y rosáceas como *Alchemilla pinnata* (figura n.º 42).

Figura n.º 42. Pajonal andino (sub-tipo “césped de puna”)



El subtipo “tolar” se caracteriza por el predominio de comunidades arbustivas sobre las herbáceas, teniendo su mayor representatividad geográfica en la puna del sur, como los departamentos de Puno, Tacna, Moquegua, Arequipa, Ayacucho y Apurímac. Predominan las especies resinosa como *Parastrephia lepidophylla* (“tola”), *Parastrephia phylloaeformis*, *Baccharis tricuneata* (“tayanco”), *Diplostephyum sp.*; se incluyen otras arbustivas como, *Fabiana densa*, *Lupinus microphyllus*, *Chuquiraga espinosa*, *Senecio spinosus*, *Ephedra americana*; herbáceas como *Stipa inconspicua*, *Pycnophyllum molle*, *Festuca rigescens*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Stipa ichu*, *Aciachne pulvinata*, *Werneria sp.*, *Senecio spinosus* y *Calamagrostis vicunarum*, entre otras (figura n.º 43).



Figura n.º 43. Pajonal andino (sub-tipo “tolar”)



En el nivel altitudinal superior (arriba de los 4500 m. s. n. m.) del “pajonal andino”, las herbáceas pierden cobertura debido a las condiciones extremas del clima, dejando áreas con suelos desnudos o afloramientos rocosos. Se hacen presente especies de porte rastrero o almohadillado, tales como *Azorella sp.* y *Picnophyllum sp.*

De manera general se afirma que el pajonal andino, constituye una fuente de forraje importante para la actividad ganadera, principalmente a base de camélidos sudamericanos y ganado ovino. Sin embargo, muchas áreas se encuentran en proceso de degradación debido al sobrepastoreo y la quema periódica; asimismo, la ampliación de la frontera agrícola está restando áreas de pastizales.

3.4.8. Bofedal (Bo)

El bofedal llamados también “oconal” o “turbera” (del quechua oqo que significa mojado), constituye un ecosistema hidromórfico distribuido en la región altoandina, a partir de los 3800 m. s. n. m., principalmente en las zonas sur y central del país. Ocupa una superficie de 544 562 ha que representa el 0,42 % del total nacional.



Este humedal altoandino se encuentra ubicado en los fondos de valle fluvio-glacial, conos volcánicos, planicies lacustres, piedemonte y terrazas fluviales. Se alimentan del agua proveniente del deshielo de los glaciares, del afloramiento de agua subterránea (puquial) y de la precipitación pluvial. Los suelos permanecen inundados permanentemente con ligeras oscilaciones durante el periodo seco y se han formado a partir de materiales parentales de origen fluvio-glacial, glacial, aluvial y coluvio-aluvial localizados en las depresiones de las superficies planas y ligeramente inclinadas. La poca disponibilidad de oxígeno debido al drenaje pobre favorece la acumulación de un grueso colchón orgánico proveniente de raíces muertas de las plantas y la materia orgánica en el suelo, provoca un escaso drenaje del mismo ayudando así al mantenimiento de humedad.

La vegetación herbácea hidrófila es siempre verde, compacta y de porte almohadillado o en cojín, representadas de manera general por las siguientes especies: *Distichia muscoides* (“champa”) de la familia Juncaceae, *Plantago rigida* (“champa estrella”) de la familia Plantaginaceae, *Alchemilla pinnata* familia Rosaceae, *Werneria caespitosa* - familia Asteraceae, *Hypochoeris sp.* - familia Asteraceae, *Hypochaeris sp.* - familia Asteraceae, *Eleocharis sp.* (familia Cyperaceae), *Poa ovatum* (familia Poaceae), *Rorippa nasturtium* (familia Cruciferae), *Luzula peruviana* (familia Juncaceae), *Gentiana sedifolia* (familia Gentianaceae), *Calamagrostis rigescens* (familia Poaceae), *Calamagrostis jamesoni* (familia Poaceae), *Scirpus rigidus* (familia Cyperaceae), *Agrostis sp.* (familia Poaceae), *Gentiana prostrata* (familia Gentianaceae), entre otras, etc.

En los bofedales de la vertiente oriental, están representados por las especies: *Oreobolus obtusangulus*, *Gentianella perscurarosa*, *Oritrophium limnophilum*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Hypochaeris taraxacoides* y *Carex sp.* Mientras que en bofedales más secos de la vertiente occidental, figuran las especies *Phylloscirpus acaulis*, *Lachemilla diplophylla*, *Zameioscirpus muticus*, *Gentiana sedifolia*, *Werneria pygmaea* y *Eleocharis sp.* Asimismo, en bofedales de gran altitud, se encuentran

especies como *Poa aequigluma*, *Distichia muscoides*, *Arenaria gigyna*, *Poa humillina*, *Aciachne pulvinata* y *Lucilia kunthiana* (Valencia *et al.*, 2013).

Figura n.º 44. Bofedal



El PRODERN (2012a y 2012b) en Ayacucho, identifica las siguientes asociaciones: *Distichia-Calamagrostis*, quien en la época seca registró las siguientes familias: Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, Juncaceae, Plantaginaceae, Cyperaceae, Gentianaceae, Umbelliferae, Apiaceae y Ranunculaceae, siendo abundantes las especies *Distichia muscoides*, *Calamagrostis curvula*, *Plantago tubulosa* y *Festuca rigescens*. Cabe indicar que existe variación en la composición florística en los periodos húmedos y secos del año, registrándose mayores valores así como de la biomasa durante el periodo húmedo.

Asimismo, en un estudio de bofedales realizado por el MINAM (2012) en Huancavelica, se obtuvo también como especie dominante a la juncácea *Distichia muscoides* y como subdominante a la rosácea *Alchemilla diplophylla* pero la tercera especie en importancia, es decir la sub subdominante variaba entre sitios, así como también variaba la diversidad lo que sugiere que la estructura y probablemente el funcionamiento de los bofedales estudiados es diferente.

