

LEYENDA EXPLICATIVA DE LAS UNIDADES DEL MAPA DE VEGETACION DE BOLIVIA A ESCALA 1:250 000

Autores: Gonzalo Navarro Sánchez
Wanderley Ferreira
e-mail gonzalonaavarrosanchez@gmail.com

Colaboradores a la Leyenda:

Carmen Josse (NatureServe, USA): General.
Alfredo Fuentes (Herbario LPB, La Paz): Amazonía, Yungas, Chaco.
Saúl Altamirano (Herbario BOLV, Cochabamba): Amazonía, Yungas, Beni.
Marta Serrano (Herbario de Sucre): Boliviano-Tucumano.

Cochabamba, marzo de 2007
Updated: 19/03/2007

PRESENTACION.-

Este documento, así como el mapa que se adjunta en formato digital (SHP), es resultado del contrato de servicios 171 511 3000 entre THE NATURE CONSERVANCY y la empresa RUMBOL, S.R.L 2004-2006, para la elaboración del **“Mapa de Vegetación de Bolivia a escala 1:250 000”**.

Antecedentes

Los orígenes iniciales de este proyecto, se remontan a 1989, año en que G. Navarro, con los profesores S. Rivas-Martínez (U. Complutense de Madrid), M. Liberman (UMSA), F. Pedrotti y A. Venanzoni (Italia), visitaron la Cordillera Real y recorrieron el Altiplano de La Paz y del este de Oruro, haciendo observaciones e inventarios fitosociológicos de los pajonales y salares. A partir de entonces, y siempre con la motivación y el asesoramiento del Prof. Rivas-Martínez, diversos proyectos de consultoría en casi todo el territorio boliviano con varias de las principales instituciones conservacionistas de Bolivia, permitieron a G. Navarro recorrer y estudiar paulatinamente la vegetación de todo el país. En este largo proceso, que continúa hasta el presente, la colaboración del autor con instituciones como el Herbario Forestal Nacional (BOLV) en Cochabamba y el Museo de Historia Natural Noel Kempff de Santa Cruz, marcaron hitos definitivos al facilitar el contacto y aprendizaje mutuos con numerosos tesisas y alumnos avanzados, muchos de los cuales son hoy día excelentes botánicos de los que depende en definitiva el futuro avance en el conocimiento de la flora y la vegetación bolivianas.

Las sucesivas consultorías para Wildlife Conservation Society (WCS: Andrew Taber, Andy Noss) fueron la oportunidad para un estudio a lo largo de varios años del Gran Chaco boliviano, quizá gracias a ello la zona de vegetación mejor conocida por el autor. Trabajos similares de menor duración con otras instituciones y para otras áreas: FAN/WCS (Amoró; Ríos Blanco y Negro), BOLFOR (Lomerío), CIDDEBENI (norte del Isiboro-Sécure), WWF/HERENCIA (Pando), fueron igualmente definitivos para conformar y gestar progresivamente las pautas de la clasificación y cartografía de la vegetación boliviana.

A partir del año 2000, se abrió una nueva fase decisiva, con la asociación del autor al Ing. Wanderley Ferreira (RUMBOL, s.r.l.), quizá el único experto actual en Bolivia en Sistemas de Información Geográfica y en cartografía, que trabaja eficazmente no solo en gabinete sino también y sobre todo en el campo. Gracias a esta asociación profesional, se pudo pensar realmente en la factibilidad de llevar a cabo una representación cartográfica adecuada de las unidades de vegetación ya conocidas para Bolivia y de las que conjuntamente fueron a partir de entonces conociéndose, de nuevo con diversos proyectos de consultoría: Corredor Amoró-Madidi (WWF/CISTEL), TCO-Monteverde (SNV/RUMBOL), Amazonía-Yungas-Beni (NatureServe) y finalmente este Mapa de Vegetación de Bolivia (TNC).

Dentro de esta última fase, la relación y colaboración de G. Navarro en el año 2002, con el Proyecto de Sistemas Ecológicos para Sudamérica (NatureServe: Carmen Josse) resultó extremadamente útil para el afinamiento conceptual y metodológico de las unidades de vegetación que aparecen en el mapa que ahora se presenta.

Los autores del mapa (G. Navarro y W. Ferreira) contaban entonces a su inicio y como se ha explicado anteriormente con mapas de vegetación elaborados en varios años, con distintas instituciones y en diferentes regiones y zonas del país: Pando, Yungas y sur del Beni (Corredor Amboró-Madidi), Parque Nacional “Kaa-Iya” del Gran Chaco, TCO Monteverde (Chiquitanía), Lomerío (Chiquitanía), Reserva de Vida Silvestre Ríos Blanco y Negro (Chiquitanía), norte del Parque Nacional Isiboro-Sécure y Parque Nacional Amboró.

Para la elaboración del presente Mapa de Vegetación de Bolivia, se han interpretado y dibujado nuevamente los mosaicos de imágenes y/o los mapas topográficos y/o el modelo digital de elevación, para la totalidad del país. Se ha incorporado nueva información de campo, con una base más homogénea para la interpretación, como los mosaicos GEOCOVER y el modelo digital de elevación de la NASA; en este contexto, se ha vuelto a recorrer la mayor parte del país para la toma de numerosos inventarios adicionales de la vegetación en el campo.

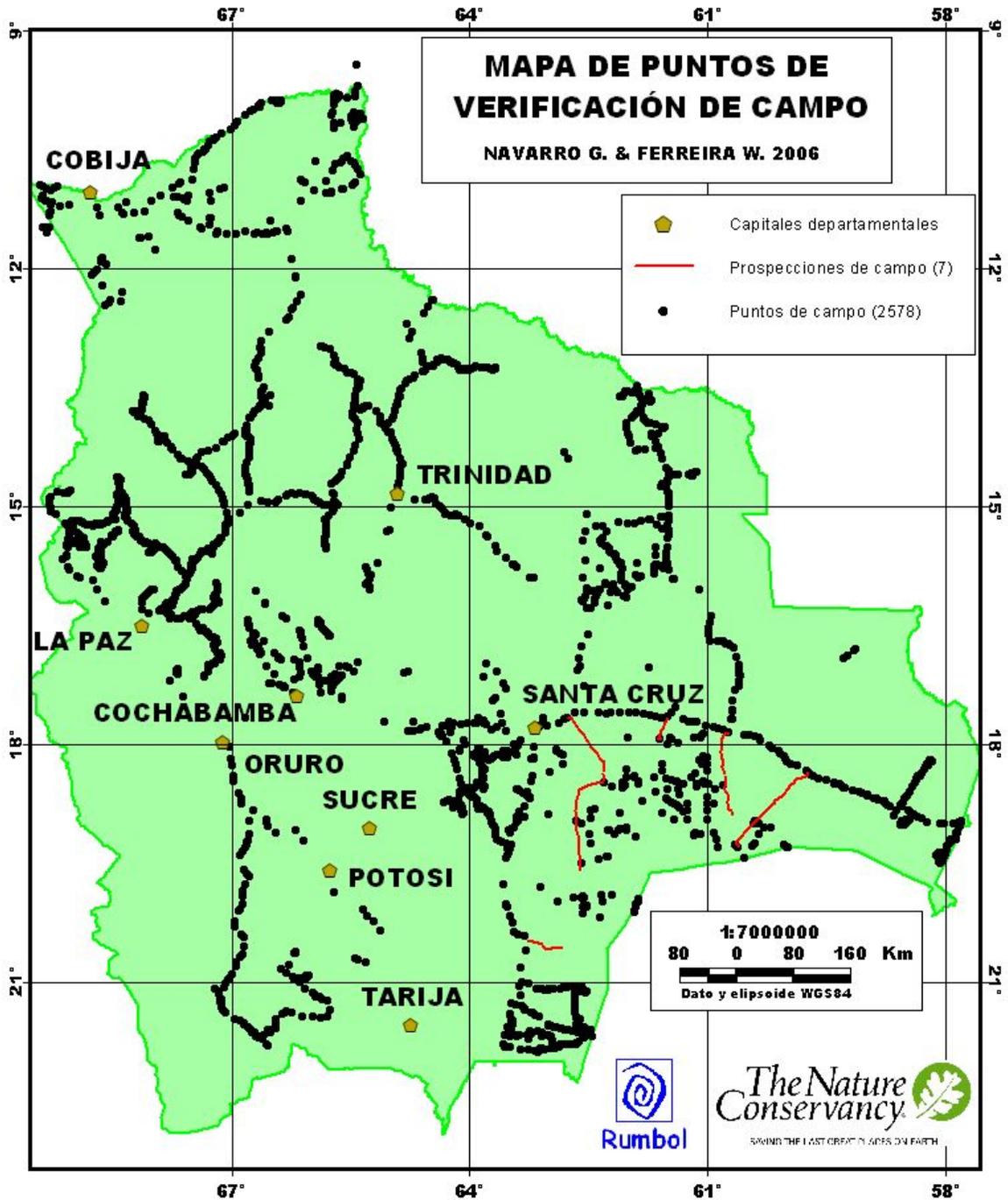
El presente documento contiene una breve explicación del proceso metodológico y la leyenda explicativa del mapa de vegetación de referencia. La leyenda está agrupada en las grandes regiones fisiográfico-biogeográficas de Bolivia: Amazonía, Beni, Chiquitanía, Chaco, Pantanal, Yungas, Boliviano-Tucumano y Puna (Cordillera y Altiplano).

METODOS

Las fuentes y la base conceptual que subyace a las unidades de vegetación mapeadas y expuestas en esta leyenda, se fundamentan en los siguientes aspectos:

1. En el análisis bioclimático de todo el país, a partir de los datos meteorológicos disponibles (SENAMHI), y según el Modelo Bioclimático Global de Rivas-Martínez *et al.* (1999).
2. En la sectorización geomorfológica y edáfica en las tierras bajas orientales, apoyada en los análisis de suelos publicados por diversas fuentes y en los realizados por nosotros en Beni, Pando y Chaco.
3. En los conceptos de pisos bioclimáticos, pisos ecológicos o de vegetación, catenas de suelos y vegetación, series y geoseries de vegetación, expuestos en Navarro & Maldonado (2002).
4. En las unidades de vegetación definidas en Navarro (1997, 1999, 2003), Navarro *et al.* (2003), Navarro & Maldonado (2002), Navarro & Ferreira (2004) y Navarro (2004), que constituyen los antecedentes directos de las actuales unidades.
5. En el concepto y la tipología de los Sistemas Ecológicos de NatureServe (Josse *et al.* 2003) . <http://www.natureserve.org/getData/ecologyData.jsp#LAC>

Desde el año 1989 hasta el 2006, se tienen recorridos e inventariados los ecosistemas vegetales en la totalidad del país, llevando a cabo una gran cantidad de puntos de muestreo de los cuales se muestra la ubicación geográfica de los 2578 puntos relativamente más recientes y para los cuales se dispuso de GPS en campo.



En cada uno de los puntos, se han llevado a cabo transecciones geobotánicas, tomando datos de geomorfología, suelos e inventarios fitosociológicos de la flora fundamental existente.

Para cada punto de muestreo en campo, se llevaron a cabo colecciones de la flora importante para la clasificación de las unidades de vegetación. Las muestras florísticas se procesaron, según las zonas de campo, con números de M. Atahuachi, N. De la Barra y S. Altamirano (todos ellos del Herbario BOLV, Cochabamba) depositándose las muestras en dicho Herbario y los correspondientes duplicados en el Herbario Nacional de Bolivia Boliviano (USZ) y al Herbario de Missouri Botanical Garden (MO). (LPB). Asimismo, parte de los duplicados fueron enviados también al Herbario del Oriente

► Mediante la comparación florística entre los diversos puntos de muestreo en campo y su correlación con las variables altitudinales, bioclimáticas, geomorfológicas y edáficas existentes en cada punto, se han llegado a identificar las distintas unidades de vegetación, cuya nomenclatura se explica más abajo.

La base digital de georeferencia cartográfica son los mosaicos GEOCOVER de imágenes de satélite LANDSAT ETM+ (7, 4, 2), de 14.5 m de resolución espacial y el Modelo digital de elevación elaborados por la NASA, así como las cartas topográficas a escala 1:250000 del Instituto Geográfico Militar (IGM). Los puntos de inventario y muestreo en campo se han sobrepuestos a la base digital y se han incorporado información adicional e impreso en papel fotográfico. Posteriormente, se han interpretado visualmente las imágenes y/o las cartas topográficas, basándose en los puntos de muestreo de campo, delimitando todos y cada uno de los polígonos de la vegetación de Bolivia. Luego se procedió a la digitalización de los polígonos y el consiguiente ajuste y corrección en pantalla de todos ellos.

PLAN DE LA LEYENDA:

Las diferentes unidades de vegetación, se han agrupado biogeográficamente en 8 grandes zonas, las cuales se han identificado con una letra o código general que antecede siempre al código específico propio de cada una de ellas. Las grandes zonas de vegetación con sus respectivos códigos generales, son las siguientes:

Código general	Grandes zonas biogeográficas de Vegetación
a	<u>AMAZONIA</u>
b	<u>BENI</u>
c	<u>CHIQUITANIA</u>
d	<u>CHACO</u>
pa	<u>PANTANAL</u>
t	<u>BOLIVIANO-TUCUMANO</u>
y	<u>YUNGAS</u>
p	<u>PUNA; CORDILLERAS Y ALTIPLANO</u>

JERARQUIA Y NOMENCLATURA DE LAS UNIDADES

La unidad de base utilizada en la cartografía, siempre que ha sido posible, es la **Serie de Vegetación y/o la Comunidad Vegetal**. Estas se nombran con números y letras (código de mapeo) que se colocan posteriormente al código biogeográfico.

A continuación del código de mapeo, se escribe el nombre de la unidad de vegetación y seguidamente su nombre científico, utilizando para ello, siempre que ha sido posible o siempre que se conoce, los nombres en latín de las dos plantas más características y/o dominantes de la unidad de vegetación.

Por ejemplo: “**b 1.1. a** , Palmar boscoso de las semialturas alcalinas del Beni. Serie de *Tabebuia heptaphylla-Copernicia alba*.”

Un grupo de comunidades vegetales o series de vegetación relacionadas florística y ecológicamente, se incluyen en una unidad superior o más amplia, para las cuales se han adoptado los **Sistemas Ecológicos de NatureServe** (Josse et al. 2003), indicados con su respectivo código CES.

En el ejemplo anterior, los palmares boscosos del Beni (b 1.1 a), junto con otras comunidades relacionadas de las semialturas alcalinas se agrupan en la unidad de NatureServe: “CES406.245: Palmares y sabanas arboladas inundables de las semialturas alcalinas del Beni.”

En algunas zonas de vegetación donde se producen mosaicos naturales de comunidades vegetales y/o sistemas ecológicos, la escala de trabajo no permite en muchos casos el dibujar por separado en el mapa las unidades de vegetación particulares que componen el mosaico. En estas situaciones, particularmente en el Beni y la Chiquitanía, se han utilizado unidades integradas que llamamos **complejos**, los cuales agrupan cartográficamente a conjuntos de comunidades vegetales o de sistemas ecológicos que tienden a co-ocurrir de forma repetitiva en el paisaje, siempre que se dan conjuntos de condiciones geo-edáficas y ecológicas similares. Los códigos que aparecen entre paréntesis en los complejos, representan la serie de vegetación zonal o la dominante en el polígono (Ej. a3+(a5b)+a6). Cuando un polígono representa una situación ecotonal entre dos series, se encuentra representada por el símbolo “/” (Ej. c6/c7).

INDICE

El orden en que aparecen referidas y explicadas brevemente en este documento las diferentes unidades de vegetación es el siguiente:

I. AMAZONIA	pág. 6
II. BENI	pág. 12
II. CHIQUITANIA	pág. 20
IV. CHACO	pág. 26
V. PANTANAL	pág. 35
VI. BOLIVIANO-TUCUMANO	pág. 36
VII. YUNGAS	pág. 44
VIII. PUNA: CORDILLERAS Y ALTIPLANO	pág. 52

I. LEYENDA EXPLICATIVA UNIDADES DE MAPEO AMAZONIA DE BOLIVIA (código general: a)

** Observación: Entre paréntesis se indica la equivalencia de cada unidad con los códigos de sistemas ecológicos CES de NatureServe.

1. **Bosques siempre verde estacionales del Suroeste y Centro-Sur de la Amazonía:** Grupo de bosques altos que constituyen la vegetación potencial climática de los suelos bien drenados del suroeste y centro-sur de la Amazonía, desarrollados en áreas con bioclima marcadamente pluviestacional y termoclima infratropical. Incluye los siguientes tipos de bosques, diferenciados por las distintas combinaciones florísticas características asociadas a los ambientes geo-edáficos propios de las diferentes áreas:
 - a. **De Pando centro-oeste:** Bosques con frecuente a abundante presencia de Castaña (*Bertholletia excelsa*) distribuidos en el centro y el oeste del Departamento de Pando, así como en el norte de La Paz (Provincia Iturrealde) y extremo oeste del Beni (provincias Ballivián y Vaca Díez). Los tipos cartografiados, son:
 - i. **Bosque amazónico de Castaña del oeste de Pando (CES408.544):** Serie de *Pterygota amazonica-Bertholletia excelsa*. Extremo oeste de las provincias Nicolás Suárez y Manuripi, sobre suelos profundos.
 - ii. **Bosque amazónico de colinas del noroeste de Pando (CES408.544):** Serie preliminar de *Phytelephas macrocarpa-Tachigali vasquezii*. Restringido a la región muy disectada de colinas en el extremo oeste de la Provincia Nicolás Suárez. Sobre cumbres y laderas altas de colinas.
 - iii. **Bosque amazónico de colinas con Tacuara del noroeste de Pando (CES408.549):** Bosque con bambú del Suroeste de Amazonía): Serie preliminar de *Guadua cf. glomerata-Tetragastris altissima*. Bosques con dosel semiabierto y subdosel dominado por poblaciones extensas de bambú o Tacuara, desarrollados en laderas altas y cimas de colinas del extremo noroeste de Pando.
 - iii d. Variante sobre suelos con drenaje deficiente y presencia frecuente de *Oenocarpus bataua*.
 - iii e. Variante con dosel semi-abierto y frecuentes lianas.
 - b. **De Pando oriental: Bosque amazónico de Cusi y Castaña de Pando oriental:** Serie de *Attalea speciosa-Bertholletia excelsa*. (CES408.518: Bosque de palmas del Centro-Sur de la Amazonía). Bosques altos con Castaña y abundante Cusi (*Attalea speciosa*) distribuidos en el este de Pando (provincias Federico Román y este de Abuná) y en el extremo noroeste del Beni (norte de la provincia Vaca Díez). Limitados al área donde afloran las rocas del Escudo Precámbrico y a las zonas adyacentes.
 - c. **Bosque amazónico de Tierra Firme del Heath-Bajo Madidi (CES408.544).** Bosques climáticos de la Tierra Firme de la cuenca media y baja de los ríos Madidi y Heath, en la Provincia Iturrealde del Departamento de La Paz. En contacto con las pampas del Heath, Ixiamas e Iturrealde.
 - d. **Bosque amazónico de Cambará del Iténez-Bajo Paraguá:** Serie de *Qualea paraensis-Erisma uncinatum* (CES406.235: Bosque siempreverde estacional amazónico del Escudo Precámbrico Chiquitano). Bosques altos sin Castaña, de la Tierra Firme de la cuenca media del Río Iténez y del Bajo Paraguá, distribuidos en el extremo norte del Departamento de Santa Cruz (norte de la Provincia Velasco) y extremo noreste del Beni (este de la Provincia Iténez). En áreas fuertemente pluviestacionales, con termoclima termotropical, de transición a la Chiquitanía. Además del bosque típico (1d), se han mapeado las siguientes variantes:
 - dd. **Variante sobre suelos con drenaje deficiente.** En zonas topográficamente muy planas o deprimidas, con suelos profundos mal drenados estacionalmente.
 - de. **Variante sobre suelos con drenaje excesivo.** Propia de los suelos bien a excesivamente bien drenados del piedemonte occidental y glacis alto de la Serranía de Huanchaca.