La importancia ecológica de los bofedales se encuentra en la capacidad que tiene como almacén natural de agua, así como verdaderos filtros naturales que mejoran la calidad del agua y son además una importante fuente de forraje permanente para la actividad pecuaria altoandina basada principalmente en camélidos sudamericanos y ovinos.

Este ecosistema frágil viene siendo afectado por las actividades antrópicas como son: el sobrepastoreo (pérdida de la calidad del forraje), obras de drenaje para el desarrollo de actividades productivas, construcción de reservorios de agua, construcción de presas, extracción para leña, y otras.

3.4.9. Matorral arbustivo (Ma)

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 m. s. n. m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales. Ocupa una superficie de 7 496 882 ha, que representa el 5,83 % del total nacional.

En el matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de matorral, influenciado principalmente por las condiciones climáticas, los cuales se describen a continuación:

El subtipo matorral del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, ubicado aproximadamente a partir de 1500 m. s. n. m.,

es decir, a continuación del cardonal. Aquí, las comunidades arbustivas pierden su follaje durante el período seco del año, mezcladas con suculentas y herbáceas de vida efímera. Las especies arbustivas más comunes de este piso son: *Jatropha sp.* (“huanarpo”), *Cnidoscolus sp.*, *Ortopterigium huasango* (“huancoy”), *Carica candicans* (“mito”), *Heliotropium arborescens*, *Mutisia sp.*, *Tecoma arequipensis*, *Fourcroya andina* (“maguey”), *Grindelia sp.*, *Ambrosia artemisioides*, *Balbisia sp.*, etc. Se incluyen algunas suculentas de porte arborescente, como por ejemplo, *Echinopsis pachanoi* (“San Pedro”), *Armatocereus sp.* (figura n.º 45 y 46).

Figura n.º 45. Matorral arbustivo - zona árida



Figura n.º 46. Matorral arbustivo - zona semiárida



En el subtipo matorral del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2500-3800 m. s. n. m., dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio, mostrando una mayor diversidad florística que el subtipo descrito anteriormente. Entre las especies más frecuentes se mencionan a las siguientes: *Dodonea viscosa* (“chamana”), *Kageneckia lenceolata* (“lloque”), *Mutisia acuminata* (“chinchilcuma”), *Barnadesia dombeyana* (“yauli”), *Agave americana* (“maguey azul”), *Tecoma sambucifolia* (“huanhuay”), *Ophryosporus peruvianus* (“arenilla”), *Ambrosia arborescens* (“marco”), *Grindelia sp.*, *Heliotropium sp.*, *Spartium junceum* (“retama”), *Senecio sp.*, *Bidens sp.*, *Aristeguietia sp.*, etc; entre las cactáceas más frecuentes se encuentran *Opuntia subulata* “anjokishka”, etc. Se incluyen en este piso algunas especies arbóreas de porte bajo y de manera dispersa, tales como: *Acacia macracantha* (“faique”), *Schinus molle* (“molle”) y *Caesalpinea spinosa* (“tara”).

Figura n.º 47. Matorral arbustivo - zona subhúmeda



En el nivel superior, comprendido en los rangos altitudinales de 2000-3500 en la zona central y valles interandinos, de 3500-3800 en la zona central occidental y de 3600 y 3800 en la zona sur, existen mejores condiciones de humedad y menores valores de temperatura las condiciones humedad propicia el desarrollo de una mayor diversidad de especies arbustivas, entre ellas se mencionan a las siguientes: *Lupinus balianus* (“chocho”), *Baccharis tricuneata* (“tayanco”), *Parastrephyia lepidopylla* (“tola”), *Diplostephyum sp.*, *Dunalia espinosa*, *Hesperomeles sp.* (“manzanita”), *Brachiotun sp.*, *Tibouchina sp.*, *Aristeguietia sp.*, *Senna biflora* (“mutuy”), *Bereberis lutea*, *Monnina sp.*, *Solanun*



sp., etc. Se incluyen arbolillos de *Oreopanax sp.*, *Duranta sp.*, *Escallonia sp.*, *Myrcianthes sp.*, *Gynoxis sp.*, *Miconia sp.*, *Ribes sp.*, *Vallea stipularis*, etc. (figura n.º 48).

Figura n.º 48. Matorral arbustivo - zona húmeda



El inventario de la vegetación realizado a la Reserva Paisajística de Nor Yauyos Cochas (MINAM, 2011), reporta las siguientes especies:

En el denominado *matorral semiárido* se registró un total de 23 especies arbustivas, 2 especies de suculentas (familia Cactaceae) y 5 especies arbóreas. Las especies de mayor abundancia relativa en orden descendente son las siguientes: *Boraginaceae sp.1*, *Jungia paniculata* (familia Asteraceae), *Euphorbiaceae sp.1*, *Viguiera sp.* (familia Asteraceae), *Opuntia subulata* (familia Cactaceae), *Dodonea viscosa* (familia Sapindaceae), *Chinopappus benthamin* (familia Asteraceae) y *Mutisia acuminata* (familia Asteraceae). En el estrato inferior del matorral se desarrolla un tapiz herbáceo ralo de carácter estacional, dominado mayormente por gramíneas.

En el *matorral subhúmedo* comprendido desde los 3000 hasta los 3600 m. s. n. m., se registró un total de 24 especies arbustivas, entre caducifolias y perennifolias, y 2 especies suculentas (familia Cactaceae). Las especies con mayor abundancia relativa las siguientes: *Chinopappus benthamin* (familia Asteraceae), *Dodonea viscosa* (familia Sapindaceae), *Colletia spinosissima* (familia Rhamnaceae), *Mutisia acuminata* (familia Asteraceae) y *Senecio sp.* (familia Asteraceae). Algunas de las especies registradas en este matorral son de porte arbóreo, como por ejemplo, *Schinus molle* (familia Anacardiaceae), *Kageneckia lanceolata* (familia Rosaceae), *Escallonia resinosa* (fam.



Grossulariaceae) y *Ribes sp.* (familia Rosaceae). Cuenta con un tapiz herbáceo ralo de carácter estacional, dominado mayormente por gramíneas, el cual suele ser pastoreado.

En el *matorral húmedo* comprendido entre 3600 y 3800 m. s. n. m., con follaje siempre verde durante todo el año, registró un total de 18 especies arbustivas, siendo las más abundantes las siguientes: *Chuquiraga spinosa* (“huamanpinta”) de la familia Asteraceae, *Bidens andicola* (familia Asteraceae), *Baccharis tricuneata* (“tayanco”) de la familia Asteraceae, *Astragalus garbancillo*, *Lupinus balianus* (“tarwi”), *Calceolaria sp.* (“botita del diablo”) y *Senecio collinus* (familia Asteraceae).

Este tipo de cobertura constituye un recurso importante para la población rural, tanto como provisión de leña como el uso como plantas medicinales. Asimismo, se ubica en tierras con aptitud forestal y en tierras de protección, presentando las primeras un buen potencial para el desarrollo de proyectos de reforestación con fines comerciales y de conservación y protección de cuencas.

3.4.10. Cardonal (Car)

Este tipo de cobertura vegetal se extiende en una larga y angosta franja que recorre la porción inferior de la vertiente occidental andina, desde La Libertad hasta Tacna, en el norte del Perú desde los 1800 hasta los 2700 m. s. n. m. y al sur del país se encuentra desde 1500 hasta 2500 m. s. n. m., limitado en su distribución en su parte inferior con el desierto costero y en su parte superior con el matorral arbustivo. Ocupa una superficie aproximada de 2 564 734 ha., que representa el 2,00 % de todo el territorio nacional.

Esta unidad de cobertura vegetal es influenciada por las condiciones de aridez, predominan comunidades de suculentas de la familia Cactaceae, las cuales se distribuyen de manera dispersa sobre las laderas colinosas y montañosas. Las especies que sobresalen por su porte columnar (hasta de 5 m) son: *Neoraimondia arequipensis* (“gigantón”) y *Browningia candelaris* (“candelabro”) (figura n.º 49), siendo esta última notable en los departamentos de Tacna, Moquegua y Arequipa.

Figura n.º 49. Cardonal



Otras cactáceas muy comunes en esta unidad de cobertura, son las especies del género *Haageocereus*, que crece de manera postrada a semirecta, por ejemplo, se menciona a *Haageocereus australis* y *Loxanthocereus gracilis*. Se incluye, asimismo, la especie *Melocactus peruvianus* (“asiento de suegra”), *Cephalocereus*, *Opuntia sphaerica*, entre otras.

Se incluyen en esta unidad especies arbustales o subarbustos, muchas de ellas espinosas, asimismo, la presencia rala de hierbas menores, principalmente anuales y bulbíferas, que completan todo su ciclo vegetativo durante el corto periodo de lluvia veraniega (MINAM, 2014c).

En este cardonal es posible la presencia de pastoreo temporal y la recolección de partes de la planta para fines medicinales, artesanales y alimenticios, entre otros.





Capítulo 4

Unidades antrópicas de cobertura vegetal

4.1. Plantación forestal (PF)

Esta cobertura corresponde a todas las áreas reforestadas ubicadas en tierras con aptitud forestal en la región andina, desde aproximadamente 3000 a 3800 m. s. n. m. Ocupa una superficie de 77 460 ha que representa el 0,06 % del área departamental.

En esta superficie se han establecido árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de laderas, protección de espejos de agua, detener la erosión del suelo y regular el agua de escorrentía.

Esta plantación forestal se desarrolla muy bien en climas desde subhúmedo hasta húmedo, es decir, arriba de los 500 mm/año. Cajamarca es el departamento que presenta la mayor superficie reforestada (Granja Porcón) a base de *Pinus radiata*. Departamentos como La Libertad, Áncash, Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Arequipa y Puno, presentan importantes rodales de *Eucaliptus globulus*.



4.2. Agricultura costera y andina (AGRI)

Esta cobertura corresponde a todas las áreas donde se realiza actividad agropecuaria, actualmente activas y en descanso, ubicadas en todos los valles que atraviesan al extenso desierto costero y los que ascienden a la vertiente occidental andina hasta el límite con el pajonal altoandino. Asimismo, los fondos y laderas de los valles interandinos hasta el límite del pajonal altoandino. Ocupa una superficie de 5 792 395 ha que representa el 4,51 % del área nacional.

Comprenden los cultivos bajo riego y en seco, tanto anuales como permanentes. Asimismo, se incluye en esta cobertura la vegetación natural ribereña que se extienden como angostas e interrumpidas franjas a lo largo de los cauces de los ríos y quebradas, como por ejemplo en la zona costera y las porciones inferiores andinas donde es frecuente las especies *Salix humboldtiana* "sauce", *Acacia macracantha* "huarango" y *Shinus molle* "molle".



4.3. Área de no bosque amazónico (ANO-BA)

Esta unidad de cobertura se encuentra ubicada en la región Amazónica y comprende las áreas que fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas agropecuarias, es decir, actualmente con cultivos agrícolas y pastos cultivados; asimismo, comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria (“purma”) y que están en descaso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria.

Ocupa un área total de 7 731 105 ha que representa el 6,02 % del área nacional.





Capítulo 5

Otras coberturas

Comprende aquellas áreas sin cobertura vegetal como son los glaciares, áreas periglaciares, desierto costero, banco de arena, humedal costero, albúfera, centro minero, lago, laguna, río, estero, infraestructura, represa y poblado, cuyas superficies se muestra en la tabla n.º 2.