- dr. Variante de suelos rocosos.** Aspectos con dosel más bajo, desarrollados sobre suelos no tan profundos y con influencia de rocas, en el norte de la Meseta de Huanchaca.
- e. **Bosque amazónico pluviestacional del subandino norte:** Serie de *Pentaplaris davidsmithii-Tetragastris altissima* (CES408.545: Bosque siempreverde estacional subandino del Suroeste de Amazonía). Bosques climácicos, transicionales a los Yungas, propios de las serranías bajas del subandino norte, por debajo de 1200 – 1400 m de altitud. Distribuidos en la cuenca alta del Río Beni, en los departamentos de La Paz (este de la Provincia Franz Tamayo, sureste de la Provincia Iturrealde y norte de la Provincia Caranavi) y del Beni (sur de la Provincia Ballivián).
 - f. **Bosque amazónico pluviestacional del subandino central:** Serie de *Caryocar dentatum-Diploon cuspidatum*. (CES408.545: Bosque siempreverde estacional subandino del Suroeste de Amazonía). Bosques climácicos, transicionales a los Yungas, propios de las serranías bajas del subandino central, por debajo de 900 - 1000 m de altitud. Distribuidos en las serranías más orientales de la Cordillera de Mosetenes en el límite de los departamentos de Cochabamba (norte de la Provincia Ayopaya y extremo noroeste de la Provincia Chapare) y del Beni (extremo sur de la Provincia Moxos).
 - g. **Bosque amazónico pluviestacional del subandino de Santa Cruz:** Serie de *Swietenia macrophylla-Terminalia oblonga* (CES408.545: Bosque siempreverde estacional subandino del Suroeste de Amazonía). Bosques climácicos, transicionales a los Yungas, propios de las serranías bajas del subandino central en Santa Cruz (Provincia Ichilo), por debajo de 1200 m de altitud.
 - h. **Bosque amazónico de Castaña del Bajo Iténez (CES406.235:** Bosque siempreverde estacional amazónico del Escudo Precámbrico Chiquitano). Bosques climácicos altos, desarrollados en áreas fuertemente pluviestacionales del Escudo Precámbrico, con termoclima infratropical, en la zona de transición entre la Amazonía y la Chiquitania. Distribuidos en el norte del Beni (norte de las provincias Mamoré e Iténez).
2. **Bosques siempreverdes subandinos del Suroeste de la Amazonía (CES408.543).** Grupo de bosques amazónicos de Tierra Firme, transicionales con los Yungas, distribuidos en las serranías bajas del subandino norte y central, en áreas con bioclima pluvial, por debajo de 1100 – 1200 m de altitud. Se han identificado y mapeado tres tipos de bosques dentro de este grupo:
 - a. **Bosque pluvial subandino del Heath-Alto Madidi:** Serie de *Huberodendron swietenoides-Cedrelinga catenaeformis* (nombre provisional). Cuenca alta de los ríos Madidi y Heath, en el Departamento de La Paz (sur de la Provincia Iturrealde). Bioclima pluvial húmedo.
 - b. **Bosque pluvial subandino del Chapare:** Serie de *Elaeagia obovata-Talauma boliviana*. Cuenca alta de los ríos Ichilo e Isiboro en los departamentos de Cochabamba (norte de las provincias Chapare y Carrasco) y Santa Cruz (oeste de la Provincia Ichilo). Bioclima pluvial hiperhúmedo.
 - c. **Bosque pluvial subandino de los Yungas de Muñecas y Coroico:** Serie preliminar de *Ladenbergia carua-Hevea brasiliensis*. La Paz: Yungas inferiores de Muñecas y Coroico (cuencas bajas de los ríos Tipuani, Mapiri, Consata y Camata). Bioclima pluvial húmedo.
 3. **Bosque de serranías aisladas del centro-sur de la Amazonía (CES408.566).** Grupo de bosques amazónicos de Tierra Firme, transicionales con la Chiquitania, distribuidos en las serranías y mesetas rocosas de la cuenca del Río Iténez (Huanchaca, San Simón, Tres Picos y otras menores). En áreas con bioclima fuertemente pluviestacional y termoclima infratropical a termotropical inferior.
 - a. **Bosque amazónico de mesetas del Iténez-Bajo Paraguá:** Serie de *Chaunochiton kappleri-Cariniana multiflora*. Laderas abruptas de las mesetas de Huanchaca o Caparusch y de San Simón, en Santa Cruz (norte de Provincia Velasco) y Beni (norte de Provincia Iténez).
 - b. **Bosque amazónico de serranías del Iténez-Bajo Paraguá:** Serie preliminar de *Qualea cf. cordata-Tetragastris altissima*. Serranías bajas aisladas en Santa Cruz (norte de Provincia Velasco) y Beni (norte de Provincia Iténez: Serranía Tres Picos). Incluye un aspecto o facies de quema, que se ha podido mapear: **3.b.Q.** Aspectos sucesionales de quema, con dosel semiabierto y abundantes bejucos.
 4. **Bosques inundables por aguas mixtas de la Amazonía (CES408.571).** Conjunto de bosques amazónicos estacionalmente inundados por aguas mixtas fluyentes, desarrollados en la llanura aluvial reciente de los ríos con aguas intermedias entre negras y blancas. Se han identificado y mapeado los siguientes tipos:
 - a. **Del Río Manuripi:** Serie preliminar de *Hevea brasiliensis-Manilkara inundata*. Llanura aluvial más reciente del Río Manuripi en Pando (Provincia Manuripi) y del río Yata en Beni (provincias Ballivián, Yacuma y Vaca Díez).
 - b. **Del Río Iténez-Bajo Paraguá:** Serie de *Brosimum lactescens-Maquira coriacea*. Cuenca alta-media del Río Iténez y cuenca más inferior del Río Paraguá, en el norte de Santa Cruz y Beni.
 - c. **Del norte de la Chiquitania.** Cuencas de los ríos Negro y San Martín.

- d. **Del Río Bajo Iténez-Baures.** Cuenca baja del Río Iténez y sus afluentes hacia el sur (bajos ríos Baures e Itonamas).
 - e. **Del Río Abuná:** Serie de *Eschweilera ovalifolia-Dialium cf. divaricatum*. Llanura aluvial reciente del Río Abuná en la frontera entre Pando y Brasil (Acre, Rondonia).
 - f. **Del Río Yata.** Cuenca del Río Yata en el Norte del Beni (provincias Ballivián, Yacuma y Vaca Díez).
5. **Bosques inundables de aguas negras del Suroeste (CES408.535) y del Centro-Sur (CES408.574) de la Amazonía.** Grupo de bosques amazónicos inundados estacionalmente por aguas negras fluyentes (Igapó), propios de las llanuras aluviales recientes de los ríos de agua negra. Incluye los siguientes tipos mapeados:
- a. **Bosques de Igapó de aguas negras fluyentes de Pando:**
 - i. Centro-Oeste de Pando: Serie preliminar de *Eschweilera albiflora-Macrolobium acaciifolium*. (CES408.535). Principalmente en el Río Bay y en partes de la llanura aluvial sub-reciente del Río Manuripi.
 - ii. Noreste de Pando: Serie de *Campsiandra chigomontero-Couratari tenuicarpa*. (CES408.574). Llanura aluvial reciente de los ríos Negro-Pacahuaras y Manu, en Pando (provincias Federico Román y este de Abuná).
 - b. **Bosques ralos y arbustales abiertos de Igapó de Pando:** Serie preliminar de *Bactris riparia-Macrolobium acaciifolium*. (CES408.535). Ríos Bay, Negro-Pacahuaras, Manu.
 - c. **Bosques de Igapó de aguas negras fluyentes del Bajo Paraguá:** Serie de *Acosmium nitens-Tachigali guianensis* (CES408.574). Cuenca media-baja del Río Paraguá en Santa Cruz (Provincia Velasco).
 - d. **Bosques de Igapó de aguas negras fluyentes del Heath-Bajo Madidi (CES408.535).** Cuencas de los ríos Heath, Manurimi y Manupare.
 - e. **Del norte del Beni:** Serie de *Sloanea laxiflora-Eschweilera parvifolia* (CES408.574). Ríos Geneshuaya y Alto Ivón.
6. **Bosques amazónicos inundables por aguas negras o claras estancadas. Incluye:**
- **Bosques aluviales de aguas negras estancadas del sur de la Amazonía (CES408.526).** Grupo de bosques estacionalmente inundados o anegados por aguas negras o claras de estancamiento, distribuidos en las llanuras aluviales antiguas y terrazas de los ríos amazónicos. Los suelos presentan generalmente un microrelieve gilgai notorio.
 - **Bosques de tierra firme depresionada sobre arenas blancas del sur de la Amazonía (CES408.576).** Grupo de bosques desarrollados en paleocauces sobre topografías muy llanas o deprimidas, con drenaje impedido, que acumulan estacionalmente aguas estancadas procedentes de la lluvia y de los arroyos que drenan la tierra firme. Generalmente, los suelos presentan un microrelieve gilgai (sartenejal) notorio. Se desarrollan sobre arenas blancas oligotróficas, representando los enclaves más meridionales en Sudamérica de los ecosistemas amazónicos sobre arenas blancas (“campinas” o “campinaranas” en Brasil; “varillales” en Perú).

Los tipos de bosques dentro de ambos grupos, identificados y mapeados, son los siguientes:

- a. **Bosques de aguas negras estancadas del Centro-oeste de Pando:**
 - i. **Bosque de sartenejal sobre arenas del centro-oeste de Pando:** Serie preliminar de *Qualea albiflora-Cariniana domestica*. (CES408.576). Areas depresionales de la tierra firme del centro-oeste de Pando.
 - ii. **Bosque aluvial de sartenejal de aguas negras estancadas del centro-oeste de Pando:** Serie preliminar de *Sloanea cf. terniflora-Cariniana domestica*. (CES408.526). Llanuras aluviales antiguas de los ríos Manuripi, Bay, Tahuamanu, Orthon y Madre de Dios.
- b. **Bosques de aguas negras estancadas del Este de Pando:**
 - i. **Bosque aluvial de sartenejal de aguas negras estancadas del este de Pando:** Serie de *Xylopia spruceana-Lueheopsis althaeiflora*. (CES408.526). Llanuras aluviales antiguas de los ríos Abuná, Manu y Negro-Pacahuaras.
 - ii. **Bosque de sartenejal sobre arenas blancas del este de Pando:** Serie de *Oenocarpus bataua-Qualea albiflora*. (CES408.576). Areas depresionales con arenas blancas de la tierra firme del este de Pando y noroeste del Beni. Suelos profundos, menos anegables, bosque con dosel de 18 – 20 m.
- c. **Chaparrales de sartenejal sobre arenas blancas del Este de Pando (CES408.576):** Serie de *Licania egleri-Qualea albiflora* (suelos más anegados) y Serie de *Jacaranda campinae-Qualea albiflora* (suelos menos anegados, con intenso desecamiento estacional). Areas depresionales con

- arenas blancas oligotróficas, de la tierra firme del este de Pando y noroeste del Beni. Bosques bajos con dosel de 8 – 12 m, siempre verde estacional a semideciduo, con hojas esclerófilas y cortezas corchosas.
- d. **Bosques de aguas negras estancadas del Iténez-Bajo Paraguá:**
 - i. **Bosque aluvial de aguas negras estancadas del Iténez-Bajo Paraguá:** Serie de *Mauritia flexuosa-Qualea albiflora*. Llanuras de inundación recientes lineales, que flanquean arroyos (CES408.526).
 - ii. **Bosque depresional de aguas negras estancadas del Bajo Paraguá:** Serie preliminar de *Qualea albiflora-Euterpe precatoria*. Partes extensas, topográficamente deprimidas, de la llanura aluvial antigua del Bajo Paraguá y del escudo precámbrico adyacente. (408.576).
 - e. **Bosques de aguas negras estancadas del Norte de la Chiquitanía.** En la llanura aluvial antigua de los ríos Negro y San Martín (CES408.526) y en áreas depresionales de la tierra firme (CES408.576). Se han mapeado dos aspectos o faciaciones:
 - i. **Faciación menos anegada.**
 - ii. **Faciación más inundable.**
 - f. **Bosques de aguas negras estancadas del Heath-Bajo Madidi.**
 - i. Llanuras aluviales antiguas de los ríos Heath, Manurimi y Manupare (CES408.526);
 - ii. Áreas depresionales de la tierra firme entre las pampas del Heath, Ixiamas e Iturralde (CES408.576).
7. **Herbazal pantanoso de la llanura aluvial de la Alta Amazonía (CES408.552).** Conjunto de comunidades de sabana herbácea, inundables estacionalmente a siempre inundadas, distribuidas en las llanuras aluviales recientes y subrecientes de los ríos de Pando y el Beni.
- a. **De Pando**
 - b. **Del Iténez-Bajo Paraguá**
 - c. **Del norte de la Chiquitanía**
 - d. **Del Heath-Bajo Madidi**
8. **Bosques pantanosos de palmas, de la llanura aluvial del sur de la Amazonía (CES408.573).** Comunidades densas de la Palma Real (*Mauritia flexuosa*) y bosques-palmar mixtos, desarrollados en áreas pantanosas inundadas permanentemente por aguas negras y claras estancadas.
- a. **Palmares amazónicos de aguas negras estancadas de Pando y Beni norte:** Serie de *Luehopsis hoehnei-Mauritia flexuosa*.
 - b. **Del Iténez-Bajo Paraguá**
 - c. **Del Norte de la Chiquitanía**
 - d. **Del Heath-Bajo Madidi:** Serie de *Rhynchanthera bracteata-Mauritia flexuosa*
9. **Sabanas arboladas y arbustivas de la Alta Amazonía sobre suelos anegables (CES408.560).** Sabanas con árboles y arbustos, desarrolladas sobre suelos desde mal drenados o anegables hasta inundables estacionalmente.
- a. **De Pando oeste:** Com. de *Dypterix alata-Physocalymma scaberrimum*
 - b. **Del Iténez-Bajo Paraguá:** Com. de *Mabea paniculata-Byrsonyma chrysophylla*
 - c. **Del Heath-Bajo-Madidi:** Com. de *Cardiopetalum calophyllum-Xylopia aromatica*
10. **Bosques de arroyos de aguas claras del Suroeste de la Amazonía (408.528) y del Centro-Sur de la Amazonía (408.567).** Grupo de bosques pantanosos, a menudo con presencia importante de palmas (*Mauritia flexuosa*), desarrollados en el lecho fluvial o márgenes de los arroyos de aguas claras fluyentes que drenan las alturas o tierra firme.
- a. **Bosques y Palmares inundados de arroyos de aguas claras de Pando (CES408.528):**
 - i. **Bosques pantanosos de arroyos de aguas claras de Pando.** Tres comunidades preliminares identificadas: *Symphonia globulifera-Cariniana domestica* (centro y oeste de Pando); *Mauritia flexuosa-Dimorphandra pennigera* (extremo noreste de Pando y noroeste del Beni); *Dalbergia subcymosa-Macrolobium angustifolium* (arroyos de la cuenca del Bajo Río Abuná).
 - ii. **Palmares inundados de arroyos de aguas claras de Pando:** Serie de *Macrolobium acaciifolium-Mauritia flexuosa*.
 - b. **Bosques pantanosos de arroyos de aguas claras del Iténez-Bajo Paraguá:** Serie de *Cariniana domestica-Qualea ingens*. (CES408.567)
 - c. **Bosques pantanosos de arroyos de aguas claras del Norte de la Chiquitanía (CES408.567)**
 - i. **Bosque:** Serie de *Cariniana domestica-Hevea brasiliensis*
 - ii. **Palmar**
 - d. **Bosques pantanosos de arroyos de aguas claras del Heath-Bajo Madidi (CES408.528)**
 - i. Serie preliminar de *Phytelephas macrocarpa-Mauritia flexuosa*. Heath e Ixiamas.
 - ii. Serie preliminar de *Licania-Vochysia divergens*. Bajo Madidi.
 - e. **Bosques pantanosos de arroyos de aguas claras del Bajo Iténez (CES408.567)**

11. **Vegetación ribereña amazónica de aguas negras.** Grupo de comunidades vegetales arbóreas, arbustivas y herbáceas, que se desarrollan en las orillas de los ríos de aguas negras, en contacto directo con el agua que fluye y que estacionalmente permanecen inundadas o sumergidas por el agua.
- a. **De Pando (CES408.535):**
 - i. **Bosques ribereños de aguas negras de Pando oriental:** Serie de *Inga cf. umbellifera*-*Tabebuia barbata*.
 - ii. **Cañuelares ribereños de aguas negras de Pando:** comunidades de *Panicum dichotomiflorum* y de *Hymenachne donacifolia-Oryza grandiglumis*.
 - b. **Del Iténez-Bajo Paraguá (CES408.574):** Serie preliminar de *Albizia subdimidiata-Macrolobium multijugum*
12. **Vegetación ribereña amazónica de aguas mixtas (CES408.571) .** Grupo de comunidades vegetales arbóreas, arbustivas y herbáceas, que se desarrollan en las orillas de los ríos de aguas mixtas, en contacto directo con el agua que fluye y que estacionalmente permanecen inundadas o sumergidas.
- a. **De Pando:**
 - i. Bosques bajos y tucuales sucesionales tardíos ribereños de aguas mixtas: comunidad de *Cecropia latiloba-Acacia lorentensis* y comunidad de *Guadua superba-Cecropia latiloba*.
 - ii. Bosques bajos sucesionales tempranos ribereños de aguas mixtas: comunidad de *Inga vera*
 - iii. Arbustales sucesionales tempranos ribereños de aguas mixtas y negras: comunidad de *Sapium pallidum-Alchornea schomburgkii* y comunidad de *Sapium pallidum-Alchornea castaneifolia*.
 - iv. Matorrales ribereños sucesionales de aguas mixtas y negras: comunidad de *Mimosa pellita*.
 - v. Cañuelares ribereños de aguas negras y mixtas: com. de *Panicum dichotomiflorum* y com. de *Hymenachne donacifolia-Oryza grandiglumis*.
 - b. **Del Iténez-Bajo Paraguá:**
 - i. Bosque ribereño: comunidad de *Alchornea schomburgkii-Albizia subdimidiata*.
 - ii. Matorral ribereño sucesional: comunidad de *Mimosa pellita*
 - iii. Cañuelar ribereño inundado: comunidad de *Paspalum repens-Oxycarium cubensis*
 - c. **Del norte de la Chiquitania:** Bosques ribereños de la comunidad de *Macrolobium acaciifolium-Sapium pallidum*.
13. **Bosques inundados por aguas blancas estancadas del Suroeste de la Amazonía (CES408.578).** Grupo de tipos de vegetación que incluye comunidades sucesionalmente más maduras de bosques y bosques semiabiertos; y también, comunidades menos maduras constituidas por bosques ralos, arbustales y tucuales (bambusales). Todos ellos, se desarrollan en las porciones más alejadas del cauce de las llanuras aluviales de ríos de aguas blancas. Se inundan estacionalmente por aguas blancas de flujo muy lento que permanecen estancadas varios meses, así como por aguas de lluvia. Los suelos presentan generalmente un microrelieve gilgai (sartenejal) notorio a muy notorio. Se han cartografiado dos tipos:
- a. **Bosques maduros de Várzea de aguas estancadas del centro-oeste de Pando:** Serie de *Hura crepitans-Attalea butyracea*.
 - b. **Bosques inmaduros ralos, tucuales y arbustales de Várzea de aguas estancadas de Pando.**
14. **Bosques inundables de la llanura aluvial de los ríos de aguas blancas del Suroeste de la Amazonía (CES408.531) y del Centro-Sur de la Amazonía (CES408.577).** Bosques maduros a sucesionalmente inmaduros, que se desarrollan en las llanuras aluviales recientes a sub-recientes de los ríos de aguas blancas. Estas llanuras se inundan estacionalmente por aguas fluyentes que originan topografías características, con un microrelieve flúvico notorio en los suelos. Incluye los tipos siguientes:
- a. **Selvas maduras de Várzea de aguas fluyentes de Pando (CES408.531):** Serie de *Sloanea obtusifolia-Manilkara inundata*.
 - b. **Selvas inmaduras de Várzea de aguas fluyentes de Pando (CES408.531):** Serie de *Ficus insipida-Hura crepitans* (menos inmadura) y Serie de *Cecropia membranacea-Erythrina poeppigiana* (más inmadura).
 - c. **Bosques de Várzea de los albardones o restingas fluviales de Pando (CES408.531):** Serie de *Acacia lorentensis-Gallesia integrifolia*.
 - d. **Selvas maduras de Varzea del Piedemonte andino norte (CES408.531):** Serie de *Gustavia augusta-Manilkara inundata*. [d': Inmaduras]
 - e. **Selvas maduras de Varzea del Piedemonte andino central (CES408.531):** Serie de *Xylopia ligustrifolia-Hura crepitans*. [e': Inmaduras]
 - f. **Selvas de Várzea del Noreste de Pando (CES408.577):** Bosque de Várzea del Alto Río Madera (Serie de *Parkia ignaefolia-Virola surinamensis*, nombre provisional).
 - g. **Selvas maduras de Várzea del Heath-Bajo Madidi (CES408.531).** [g': Inmaduras]