Tabla n.º 2. Otras unidades de cobertura

Unidades de cobertura	Símbolo	Superficie (ha)	%
Unidades antrópicas de cobertura vegetal			
Plantación Forestal	PF	77 460	6,03
Agricultura costera y andina	Agri	5 792 395	4,51
Áreas de no bosque amazónico	Ano-ba	7 731 105	6,02
Otras coberturas			
Área altoandina con escasa y sin vegetación	Esv	2 600 210	2,02
Glaciar	Gla	191 856	0,15
Banco de arena	Ba	249	0,0002
Desierto costero	Dc	7 114 513	5,54
Humedal costero	Huc	2863	0,002
Albúfera	Albu	265	0,0002
Vegetación de isla	Is	186 475	0,15
Centro minero	Mi	25 011	0,02
Lagunas, lagos y cochas	L/Co	922 188	0,72
Río	R	1 274 297	0,99
Estero	Est	69	0,0001
Infraestructura	Infra	7 803	0,01
Represa	Re	9754	0,01
Área urbana	U	169 790	0,13
Canal Internacional	Ci	864	0,001
Estuario de virillá	Ev	3308	0,003
Mar peruano			





Capítulo 6

Conclusiones

- >> Los resultados del presente trabajo permiten contar con información actualizada al año 2011 de la distribución geográfica y superficie de los bosques de la selva baja (56 034 627 ha) y selva alta (12 154 099 ha); ambos representan el 53,06 % de la superficie nacional.
- >> Para el año 2012, la superficie de los bosques de la costa o bosques secos asciende a 3 674 364 ha que representa el 2,86 % de la superficie nacional y bosques andinos (220 173 ha).
- >> Asimismo, al año 2012 se reporta una superficie de 220 173 ha de bosques andinos y una superficie de 18 976 149 ha de pastos naturales altoandinos que representa el 14,76 % de la superficie nacional.
- >> El mapa de cobertura vegetal con escala 1:100 000 constituye una herramienta cartográfica que facilitará la gestión de los recursos naturales, tanto para planificación, aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales.
- >> La identificación y cuantificación de las áreas deforestadas en la selva alta y selva baja, así como de los matorrales andinos, permitirá conocer las áreas con potencial para la reforestación en el país.
- >> La información gráfica y numérica actualizada de la cobertura vegetal del país permitirá tomar como punto de partida para el monitoreo periódico del estado de conservación de los recursos vegetales como elementos del patrimonio natural nacional.
- >> Las unidades del mapa deben constituir los pilares de una base nacional de datos gráficos y numéricos donde se deposite continuamente información de inventarios de la flora silvestre.
- >> El mapa debe constituirse en una herramienta dinámica de información, el cual debe ser ajustado y actualizado cada cierto tiempo.
- >> El mapa puede ser utilizado como información base para la generación de otros estudios, tales como, zonificación forestal, mapa de ecosistemas, mapa de carbono, mapa de servicios ecosistémicos, inventario nacional forestal, valoración de los recursos vegetales, así como para la aplicación de las normas de compensación ambiental y de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos.



Bibliografía

- Alverson, W., Rodríguez, L., y Moskovits, D. (ed.). (2001). *Perú: Biabo Cordillera Azul*. Lima-Chicago, Illinois: The Field Museum, Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos, Louisiana State University Museum of Natural Science.
- Centro de Datos para la Conservación de la UNALM (1987). *Estrategia de conservación para los manglares de la Costa Norte del Perú*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Comunidad Andina (2009). *Ecosistemas de los Andes del Norte y del Centro: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*. Lima: Secretaría General de la Comunidad Andina.
- Cuesta, F. et al., (2014). *La vegetación de los páramos del Ecuador*. En: Cuesta, F., Sevink, J., Llambí, L.D., De Bièvre B, Posner J, Editores. *Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos*, Condesan.
- ECOAN (2005). *Evaluación de la biodiversidad de los Bosques de Polylepis del Corredor de Conchucos-Huaraz*. Recuperado de http://www.ecoanperu.org/pdf/divers_conchucos.pdf.
- Encarnación, F. (1985). Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía Peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves de determinación de las formaciones vegetales de la llanura amazónica. *Candollea*, 40(1): 237-252 p.
- Encarnación, F. (1993). El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. *Alma Mater*, 6, 93-114.
- Encarnación, F. y Zárate, R. (2010). *Vegetación. Zonificación ecológica y económica del departamento de Amazonas*. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, Gobierno Regional de Amazonas.
- Euler, A. (2003). Interpretación de datos del dosel forestal y de sensores remotos para la interpretación de mapas de tipos de bosque en Acre, Brasil. *Actualidad Forestal Tropical*, 11(1): 22-23.
- Flores, M., Alegría, J. y Granda, A. (2005). Diversidad florística asociada a las lagunas andinas Pomacocha y Habascocha, Junín, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 12(1): 125-134.
- Foster, R. (1994). Forest vegetation near the guacamayos. En Foster, R., Parker III, T., Gentry, A., Emmons, L., Chicchón, A., Schulenberg, T. et al., *Tambopata-Candamo, Reserved Zone of southeastern Peru: A Biological Assessment*. (pp. 63-68). Washington D.C.: Conservation International.
- Foster, R. y Alván, J. (1994). *Rio Hath and vegetation. Reserved Zone of southeastern Perú. Biological Assessment*. Washington D.C.: Conservación Internacional.
- Foster, R. et al., (1994). *The Tambopata-Candamo Reserved Zone of Southeastern Perú: A Biological Assessment*. Washington D.C.: Conservation International.
- Fundación para el Desarrollo Agrario de la UNALM (1997). *Estudio de los bosques y microcuencas de Aramango y Amojao, Amazonas*. PEJSIB. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.