- 15. Complejo de vegetación sucesional riparia de aguas blancas de la Amazonía (CES408.550).** Grupo de comunidades vegetales primo-colonizadoras y sucesionales, que se instalan en las orillas de los ríos de aguas blancas. Constituye un mosaico cartografiable por separado solamente en algunas secciones de los grandes ríos amazónicos; en el resto del territorio, esta unidad se cartografía incluida dentro del complejo de los bosques de Várzea. Se han diferenciado los grupos siguientes:
- a. **De Pando:**
 - i. Bosques ribereños sucesionales de Várzea: Serie de *Croton draconoides-Cecropia membranacea*.
 - ii. Cañaverales ribereños: comunidades de *Gynerium sagittatum*.
 - iii. Bosques bajos y arbustales ribereños sucesionales de Várzea: comunidades de *Salix humboldtiana-Tessaria integrifolia* y de *Echinochloa polystachia-Alchornea castaneifolia*.
 - iv. Cañuelares ribereños: comunidad de *Paspalum fasciculatum-Echinochloa polystachia*.
 - v. Herbazales pioneros ribereños: comunidades de *Cyperus spp.*
 - b. **Del Piedemonte andino norte**
 - c. **Del piedemonte andino central**
 - d. **Del Heath-Bajo Madidi**
 - e. **Del Bajo Tienes**
- 16. Bosques del piedemonte del Suroeste de la Amazonía (CES408.570).** Bosques altos, densos y diversos, desarrollados sobre los glaciares o rampas erosivo-deposicionales que se extienden al pie del margen oriental de la Cordillera de los Andes, en su contacto hacia las llanuras amazónicas. Los suelos son profundos, a menudo con capas arenosas, y presentan niveles inferiores mal drenados o afectados por niveles freáticos más o menos importantes, que al menos estacionalmente son accesibles a las raíces de los árboles. En su composición florística, estos bosques presentan tanto especies de la tierra firme como especies propias de suelos anegables. Incluye los siguientes tipos:
- a. **Del glacis preandino amazónico norte:** Serie de *Quararibea whittii-Dypterix odorata*
 - b. **Del glacis preandino amazónico central:** Serie de *Eschweilera coriacea-Dypterix odorata*
 - c. **Del glacis preandino amazónico de Santa Cruz:** Serie de *Poulsenia armata-Dypterix odorata*.
- 17. Vegetación acuática y palustre de la Amazonía (CES408.568).** Conjunto diverso de tipos de vegetación predominantemente herbácea o arbustiva, propio de los enclaves permanentemente inundados, incluyendo tanto pantanos como cuerpos de agua (lagos, lagunas y remansos de ríos).
- a. **Complejo de vegetación acuática y palustre de aguas blancas**
 - i. Pantanos enraizados (curiches)
 - ii. Pantanos flotantes (yomomos)
 - iii. Cuerpos de agua libre con vegetación de hidrófitos y pleustófitos.
 - b. **Complejo de vegetación acuática y palustre de aguas mixtas y negras**
 - i. Pantanos enraizados (curiches)
 - ii. Pantanos flotantes (yomomos)
 - iii. Cuerpos de agua libre con vegetación de hidrófitos y pleustófitos.
- 18. Sabanas del Centro-Sur de la Amazonía (CES408.557) y del Suroeste de la Amazonía (CES408.575) transicionales al Cerrado:** Conjunto de tipos de sabanas arboladas, arbustivas y herbáceas, desarrolladas sobre suelos bien drenados, con una flora que predominantemente está compuesta por especies del Cerrado, con frecuencia de especies leñosas de hojas escleromorfas. En función del manejo por el hombre y/o de las características edáficas, forma mosaicos seriales que incluyen comunidades herbáceas sin leñosas, o con árboles bajos y arbustos en diversas proporciones. Se han mapeado los tipos siguientes:
- a. **Chaparrales esclerófilos sobre serranías y mesetas del Iténez-Bajo Paragá (CES408.557)**
 - aa. Facies de Campo limpo y Campo sujo.
 - ab. Facies de Cerrado ralo.
 - ac. Facies de Cerrado denso.
 - ad. Cerradao o Pampa-Monte y transiciones al bosque.
 - b. **Chaparrales esclerófilos sobre suelos bien drenados del Noreste de Pando (CES408.557)**
 - c. **Chaparrales esclerófilos sobre suelos bien drenados del Heath-Bajo Madidi (CES408.575)**

19. **Matorrales saxícolas de colinas y serranías del Centro-Sur de la Amazonía (CES408.554).** Comunidades de matorrales y arbustos restringidas a los afloramientos rocosos del escudo precámbrico o a los existentes en las mesetas y serranías de la región del Iténez en Bolivia. Incluye dos tipos:
- Matorrales saxícolas sobre lajas de granitos y gneises del Iténez-Bajo Paraguá:** com. de *Kielmeyera rubriflora-Vellozia tubiflora*
 - Campos rupestres sobre serranías areniscosas del Iténez-Bajo Paraguá:** com. de *Vellozia variabilis*

SUPER-SISTEMAS AMAZONIA DE BOLIVIA

Se relacionan a continuación los complejos de sistemas o super-sistemas cartografiados en la Amazonía de Bolivia, indicando en cada caso los códigos o números de los sistemas incluidos en el complejo:

- Antrópico:** bosques remanentes más o menos degradados + bosques secundarios + barbechos + cultivos + pastizales + asentamientos urbanos y sub-urbanos + vías de transporte + explotaciones mineras y/o canteras.
- Glacis preandino amazónico Norte:** 16b+[13+14+1e+17 a]
- Várzeas y abanicos aluviales del Piedemonte andino Norte:** 13+14d+14d'+15b+[17 a+7+16b]
- Glacis preandino amazónico Central:** 16c+[13+14+2b+17 a]
- Várzeas y abanicos aluviales del Piedemonte andino Centro:** 13+14e+14e'+15c+[17 a+7+16c]
- Pampas de Ixiamas y Bajo Madidi:** 9c+18c+10d+7d+8d+6f+17b
- Bosques de Várzea y vegetación ribereña del Heath-Bajo Madidi:** 14g+14g'+13c+13c'+15d
- Pampas del Heath:** 9c+18c+10d+7d+8d+6f+17b
- Pampas del Bajo Paraguá:** 7b+8b+9b+17b
- Várzea flúvica de los ríos Madre de Dios, Orthon, Tahuamanu, Beni y Madera:** 14 a + 14b + 14c + 14f + 15 a + 17 a + 7 a

II. LEYENDA EXPLICATIVA UNIDADES DE MAPEO BENI

(Código general de mapeo TNC= b)

I. SISTEMAS ECOLOGICOS:

a)- **Unidades de suelos mal drenados, anegados e inundados:** Conjunto de tipos de vegetación desarrollados en suelos hidromórficos, es decir, en suelos desde mal drenados hasta suelos que al menos estacionalmente son afectados por encharcamiento, anegamiento o inundación. Representan la mayor parte de la vegetación del Beni, e incluye los grupos siguientes:

Grupo 1. Palmares, bosques sabaneros bajos y sabanas arboladas encharcables de las semialturas del Beni. Vegetación de las superficies encharcables y anegables de baja a leve inundación, principalmente por aguas de lluvia; suelos con microrelieve de montículos y termiteros:

1.1. Palmares y sabanas arboladas inundables de las semialturas alcalinas del Beni (CES406.245).

Bosques semiabiertos con palmas y tajibos, palmar-tajibales boscosos y palmares o tajibales abiertos, que se desarrollan en las semialturas del Beni oriental, sobre suelos mesotróficos y eutróficos moderadamente a fuertemente alcalinos, que presentan contenidos medios o altos de calcio y a menudo también de sodio en el complejo de cambio. La flora presenta una importante presencia de elementos chaqueños. Se han cartografiado los tipos siguientes:

a. **Tajibar-palmar denso del Beni central:** Serie de *Tabebuia heptaphylla-Copernicia alba*. Distrito Pampas del Mamoré: bosques-palmares de encharcamiento estacional por aguas de lluvia. Suelos: Solonetz gleyco, Vertisol eútrico, Planosol sódico. Nivel herbáceo asociado: 4.a.1. Además, se ha diferenciado y cartografiado un aspecto o variante sucesional ocasionado por acción de las quemadas y la carga excesiva de ganado.

1.1.a.Q. Facies arbustivas y de lianas por quema y/o sobrepastoreo.

b. **Tajibar-palmar abierto del Beni central:** Serie de *Combretum lanceolatum-Copernicia alba*. Distrito Pampas del Mamoré: sabanas abiertas de palmas y tajibos, en la transición a los bajíos, con anegamiento estacional mixto, por aguas de lluvia y desborde fluvial, más pronunciado que la serie anterior. Suelos: Planosoles gleycos. Nivel herbáceo asociado: 4.a.2, 2.1.a, 2.1.b. y 2.1.c

1.2. Bosques bajos espinosos inundables de las semialturas alcalinas del Beni occidental. (CES406.225).

Bosques bajos, densos a semidensos, desarrollados en las semialturas del Beni occidental, sobre suelos mesotróficos moderadamente a fuertemente alcalinos y que presentan contenidos medios o altos de calcio y sodio en el complejo de cambio. La flora presenta una importante presencia de elementos chaqueños. Incluye los siguientes tipos cartografiados:

a. **Monte-palmar del Beni occidental:** Serie de *Cereus braunii-Microlobium paraguensis*. Bosques bajos, con palmas y tajibos, con flora chaqueña disyunta, distribuidos en forma de islas o manchas en las semialturas alcalinas de suelos mal drenados o encharcables, del Distrito Pampas del Yacuma. Suelos: Luvisol gleyco. Además, se ha diferenciado, formando parte de esta unidad 1.2 a': Tusecales: facies de Tusequi (*Machaerium hirtum*) causadas por sobrecarga ganadera y quemadas.

b. **Monte Tajibal del Beni occidental:** Serie de *Machaerium latifolium-Tabebuia heptaphylla*. Bosques sabaneros bajos (tajibales), con dosel denso a semi-denso, dominado por *Tabebuia heptaphylla*, sobre suelos arcillosos alcalinos mal drenados. Distritos Pampas del Yacuma y Omi-Iruyáñez-Tapado.

1.3. Cerradao mal drenado de las semialturas no alcalinas del Beni y la Chiquitanía (CES406.241).

Bosques sabaneros bajos, Cerradao ("pampa-monte") y sabanas arboladas mal drenadas (pampa-termitero) de las semialturas no alcalinas del Cerrado y Beni. Suelos mal drenados a anegables, con microrelieve de montículos y termiteros. A diferencia de 1.1 y de 1.2, estos suelos son oligotróficos y no alcalinos, con cantidades bajas de calcio y sodio en el complejo de cambio. En el Beni, se sitúan sobre todo en las zonas de transición florística hacia el Cerrado. Este sistema incluye las siguientes series cartografiadas:

a. **Cerradao mal drenado del Beni oriental transicional al Cerrado:** Serie de *Tabebuia heptaphylla-Callisthene fasciculata*. Bosques sabaneros bajos semi-cerrados (Pampa-Monte) de las semialturas no alcalinas del Distrito Pampas del Mamoré. Suelos: Luvisoles y acrisoles gleycos.

b. **Cerradao mal drenado del Beni noroccidental transicional al Cerrado:** Serie de *Hymenaea courbaril-Vochysia divergens*. Bosques sabaneros bajos semicerrados (pampa-monte) de las semialturas no alcalinas de los distritos Pampas del Yacuma y del Omi-Iruyáñez. Suelos: Planosol gleyco, Luvisol gleyco.

- c. **Tajibal abierto anegable del Beni norte transicional al Cerrado:** Serie de *Byrsonima orbignyana-Tabebuia heptaphylla*. Tajibales abiertos (sabanas arboladas) estacionalmente anegados de las semialturas no alcalinas de los distritos Yacuma y Magdalena, con microrelieve de montículos y termiteros. Suelos: Planosoles estágnicos.
- d. **Cerradao mal drenado del Beni oriental:** Serie de *Calycophyllum spruceanum-Tabebuia heptaphylla*. Bosques sabaneros bajos, con dosel denso a semiabierto, sobre suelos arcillosos anegables con montículos y termiteros. Distritos del Sara, y del Mamoré. Suelos: Planosoles estágnicos.
- e. **Tajibal abierto anegable del Beni suroccidental:** Serie provisional de *Calycophyllum spruceanum-Tabebuia aurea*. Tajibares mixtos abiertos (sabanas arboladas), sobre suelos mesotrófico-oligotróficos temporalmente encharcados y con montículos. Beni Sur y Occidental: Maniqui-Cuberene, Sécure-Alto Apere, Isiboro. Suelos: Planosoles estágnicos.
- f. **Cerradao mal drenado del Beni suroccidental:** Serie preliminar de *Anadenanthera colubrina-Calycophyllum spruceanum*. Bosques sabaneros bajos semicerrados, sobre suelos arcillosos anegables con microrelieve gilgai. Beni suroccidental: Distrito Maniqui-Cuberene. Suelos: Vertisoles y planosoles estágnicos.
- g. **Cerradao mal drenado del Beni occidental transicional al Cerrado:** Serie preliminar de *Myrsine umbellata-Terminalia argentea*. Bosques sabaneros bajos sobre semialturas mal drenadas o anegables. Distrito Rogagua.
- h. **Tajibal abierto anegable del Beni occidental transicional al Cerrado:** Serie preliminar de *Luehea paniculata-Tabebuia heptaphylla*. Tajibales abiertos (sabanas arboladas) sobre suelos mesotrófico-oligotróficos temporalmente encharcados, con montículos y termiteros. Distrito Rogagua.

1.4. Sabanas abiertas higrofiticas de las semialturas del Beni y la Chiquitanía (CES406.248) Sabanas herbáceas de las semialturas que se encharcan o anegan estacionalmente de forma somera, principalmente por aguas de lluvia. En función del contenido en bases de cambio de los suelos, se diferencian dos grupos (TEB=total de bases intercambiables):

- a. **Sabanas herbáceas mesotróficas:** sobre suelos moderadamente ricos, con total de bases intercambiables medio a alto (TEB = 3.5 – 18.5 meq/100g).
 1. **Pampa de Gramalote y Paja toruna:** Com. de *Paspalum plicatulum-Paspalum virgatum*. Depresiones entre los montículos de las semialturas alcalinas.
 2. **Pampa de Paja toruna con Tacuarilla:** Com. de *Panicum tricholaenoides-Paspalum virgatum*. Ecotonos y contactos topográficos desde las semialturas a los bajíos.
- b. **Sabanas herbáceas oligotróficas:** sobre suelos pobres, con total de bases intercambiable muy bajo a bajo (TEB = 0.3 – 3.4 meq/100g).
 1. **Pampa de Sujo:** Com. de *Imperata tenuis-Leptocoryphium lanatum*. Pampas del Yacuma. Suelos oligotróficos (TEB = 1.5 – 3.3 meq/100g).
 2. **Pampa de Tacuarilla y Cola de Ciervo:** Com. de *Andropogon bicornis-Panicum tricholaenoides*. Yacuma, Alto Apere. Suelos oligotróficos (TEB = 1.5 – 3.3 meq/100g).
 3. Com. de *Thrasia petrosa-Aristida torta-Trachypogon plumosus*. Beni Norte. Nivel herbáceo del Cerrado mal drenado (pampas-termitero, campo do murundus), sobre montículos no anegables. Suelos ferralíticos distróficos desaturados (TEB < 1.5 meq/100g).
 4. Com. de *Paspalum lineare-Leptocoryphium lanatum*. Beni Norte. Superficies deprimidas de las pampas-termitero, encharcables temporalmente por lluvia y/o desborde local de arroyos de aguas claras. Suelos ferralíticos distróficos desaturados (TEB < 1.5 meq/100g).
 5. **Pampa de Pasto morado y Cola de Ciervo:** Com. de *Andropogon bicornis-Sorghastrum setosum*. Yacuma, Magdalena, Beni Norte. Pampas planas con termiteros blanquecinos dispersos. Encharcables temporalmente por aguas de lluvia.

Grupo 2. Sabanas herbáceas inundables de los bajíos estacionales del Beni. Superficies de media a alta inundación, causada principalmente por desbordamiento fluvial y secundariamente por aguas de lluvia. Generalmente suelos arcillosos húmicos, a menudo con microrelieve gilgai (sartenejal). En función del contenido en bases de cambio de los suelos, se diferencian dos grupos (TEB=total de bases intercambiables):

2.1. Sabanas herbáceas mesotróficas estacionalmente inundadas del Beni (CES406.249). Sobre suelos moderadamente ricos, con total de bases intercambiables medio a medio-alto (TEB = 3.4 – 18.5 meq/100g). Incluye las siguientes comunidades:

- a. **Cañuelar de Cañuela blanca:** Com. de *Acroceras zizanioides-Paspalum fasciculatum*. Suelos arcillosos húmicos muy compactos, sin microrelieve gilgai, mesotrófico-eutróficos (TEB = 10 – 18 meq/100g), con abundante calcio en el complejo de cambio. Inundación estacional por aguas blancas corrientes de

desbordamiento fluvial, durante 4 – 6 meses al año y hasta 1 m de profundidad. Distribuidos en las zonas con influencia directa de los ríos de agua blanca y sus cauces de crecida.

- b. **Cañuelar de Cañuela bruta y Cortadera:** Com. de *Rhynchospora corymbosa-Panicum mertensii*. En situaciones ecológicas similares a la anterior comunidad, pero con menor inundación y con aguas que permanecen estancadas después de la crecida de los ríos de agua blanca. Sobre suelos mesotróficos (TEB = 5 – 10 meq/100g).
- c. **Cañuelares de Cañuela morada:** Com. de *Hymenachne amplexicaulis*. Mayor inundación estacional que las dos anteriores comunidades, en las transiciones a bajíos de inundación permanente.
- d. **Cañuelares de las playas y barrancas fluviales:** Com. de *Echinochloa polystachya-Paspalum fasciculatum*. Comunidad de las riberas de los ríos de aguas blancas.

2.2 Sabanas herbáceas oligotróficas estacionalmente inundadas de la Chiquitanía y el Beni (CES406.250). Sobre suelos pobres, con total de bases intercambiable muy bajo a bajo (TEB = 0.3 – 3.4 meq/100g). Incluye las siguientes comunidades identificadas:

- a. **Pampa-sartenejal de Cola de Ciervo y Cortadera de bajío:** Com. de *Rhynchospora trispicata-Andropogon bicornis*. Menos anegable, suelos arcillosos. En la transición a las semialturas. Suelos con microrelieve gilgai (sartenejal) y termiteros. Inundación por aguas fluviales mixtas o de lluvia. Distritos Pampas del Yacuma, Omi-Iruyáñez-Tapado, Maniqui-Cuberene, Magdalena y Yutare-Machupo. Incluye: [a'. Facies arbustivas con abundante *Vernonia patens*, *V. brasiliana* y *Combretum lanceolatum*: Más secas, fuego, sobrepastoreo].
- b. **Pampa higrofitica sobre arenas:** Com. de *Schyzachyrium microstachyum-Sorghastrum setosum*. Bajo anegamiento, suelos originados a partir de arenas.
- c. **Pampa de Paja fila:** Com. de *Andropogon virgatus-Saccharum trinii*. Más inundación, transición a bajíos permanentes; arenas y arcillas. Inundación por aguas claras o mixtas.
- d. **Pampa-sartenejal de Paja morada:** Com. de *Arundinella hispida-Andropogon virgatus*. Pampa herbácea inundada estacionalmente por aguas claras o mixtas sobre suelos oligotróficos con microrelieve gilgai notorio. Distritos Pampas del Yacuma, Omi-Iruyáñez-Tapado, Magdalena, Beni Norte.
- e. **Pampa-sartenejal de Pasto bajo y Cortadera:** Com. de *Coelorachis aurita-Rhynchospora trispicata*. Microrelieve gilgai y termiteros oscuros. Inundación somera por aguas de lluvia y aguas mixtas. Magdalena.
- f. **Pampa-sartenejal de Pasto bajo:** Com. de *Sacciolepis myuros-Coelorachis aurita*. Microrelieve gilgai marcado. Inundación por aguas de lluvia y mixtas. Magdalena, Beni Norte.
- g. **Pampa-sartenejal del Cerrado beniano noreste:** Com. de *Rhynchospora globosa-Aristida torta*. Microrelieve gilgai. Inundación somera por aguas de lluvia. Cerrados del Beni Noreste.
- h. **Pampa de bajío del Cerrado beniano noreste:** Com. de *Loudetia flammida-Aristida circinalis*. Pampas planas con dispersos montículos. Inundación por aguas mixtas y de lluvia. Cerrados del Beni Noreste.
- i. **Pampa inundada de Pasto invierno:** Com. de *Rhynchospora trispicata-Paspalum wrightii*. Pampas planas de inundación media-alta por aguas mixtas y de lluvia. Magdalena.

Grupo 3. Sabanas arboladas inundadas y bosques ribereños de los bajíos permanentes y casi permanentes del Beni. Superficies de alta a media inundación, causada principalmente por desbordamiento fluvial y secundariamente por aguas de lluvia.

3.1. Sabanas arboladas inundables de los bajíos del Beni (CES406. 251). Sabanas con árboles bajos dispersos o semi-agrupados, que se inundan estacionalmente por 4 – 6 meses al año y hasta 1 – 1.5 m de agua. Generalmente en las llanuras de inundación o de influencia directa de los ríos de aguas blancas.

- a. **Pampa de Cosorió:** Serie de *Machaerium aristulatum-Erythrina fusca*. Mayor inundación. Nivel herbáceo: 2.1.a, 9c.
- b. **Pampa de Guayumequi y Cupesí o Asotocosi:** Serie de *Bergeronia sericea-Albizia inundata*. Menor inundación. Distrito Pampas del Mamoré y oeste de Pampas del Yacuma. Nivel herbáceo: 2.1.b. Incluye: [3.1.b.Q. Facies arbustivas de quema.]
- c. **Pampa de Negrillo y Leche-Leche:** Serie de *Nectandra amazonum-Sapium pallidum*. Márgenes de las grandes lagunas del Distrito Rogagua.

3.2. Bosques de galería de los arroyos del Beni (CES406. 226). Bosques bajos, de dosel continuo a semi-discontinuo, que se disponen formando franjas o galerías a lo largo de los márgenes de los riachuelos y arroyos del Beni aluvial con aguas mixtas. Se inundan casi seis meses al año por aguas mixtas hasta 1 – 1.5 m de profundidad. Incluye los tipos siguientes:

- a. **Bosque de arroyos de Aliso y Azuqueró:** Serie de *Vochysia divergens-Licania parvifolia*. Distritos Pampas del Yacuma, Omi-Iruyáñez-Tapado, Magdalena.
- b. **Bosque de arroyos de Manguillo y Asotocosi:** Serie de *Croton sampatik-Albizia inundata*. Distrito Pampas del Mamoré y oeste de Pampas del Yacuma.

- c. **Bosque de arroyos de Maní y Cosorió:** Serie de *Pithecellobium corymbosum-Erythrina fusca*. Distrito del Sécore-Alto Apere.
- d. **Bosque de arroyos de Achachairú y Azuqueró:** Serie de *Rheedia brasiliensis-Licania parvifolia*. Magdalena.

Grupo 4. Pampas termitero del Cerrado del Beni norte

Conjunto de sabanas arboladas con montículos y termiteros abundantes, pero dispuestos de forma separada a dispersa en el paisaje. El componente leñoso (árboles, arbustos y matorrales) tiende a disponerse en los montículos, mientras que el componente herbáceo del sistema ocupa preferentemente las depresiones planas situadas entre los montículos. Incluye los tipos siguientes cartografiados:

Sabana higrofitica con montículos del Cerrado (CES406.246). Pampas-termitero, con relieve de montículos y termiteros, encharcables temporalmente por aguas de lluvia solo en las depresiones entre los montículos. Suelos ferralíticos distróficos desaturados (TEB < 1.5 meq/100g). Restringidas al norte del Beni. La flora está constituida mayormente por elementos del Cerrado. Incluye dos series de vegetación:

- a. **Pampas-termitero arboladas del Beni noreste:** Serie de *Phyllanthus sp.-Xylopia aromatica*. Distritos del Yutare-Machupo y de Magdalena.
 - a. Sin *Mauritiella armata*. Menos anegadas, sin influencia flúvica.
 - b. Con *Mauritiella armata*. Más inundadas, con influencia de arroyos o proximidades de lagunas.
- b. **Pampas-termitero arboladas del Beni noroeste:** Serie de *Licania sclerophylla-Caraipa savannarum*. Distrito del Yata. Relación florística disyunta muy notable con las sabanas del norte de Sudamérica (Llanos meridionales de Venezuela y sabanas amazónicas del norte de Brasil).

Grupo 5. Bosques de Várzea de los Llanos del Beni. Conjunto de bosques con flora amazónica, inundados estacionalmente por aguas blancas de desbordamiento fluvial vinculadas a los grandes ríos del Beni. En función de que la inundación se deba a aguas corrientes o mayormente de estancamiento, así como en relación al grado de madurez sucesional del bosque, se diferencian los grupos siguientes:

- a. **Bosques inundables de la llanura aluvial de ríos de aguas blancas del suroeste (CES408.531) y del centro-sur de la Amazonia (CES408.577).** Bosques de Várzea del Beni, sucesionalmente maduros, inundados estacionalmente por aguas corrientes. Suelos mesotróficos y eutróficos (TEB = 5.0 – 20.0 meq/100g). Incluye:
 - a. **Bosque de Várzea de Mururé y Ochoó:** Serie de *Hura crepitans-Batocarpus amazonicus*. Flúvico. Baja-media inundación. Suelos texturas de limos. Beni central y oriental.
 - b. **Bosque de Várzea de semialtura de Isiri o Urupí y Ochoó:** Serie de *Clarisia racemosa-Hura crepitans*. Flúvico. Baja inundación. Suelos texturas francas. Beni centro-oriental y meridional.
 - c. **Bosque de Várzea de Piraquina y Ochoó:** Serie de *Xylopia ligustrifolia-Hura crepitans*. Flúvico. Media-alta inundación. Beni Central y sur.
 - d. **Bosque de Várzea de Coquito y Aceite:** Serie de *Gustavia augusta-Copaifera reticulata*. Flúvico. Media-alta inundación. Beni suroeste (Distrito Maniqui-Cuberene).

a'. **Bosques de Várzea inmaduros del Beni, inundados por aguas corrientes.** Bosques de Várzea en situaciones geomorfológicas más inestables o recientes.

- a. **Bosque de Várzea de Ojé y Ochoó:** Com. de *Ficus insipida-Hura crepitans*
- b. **Bosques inundados por aguas blancas estancadas del suroeste de la Amazonia (CES408.578).** Bosques de Várzea maduros situados en las áreas de la llanura aluvial de inundación más alejadas del cauce actual, que se inundan por aguas de flujo muy lento o estancadas. Generalmente los suelos presentan microrelieve gilgai (sartenejal) de escala media a grande. Incluye:
 - a. **Bosque de aguas estancadas de Aceite y Guayabochi:** Serie de *Copaifera reticulata-Calycophyllum spruceanum*. Estágnico. Arcillas (sartenejal). Beni oriental.
 - b. **Bosque de aguas estancadas de Verdolago blanco y Guayabochi:** Serie de *Calycophyllum spruceanum-Terminalia amazonia*. Estágnico. Arcillas (sartenejal). Beni sur.
 - c. **Bosque de pantano de Bibosi y Cosorió:** Serie de *Ficus trigona-Erythrina fusca*. Bosque bajo de los pantanos de Várzea con aguas permanentes. Beni central.

b'. **Bosques de Várzea inmaduros del Beni inundados por aguas estancadas.** Bosques de Várzea inmaduros, desarrollados en situaciones sucesionales tardías, inundadas por aguas estancadas, tales como meandros viejos abandonados y lagunas de Várzea colmatadas.

- a. **Bosque inundable de Cari-Cari y Coco:** Com. de *Acacia loretensis-Guazuma ulmifolia*.

- c. **Bosques de Várzea fragmentados de las llanuras aluviales antiguas del Beni (Islas de bosque).** Bosques de Várzea desarrollados sobre antiguos cauces o lechos abandonados de los ríos de aguas blancas, constituyendo fragmentos lineares o islas, en general de pequeña extensión. Debido al uso intensivo por el ganado y al impacto de las quemadas en las sabanas colindantes, estas islas de bosque se hallan muy alteradas, con abundante presencia o dominancia de palmeras como el Motacú (*Attalea phalerata*).

Grupo 6. Vegetación ribereña sucesional de aguas blancas de los Llanos del Beni

Complejo de vegetación ribereña sucesional de aguas blancas de la Amazonía (CES408.550). Conjunto de comunidades vegetales que colonizan las orillas y cauces de crecida abandonados de los ríos de aguas blancas del Beni. Incluye: ambaibales de *Cecropia concolor* y *C. membranacea*; parajobobales de *Tessaria integrifolia*; saucedas de *Salix humboldtiana* y *Alchornea angustifolia*; chuchiales de *Gynerium sagittatum*; y cañuelares ribereños de *Echinochloa polystachia*.

Grupo 7. Bosques pantanosos de arroyos de aguas claras y de ríos de aguas negras y mixtas del Beni norte.

Conjunto de tipos de bosques, con flora amazónica, distribuidos en el Beni siguiendo cursos fluviales con aguas oligotróficas, ácidas y poco mineralizadas; esto comprende tanto aguas claras como aguas negras y mixtas.

Incluye dos tipos mapeados:

7.1. Bosques de arroyos de aguas claras del Beni norte

- a. Bosque de arroyos del Suroeste Amazónico en el Beni Norte (CES408.528).
- b. Bosque de arroyos del Centro-Sur de la Amazonía en el Beni Norte (CES408.567).

7.2. Bosques inundables de la llanura aluvial de ríos de aguas negras (CES408.535) y mixtas (CES408.571) del Suroeste de la Amazonía: Suelos oligotróficos (TEB < 4 meq/100g).

- a. **Bosque ribereño de aguas mixtas del Beni norte (CES408.571):** Serie de *Vochysia divergens-Eschweilera parvifolia*. Ríos de agua mixta, norte del Beni (Río Iruyáñez). Distrito Omi-Iruyáñez-Tapado.
- b. **Bosque ribereño de aguas negras del Beni norte (CES408.535):** Serie de *Sloanea cf. pubescens-Eschweilera parvifolia*. Ríos de aguas claras y negras, noroeste del Beni (Río Geneshuaya).

Grupo 8. Palmares amazónicos inundados del Beni

Bosques pantanosos de palmas de la llanura aluvial del sur de la Amazonía (CES408.573) . Palmares densos de Palma real (*Mauritia flexuosa*) y formaciones mixtas de bosque con Palma real, desarrollados en depresiones inundadas permanentemente por aguas estancadas oligotrófico-distróficas. Incluye dos tipos:

- a. **Palmares pantanosos de Palma real de Pando y Beni norte:** Serie de *Lueheopsis hoehnei-Mauritia flexuosa*.
- b. **Palmares pantanosos de Palma real del oeste del Beni:** Com. de *Thalia geniculata-Mauritia flexuosa*. Distrito Rogagua.

Grupo 9. Vegetación acuática de los Llanos del Beni

Vegetación acuática y palustre neotropical de la Chiquitanía y el Beni (CES406.253): Conjunto de varios tipos de vegetación desarrollados en los cuerpos de agua permanentes y sus proximidades, principalmente en lagos, lagunas, pantanos y remansos de ríos. Incluye los siguientes tipos de vegetación cartografiados:

a- Pantanos herbáceos flotantes (“Colchas, yomomales o Embalsados”): Alianza *Oxycarium cubense-Paspalum repens*.

- a1. **Colchas de Cañuela hueca y Cortadera de Yomomo:** Com. de *Oxycarium cubense-Paspalum repens*.
- a2. **Colchas de Cañuela morada y Arrocillos:** Com. de *Hymenachne amplexicaulis-Luziola subintegra*.

b- Vegetación de cuerpos de agua libre (Taropales y Sicuanales). Vegetación acuática flotante, no enraizada (Alianzas *Pistia stratiotes-Eichhornia crassipes* y *Azolla caroliniana-Salvinia auriculata*); Vegetación acuática sumergida y flotante, siempre enraizada (Alianza *Cabomba furcata-Nymphaea amazonum*):

- b1. **De aguas hipo a meso-mineralizadas** (ce = 51 – 300 µS)
- b2. **De aguas sub-mineralizadas** (ce = 15 – 50 µS)
- b3. **De aguas no mineralizadas** (ce < 15 µS)

c- Pantanos herbáceos enraizados (“Curiches”): Alianza *Eleocharis elegans-Cyperus giganteus* (junquillares y patujusales de pantano).

c 1. Junquillares de *Cyperus giganteus*.

c 2. Patujusales de *Thalia geniculata*.

c 3. Patujusales de *Heliconia marginata*.

c4. Totorales de *Eleocharis acutangula-Eleocharis elegans*.

d- Pantanos leñosos: Bosques y arbustales pantanosos bajos y abiertos con lianas: *Tabebuia insignis*, *Combretum jacquinii*.

e- Pantanos herbáceos de las Pampas del Yacuma: *Pontederia subovata*, *Eleocharis spp.*

b)- Unidades de suelos bien drenados: tipos de vegetación, minoritarios en extensión en el Beni, desarrollados sobre suelos bien a medianamente bien drenados. Incluye los grupos siguientes:

Grupo 10. Chaparrales esclerófilos y sabanas sobre suelos bien drenados del Beni norte.

Vegetación del Cerrado desarrollada en los suelos bien drenados con pisolitas y niveles lateríticos de las superficies geomorfológicas antiguas planas o levemente onduladas del norte del Beni. Los suelos son rojizos, arcillosos, muy pobres en bases, ácidos y desaturados. Este grupo, incluye un solo sistema ecológico:

Cerrado de la Chiquitanía y el Beni (CES406.240). Se han identificado tres series de vegetación:

a. Cerrado del Beni noreste: Serie de *Hirtella gracilipes-Caryocar brasiliensis*. Chaparrales con dosel semidenso a denso (cerrado denso, cerrado típico), sobre suelos pisolítico-lateríticos. Distrito del Beni nor-oriental.

ad: Aspectos degradados por fuego y ganado (cerrado ralo, campo sujo, campo limpo, parque de cerrado).

b. Cerrado del Beni noroeste: Serie de *Cariniana multiflora-Caryocar brasiliensis*. Chaparrales con dosel semidenso a denso (cerrado denso, cerrado típico), sobre suelos pisolítico-lateríticos. Distrito del Beni nor-occidental.

c. Chaparral esclerófilo del Beni noreste transicional al Cerrado: Serie de *Swartzia acreana-Luehea paniculata*. Chaparrales sobre suelos limosos medianamente bien drenados a algo imperfectamente drenados, distribuidos en el extremo noreste de la llanura aluvial beniana, justo en su zona de contacto hacia las llanuras antiguas pisolíticas situadas algo más al norte. Distritos del Yutare-Machupo y de Magdalena.

Grupo 11. Bosques amazónicos pluviestacionales de los valles del Beni norte

Grupo de bosques amazónicos con dosel siempre verde estacional, distribuidos en el norte del Beni, donde ocupan la zona de transición hacia los bosques amazónicos continuos de Pando y del Iténez, que los sustituyen más al norte. Forman franjas o manchas discontinuas, que crecen sobre los suelos profundos medianamente bien drenados en los valles que disectan las superficies antiguas pisolíticas del Beni norte. Incluye un solo sistema ecológico:

Bosques siempreverde estacionales del suroeste de la Amazonia (CES408.544)

a. Bosque amazónico pluviestacional sin Castaña, del Beni noroeste: Serie preliminar de *Sloanea cf. laxiflora-Apuleia leiocarpa*. Bosque alto, siempre verde estacional, con abundante presencia del Almendrillo amarillo (*Apuleia leiocarpa*), pero sin presencia de Castaña (*Bertholletia excelsa*), que se desarrolla sobre los suelos pisolíticos bien drenados de los valles y superficies erosivas antiguas del Beni noroeste.

Grupo 12. Bosques semidecuidos sobre suelos medianamente bien drenados de los Llanos del Beni

Bosques que en el Beni se restringen a manchas generalmente poco extensas y distribuidas exclusivamente en las partes algo más altas del paisaje, tales como semialturas de sabanas y en algunos antiguos levées o albardones fluviales que marcan viejos cursos fluviales hoy abandonados. Los suelos son franco-arenosos en los horizontes superiores y franco-limosos a arcillosos en los horizontes inferiores, donde a menudo presentan problemas de drenaje interno estacionalmente. En la mayoría de estas situaciones, el dosel del bosque está dominado por el Curupaú (*Anadenanthera colubrina*). Este grupo incluye un solo sistema ecológico:

Bosques subhúmedos semidecídúos de la Chiquitanía y el Beni (CES406.238).

a. Bosque de Jorori y Curupaú de las semialturas del Beni: Serie de *Swartzia jorori-Anadenanthera colubrina*. Bosques semidecídúos bajos (Pampa-montes) sobre suelos medianamente drenados y a menudo con drenaje interno deficiente. Distritos Pampas del Mamoré, Maniqui-Cuberene y Distrito del Sara.

b. Bosque de Aliso y Curupaú de las semialturas del Beni transicional al Cerrado: Serie de *Vochysia divergens-Anadenanthera colubrina*. Distrito Omi-Iruyáñez.

13. Bosques amazónicos sobre suelos medianamente bien drenados del sur del Beni

Unidad que incluye a los bosques amazónicos extendidos en el extremo sur del Beni, y que ocupan los glacis o rampas erosivo-deposicionales situadas al pie de los Andes. En estas situaciones se presenta un solo sistema ecológico:

Bosques del piedemonte del Suroeste de la Amazonía (CES408.570).

14. Arbustales y matorrales saxícolas de la Chiquitanía y el Beni (CES406.223): Campo rupestre, Cerrado rupestre.

15. Vegetación antrópica: pastos cultivados, barbechos, cultivos, asentamientos urbanos y periurbanos, puestos ganaderos, vías de comunicación o transporte.

II. SUPERSISTEMAS ECOLOGICOS (COMPLEJOS, SISTEMAS DE PAISAJE, GEOSERIES) DEL BENI

Unidades integradas que incluyen los diferentes mosaicos de sistemas ecológicos y comunidades vegetales que tienden a ocurrir conjuntamente en cada tipo de paisaje geomorfológico y edáfico del Beni. Es decir, que cada tipo de paisaje geo-edáfico presenta un complejo característico y diferencial de comunidades vegetales asociadas; este conjunto cambia al pasar a otro paisaje geo-edáfico distinto. De esta forma se han reconocido en el Beni un total de 27 complejos (numerados del 16 al 43).

Dentro de cada uno de estos complejos, las diferentes comunidades vegetales y/o sistemas ecológicos que comprende son generalmente irrepresentables por separado a la escala de trabajo utilizada; sin embargo, en los casos concretos en que alguna mancha u ocurrencia del sistema o comunidad en particular se pueden representar dentro de su complejo, han sido dibujados incluidos en la matriz del mismo.

A su vez, grupos de complejos afines desde el punto de vista geo-edáfico, ecológico y vegetacional se agrupan en grandes complejos, de los cuales se han identificado 8 en el Beni. Estos grandes complejos no se representan como tales en la leyenda del mapa de TNC, donde solo aparecen los 27 complejos elementales, enumerados del 16 al 43.