- Galán de Mera, A. (2001). *Una aproximación fitosociológica sobre varillales húmedos de la Amazonía peruana*. Madrid: Universidad CEU San Pablo.
- Galeano, G. *et al.*, (2008). Novelty in the genus *Ceroxylon* (Arecaceae) from Peru, with description of a new species. *Revista Peruana de Biología*, 15, 65-72.
- Gobierno Regional de San Martín – Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (2006). *Zonificación ecológica y económica de la provincia de Tocache*. Convenio IIAP & PRODATU. Tocache: IIAPRODATU.
- Gobierno Regional de Cajamarca (2012). *La diversidad biológica en Cajamarca*. Cajamarca: GORE CAJAMARCA.
- Gobierno Regional de Madre de Dios e Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (2008). *Propuesta de zonificación ecológica económica del departamento de Madre de Dios*. Iquitos: GOREMAD-IIAP.
- Hofstede, R. *et al.*, (2014). *Los páramos andinos. ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo*. Quito: UICN.
- Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente y World Wildlife Fund for Nature (1998). *Diagnóstico y Plan Maestro del Santuario Nacional de Ampay*. Lima: IDMA/WWF.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (2002). *Propuesta de zonificación ecológica económica de la cuenca del río Nanay. Vol III: Medio biológico*. Iquitos: IIAP.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (2010). *El cultivo de la shiringa en Madre de Dios. Manual*. Puerto Maldonado: IIAP.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - Proyecto BIODAMAZ (2004). *Diversidad de Vegetación de la Amazonía Peruana expresada en un mosaico de imágenes de satélite*. Documento Técnico N° 12. Iquitos: IIAP.
- Instituto de Montaña (2010). *El diagnóstico socio-ecológico (DSE) del plan de manejo participativo del páramo*. Huaraz, IM.
- Instituto Geográfico Nacional (1989). *Atlas del Perú*. Instituto Geográfico Nacional. Lima: IGN.
- Instituto Nacional de Desarrollo (2002). *Macrozonificación ecológica. Económica de Condorcanqui*. Lima: Inade.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (1994). *Aprovechamiento y conservación de los recursos forestales en el área piloto de Flor de Agosto-Río Putumayo*. Vol. I y V. II. Lima: Inrena.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (1996). *Guía explicativa del mapa forestal 1995*. Lima: Inrena.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (1998). *Mapa de bosques secos del departamento de Piura*. Lima: Inrena.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (2003). *Plan Maestro Santuario Nacional de Ampay Apurímac – Perú 2004-2008*. Lima: Inrena.



- Kahn, F., y Mejía, K. (1991). Las comunidades de palmeras en los ecosistemas forestales inundables de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 3, 47-58.
- Kalliola, R., Puhakka, M. y Danjoy, W. (ed.) (1993). *Amazonía Peruana: Vegetación húmeda tropical en el llano subandino*. Lima: Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales.
- Kessler, M. (2006). Bosques de *Polylepis*. En *Botánica económica de los Andes centrales*, M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (ed.). (pp. 110-120), La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Linares, R. (2013). *Diversidad, composición y estructura del bosque seco estacional de Torobamba (Ayacucho, Perú)*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Scholarly Press.
- Llatas-Quiroz, S. y López-Mesones, M. (2005). Bosques montanos-relictos en Kañaris (Lambayeque, Perú). *Revista Peruana de Biología*, 12(2): 299 - 308.
- Londoña y Peterson (1991). *Guadua sarcocarpa*. A new species of Amazonian bamboo with. *Systematic botany*, 16.
- Malleux, J. (1975). *Mapa forestal del Perú (memoria explicativa)*. Lima.
- Malleux, J. (1988). Forestería. En *Gran geografía del Perú. Naturaleza y hombre*. Tercera edición. Tomo 6. Lima: Grupo Editorial Océano S.A.
- Martínez, P. (2015). *Zonificación ecológica y económica-temático forestal de la provincia de Alto Amazonas, Loreto*. Iquitos: Gobierno Regional de Loreto, Municipalidad Provincial de Alto Amazonas, Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana.
- Mena Vasconez, P. y Hofstede, R. (2006). Los páramos ecuatorianos. En Moraes R., M., Øllgaard, B., Kvist, L.P., Borchsenius, F. y H. Balslev, H. (ed.), *Botánica económica de los Andes centrales* (pp. 91- 109). La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Mendoza, W. y Cano, A. (2011). Diversidad del género *Polylepis* (Rosaceae, Sanguisorbeae) en los Andes peruanos. *Revista Peruana de Biología*, 18(2): 197-200.
- Ministerio de Agricultura–Ministerio del Ambiente (2013). *Proyecto Inventario Nacional Forestal y Manejo Forestal Sostenible del Perú ante el Cambio Climático. Datos de campo del muestreo forestal en las ecozonas hidromórfica y de tierra firme (Loreto) y en zona costera (Piura y Lambayeque)*. Lima: MA-MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2011a). *El Perú de los bosques*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2011b). *Inventario y evaluación del patrimonio natural en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabambas*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2011c). *Inventario y evaluación del patrimonio natural en los ecosistemas marino costeros. Departamento de Tumbes*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2012a). *Mapa de cobertura vegetal del Perú*. Lima: MINAM.



- Ministerio del Ambiente (2012b). *Inventario y evaluación del patrimonio natural en los ecosistemas de selva alta, Parque Nacional Yanachaga Chemillén*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2012c). *Inventario florístico y evaluación de la condición y soportabilidad de un bofedal en Huancavelica*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2013). *Inventario de la flora vascular de las cuencas de los ríos Nanay, Itaya y Tahuaya*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2013-2014). *Evaluación del estado de degradación de los ecosistemas de selva alta de la microcuenca Mallampampa – Oxapampa*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2014a). *Diseño y aplicación de metodología para inventario, evaluación y valoración económica de sumideros naturales de carbono, determinación de condición y soportabilidad del pastizal en ecosistema bofedal entre las cuencas del río Yauli y Pachacayo, Junín*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2014b). *Todos los cactus del Perú*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2014c). *Diagnóstico de ecosistemas frágiles priorizados, servicios ecosistémicos relevantes y lineamientos de gestión*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2014d). *La castaña amazónica, regalo de la biodiversidad*. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente (2014e). *Evaluación del Estado de Degradación de los Ecosistemas de Bosques Secos del distrito de Bigote, Piura*. Lima: MINAM.
- Nature Server, IIAP, CDC-UNALM (2007). *Sistemas ecológicos de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia. Clasificación y mapeo*. Lima: Nature Server, IIAP, CDC-UNALM.
- Novoa, J., Crespo, S., Villegas, P. (2011). *Huancabamba: páramos, bosques y biodiversidad*. Piura: Instituto de Montaña.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1976). *Mapa ecológico del Perú. Guía explicativa*. Lima: ONERN.
- Pitman, N. *et al.*, (2004). *Perú: Ampiyacu, Apayacu, Yaguas, Medio Putumayo*. Chicago, Illinois: The Field Museum.
- Pitman, N., Vriesendorp, C., Moskovits, D. (2003). *Perú: Yavarí*. Lima-Chicago, Illinois: The Field Museum, Centro de Conservación, Investigación y Manejo de áreas Naturales (CIMA-Cordillera Azul), Wildlife Conservation Society-Peru), Durrell Institute of Conservation and Ecology, Rainforest Conservation Fund, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Marcos.
- Proyecto de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales (2012a). *Estudio agrostológico en el distrito de Cabana (Lucanas, Ayacucho)*. Lima: PRODERN.
- Proyecto de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales (2012b). *Estudio agrostológico en el distrito de Carmen Salcedo (Lucanas, Ayacucho)*. Lima: PRODERN.