A continuación se relacionan los ocho grandes complejos con los complejos afines que contiene cada uno de ellos. Posteriormente, se enumeran para cada complejo individual las diferentes unidades de vegetación que comprende:

a)- GRUPOS DE COMPLEJOS:

Co01 Beni. COMPLEJOS DE SABANAS NO ALCALINAS DEL BENI TRANSICIONALES AL CERRADO

Complejo de vegetación del Beni NW: 20 (Yacuma-Rapulo)+25 (Omi-Iruyáñez-Tapado)

Complejo de vegetación del del Beni SW: 16 (Maniqui-Cuberene)+17 (Rogagua)

Complejo de vegetación del del Beni NE: 31 (Yutare-Machupo-Negro)+40 (Itonamas-Baures-Tichela)

Complejo de vegetación del Sécure-Alto Apere: 37

Co02 Beni. COMPLEJOS DE SABANAS ALCALINAS DEL BENI

Complejo de vegetación del Beni Centro-Oriental: 38

Complejo de vegetación del Beni Occidental: 18

Co03 Beni. COMPLEJO DE SABANAS INUNDABLES POR AGUAS BLANCAS DEL BENI

29 (Mamoré)+ 19 (Yacuma occidental) + 36 (Isiboro-Sécure)

Co04 Beni. COMPLEJOS DE PANTANOS DEL BENI

Complejo de pantanos de los Llanos del Beni: 21 (Beni W) + 32 (Beni E) + 42 (Bajo Río Grande)

Complejo de pantanos del Beni Norte: 27

Co05 Beni. COMPLEJOS DE BOSQUES Y VEGETACION RIPARIA DE AGUAS BLANCAS DEL BENI

Complejo de vegetación inundable por aguas blancas del Beni Occidental: 43 (Río Beni) + 22 (Maniqui-Cuberene)

Complejo de vegetación inundable por aguas blancas del Beni Oriental: 33 (Mamoré) + 35 (Río San Pablo) + 38 (Isiboro-Sécure) + 39 (Bajo Río Grande)

Complejo de vegetación inundable por aguas blancas del Beni NE: 34 (Yutare-Machupo-Negro-Itonamas)

Co06 Beni. COMPLEJOS DEL CERRADO DEL BENI NORTE

Complejo del Cerrado del Beni Norte: 23

Co07 Beni. COMPLEJOS DE BOSQUES Y VEGETACION RIPARIA DE AGUAS MIXTAS DEL BENI

Complejo de bosques y vegetación riparia de aguas mixtas del Beni: 24 (Yacuma W) + Yata + 26 (Omi-Iruyáñez) + Bajo Río Blanco

Co08 Beni. COMPLEJOS DE BOSQUES Y VEGETACION RIPARIA DE AGUAS CLARAS Y NEGRAS DEL BENI

Complejo de bosques y vegetación riparia de aguas claras y negras del Beni Norte: 28

b)- UNIDADES DE VEGETACION INCLUIDAS EN LOS COMPLEJOS:

16. Sabanas de encharcamiento no alcalinas del Maniqui-Cuberene: $1.3 e + 1.4 b + 10 b + [12 a + 2.2 + 5ac + 5bd + 9 a + 9b + 9c]$.

17. Sabanas de encharcamiento no alcalinas del Rogagua: $1.3g + 1.3h + 1.4b5 + 2.2 a + 2.2d + 2.2e + 2.2f + 3.1c + 5c + 8b + 9 a + 9b1 + 9b2 + 9b3 + 9c + 10$

18. Sabanas de encharcamiento alcalinas del Yacuma occidental: $1.2 a + 1.2 a' + 1.3d + 1.3e + 1.4a + [5 a + 5b + 9 a + 9c + 9e + 2.2]$.

20. Sabanas inundables por aguas mixtas, con sabanas de encharcamiento no alcalinas, del Yacuma-Rapulo: $2.2 a + 1.4 b + 1.3 c + [1.3 b + 9 e + 9 b2]$.

19. Sabanas inundables por aguas blancas del Yacuma occidental: $2.1 + [3.1 a + 3.1b + 3.2b + 9c + 9b2]$.

21. Pantanos (Curichis y Yomomales) del Oeste del Beni: $9c + [9d + 9 a + 3.1 a + 3.1.b + 9b2 + 2.2]$.

22. Bosques de Várzea del Maniqui-Cuberene: $5ab + 5ac + 5bd + [13 + 9 + 1.3e]$

23. Cerrado del Norte del Beni: $10 + 4 a + 4b + 1.4b + 2.2 + [11 + 7.1 + 8 + 9]$.

24. Vegetación riparia y bosques de Várzea mixta del Yacuma-Rapulo: $7.2 + 9b2$

25. **Sabanas inundables por aguas claras, con sabanas de encharcamiento no alcalinas y alcalinas, del Omi-Iruyáñez-Tapado:** $2.2 a+2.2d+1.3 b+1.3 c+1.4b+1.2 a+1.2b+3.2 a+9 a+9b1+9b2+9c.$
26. **Bosques de galería y Vegetación riparia del Omi-Iruyáñez-Tapado:** $7.2 a+9b2$
27. **Curichis y yomomales del Beni Norte:** $9 a+9b1+9c+9d+8 a+2.2$
28. **Bosques de galería del Beni Norte:** $11 a+7.1 a+7.2 b$
29. **Sabanas inundables por aguas blancas del Mamoré-Ibare.** $2.2.1+[3.1 a+3.1b+3.2b+9b1+9c+9 a+5].$
30. **Sabanas de encharcamiento alcalinas y de inundación por aguas blancas y mixtas, del Beni oriental:**
 $1.1 a+1.1b+12 a+1.4 a1+1.4 a2+2.1+3.2b+5c+9c+9b1+9b2$
31. **Sabanas de encharcamiento no alcalinas y de inundación por aguas mixtas, del Yutare-Machupo-Negro:** $1.3 a+1.3c+1.4b5+2.2 a+2.2e+2.2f+2.2i+3.2 a+9b2+9c+10c+12 a$
32. **Pantanos (Curichis y yomomales) del Beni Este:** $9 a+9b1+9b2+9c+9d+3.1 a+3.1b+2.1+2.2+5bc$
33. **Bosques de Várzea y vegetación riparia de aguas blancas del Mamoré-Ibare-Bajo Apere:**
 $5ac+5ab+5aa+5 a'+5ba+5bc+5b'+6+9 a+9b1+9b2+9c$
34. **Bosques de Várzea y vegetación riparia del Yutare-Machupo-Negro:** $5 a+5 a'+5b+5b'+6+9 a+9b1+9b2+9c$
35. **Bosques de Várzea y vegetación riparia de los ríos San Pablo-Itonamas y Blanco-Baures:** $5aa+5ac+5 a'+5ba+5c+5b'+6+9 a+9b1+9b2$
36. **Sabanas inundables por aguas blancas del Isiboro.** $2.2.1+[3.1 a+3.1b+3.2b+9b1+9c+9 a+5].$
37. **Sabanas de encharcamiento no alcalinas y de inundación por aguas blancas del Sécore y Alto Apere.** $1.3e+1.4b2+2.2 a+3.2c+5c+9 a+9b1+9b2+9b3+9c+13$
38. **Bosques de Várzea y vegetación riparia del Isiboro-Sécore:** $5 a+5 a'+5b+5b'+6+9 a+9b1+9b2+9c$
39. **Bosques de Várzea y vegetación riparia del Bajo Río Grande:** $5 a+5 a'+5b+5b'+6+9 a+9b1+9b2+9c$
40. **Sabanas de Magdalena-Itonamas-Baures:** $1.3 a+1.3c+1.4b2+1.4b5+2.2 a+2.2d+2.2e+2.2f+2.2i+3.2d+9b2+9b3+9c+A1h$
41. **Sabanas inundables de Tichela:** $A7+A9+A8+A17$
42. **Pantanos (Curichis y yomomales) del Bajo Río Grande:** $9 a+9b1+9b2+9c+3.1 a+3.1b+5bc+2.1$
43. **Bosques de Várzea y vegetación riparia del Río Beni:** $5 a+5 a'+5b+5b'+6+9 a+9b1+9b2+9c$

III. LEYENDA EXPLICATIVA UNIDADES DE MAPEO DE LA VEGETACION DE LA CHIQUITANIA (Código general: c)

a)- Unidades de suelos bien drenados a excesivamente bien drenados:

1. **Bosques subhúmedos semidecuidos de la Chiquitanía sobre suelos bien drenados (CES406.238 a).**

Grupo de bosques pluviestacionales semidecuidos que representan la vegetación potencial climatófila zonal de los suelos profundos bien a medianamente bien drenados de la Chiquitanía. Con dosel forestal semidecuido, denso a semidenso, de 16 – 22 m de altura. Incluye los siguientes tipos de bosques cartografiados:

- a. **Bosque de llanura aluvial de la Chiquitanía centro-sur, sobre suelos bien drenados:** Serie de *Machaerium scleroxylon-Acosmium cardenasii*. Límite meridional de la Chiquitanía hacia el Chaco, en la zona central de la Provincia Chiquitos, sobre suelos aluviales medianamente bien drenados de la llanura antigua del Río San Julián.
- aa. **Bosque de serranías de la Chiquitanía central, sobre suelos profundos bien drenados:** Serie de *Centrolobium microchaete-Schinopsis brasiliensis*. Serranías del sur de las provincias Nuflo de Chavez y Velasco (región de Lomerío).
- b. **Bosque de llanura aluvial de la Chiquitanía oriental, sobre suelos bien drenados:** Serie de *Holocalyx balansae-Acosmium cardenasii*. Areas con suelos bien drenados de la llanura aluvial de la cuenca media del Río Otuquis y del Bajo Tucavaca (extremo sureste de la Provincia Chiquitos y noroeste de G. Busch).
- bb. **Bosque de serranías calcáreas de la Chiquitanía oriental, sobre suelos profundos bien drenados:** Serie de *Holocalyx balansae-Schinopsis brasiliensis*. Serranía de Santo Corazón.
- c. **Bosque sobre suelos mesotróficos bien drenados del norte de la Chiquitanía:** Serie de *Spondias mombim-Centrolobium microchaete*. Serranías onduladas metamórficas (esquistos, filitas y gneises) del norte de la Provincia Nuflo de Chavez, en las cuencas altas de los ríos Zapocoz y Negro.
- d. **Bosque sobre suelos oligotróficos bien drenados del norte de la Chiquitanía:** Serie de *Cariniana estrellensis-Apuleia leiocarpa*. Penillanura ondulada laterítica, sobre granitos y gneises, del noreste de la Provincia Nuflo de Chavez y noroeste de la Provincia Velasco, en la cuenca alta de los ríos San Martín y Paraguá.
- e. **Bosque chiquitano sobre arenas de la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz:** Serie de *Erythrina dominguezii-Astronium urundeuva*. Suelos arenosos de la llanura aluvial antigua del Río Piray, al oeste y noroeste de la ciudad de Santa Cruz.
- f. **Bosque chiquitano transicional del subandino inferior norte de Santa Cruz:** Serie de *Acanthosyris asipapote-Astronium urundeuva*. Serranías bajas de la cuenca subandina del Río Piray y del Río Surutú, por debajo de 1000 m de altitud.
- ff. **Bosque chiquitano transicional del subandino medio de Santa Cruz:** Serie de *Pachystroma longifolium-Cariniana estrellensis*. Serranías bajas de la cuenca subandina del Río Piray, entre 1000 m y 1400 m de altitud.
- g. **Bosque chiquitano sobre suelos arenosos de la Chiquitanía suroriental.** Serranías peneplanizadas con cobertera eólica arenosa al noroeste del Cerro Chovoreca, hacia Roboré (Provincia Cordillera), en la zona de transición hacia el Chaco.
- h. **Bosque chiquitano sobre cerros de la Chiquitanía oriental.** Cerros calcáreos y areniscosos de la región de Puerto Suárez (Provincia G. Busch).
- i. **Bosque sobre suelos profundos de la Chiquitanía centro-oriental:** Serie de *Machaerium scleroxylon-Schinopsis brasiliensis*. Serranías de San José y Santiago, sobre suelos profundos bien drenados de laderas y piedemontes.
- j. **Bosque chiquitano transicional del subandino inferior sur de Santa Cruz:** serie de *Schinopsis haenkeana-Aspidosperma cylindrocarpon*. Serranías bajas del subandino al sur-suroeste de la ciudad de Santa Cruz, por debajo de 1000 – 1200 m de altitud.

2. **Bosques chiquitanos bajos sobre suelos pedregosos o arenosos (Cerradao, “Pampa-Monte”) CES406.238 b.**

Bosques con dosel semidecuido a decuido, de 10 m a 16 m de altura media, desarrollados sobre suelos excesivamente drenados, poco profundos y generalmente muy pedregosos o bien arenosos. En la composición florística se combinan tanto elementos típicos de los bosques chiquitanos como árboles del Cerrado.

- a. **Bosque bajo sobre suelos pedregosos de la Chiquitanía central:** Serie de *Machaerium acutifolium*-*Astronium urundeuva*. Pampa-Monte o Cerradao distribuido en los suelos poco profundos y pedregosos del centro de la Chiquitanía (región de San Javier, Concepción y Lomerío).
 - b. **Bosque bajo sobre suelos arenosos de la Chiquitanía oriental:** Serie de *Pterodon emarginatum*-*Terminalia argentea*. Serranías bajas onduladas con cobertera eólica arenosa, entre Roboré y San José de Chiquitos, en las laderas inferiores de las serranías de San José oriental, Ipiás y Santiago.
 - c. **Bosque bajo sobre suelos pedregosos de la Chiquitanía norte.** Pampa-Monte o Cerradao distribuido en los suelos pedregosos poco profundos del norte de las provincias Nuflo de Chavez y Velasco, en las cuencas altas de los ríos Paraguá y San Martín.
 - d. **Bosque bajo sobre suelos pedregosos de la Chiquitanía centro-oriental:** Serie de *Schinopsis brasiliensis*-*Aspidosperma tomentosum*. Pampa-Monte o Cerradao distribuido en los suelos pedregosos poco profundos de las serranías chiquitanas en la región situada al sur de San Ignacio de Velasco (serranías de San Ignacio, San Miguel y San Diablo).
 - e. **Bosque bajo sobre suelos arenosos de la Chiquitanía sur.** Pampa-Monte o Cerradao distribuido sobre los suelos arenosos de las serranías y colinas onduladas con cobertera eólica al sur de San José de Chiquitos.
 - f. **Bosque bajo sobre suelos arenosos de la Chiquitanía transicional al Chaco:** serie preliminar de *Schinopsis cornuta*-*Aspidosperma multiflorum*. Pampa-Monte o Cerradao distribuido sobre los suelos arenosos de las serranías peneplanizadas onduladas con cobertera eólica, entre Roboré y el Hito Chovoreca, en la zona de la formación del Abayoy de transición al Chaco.
C2fQ. Variante pirogénica sucesional de zonas quemadas.
 - g. **Bosque bajo sobre suelos rocosos calcáreos de la Chiquitanía oriental:** Serie de *Commiphora leptophloeos*-*Pseudobombax longiflorum*. Pampa-Monte o Cerradao distribuido en los suelos pedregosos generalmente calcáreos, poco profundos, de los cerros y serranías del este de la Chiquitanía (serranías de La Cal, Los Puquios, Tapia, Rincón del Tigre, Vertientes y Mandioré).
- 3. Bosques chiquitanos de transición al Chaco sobre suelos bien drenados (CES406.237 a).**
Grupo de bosques semidecíduos, que constituyen la transición florística y ecológica de la Chiquitanía hacia el Chaco.
- a. **Bosque seco chiquitano transicional al Chaco sobre suelos bien drenados:** Serie de *Athyana weinmannifolia*-*Acosmium cardenasii*. Bosque con dosel caducifolio de 12 – 16 m de altura media, distribuido en el extremo sur de la Chiquitanía, contactando directamente con varios tipos de bosques chaqueños. Sureste de la Provincia Chiquitos, este de la Provincia Cordillera y sur de la Provincia Germán Busch. En áreas con bioclima xérico seco superior.
aq. Variante pirogénica sucesional de zonas quemadas.
 - b. **Bosque subhúmedo chiquitano transicional al Chaco sobre suelos bien drenados:** Serie de *Athyana weinmannifolia*-*Schinopsis brasiliensis*. Bosque de transición al Chaco en áreas con bioclima pluviestacional subhúmedo inferior del sur de la Provincia Chiquitos.
 - c. **Bosque chiquitano de transición al Chaco del preandino de Santa Cruz:** serie preliminar de *Aspidosperma cylindrocarpon*-*Diplokeleba floribunda*. Serranías subandinas bajas más orientales del sur de Santa Cruz, en el noroeste de la Provincia Cordillera, sobre cerros areniscosos.
 - d. **Bosque chiquitano de transición al Chaco del preandino de Santa Cruz, sobre arenas:** serie preliminar de *Cedrela fissilis*-*Athyana weinmannifolia*. Bosque transicional al Chaco de las serranías subandinas bajas más exteriores, al sur de Santa Cruz (noroeste de la Provincia Cordillera), sobre cerros y colinas con cobertura eólica arenosa.
- 4. Bosques chiquitanos de transición a la Amazonía sobre suelos bien drenados (CES406.231).**
Bosques chiquitanos climatófilos con dosel semidecíduo a siempreverde estacional, de 22 m a 26 m de altura media, distribuidos en el norte de la Chiquitanía (norte de las provincias Guarayos, Nuflo de Chávez y Velasco), en áreas con bioclima pluviestacional subhúmedo superior a húmedo inferior. Florísticamente, presentan una combinación de elementos chiquitanos y de elementos amazónicos. Se han diferenciado y cartografiado dos tipos:
- a. **Bosque chiquitano transicional a la Amazonía sobre suelos mesotróficos bien drenados:** Serie de *Centrolobium microchaete*-*Hura crepitans*. En suelos mesotróficos originados sobre rocas metamórficas (esquistos, filitas y gneises) de las serranías del noroeste de la Chiquitanía.
 - b. **Bosque chiquitano transicional a la Amazonía sobre suelos oligotróficos bien drenados:** Serie preliminar de *Ocotea guianensis*-*Spondias mombim*. En los suelos oligotróficos de las superficies onduladas de la penillanura laterítica disectada del norte de la Chiquitanía, originada sobre rocas de granitos y gneises.

5. **Chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas de la Chiquitanía sobre suelos bien drenados (CES406.240).** Formación del Cerrado, en sustratos antiguos pisolítico-lateríticos o pedregosos, bien drenados, que incluye las siguientes fisonomías: Bosques bajos con dosel semidenso (Cerrado denso, Cerrado típico); bosques bajos con dosel abierto (Cerrado ralo); sabanas arbolado-arbustivas muy abiertas (Campo sujo) y sabanas herbáceas (Campo limpo). Estos diferentes aspectos, en la mayoría de las situaciones corresponden a diferentes estados sucesionales producto de las distintas intensidades de uso humano del territorio. En función de los cambios en la presencia de especies características diferenciales restringidas a las distintas zonas de la Chiquitanía, se han identificado y cartografiado los tipos siguientes:
- a. **Cerrado del planalto de la Chiquitanía central:** Serie preliminar de *Salvertia convalliodora-Caryocar brasiliensis*. Penillanura laterítica disectada (planalto) del centro de la Chiquitanía, en la región de Concepción y San Ignacio de Velasco (centro de las provincias Nuflo de Chávez y Velasco).
 - b. **Cerrado de las serranías chiquitanas centro-orientales:** Serie preliminar de *Callisthene hassleri-Pterodon emarginatus*. Serranías de San José (oriental), Ipiás y Santiago.
 - c. **Cerrado de la Chiquitanía noreste y Amazonía del Iténez:** Serie preliminar de *Callisthene microphylla-Copaifera langsdorfii*. Serranías y mesetas del norte de las provincias Velasco y A. Sandóval.
 - d. **Cerrado de la Chiquitanía sur:** Serie de *Priogymnanthus hasslerianus-Callisthene fasciculata*. Serranías de la Región de Lomerío, al sur de Concepción, en el límite suroccidental de la Chiquitanía hacia el Chaco.
 - e. **Cerrado del lomerío preandino de Santa Cruz:** Serie preliminar de *Myrsine umbellata-Terminalia argentea*. Colinas terciarias disectadas, a menudo con cobertera eólica arenosa, del preandino norte de Santa Cruz, en el oeste de la Provincia Andrés Ibáñez y extremo sureste de la Provincia Ichilo.
 - f. **Cerrado relicto del subandino inferior de Santa Cruz y Chuquisaca:** Serie preliminar de *Syagrus cardenasii-Lafoensia pacari*. Serranías bajas del subandino central, sobre suelos muy pedregosos y afloramientos rocosos, por debajo de unos 1100 m de altitud. Santa Cruz (oeste de la Provincia Cordillera, suroeste de A. Ibáñez) y Chuquisaca (provincias Luis Calvo occidental y H. Siles oriental).
 - g. **Cerrado de la Chiquitanía suroriental transicional al Pantanal:** Serie preliminar de *Qualea grandiflora-Styrax subargenteus*. Cerros y serranías bajas aislados de la región de Puerto Suárez, sobre suelos muy pedregosos y lajas rocosas.
6. **Chaparrales esclerófilos de la Chiquitanía de transición al Chaco sobre arenales (Abayoy) (CES406.242).** Bosques bajos y arbustales, densos a semiabiertos, desarrollados sobre las serranías bajas peneplanizadas onduladas, con cobertera eólica arenosa, del extremo sur de la Chiquitanía en la transición hacia el Chaco. Al sur y sureste de San José de Chiquitos y Roboré, hacia el Cerro Chovoreca (este de la Provincia Cordillera y suroeste de G. Busch).
- a. **Chaparral de Abayoy sobre sustratos areniscosos:** Serie de *Tabebuia selachidentata-Terminalia argentea*. Suelos arenosos sobre rocas de areniscas paleozoicas.
 - aq. Variante pirogénica sucesional de zonas quemadas.
 - b. **Chaparral de Abayoy sobre sustratos calcáreos:** Serie de *Sphingiphila tetramera-Terminalia argentea*. Suelos arenosos, sobre rocas de calizas paleozoicas y precámbricas.
 - bq. Variante pirogénica sucesional de zonas quemadas.
 - c. **Chaparral de Abayoy sobre los glacis arenosos de la Meseta de Chochís:** Serie de *Copaifera langsdorfii-Terminalia fagifolia*. Piedemonte de las mesetas de Chochís e Ipiás, entre las serranías de San José y de Santiago.
7. **Arbustales y matorrales saxícolas de la Chiquitanía (Lajas) (CES406.223).** Arbustales, bosquecillos enanos y matorrales, que colonizan los afloramientos rocosos de la Chiquitanía, desarrollándose sobre suelos delgados directamente sobre la roca o aprovechando fisuras y grietas de la misma. Incluye dos tipos:
- a. **Arbustal de lajas de la Chiquitanía:** Serie de *Sapium argutum-Commiphora leptophloeos*. Lajas de granitos o gneises con morfología plana o en domo (inselbergs), distribuidas de

forma dispersa en la mayor parte de la Chiquitanía, con mayores concentraciones en la región de Lomerío (sur de Concepción) y en el norte de la Provincia Velasco.

- b. **Matorral saxícola de la Chiquitanía oriental:** Serie de *Vellozia tubiflora*. Farallones y acantilados rocosos del frente septentrional de la Serranía de Santiago.

8. **Sabanas edafoxerofíticas de la Chiquitanía (Cerrado rupestre, Campo rupestre) CES406.252.** Sabanas arbolado-arbustivas muy abiertas y sabanas herbáceas, desarrolladas en litosuelos pedregosos muy poco profundos, sobre las cumbres de las serranías y mesetas chiquitanas.

b)- Unidades de suelos mal drenados a inundados

9. **Bosques semidecíduos hidrofíticos y freatofíticos de la Chiquitanía (CES406.233).** Grupo de bosques distribuidos en los fondos de valle y laderas inferiores de los valles fluviales de la Chiquitanía, así como en la llanura aluvial de Santa Cruz. Se desarrollan sobre suelos profundos con balance hídrico positivo, que están muy húmedos o saturados de humedad la mayor parte del año o bien presentan napas freáticas poco profundas y alcanzables por las raíces de los árboles. En época de lluvias, algunos de estos enclaves pueden anegarse o inundarse someramente de forma temporal. Se han cartografiado los siguientes tipos:
 - a. **Bosque hidrofítico de los valles de la Chiquitanía central:** Serie de *Cariniana ianeirensis-Vitex cymosa*.
 - 9 a. Variante típica del Yesquero blanco (*Cariniana ianeirensis*), anegable estacionalmente.
 - 9 af. Variante freatofítica del Ajo (*Gallesia integrifolia*), no anegable.
 - b. **Bosque hidrofítico de los valles de la Chiquitanía oriental:** Serie a determinar.
 - c. **Bosque hidrofítico de los valles de la Chiquitanía norte:** Serie de *Cariniana ianeirensis-Hura crepitans*.
 - d. **Bosque hidrofítico de los valles de la Chiquitanía sur:** Serie a determinar.
 - e. **Bosque mesofítico-freatofítico de las llanuras aluvio-eólicas de Santa Cruz:** Serie de *Albizia niopoides-Gallesia integrifolia*. Bosque potencial climácico del centro y sur de las llanuras de la región de Santa Cruz, sobre suelos profundos con buen drenaje en los horizontes superiores pero mal drenados o afectados por napas freáticas en los horizontes inferiores.
 - f. **Bosque hidrofítico de los valles del subandino inferior de Santa Cruz:** Serie de *Vitex cymosa-Licaria triandra*. Valles subandinos, por debajo de 1100 m de altitud, de la cuenca alta del Río Piray.
 - g. **Bosque mesofítico-freatofítico de los valles del subandino en la transición Chiquitanía-Chaco-BolivianoTucumano:** Serie preliminar de *Albizia niopoides-Diplokeleba floribunda*. Fondos de valle planos en las serranías bajas subandinas de Santa Cruz (oeste de la Provincia Cordillera) y noreste de Chuquisaca (noroeste de la Provincia L. Calvo). Por debajo de 1100 m de altitud.
10. **Bosques ribereños del Escudo Precámbrico Chiquitano (CES406.232).** Bosques desarrollados sobre los márgenes de los ríos que disectan el escudo, en contacto directo con el agua y que resultan inundados durante las crecientes, estando sometidos a los procesos de erosión y deposición de los cauces.
11. **Bosques de *Podocarpus* sobre suelos mal drenados de las serranías chiquitanas (CES406.230).** Bosques higrofíticos desarrollados en los lechos fluviales que disectan las serranías de la Chiquitanía oriental (Serranía de Santiago).
12. **Palmares amazónicos inundables de la Chiquitanía norte (CES406.243).** Palmares densos de la Palma real (*Mauritia flexuosa*) y palmares mixtos boscosos desarrollados en depresiones pantanosas inundadas permanentemente por aguas húmicas oligotrófico-distróficas.
 - c. **Palmares amazónicos inundables de la Chiquitanía norte:** Serie de *Tabebuia insignis-Mauritia flexuosa*

- 13. Bosques chiquitanos de transición al Chaco sobre suelos medianamente a mal drenados (CES406.237 b).** Grupo de bosques desarrollados sobre suelos pesados con mal drenaje, arcillosos o limosos, distribuidos en la zona de transición de la Chiquitanía hacia el Chaco.
- Bosque chiquitano transicional al Chaco sobre suelos imperfectamente drenados de la Chiquitanía centro-oriental:** Serie de *Diplokeleba floribunda-Acosmium cardenasii*. Amplia distribución a lo largo del límite meridional de las serranías chiquitanas desde las serranías de San José y Santiago hacia la región de Puerto Suárez donde ocupa grandes extensiones. En suelos medianamente mal drenados con texturas arcillosas y limosas, húmedos en periodos largos y anaeróbicos en periodos cortos.
 - Bosque chiquitano transicional al Chaco sobre suelos mal drenados de la Chiquitanía este:** Serie de *Schinopsis brasiliensis-Lonchocarpus nudiflorens*. Desplaza a la anterior serie en la zona de contacto entre la cuenca media y baja del Río Tucavaca y el Pantanal de San Matías. En suelos arcillosos mal drenados, anaeróbicos en periodos largos y húmedos la mayor parte del año.
 - Bosque chiquitano transicional al Chaco sobre suelos imperfectamente drenados de la Chiquitanía sur:** Serie de *Tabebuia nodosa-Acosmium cardenasii*. Arroyos y depresiones topográficas extensas imperfectamente drenadas de la Chiquitanía centro-sur, en el límite entre las provincias Chiquitos y Cordillera.
- 14. Bosques chiquitanos inundables de transición al Chaco (CES 406.237 c).** Sistema ecológico que agrupa varios tipos de bosques estacionalmente inundados, distribuidos en la zona de transición entre la Chiquitanía y el Chaco, fundamentalmente en el sur de la llanura aluvial de Santa Cruz y en el sur de las serranías chiquitanas meridionales. Dos series de vegetación están incluidas en este sistema, en contacto directo con vegetación chaqueña:
- Bosque chiquitano inundable transicional al Chaco de la Chiquitanía oriental:** Serie de *Peltophorum dubium-Albizia inundata*. Llanura de inundación de la cuenca alta y media del Río Tucavaca (este de la Provincia Chiquitos).
 - Bosque chiquitano inundable transicional al Chaco de la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz:** Serie preliminar de *Swartzia jorori-Geoffroea spinosa*. Bosques chiquitanos estacionalmente inundados, distribuidos en las depresiones topográficas y llanuras de inundación de arroyos del sur de la llanura aluvio-eólica de Santa Cruz.
- 15. Bosques chiquitanos de transición al Pantanal y al Beni, sobre suelos mal drenados a inundables (CES406.237 d).** Grupo de bosques chiquitanos desarrollados en los suelos mal drenados a anegadizos del contacto entre la Chiquitanía y el Pantanal de San Matías, en el sureste de la Provincia Velasco y el oeste de la Provincia A. Sandoval del Departamento de Santa Cruz. Incluye dos tipos de bosques que se separan ecológicamente en función de la intensidad del anegamiento estacional.
- Bosque chiquitano transicional al Pantanal de San Matías, sobre suelos imperfectamente drenados:** Serie preliminar de *Tabebuia heptaphylla-Anadenanthera colubrina*.
 - Bosque chiquitano transicional al Pantanal de San Matías sobre suelos anegables estacionalmente.** Serie a determinar.
- 16. Sabanas hidrofíticas con montículos del Cerrado en la Chiquitanía (“Pampas-termitero”, “Campo do Murundús”) CES406.246.** Sistema ecológico que agrupa las sabanas arboladas con microrelieve gilgai y a menudo abundantes termiteros, que se anegan temporalmente de forma somera y discontinua por aguas procedentes de las lluvias locales. El componente leñoso de estas sabanas está constituido por diversas especies del Cerrado tolerantes a las condiciones hidromórficas sub-superficiales temporales de los suelos y que se instalan preferentemente en los montículos del microrelieve. Incluye las siguientes unidades mapeadas:
- Pampas-termitero de la Chiquitanía central, estacionalmente encharcadas:** Serie de *Genipa americana-Tabebuia heptaphylla*
 - Pampas-termitero de la Chiquitanía oriental, estacionalmente encharcadas:** Serie preliminar de *Machaerium hirtum-Curatella americana*.
 - Pampas-termitero de la Chiquitanía norte, estacionalmente encharcadas.**
 - Pampas-termitero de la Chiquitanía sur, estacionalmente encharcadas.**

17. Sabanas herbáceas oligotróficas inundables de la Chiquitanía (CES406.250). Conjunto de pampas herbáceas graminoides, propias de suelos oligotróficos que se inundan temporalmente en grado variable según la topografía, por aguas procedentes mayormente de las precipitaciones pluviales locales. En función del grado de anegamiento o inundación que soportan, se diferencian dos grupos dentro de este sistema, cartografiados de forma conjunta a la escala de mapeo:

- a. **Sabanas herbáceas oligotróficas higrofiticas de la Chiquitanía:** grupo de comunidades de *Schizachyrium microstachyum-Sorghastrum setosum*.
- b. **Sabanas herbáceas oligotróficas inundadas estacionalmente de la Chiquitanía:** grupo de comunidades de *Hypogynium virgatum-Saccharum trinitii*.

18. Vegetación acuática y palustre neotropical de la Chiquitanía (CES406.253). Vegetación de los cuerpos de agua permanentes de la Chiquitanía, incluyendo pantanos permanentes, lagunas y remansos de ríos.

- a. Pantanos herbáceos enraizados (Curiches).
- b. Pantanos flotantes (Yomomales).
- c. Cuerpos de agua libre con vegetación flotante y sumergida.

c)- Unidades sucesionales o secundarias

Vegetación condicionada directamente en cuanto a su origen por las actividades humanas sobre los bosques naturales. Además de la vegetación antrópica propiamente dicha, distribuida en cultivos y asentamientos humanos, el tipo de vegetación sucesional más importante de la Chiquitanía son los bosques de lianas:

19. Bosques sucesionales de lianas de la Chiquitanía (CES406.239). Grupo de bosques con dosel semiabierto o abierto y presencia abundante o dominante de lianas leñosas en todos los estratos del bosque, originados a partir de los bosques naturales por acción del fuego y/o la explotación forestal. Ocupan grandes extensiones en áreas afectadas desde hace tiempo por concesiones forestales o sometidas a incendios recurrentes. Principalmente en el Departamento de Santa Cruz (provincias Guarayos, norte de Nuflo de Chávez y Velasco y en el noreste de la Provincia Cordillera).

- a. **Bosques de lianas de la Chiquitanía central.**
- b. **Bosques de lianas de la Chiquitanía oriental.**
- c. **Bosques de lianas de la Chiquitanía norte.**
- d. **Bosques de lianas de la Chiquitanía sur.**

ca = Complejo de vegetación antrópica

Vegetación de las zonas muy perturbadas o transformadas por la acción humana, incluyendo fundamentalmente áreas extensas (en función de la escala utilizada) de cultivos, pastos, barbechos y zonas deforestadas.

IV. LEYENDA EXPLICATIVA DEL MAPA DE UNIDADES DE VEGETACION DEL CHACO BOLIVIANO A ESCALA 1: 250 000. (Código general de mapeo para el Chaco: **d**)

a)- Vegetación de suelos bien a medianamente drenados:

d1. Bosques de los arenales del Chaco noroccidental (CES502.256). Conjunto de bosques que constituyen la vegetación climática potencial de los suelos arenosos del norte del Chaco, donde se distribuyen en su mayoría dentro de la llanura aluvial antigua del Río Parapetí en el Chaco boliviano y norte del paraguayo. En Bolivia, ocupan las extensas superficies eólicas arenosas y campos de dunas o médanos arenosos de Guanacos, Parapetí y Yanahigua. Además, este sistema ecológico aparece también sobre los aislados cerros occidentales de la llanura aluvial antigua del Parapetí: Caimán, Toborochoi, Colorado y Cortado, principalmente. Estos cerros, tienen suelos muy arenosos originados a partir de las rocas areniscas que mayoritariamente constituyen en ellos el sustrato geológico. Incluye los siguientes tipos mapeados:

a. Bosque de Soto sobre arenales del Izozog y Parapetí: Serie de *Acacia emilioana-Schinopsis cornuta*. Es el principal tipo de bosque de arenales del Chaco boliviano, distribuyéndose sobre las dunas o médanos arenosos y superficies con cobertera eólica arenosa profunda, en el oeste de la Provincia Cordillera del Departamento de Santa Cruz y en el extremo noreste de la Provincia L. Calvo del Departamento de Chuquisaca.

b. Bosque de Soto sobre laderas de médanos arenosos del noroeste de Paraguay: Serie de *Piptadeniopsis lomentifera-Schinopsis cornuta*. En Bolivia, esta serie de vegetación alcanza únicamente las zonas próximas a la frontera con Paraguay, en la región del Hito “Villazón”, donde se distribuye en laderas de las dunas longitudinales sobre suelos arenosos profundos. En el noroeste de Paraguay, es el tipo de bosque más extendido en los arenales. Límite de los departamentos de Santa Cruz y Chuquisaca en la frontera con Paraguay.

c. Bosque de tres quebrachos de las llanuras aluvio-eólicas del Parapetí y Yanahigua: Serie de *Schinopsis cornuta-Schinopsis heterophylla*. Bosques desarrollados en las zonas periféricas a las áreas principales de arenales chaqueños de Yanahigua y Guanacos, en situaciones donde la cobertera arenosa es poco potente (40 – 80 cm) sobre los sedimentos arcillo-limosos subyacentes de la llanura aluvial antigua del Río Parapetí. Suroeste de la Provincia Cordillera del Departamento de Santa Cruz y extremo noreste de la Provincia L. Calvo del Departamento de Chuquisaca.

d. Bosque de valles interdunares y llanuras aluvio-eólicas del noroeste de Paraguay: Serie de *Piptadeniopsis lomentifera-Schinopsis heterophylla*. Los bosques de esta serie sustituyen a la anterior (d1c) en la región situada al oeste de la frontera con Paraguay (Hito “Villazón”), donde ocupan las mismas situaciones ecológicas, es decir, sobre suelos con cobertera eólica arenosa poco profunda en la llanura aluvio-eólica o en los valles interdunares. El área principal de distribución de esta serie se sitúa en la región de los médanos del noroeste de Paraguay. En Bolivia, únicamente en el límite de los departamentos de Santa Cruz y Chuquisaca en la frontera con Paraguay.

e. Bosques de Soto de los cerros areniscosos del Izozog y Parapetí: Serie de *Schinopsis cornuta-Anandenanthera colubrina*. Bosques desarrollados sobre los cerros situados al este del curso medio de llanura del Río Parapetí: cerros Toborochoi, Carúa, Pindó, Colorado y Cortado, principalmente. Estos cerros, alineados aproximadamente de norte a sur, están constituidos fundamentalmente por areniscas bastante erosionables que dan lugar por meteorización a suelos muy arenosos.

d2. Sabanas arboladas de los arenales del Chaco noroccidental (CES502.275). La vegetación de este sistema ecológico son sabanas abiertas, con predominio del componente herbáceo o con abundantes matorrales y arbustos y siempre con presencia más o menos importante de árboles o islas de monte donde están presentes especies de los bosques de arenales. En su mayoría, estas sabanas son de origen antropogénico, representando estructuras pirogénicas sucesionales o degradativas, derivadas de la quema reiterada de los bosques de arenales iniciales para su utilización ganadera. Solamente en las dunas de arena más inestables, las sabanas constituyen la vegetación natural permanente, lo que es algo frecuente en las grandes dunas del sur de los Arenaless de Guanacos y en pocos enclaves de los Arenaless de Yanahigua. Incluye dos fito-fisonomías cartografiadas:

a. Campos o pampas herbáceos de los arenales del Chaco.

b. Campos o pampas arbustivos de los arenales del Chaco.

d3. Bosques xéricos de las llanuras aluviales antiguas del Chaco noroccidental (CES502.267). Sistema ecológico que agrupa los bosques climácicos zonales del Chaco noroccidental, donde constituyen la matriz del paisaje en extensas zonas de las llanuras aluviales antiguas correspondientes a los paleo-abanicos de los ríos Grande, Parapetí y Pilcomayo.

Se desarrollan sobre suelos medianamente bien drenados a algo imperfectamente drenados, con texturas predominantes limo-arcillosas a franco-limosas o franco-arenosas. Los tipos de bosques reconocidos y cartografiados en este grupo, son los siguientes:

a. Quebrachal de Quebracho blanco del Izozog: Serie de *Browningia caineana-Aspidosperma quebracho-blanco*.

Bosque distribuido en la zona chaqueña de la llanura aluvial antigua del Río Grande y en el norte de la llanura aluvial antigua del Río Parapetí, sobre suelos medianamente bien drenados a algo deficientemente drenados, con texturas franco-limosas, areno-limosas o arcillo-limosas. En relación a las características edáficas, se han diferenciado y cartografiado diversas facies o variantes florístico-ecológicas de esta serie, además de la variante típica:

3 a. Variante típica.

3 am. Variante sobre suelos imperfectamente drenados.

3 as. Variante sobre suelos algo arenosos.