- ProNaturaleza (2005). *Plan de manejo forestal de Mauritia flexuosa ("aguaje") en la Reserva Nacional Pacaya Samiria*. Iquitos: ProNaturaleza.
- Reynel, C. y Marcelo, J. (2009). *Árboles de los ecosistemas forestales andinos. Manual de identificación de especies*. Lima. Programa Regional Ecobona- Intercooperation.
- Reynel, C. et al., (2007). *Árboles útiles del Ande peruano. Una guía de identificación, ecología y propagación de las especies de la sierra y los bosques montanos en el Perú*. Lima.
- Reynel, C., Pennington, R.T. y Sarkinen, T. (2013). *Cómo se formó la diversidad ecológica del Perú*. Lima.
- Sánchez-Vega, I. y Dillon, M. O. (2006). Jalcas. En Moraes R., M., Øllgaard, B., Kvist, P., Borchsenius, F. y Balslev, H, *Botánica económica de los Andes centrales*. (pp. 77-90). La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Servato, G. P., Mendoza, W. C. y Ochoa, J. A. (2002). Flora y fauna de cuatro bosques de Polylepis (Rosaceae) en la Cordillera del Vilcanota (Cusco, Perú). *Ecología Aplicada*, 1(1).
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2010a). *Plan Maestro del Parque Nacional de Cutervo 2010 – 2014*. Lima: SERNANP.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2010b). *Bosques de Polylepis de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, Arequipa y Moquegua. Arequipa-Moquegua*: SERNANP.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2011). *Expediente de categorización de la Zona Reservada Udima en Refugio de vida silvestre Bosques Nublados de Udima*. Lima: SERNANP.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2013). *Expediente técnico Parque Nacional Sierra del Divisor*. Recuperado de http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/imagenes/2013/consulra_previa/Expediente%20tecnico%20del%20PN%20Sierra%20del%20Divisor.pdf.
- Tobón, C. (2009). *Los bosques andinos y el agua*. Quito: Programa Regional Ecobona-Intercooperation, Condesan.
- Tovar Narváez, A. et al., (2010). *Yungas peruanas. Bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes del Perú. Una perspectiva ecorregional de conservación*. Lima: UNALM.
- Tuomisto, H. (1994). Ecological variation in the rain forest of peruvian Amazonian: integrating fern distribution patterns with satellite imagery. *Reports from the Department of Biology, University of Turku, Finland*, (45).
- Türkowski J. y Lopez-Ocaña C. (1983). Estudio ecológico del Tillandsial de Cajamarquilla, Lima. *Zonas Áridas* (3): 5-24.
- Valencia, N. et al., (2013). Composición y cobertura de la vegetación de bofedales en un macrotransecto Este-Oeste en los Andes Centrales del Perú. En: *Monitoreo de biodiversidad. Lecciones de un Megaproyecto Trasandino*.
- Vicentini, A. (2004). A vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú, Brasil. En Borges, S. H., Iwanaga, S., Durigan, C. C. y Pinheiro, M. R. *Janelas para a biodiversidade no Parque*



Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo the diversidade na Amazonía (pp. 105-131). Manaus: Fundação Vitória Amazonica, WWF-Brasil, USAID.

- Vriesendorp, C. *et al.*, (2007). Perú: *Nanay-Mazán-Arabela*. Lima-Chicago, Illinois: The Field Museum, Gobierno Regional de Loreto (GOREL), Organización Regional Aidesep-Iquitos (Orai), Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Vriesendorp, C., Alverson, W., Rojas, J. (2006). *Sierra del Divisor*. Lima-Chicago, Illinois: The Field Museum, The Nature Conservancy-Perú, ProNaturaleza-Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, Instituto del Bien Común (IBC), Organización Regional Aidesep-Iquitos (Orai), Organización Regional Aidesep-Ucayali (Orau), Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Weigend, M., Dostert, N. y Rodríguez-Rodríguez, E. (2006). *Bosques relictos de los Andes peruanos: Perspectivas económicas*. La Paz: Botánica Económica de los Andes Central de Universidad Mayor de San Andrés.
- Yallico, E. (1992). *Distribución de Polylepis en el sur de Puno*. Proyecto Arbolandino. Puno.
- Zárate, R. (2015). *Vegetación. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica de la Provincia de Alto Amazonas. Iquitos, Perú*. Iquitos: IIAP-GOREL-Municipalidad Provincial de Alto Amazonas.
- Zárate, R. *et al.*, (2012). Composición florística, diversidad y estructura de los Bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto (Perú). *Arnaldoa*, 19: 211-224.
- Zárate, R. y Mori, T. (2010). *Vegetación, informe temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la Selva de Huánuco*. Iquitos: IIAP, Devida.
- Zárate, R. y Mori, T. (2012). *Vegetación, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta*. Iquitos: IIAP y Devida.
- Zárate, R. *et al.*, (2015). Lista actualizada y clave para la identificación de 219 especies arbóreas de los bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Perú. *Revista Acta Amazónica*, 45 (2): 133-156.