3 af. Variante con influencia freática.

b. Quebrachal de Quebracho colorado del Chaco noroccidental: Serie de *Acacia emilioana-Schinopsis quebracho-colorado*. Constituye la matriz zonal del paisaje del sur de la llanura aluvial antigua del Parapetí; de la zona de llanura situada entre los paleo-abanicos aluviales del Parapetí y Pilcomayo; y de una pequeña zona de la paleo-llanura aluvial situada inmediatamente al suroeste del cauce actual del Pilcomayo; en los departamentos de Santa Cruz (suroeste de la Provincia Cordillera), Chuquisaca (este de la Provincia Luis Calvo) y Tarija (este de la Provincia Gran Chaco).

c. Quebrachal de Quebracho colorado de los paleocauces bien drenados del Pilcomayo occidental: Serie de *Bulnesia foliosa-Schinopsis quebracho-colorado*. Bosques restringidos en Bolivia a los sobre suelos franco-areno-limosos o limo-arenosos situados topográficamente en las partes más elevadas del microrelieve, correspondientes a los antiguos canales y albardones o paleo-levées del ápice occidental del abanico aluvial antiguo abandonado del Río Pilcomayo, en el este de la Provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija.

d4. Bosques transicionales preandinos del Chaco noroccidental (CES502.265). La vegetación climácica potencial de este sistema ecológico, son varios tipos de bosques distribuidos en la zona más occidental del Chaco, donde ocupan tanto los glacis y abanicos aluviales proximales del piedemonte andino, como las primeras alineaciones de lomeríos y serranías bajas del subandino inferior más externo, por debajo de unos 700 – 800 m de altitud. En esta franja, los bosques se diferencian florística y ecológicamente en relación al gradiente climático y biogeográfico extendido de este a oeste, que se expresa en un aumento progresivo de la precipitación pluvial hacia los Andes, a la vez de una cada vez mayor influencia de elementos florísticos boliviano-tucumanos en esa dirección. Los tipos de bosques identificados y cartografiados dentro de este grupo, son:

a. Bosque chaqueño transicional del preandino seco inferior y semiárido: Serie de *Loxopterygium grisebachii-Schinopsis quebracho-colorado*. Bosques transicionales de las zonas más secas del Chaco preandino, distribuidos principalmente en el glacis del piedemonte entre el Parapetí y el Río Grande, en áreas con ombroclima semiárido superior a seco inferior ($I_o = 1.8 - 2.3$).

b. Bosque chaqueño transicional del preandino seco: Serie de *Saccellium lanceolatum-Schinopsis quebracho-colorado*. Bosques transicionales distribuidos en áreas con ombroclima seco medio ($I_o = 2.3 - 2.8$) del preandino, principalmente en los departamentos de Chuquisaca y Tarija, con extensiones menores en el sur de Santa Cruz. Ocupan los lomeríos y bajas colinas de Mandeyapeuca, Carandaytí, Ibibobo y Caiza; extendiéndose de norte a sur desde el Parapetí hasta la frontera con Argentina, sobre suelos arenosos, franco-arenosos o areno-limosos desarrollados a partir de areniscas y argilitas terciarias del Grupo litoestratigráfico Chaco.

c. Bosque chaqueño transicional del preandino seco superior y subhúmedo inferior: Serie de *Calycophyllum multiflorum-Schinopsis quebracho-colorado*. Bosques semi-caducifolios con dosel irregular de 18 – 22 m de altura promedio, con pocos emergentes y un sotobosque diversificado en varios estratos o niveles, presentando

abundantes lianas y bejucos leñosos o subfruticosos. Se distribuyen en la zona más occidental del Chaco preandino y en las primeras serranías bajas y más externas del subandino, en áreas con ombroclima desde seco superior a subhúmedo inferior ($I_o = 2.7 - 3.7$) donde contactan con bosques boliviano-tucumanos xéricos y pluviestacionales. Distribuidos solamente en los departamentos de Chuquisaca (Provincia L. Calvo) y Tarija (Provincia Gran Chaco).

d5. Bosques transicionales del norte del Chaco a la Chiquitania, sobre sustratos rocosos (CES502.279):

Sistema ecológico cuya vegetación climática potencial son bosques caducifolios, desarrollados en el noreste del Chaco, en áreas con sustratos rocosos aflorantes en la superficie del terreno o cubiertos por sedimentos aluvio-eólicos poco potentes. Estas zonas, están constituidas por un conjunto de serranías bajas y lomeríos ondulados que forman amplias superficies peneplanizadas en el margen suroccidental del Escudo Precámbrico Brasileño. Florísticamente, estos bosques presentan un grupo de elementos de tendencia mesofítica, compartidos entre el Chaco y el sur de la Chiquitania, superpuestos al fondo florístico de especies chaqueñas. Incluye los tipos siguientes:

a. Bosque transicional del Chaco a la Chiquitania sobre llanos y lomas onduladas: Serie de *Gochnatia palosanto-Athyana weinmannifolia*. Bosque bajo, con dosel irregular de 10 – 12 m de altura y algunos emergentes dispersos que alcanzan hasta 15 – 18 m de alto, distribuido en la zona oriental del Chaco de Santa Cruz, al este y al sur de los cerros Urundayti y Ustárez, Serranía de San Miguelito y Cerro San Miguel, zonas donde ocupa grandes extensiones y constituye la matriz de la vegetación. En estas áreas, el ombroclima es seco a semiárido superior ($I_o = 1.7 - 2.7$). El bosque se desarrolla sobre suelos bien a medianamente bien drenados, originados a partir de sedimentos franco-arenosos o arenolimosos que suprayacen sustratos rocosos de areniscas, extendiéndose por llanuras onduladas y colinas bajas. Incluye una variante pirogénica que se ha cartografiado:

D5 aQ. Variante pirogénica sucesional de zonas quemadas. Extendida en diversas zonas del este del Parque Nacional Kaa-Iya, donde la influencia de fuegos de diversas épocas propagados a partir de áreas ganaderas periféricas, ha originado numerosas fajas pirogénicas sucesionales a partir de los bosques originales.

b. Bosque transicional del Chaco a la Chiquitania sobre cerros y serranías: Serie de *Pseudobombax argentinum-Astronium urundeuva*. Los bosques de esta serie, se desarrollan sobre suelos relativamente profundos y bastante pedregosos, en las laderas de los cerros y serranías de areniscas del este del Chaco de Santa Cruz (Urundayti, San Miguelito, San Miguel, Ustárez), desde donde alcanzan enclaves homólogos en el norte del Chaco paraguayo: Cerro León, San Alfredo y sur del Palmar de las Islas. Ocupan áreas algo menos secas que los bosques de la anterior serie, con ombroclima seco ($I_o = 2.5-3.0$).

d6. Bosques transicionales del norte del Chaco a la Chiquitania, sobre arenales (CES502.264): Bosques chaqueños de transición a la Chiquitania, desarrollados sobre suelos arenosos profundos en el noreste del Chaco tanto en Bolivia (este de Santa Cruz) como en el norte de Paraguay: oeste de Adrián Jara. Se distribuyen fundamentalmente en las llanuras aluvio-eólicas, campos de dunas o médanos arenosos y glaciares arenosos, de las serranías bajas onduladas y peneplanizadas, extendidas desde la región del Cerro Chovoreca (frontera Bolivia-Paraguay) hacia el noroeste hasta la zona oriental de la Serranía de San Miguelito y este del Cerro San Miguel en Bolivia. Incluye un solo tipo de bosque:

a. Bosque transicional del Chaco a la Chiquitania sobre dunas o médanos de arena: Serie de *Lonchocarpus nudiflorens-Schinopsis cornuta*. Bosque distribuido en Bolivia en los sistemas de dunas arenosas rojizas, con morfología parabólica y elongadas de noroeste a sureste, que se sitúan formando una amplia franja entre el extremo oriental de la Serranía de San Miguelito y el sur de la Quebrada Abaroa. La misma serie continúa en las zonas adyacentes del norte paraguayo, donde se sitúa en el extenso glacis arenoso que bordea por el suroeste el conjunto de lomeríos ondulados del Cerro Chovoreca, sobre todo al norte de Agua Dulce y suroeste de Adrián Jara. Incluye una variante cartografiada:

D6aQ. Variante pirogénica sucesional de zonas quemadas.

d7. Bosques transicionales del norte del Chaco a la Chiquitania, sobre llanura aluvial (CES502.280):

Sistema ecológico cuya vegetación climática potencial son un grupo de bosques chaqueños ampliamente distribuidos en el norte de las llanuras aluviales antiguas del Río Parapetí, así como en las llanuras antiguas de los ríos Grande y Quimome-San Julián. Representan la transición en llanura desde el Chaco septentrional al sur de la Chiquitania; por ello en su composición florística, se superponen al fondo dominante de elementos chaqueños amplios, un conjunto de especies de tendencia mesofítica compartidas a lo largo de la franja de contacto entre ambas zonas biogeográficas. Estos bosques, se desarrollan sobre suelos desde medianamente bien drenados a algo deficientemente drenados. Incluye los siguientes tipos de bosques cartografiados:

a. Bosque chaqueño transicional de llanura aluvial sobre suelos mediana a imperfectamente drenados: Serie de *Diplokeleba floribunda-Phyllostylon rhamnoides*. Serie principal y más extendida de la vegetación chaqueña transicional de llanura aluvial, que ocupa grandes extensiones en el norte de las llanuras aluviales antiguas de los ríos Grande y

Parapetí, sobre suelos profundos de origen aluvial. Penetra asimismo en la amplia depresión tectónica de la cuenca de las salinas de San José y de Santiago, entre las serranías marginales del suroeste del escudo precámbrico de Brasil. Además, forma fajas elongadas en sentido noroeste a sureste en el antiguo abanico aluvial del Río Otuquis. En el norte del Chaco paraguayo, esta serie de vegetación se distribuye al norte de la Serranía de Cerro León, en la región de Agua Dulce. En estas zonas, constituye la matriz del paisaje vegetal, ocupando suelos medianamente drenados a algo imperfectamente drenados, con texturas dominantes arcillo-limosas, franco-limosas o franco-arcillosas, a veces con propiedades vérticas y desarrollo más o menos marcado de microrelieves gilgai (sartenejal).

En función de la gran extensión ocupada por la serie de *Diplokeleba floribunda-Phyllostylon rhamnoides*, se han diferenciado y cartografiado dentro de ella las siguientes variantes o facias florístico-ecológicas y estructurales:

7 an. Variante del norte.

7 as. Variante del sur.

7 aa. Variante de suelos algo arenosos.

7 af. Variante con influencia freática.

D7as/D9b Variante ecotonal con los palosantales de la serie D9b

b. Bosque chaqueño transicional de llanura aluvial sobre suelos bien a medianamente bien drenados: Serie de *Diplokeleba floribunda-Schinopsis quebracho-colorado*. Este tipo de bosque se desarrolla sobre suelos arenolimosos a franco-arenolimosos medianamente bien drenados. En el Chaco de Bolivia, se distribuye exclusivamente en el noreste de la antigua llanura aluvial del Río Grande, disponiéndose en las partes relativamente más altas del paisaje, donde da lugar a franjas norte-sur, sobre los paleocanales y antiguos albardones o levés fluviales de la actual cuenca del Río Tunás, el cual corresponde geomorfológicamente con un antiguo trazado del cauce del Río Grande.

c. Bosque chaqueño transicional de la llanura aluvial del Río Quimome: *Ceiba samauma-Phyllostylon rhamnoides*. Bosques chaqueños transicionales con área de distribución restringida a la extensa llanura aluvial antigua del Río Quimome, al este de la Laguna Porvenir. Esta cuenca del Quimome, representa la prolongación hacia el norte del Río Parapetí una vez que éste corta la Serranía de San José, y antes de la desembocadura de todo este conjunto fluvial en el Río San Julián.

La serie, se desarrolla sobre suelos medianamente a algo imperfectamente drenados, que por zonas presentan propiedades vérticas y desarrollo variable de microrelieve gilgai (sartenejal).

d8. Vegetación saxícola de los acantilados del Chaco septentrional (CES502.278). Sistema ecológico cuya vegetación son formaciones abiertas a semicerradas, dominadas por bromeliáceas y cactáceas, que se desarrollan en los afloramientos rocosos verticales o con fuertes pendientes, existentes en la periferia de los cerros amesetados del Chaco septentrional. Estos afloramientos rocosos tienen en su mayoría una litología de areniscas y dado su carácter aislado, son enclaves que favorecen la diferenciación de endemismos.

b)- Vegetación de suelos mal drenados a inundados:

d9. Bosques sobre suelos mal drenados del Chaco noroccidental (CES502.262). Sistema ecológico que agrupa varios tipos de bosques bajos y arbustales desarrollados sobre suelos de texturas finas distribuidos en las depresiones topográficas de las llanuras aluviales y serranías onduladas del norte del Chaco occidental. Estas depresiones, apenas encajadas en el conjunto de la llanura, pueden ocupar grandes extensiones y concentran en época de lluvias los flujos de escorrentía superficial derivados de los aguaceros locales. Como resultado, pueden llegar a presentar en esa época condiciones de encharcamiento o anegamiento somero y espacialmente discontinuo por varios meses, creándose condiciones anaeróbicas que afectan a los horizontes superiores del suelo, generalmente por encima de los 50 cm de profundidad. Los suelos arcillosos o arcillo-limosos mal drenados del Chaco, frecuentemente presentan *microrelieve gilgai* (“sartenejal”). Este grupo, incluye los siguientes tipos de bosques cartografiados:

a. Bosque sobre suelos mal drenados con Palma Saó: Serie de *Diplokeleba floribunda-Trithrinax schizophylla*. Bosque sobre suelos arcillosos o arcillo-limosos mal drenados del norte del Chaco boliviano, donde se distribuye aproximadamente al norte de la latitud 18°30'S, y además en la cuenca de las salinas de San José y Santiago. En áreas con ombroclima seco superior ($I_o = 2.5 - 3.5$).

b. Palosantal sin Palma Saó del Izozog: Serie de *Aspidosperma triternatum-Bulnesia sarmientoi*. Serie de vegetación distribuida en la región de Izozog, tanto al este como al oeste de los Bañados del Parapetí, muy próxima florísticamente a la serie de *Diplokeleba floribunda-Trithrinax schizophylla*, pero diferenciándose claramente de ella por la ausencia o extremada rareza aquí del Saó (*Trithrinax schizophylla*).

c. Palocruzal o mampuestal de la paleo-llanura aluvial meridional semiárida del Parapetí: Serie de *Cordia bordasii-Tabebuia nodosa*. Bosque muy bajo o arbustal, con dosel cerrado de 3 – 4 m de altura y emergentes dispersos de 6 – 8 m de altura, distribuido en Bolivia y Paraguay en el sur de la antigua llanura aluvial del Parapetí (Cerro Colorado, Cerro Cortado, sur del Cerro Urundayti), principalmente en toda la zona fronteriza de la región del Hito “27 Noviembre” y del puesto militar paraguayo “Gabino Mendoza”. En áreas con ombroclima semiárido ($I_o < 2.0$). Ocupa llanuras arcillosas

con notorio microrelieve gilgai y suelos de tipo vertisol eútrico, de colores rojizos, pesados y con muy mal drenaje, que se anegan someramente y de forma espacialmente discontinua en la época de lluvias.

d. Quebrachal de Quebracho colorado sobre suelos imperfectamente drenados: Serie de *Tabebuia nodosa-Schinopsis quebracho-colorado*. Serie en contacto topográfico con la anterior (d9c), a la que desplaza en las mismas áreas geográficas sobre suelos rojizos de tipo regosol vértico solo moderadamente mal drenados en los horizontes sub-superficiales.

e. Quebrachal de Quebracho blanco sobre suelos imperfectamente drenados: Serie de *Bulnesia sarmientoi-Aspidosperma quebracho-blanco*. Se distribuye en el sureste de la llanura aluvial antigua del Parapetí, en el piedemonte y zona de contacto hacia las serranías de San Miguelito, Caimán y Ustárez, ocupando en Bolivia partes de la gran cubeta o cuenca endorreica de la Cañada Ustárez, situada entre el Cerro Urundayti y el Cerro Ustárez; continúan estos bosques en el noroeste del Chaco paraguayo donde se distribuyen ampliamente con algunas variantes florísticas en la cuenca alta del Río Timane, en la región entre Lagerenza y Gabino Mendoza, al sureste del Cerro Ustárez (Cabrera). Tanto en Bolivia como en Paraguay, se desarrollan sobre sustratos rocosos, calcáreos o areniscosos, recubiertos por sedimentos aluvio-eólicos y aluviales antiguos, no muy potentes, de los paleo-cauces más viejos del Parapetí, los cuales actualmente están englobados en las cuencas altas endorreicas del Río Timane (Paraguay) y Cañada Ustárez-Salinas de San José (Bolivia).

f. Palocrusal o mampustal de la paleo-llanura aluvial meridional seca del Parapetí: Serie de *Prosopis elata-Tabebuia nodosa*. Esta serie se distribuye en el sureste de la antigua llanura aluvial del Parapetí: cuenca de la Cañada Ustárez y Salinas de San José en Bolivia y cuenca del Río Timane en Paraguay; además, también en los suelos mal drenados del norte del paleo-abanico aluvial proximal del Río Pilcomayo en el área fronteriza entre Bolivia (Corbalán) y Paraguay (Cañada El Carmen). En áreas con ombroclima seco ($I_o = 2.0 - 2.7$).

g. Quebrachal de Quebracho colorado sobre suelos limosos imperfectamente drenados del Pilcomayo: Serie de *Bulnesia sarmientoi-Schinopsis quebracho-colorado*. En Bolivia, esta serie se distribuye en la porción proximal del abanico aluvial antiguo del Río Pilcomayo, donde forma fajas radiales elongadas en sentido noroeste a sureste, al norte del cauce actual del río; además, ocupa los niveles de las terrazas fluviales medias del Pilcomayo, tanto en su margen derecha como izquierda, donde contacta hacia las terrazas bajas del río con los algarrobales freatófiticos de *Prosopis alba*. Los suelos son de textura marcadamente limosa, sin microrelieve gilgai, con más de un 70% de proporción de limos en su composición textural.

h. Palocrusal de las llanuras aluviales antiguas de los ríos Qimome y Otuquis: Serie de *Tabebuia nodosa-Lonchocarpus nudiflorens*. Distribuido en la gran depresión aluvial semi-endorreica, originada por el Río Qimome al este de la Laguna Concepción e inmediatamente al norte de la Serranía de San José, en la zona de transición entre la Chiquitania y el Chaco. Además, se distribuye en las depresiones arcillosas elongadas del paleo-abanico aluvial del Río Otuquis, donde ocupa las antiguas áreas de colmatación con materiales finos procedentes de los desbordes de los cauces anastomosados del viejo sistema del Otuquis. En todas estas áreas, en contacto con la vegetación de la Chiquitania, los bosques chaqueños mal drenados cubren notables extensiones sobre vertisoles con notorio microrelieve gilgai (sartenejal).

i. Palocrusal de la llanura aluvial de Santa Cruz: Serie de *Machaerium latifolium-Tabebuia nodosa*. Bosque muy bajo, que se desarrolla sobre suelos arcillo-limosos muy mal drenados, algo salobres, que pueden anegarse de forma somera y discontinua en la época de lluvias. Se distribuye en el sureste de la llanura de Santa Cruz, al oeste del Río Grande, ocupando los paleo-cauces arcillosos topográficamente deprimidos del sur del abanico aluvial antiguo del Río Pirai. De forma disyunta, esta serie aparece también en enclaves aislados de las semialturas alcalinas del Beni.

d10. Bosques sobre suelos mal drenados del Chaco septentrional oriental (CES502.263). Sistema ecológico que agrupa un conjunto de asociaciones de bosques que constituyen la vegetación potencial climática de los suelos mal drenados y anegadizos del Chaco oriental, extendiéndose desde el sureste de Bolivia (Otuquis oriental) al centro-este de la Argentina. Se desarrollan sobre suelos arcillosos, arcillo-arenosos y arcillo-limosos generalmente con proporciones importantes de arcillas expandibles y a menudo con microrelieve gilgai (sartenejal) más o menos desarrollado; encharcándose o anegándose de forma discontinua y somera durante la época de lluvia. Se desarrollan tanto en Bolivia como en el noreste de Paraguay en áreas con bioclima xérico seco superior ($I_o = 3.1 - 3.6$), con precipitaciones medias anuales totales de 900 – 1100 mm y temperatura media anual de 25°C a 26°C. En Bolivia, se han identificado y cartografiado dos tipos de bosques de este sistema ecológico:

a. Quebrachal de suelos imperfectamente drenados del Chaco oriental del Otuquis: Serie de *Lonchocarpus nudiflorens-Schinopsis balansae*. Constituye la vegetación climática potencial de las semialturas del este del abanico aluvial antiguo del Río Otuquis. Se instala sobre suelos del tipo luvisol vértico, que no se anegan pero presentan mal drenaje sub-superficial al menos estacionalmente.