Anexo n.º 1. Superficie nacional de bosques naturales

Bosques naturales	Superficie (ha)	%
Bosques de la selva baja o tropical	56 034 627	43,60
Bosques de la selva alta o yunga	12 154 099	9,46
Bosques andinos	220 173	0,17
Bosques costeros	3 674 364	2,86
Total	72 083 263	56,09

Anexo n.º 2. Superficie nacional de bosques naturales andinos

Bosques naturales andinos	Superficie (ha)	%
Bosque relictos mesoandino	27 478	0,02
Bosque relictos mesoandino de coníferas	1160	0,001
Bosque montano occidental andino	90 002	0,07
Bosque relictos altoandino (queñoal)	101 533	0,08
Total	220 173	0,17

Anexo n.º 3. Superficie nacional de bosques naturales costeros

Bosques costeros	Superficie (ha)	%
Bosque seco tipo sabana	1 409 839	1,10
Bosque seco de piedemonte	157 036	0,12
Bosque seco de lomada	33 267	0,03
Bosque seco de colina baja	454 285	0,35
Bosque seco de colina alta	300 391	0,23
Bosque seco de montaña	1 279 156	1,00
Manglar	5644	0,004
Bosque subhúmedo de montaña	34 747	0,03
Total	3 674 364	2,86



Anexo n.º 4. Superficie nacional de herbazales (pastos) naturales andinos

Herbazales Andinos	Superficie (ha)	%
Jalca	153 674	0,12
Páramo	85 495	0,07
Pajonal andino	18 192 418	14,16
Bofedal	544 562	0,42
Total	18 976 149	14,76

Anexo n.º 5. Lista de imágenes de satélite landsat que cubren la amazonía peruana

PATH/ROW	Fecha de adquisición	PATH/ROW	Fecha de adquisición
8/60	21/08/2011	8/65	20/07/2011
7/60	30/08/2011	7/65	29/07/2011
8/61	21/08/2011	6/65	07/08/2011
7/61	30/08/2011	8/66	05/08/2011
6/61	07/08/2011	7/66	14/08/2011
9/62	12/08/2011	6/66	07/08/2011
8/62	21/08/2011	5/66	16/08/2011
7/62	30/08/2011	7/67	14/08/2011
6/62	07/08/2011	6/67	07/08/2011
5/62	31/07/2011	5/67	16/08/2011
4/62	09/08/2011	4/67	09/08/2011
9/63	12/08/2011	7/68	29/07/2011
8/63	21/08/2011	6/68	07/08/2011
7/63	30/08/2011	5/68	16/08/2011
6/63	07/08/2011	4/68	09/08/2011
5/63	31/07/2011	3/68	03/09/2011
4/63	09/08/2011	2/68	27/08/2011
9/64	12/08/2011	5/69	16/08/2011
8/64	20/07/2011	4/69	09/08/2011
7/64	29/07/2011	3/69	03/09/2011
6/64	07/08/2011	2/69	27/08/2011
9/65	09/08/2011	2/70	08/08/2011





Anexo n.º 6. Homologación entre el mapa de cobertura vegetal y el sistema de clasificación de cobertura de la tierra corine land cover

Con el fin de facilitar la aplicación del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal en los procesos de generación de los siguientes instrumentos técnicos: Zonificación Ecológica y Económica, Estudios Especializados de Cambios de la Cobertura y Uso de la Tierra, así como en el Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos, entre otros que forman parte del ordenamiento territorial, se ha realizado la homologación de las unidades de la leyenda del Mapa Nacional de Vegetación y el Sistema de Clasificación de Cobertura de la Tierra Corine Land Cover, el mismo que se presenta a continuación:

Categorías de la Clasificación de Cobertura de la Tierra (CORINE LAND COVER)					Mapa de cobertura vegetal	
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel V		
1. Áreas artificializadas	1.1. Áreas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo			1.1. Área urbana	
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo				
	1.2. Áreas industriales e infraestructura	1.2.1. Áreas industriales o comerciales	1.2.1. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados			1.2. Infraestructura
			1.2.3. Áreas portuarias			
		1.2.4. Aeropuertos				
		1.2.5. Obras hidráulicas				
		1.2.6. Infraestructura petrolera			1.5. Represa	
	1.3. Áreas de extracción de minería e hidrocarburos y escombreras	1.3.1. Áreas de extracción de minería e hidrocarburos				1.3.1. Centro minero
		1.3.2. Áreas de disposición de residuos				
	1.4. Áreas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1. Áreas verdes urbanas				
		1.4.2. Instalaciones recreativas				

Categorías de la Clasificación de Cobertura de la Tierra (CORINE LAND COVER)					Mapa de cobertura vegetal
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel V	
2. Áreas agrícolas	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros Cultivos Transitorios	2.1.2.1. Arroz 2.1.2.2. Maíz 2.1.2.4. Cebada 2.1.2.5. Trigo		
		2.1.2. Cereales			
		2.1.3. Oleaginosas y leguminosas			
		2.1.4. Hortalizas			
		2.1.5. Tubérculos			
	2.2. Cultivos permanentes	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	2.2.3.2. Palma Aceitera		
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos			
		2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos			
		2.2.4. Cultivos agroforestales			
		2.2.5. Cultivos confinados			
2.3. Pastos	2.4.1. Mosaico de Cultivos				
2.2. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.2. Mosaico de Pastos y Cultivos				
	2.4.3. Mosaico de Cultivos, pastos y espacios naturales				
	2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales				
	2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales				





Categorías de la Clasificación de Cobertura de la Tierra (CORINE LAND COVER)					Mapa de cobertura vegetal		
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel V			
3. Bosques y áreas mayormente naturales	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso bajo	3.1.1.1. Bosque denso bajo de tierra firme		3.1.1.1. Bosque Seco de Colina Baja; Bosque Seco de Colina Alta; Bosque Seco de Montaña		
			3.1.1.2. Bosque denso bajo inundable		3.1.1.1. Bosque relicto mesoandino, Bosque relicto mesoandino de conifera, Bosque relicto altoandino		
		3.1.2. Bosque abierto bajo	3.1.2.1. Bosque abierto bajo de tierra firme		3.1.2.1. Bosque secos abierto	3.1.2.1. Vegetación esclerófila de arena blanca	
			3.1.2.2. Bosque abierto bajo inundable		3.1.2.1. Bosque de montaña altimontano	3.1.2.1. Bosque xérico interandino	
		3.1.3. Bosque denso alto	3.1.3.1. Bosque denso alto de tierra firme				3.1.3. Bosque de terraza baja
							3.1.3.1. Bosque subhúmedo de montaña 3.1.3.1. Bosque montano occidental andino, 3.1.3.1. Bosque de terraza alta; 3.1.3.1. Bosque de colina baja; 3.1.3.1. Bosque de colina alta; 3.1.3.1. Bosque de montaña; 3.1.3.1. Bosque semideciduo de montaña; 3.1.3.1. Bosque con Bambú (5 tipos de bosque); 3.1.3.1. Bosque de terraza alta con castaña; 3.1.3.1. Bosque de terraza baja con castaña;

Categorías de la Clasificación de Cobertura de la Tierra (CORINE LAND COVER)					Mapa de cobertura vegetal
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel V	
					<p>3.1.3.1. Bosque de colina baja con shiringa;</p> <p>3.1.3.1. Bosque de colina baja con castaña;</p> <p>3.1.3.1. Bosque de montaña basimontano;</p> <p>3.1.3.1. Bosque de montaña basimontano con paca;</p> <p>3.1.3.1. Bosque de montaña montano;</p> <p>3.1.3.1. Bosque de palmeras de montaña montano;</p> <p>3.1.3.1. Bosque de terraza alta basimontano</p> <p>3.1.3.1. Bosque de terraza baja basimontano</p> <p>3.1.3.1. Bosque de colina alta del Divisor</p>
			3.1.3.2. Bosque denso alto inundable		<p>3.1.3.2. Bosque de llanura meándrica;</p> <p>3.1.3.2. Bosque de terraza inundable por agua negra</p>
					<p>3.1.3.2. Bosque inundable de palmeras (Aguajal);</p> <p>3.1.3.2. Bosque inundable de palmeras basimontano</p> <p>3.1.3.2. Manglar</p>
		3.1.4. Bosque abierto alto	3.1.4.1. Bosque abierto alto de tierra firme		<p>En la categoría 3.1.4.1. pueden ingresar las unidades de vegetación listadas para la categoría 3.1.3.1.</p>
			3.1.4.2. Bosque abierto alto inundable		
		3.1.5. Bosque fragmentado	3.1.5.1. Bosque fragmentado con vegetación secundaria		<p>En la categoría 3.1.5.1. pueden ingresar algunas unidades de vegetación listadas para la categoría 3.1.3.1.</p>
		3.1.6. Bosque Ripario	3.1.6.1. Bosque Ripario		3.1.6. Bosque seco ribereño



Categorías de la Clasificación de Cobertura de la Tierra (CORINE LAND COVER)					Mapa de cobertura vegetal
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel V	
	3.2. Bosques plantados	3.2.1. Plantación Forestal			3.2.1. Plantación Forestal
		3.3.1. Herbazal	3.3.1.1. Herbazal denso 3.3.1.2. Herbazal abierto		3.3.1. Páramo 3.3.1. Jalca 3.3.1. Pajonal andino 3.3.1. Tillandsial 3.3.1. Sabana hidrofítica de palmeras
		3.3.2. Arbustal	3.3.2.1. Arbustal denso 3.3.2.2. Arbustal abierto		3.3.2. Matorral arbustivo; 3.3.2. Matorral arbustivo altimontano; 3.3.2. Matorral esclerófilo de montaña montano
	3.3. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	3.3.3. Vegetación secundaria o en transición			3.3.3. vegetación de isla
		3.3.4. Vegetación arbustiva / herbácea	3.3.3.1. Vegetación arbustiva / herbácea densa 3.3.3.2. Vegetación arbustiva / herbácea abierta		3.3.4. Sabana xérica interandina 3.3.4. Loma
		3.3.5. Arbustal / área intervenida			
		3.3.6. Herbazal / área intervenida			
		3.3.7. Arbustal-Herbazal / área intervenida			
		3.4.1. Áreas arenosas naturales			3.4.1. Desierto Costero 3.4.1. Bancos de arena
		3.4.2. Afloramientos rocosos			
	3.4. Áreas sin o con poca vegetación	3.4.3. Tierras desnudas (incluye áreas erosionadas naturales y también degradadas)			3.4. Áreas de no bosque amazónico



Categorías de la Clasificación de Cobertura de la Tierra (CORINE LAND COVER)					Mapa de cobertura vegetal	
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	Nivel V		
4. Áreas húmedas	3.4. Áreas sin o con poca vegetación	3.4.4. Áreas quemadas				
		3.4.5. Glaciares			3.4.6. Glaciar; 3.4.6. Áreas periglaciares	
		3.4.6. Salares				
	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Áreas Pantanosas	4.1.1.1. Pantano Arborio			4.1.1. Herbazal hidrolítico (pantano herbáceo)
		4.1.2. Turberas y bofedales				4.1.2. Bofedal
		4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua				
4.2. Áreas húmedas costeras	4.2.1. Pantanos costeros				4.2. Humedal costero	
	4.2.2. Salitral					
	4.2.3. Sustratos y sedimentos expuestos en bajamar					
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)			5.1.1. Río amazónico	
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales permanentes			5.1.3. Lagunas, lagos y cochas	
		5.1.3. Lagunas, lagos y ciénagas naturales estacionales				
		5.1.4. Canales				
		5.1.5. Cuerpos de agua artificiales				
	5.2. Aguas costeras	5.2.1. Lagunas costeras				5.1.1. Río amazónico
5.2.2. Mares y océanos					5.2. Albuéferas	
5.2.3. Estanques para acuicultura marina						









**Av. Javier Prado Oeste 1440, San Isidro
Lima, Perú
Central telefónica: (+511) 611 6000
Web: www.minam.gob.pe**