b. Palocrusal con Quebracho del Chaco oriental del Otuquis: Serie de *Schinopsis brasiliensis-Tabebuia nodosa*. Se desarrolla en áreas topográficamente deprimidas, con suelos arcillosos (luvisoles vérticos y vertisoles), a menudo con microrelieve gilgai (sartenejal), que se encharcan o anegan de forma somera y discontinua en época de lluvia. Ocupan los suelos mal drenados del este del paleo-abanico del Otuquis, contactando hacia los suelos algo mejor drenados con los bosques de la serie anterior (d10 a).

d11. Arbustales y matorrales sobre paleocauces recientes mal drenados del Chaco septentrional (CES502.270). Sistema ecológico cuya vegetación son arbustales y matorrales ralos (“peladares”) desarrollados sobre paleo-cauces relativamente recientes del abanico aluvial antiguo del Río Pilcomayo, especialmente en su porción proximal occidental, tanto en Bolivia (Tarija) como en Paraguay y zonas adyacentes del norte de la Argentina. En Bolivia se identificó y catografió una sola asociación vegetal dentro de este sistema ecológico:

a. Palosantal arbustivo de los paleocauces recientes del Pilcomayo (Peladar): Comunidad de *Echinopsis klingeriana-Bulnesia sarmientoi*. Vegetación natural con cobertura abierta o semiabierta, desarrollada en los grandes cauces planos abandonados al norte del curso actual del Pilcomayo, los cuales se disponen radialmente en abanico con direcciones noroeste a sureste, extendiéndose en Bolivia entre Ibibobo y la frontera con Paraguay. Estos paleo-cauces tienen suelos con texturas marcadamente limosas muy compactas en seco y presentan típicamente una costra rocosa caliza superficial (caliche) discontinua de unos 5 cm de potencia especialmente desarrollada en zonas protegidas de la erosión hídrica difusa.

d12. Palmares inundables del Chaco septentrional (CES502.271). Sistema ecológico que agrupa a las asociaciones de palmares chaqueños dominados por la Palma Carandá (*Copernicia alba*) que se desarrollan en ambientes inundables estacionalmente de forma prolongada, ocupando suelos limoso-arcillosos no salinos en llanuras aluviales de inundación fluvial o en depresiones topográficas planas anegables por aguas de lluvia. Las series de vegetación de este sistema identificadas y cartografiadas en el Chaco de Bolivia, son:

a. Palmares de Carandá de baja a media inundación, del norte del Chaco: Serie de *Microlobium paraguayensis-Copernicia alba*. Palmares con arbolitos y arbustos, inundados estacionalmente por aguas fluyentes a semifluyentes de tipo hipo-mesomineralizado cálcico-bicarbonatadas; estas aguas inundan el palmar menos de seis meses, generalmente de dos a cuatro en la mayoría de los años, alcanzando profundidades variables, normalmente inferiores a un metro; de forma espacialmente discontinua, las aguas, procedentes mayormente del desbordamiento de los ríos, fluyen por partes del palmar y tienden a detenerse por otras zonas donde quedan estancadas. En Bolivia, este tipo de palmar, con algunas variantes florísticas, está distribuido principalmente en las llanuras de inundación del Río Parapetí (Bañados de Izozog) y de su prolongación hacia el norte en los ríos Tunás, Quimome y San Julián; así como en el oeste del Pantanal de Otuquis en su zona de contacto con la Chiquitania y el Chaco de la paleo-llanura aluvial del Otuquis. De forma disyunta, se presenta también de forma localizada en el Beni (Yacuma).

b. Palmares de Carandá de arroyos estacionales, en la transición Chaco-Chiquitania: Serie de *Ruprechtia exploratricis-Copernicia alba*. Tipo de palmar peculiar, propio de las quebradas de fondo plano con drenaje estacional que disectan el conjunto de serranías onduladas peneplanizadas de la región del Cerro Chovoreca, distribuyéndose tanto en el sureste de Bolivia como en áreas adyacentes del norte de Paraguay: Adrián Jara.

Se desarrolla sobre suelos con textura muy arcillosa, especialmente en los horizontes sub-superficiales; y estructura masiva, siendo extremadamente compactos y pesados en seco; mientras que en época de lluvias se encharcan o inundan tanto por desbordamiento de las aguas estacionales de drenaje de las quebradas, como por las precipitaciones. En la época seca, el nivel freático se halla por término medio a 2 – 4 m de profundidad.

c. Palmares de Carandá de media a alta inundación, en la transición Chaco-Pantanal-Chiquitania: Serie de *Triplaris gardneriana-Copernicia alba*. Palmares inundados seis meses o más al año por aguas de desbordamiento fluvial de tipo hipo-mesomineralizado; distribuidos en las llanuras aluviales del oeste de la cuenca alta del Río Paraguay, en la zona de contacto y transición entre el Chaco oriental, la Chiquitania y el Pantanal suroccidental. En Bolivia ocupan un área considerable en el contacto Chaco-Pantanal de Otuquis y extensiones algo menores al norte, en el contacto Chiquitania-Pantanal de San Matías. En Paraguay se distribuyen en la región de Bahía Negra.

Se desarrollan sobre suelos arcillo-limosos, de colores gris oscuro a negruzco, muy compactos en seco; aunque pueden quedar no inundados algunos meses, el suelo se mantiene muy húmedo o saturado de humedad todo el año en los horizontes sub-superficiales.

d. Palmares de Carandá del Chaco transicional preandino: Serie de *Prosopis alba-Copernicia alba*. Palmares de los arroyos estacionales y de las depresiones endorreicas o semi-endorreicas asociadas, distribuidos en el lomerío chaqueño preandino del sur del Chaco boliviano (Tarija). Se desarrollan sobre suelos afectados por niveles freáticos de aguas salobres a poca profundidad, y que además pueden anegarse temporalmente de forma somera en época de lluvias.

e. Palmares de Carandá de media a baja inundación del Palmar de las Islas: Serie de *Prosopis vinyllo-Copernicia alba*. Comunidad de palmar desarrollada en el Chaco boliviano solamente en la periferia de las lagunas del Palmar de las Islas, en la frontera con Paraguay, dentro del sistema de paisaje del Chaco transicional a la Chiquitania. Estos palmares se inundan de forma mixta por aguas de lluvia y de desbordamiento de quebradas estacionales.

d13. Vegetación de los salares inundables del Chaco septentrional (CES502.277). Este sistema incluye varios tipos de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea que se desarrollan en los suelos claramente salinos y estacionalmente inundables del norte del Chaco, tanto en Bolivia como en Paraguay y norte de Argentina. Ocupan los márgenes de las salinas del Chaco, fundamentalmente lagunas y arroyos endorreicos estacionales. Se han identificado y cartografiado los siguientes tipos:

a. Palmar de Carandá sobre suelos salinos del noroeste del Chaco: Serie de *Prosopis ruscifolia-Copernicia alba*. Palmares chaqueños desarrollados en los suelos medianamente salinos y temporalmente anegables, distribuidos en el noroeste del Chaco, donde ocupan generalmente áreas poco extensas restringidas a depresiones topográficas cerradas, en donde desembocan arroyos temporales y que reciben el agua de escorrentía procedente de las precipitaciones, o en algunos casos, también la descarga de niveles freáticos o acuíferos locales. En el Chaco boliviano, estas situaciones se dan en depresiones de las llanuras aluviales de los ríos Parapetí, Quimome y Tunás, que actualmente han quedado aisladas de los flujos hídricos principales asociados a dichos ríos. Además, condiciones similares ocurren en las depresiones cerradas inter-dunares de los Arenales de Guanacos y en algunas depresiones del Chaco tarijeño en la zona del Río Pilcomayo. Se instalan sobre suelos arcillo-limosos planos, más o menos agrietados en la época seca, cubriéndose entonces de eflorescencias blanquecinas de sal que pueden llegar a constituir capas o costras delgadas por zonas.

b. Palmar de Carandá de las Salinas de San José, San Miguel y Santiago: Serie de *Lophocarpinia aculeatifolia-Copernicia alba*. Palmares restringidos a las playas que rodean las salinas del sur del Chaco boliviano, distribuidos exclusivamente en la gran depresión tectónica con cobertera aluvio-eólica, situada entre la Serranía de San Miguelito y la frontera con Paraguay. Los suelos sobre los que se asienta este tipo de palmar son arcillo-limosos, muy mal drenados y anegables de forma somera y discontinua en época de lluvias, cuando se transforman en barriales o lodazales intransitables; se disponen en la parte externa de las playas, formando un anillo que rodea las salinas en un nivel topográfico ligeramente más elevado (20 – 40 cm) que el fondo de la salina. En época seca, estos suelos presentan eflorescencias blanquecinas delgadas de sales solubles y además se encuentran en ellos frecuentes concreciones dispersas de carbonato cálcico.

c. Chaparrales sobre suelos salobres de la paleo-llanura aluvial septentrional del Río Grande: Serie de *Maytenus vitis-idaea-Geoffroea spinosa*. Desarrollados sobre suelos arcillosos algo salobres y muy mal drenados, que se anegan de forma somera y discontinua en época de lluvias. Los chaparrales de esta serie, se distribuyen en el noreste de la llanura aluvial antigua del Río Grande (río Tunás), donde ocupan extensiones notables en las llanuras arcillosas topográficamente deprimidas, de la baja cuenca del Tunás, al sur de su desembocadura en el Río San Julián.

d. Palmar de Carandá sobre suelos salinos del Pilcomayo: Serie de *Heterostachys ritteriana-Copernicia alba*. Palmares chaqueños restringidos a las depresiones topográficas, fragmentos de paleocauces y arroyos estacionales endorreicos de la llanura aluvial reciente del Río Pilcomayo, en situaciones donde las aguas de escorrentía o de los cauces temporales se estanca y se concentra por evaporación su contenido salino.

d14. Bosques higrofiticos del Chaco septentrional (CES502.258): Conjunto de bosques característico de los sistemas de drenaje y anegamiento estacionales a efímeros del norte del Gran Chaco, que se distribuyen en arroyos, cañadas o quebradas temporales y en los márgenes de lagunas estacionales; así como en las áreas periféricas, menos inundadizas, de los bañados chaqueños. Estas situaciones son ocupadas en el Chaco con ombroclimas seco inferior y semiárido ($I_o < 3.0$); sin embargo, en el noreste del Chaco, tanto en Bolivia como en Paraguay, con ombroclima seco superior de transición al subhúmedo ($I_o > 3.0$), los bosques higrofiticos tienen tendencia a ocupar grandes extensiones en los suelos mal drenados, dejando por tanto de estar restringidos exclusivamente a los cauces y márgenes de cuerpos de agua estacionales como ocurre en el oeste del Chaco. El sistema ecológico incluye en Bolivia los siguientes tipos de bosques cartografiados:

a. Bosque de arroyos estacionales y depresiones inundables del norte del Chaco: Serie de *Coccoloba guaranitica-Geoffroea spinosa*. Representa el tipo de bosque higrofitico chaqueño más extendido en Bolivia y norte del Paraguay, desarrollándose preferentemente en cursos de agua temporales y márgenes de cuerpos de agua estacionales, así como en depresiones planas anegadizas. En estas situaciones, se inunda estacionalmente por aguas semifluentes a estancadas, hipo-mesomineralizadas, que alcanzan hasta 50 – 60 cm de profundidad. Distribuido en llanuras aluviales antiguas, con drenaje endorreico o semi-endorreico; en llanuras depresionales de infiltración y encharcamiento; y también en zonas relativamente menos anegables de las llanuras aluviales recientes. En el contacto hacia la Chiquitanía, se diferencia una variante:

a'. Variante transicional a la Chiquitanía, con *Ceiba samauma*.

b. Bosque inundable estacionalmente de la transición Chaco-Chiquitanía-Pantanal: Serie de *Zygia pithecollobioides-Geoffroea spinosa*. Serie de vegetación homóloga a la anterior (d14 a), desplazándola en la faja de transición ecológica y biogeográfica entre el noreste del Chaco, el Pantanal suroccidental y la Chiquitanía meridional. Se distribuye en la zona distal del antiguo abanico aluvial del Otuquis, así como en las zonas periféricas no tan anegadizas de la llanura de inundación reciente de este mismo río. Además, de forma notable, se extiende también en la llanura aluvial antigua del Río San Julián y Río Tunás, que muestra paleo-conexiones florísticas con la cuenca del Río Paraguay de gran interés biogeográfico.

c. Bosque de arroyos estacionales y depresiones inundables de la transición Chaco-Chiquitania: Serie de *Lonchocarpus pluvialis-Ruprechtia exploratrix*. Bosque semi-caducifolio, con dosel irregular de 15 – 18 m de altura y emergentes de 20 – 22 m, que se desarrolla en el lecho fluvial y llanura de inundación de arroyos estacionales en la zona de transición entre el noreste del Chaco y la Chiquitania. En Bolivia está distribuido en la franja que va desde la zona de San José de Chiquitos y Roboré, hacia el sur hasta la región del Hito Chovoreca, prolongándose asimismo a zonas adyacentes del extremo norte del Paraguay. El bosque se inunda estacionalmente por aguas fluyentes a estancadas que alcanzan generalmente 0.30 - 0.50 m, hasta más de 1 m de profundidad.

d. Bosque freatófitico de arroyos estacionales y depresiones anegadizas del norte del Chaco: Serie de *Maclura mora-Calycophyllum multiflorum*. Bosque dominado generalmente por el Palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) y asociado en muchas zonas a la Mora (*Maclura tinctoria* subsp. *mora*), que se desarrolla en los márgenes o el lecho de las cañadas con drenaje temporal irregular, donde ocupa cauces y fragmentos de cauces endorreicos. Además, aparece formando manchas en depresiones anegadizas aisladas (ciénagas) y en el margen de algunas lagunas estacionales. En conjunto, en situaciones ecológicas que van desde suelos afectados con niveles freáticos estacionalmente someros a suelos anegadizos temporalmente por aguas estancadas que alcanzan solamente hasta 20 - 40 cm de profundidad.

d15. Bosques inundables ribereños y de llanuras aluviales recientes del Chaco (CES502.259). Bosques inundados estacionalmente por aguas fluyentes procedentes del desbordamiento de los ríos permanentes o semi-permanentes del Chaco, las cuales pueden alcanzar profundidades entre 1 y 2 m en el interior del bosque. Se distribuyen formando una faja de anchura variable según la morfología del cauce, extendida tanto en la zona ribereña como en la llanura de inundación reciente. En el Chaco boliviano solo parece existir una serie de vegetación dentro de este grupo:

a. Bosque inundable de los bañados del noroeste del Chaco: Serie de *Crataeva tapia-Albizia inudata*. Los bosques de esta serie de vegetación se distribuyen fundamentalmente en los Bañados de Izozog y, siguiendo el eje del Río Parapetí y sus derrames hacia el norte, también en los bañados que acompañan los ríos Quimome, Tunás y San Julián.

d16. Arbustales y bosques riparios sucesionales del Chaco (CES502.254). Conjunto de bosques bajos y arbustales o matorrales desarrollados en las playas arenosas o fangosas de los grandes ríos chaqueños alóctonos. Son comunidades pobres en especies, que sufren periódicas destrucciones por las crecidas y turbiones del río, por lo que continuamente se hallan en un estado de inmadurez y sucesión ecológica. Dentro de este sistema ecológico, se han identificado dos series de vegetación en el Chaco boliviano:

a. Chaparral espinoso ripario del noroeste del Chaco: Serie de *Vallesia glabra-Acacia aroma*. Bosque espinoso muy bajo, dominado por la Tusca (*Acacia aroma*), que se desarrolla en las playas y barras fluviales arenosas de los ríos Grande, Parapetí y Pilcomayo, donde es frecuente formando manchones de extensión variable en el tramo superior de los cauces de llanura de estos ríos, en el cual predominan sedimentos con grandes cantidades de arenas, especialmente en el Parapetí y el Pilcomayo.

b. Bosque ribereño sucesional del noroeste del Chaco: Serie de *Acacia albicorticata-Tessaria integrifolia*. Bosque bajo o arbustal, que desplaza al anterior en las playas con sustratos de lodos o fangos que tienen menor proporción de arenas en su composición textural. En el Chaco boliviano se distribuye casi exclusivamente en los grandes playones fangosos del Río Grande y con extensiones mucho menores también en el Pilcomayo y Parapetí.

d17. Bosques freatófiticos del Chaco (Algarrobales) (CES502.257). Sistema ecológico que agrupa un conjunto de bosques chaqueños desarrollados en zonas con presencia de niveles freáticos, que al menos estacionalmente, son lo suficientemente someros como para poder ser alcanzados por las raíces de determinados árboles y arbustos, adaptados a esta situación ecológica. Dentro de este sistema, las series de vegetación que hemos identificado hasta el momento, son:

a. Algarrobal de los ríos Grande y Parapetí: Serie de *Vallesia glabra-Prosopis chilensis*. Bosque con dosel irregular o semiabierto, de 10 – 16 m de altura, dominado y caracterizado por el Cupesí (*Prosopis chilensis*) que se desarrolla en las llanuras aluviales recientes del Río Parapetí, en zonas que normalmente no se inundan pero que están afectadas por niveles freáticos no profundos (10 – 25 m aproximadamente). Los cupesiales del Parapetí forman una banda discontinua a ambos lados del curso medio de llanura del río, ocupando además el “mesón” de los Bañados del Izozog entre los dos brazos en que se abre el cauce en esta región.

b. Algarrobal del Pilcomayo: Serie de *Vallesia glabra-Prosopis alba*. Serie de vegetación homóloga de la anterior (d17. a), a la que reemplaza en las llanuras aluviales y terrazas fluviales recientes del Río Pilcomayo. Florísticamente, se diferencia y caracteriza por la presencia de *Prosopis alba* en vez de *Prosopis chilensis*, como árbol dominante del bosque.

c. Quebrachales con influencia freática del Pilcomayo: Serie de *Prosopis alba-Schinopsis quebracho-colorado*. Bosque con dosel denso de 8 – 10 m de altura y emergentes dispersos de hasta 20 – 22 m de alto, desarrollado sobre suelos limosos de las terrazas medias o altas del Río Pilcomayo, afectados por niveles freáticos no muy profundos, pero posiblemente no tan someros o no tan importantes como en las dos series anteriores.

d18. Sabanas abiertas inundables del Chaco septentrional (CES502.272). Sistema ecológico que agrupa un conjunto de sabanas gramínoideas o campos inundables estacionalmente y distribuidos sobre todo en el este del Chaco septentrional, donde ocupan áreas anegadas temporalmente por aguas de desbordamiento fluvial y/o de las precipitaciones pluviales, generalmente en mosaico con los palmares de *Copernicia alba*. Los suelos se inundan de 2 a 6 meses al año y se secan el resto de los meses, llegando a presentar un marcado déficit hídrico a partir de la mitad de la época seca. En el oeste del Chaco, presentan una distribución muy limitada, restringiéndose a las inmediaciones o periferia de ciertas lagunas estacionales endorreicas.

d19. Vegetación acuática y palustre neotropical del Chaco (CES502.276). Sistema ecológico cuya vegetación está constituida por comunidades de plantas acuáticas, las cuales viven o enteramente sumergidas, o flotantes o emergiendo del agua. En el Chaco, la vegetación acuática está sobre todo distribuida en la zona oriental, donde puede ocupar numerosos enclaves; pero también en el occidente del Chaco se encuentra vegetación acuática a pesar de la aridez generalizada, aunque aquí se concentra en los cuerpos de agua estacionales o semipermanentes y en sus alrededores.

d20. Arbustales y matorrales secundarios de origen antrópico (CES502.55, CES502.60, CES502.69). Grupo de tres sistemas ecológicos que incluye un conjunto variado de comunidades vegetales de origen antrópico, desarrolladas en las zonas degradadas por acción del uso humano (fuego, ganadería, tala y desmonte), a excepción de las desarrolladas en suelos arenosos, que se incluyen en el sistema 275 y de los bosques quemados de los sistemas 264 y 279. En el Chaco boliviano, salvo en el preandino, y en el norte del Chaco transicional de llanura aluvial, ocupan generalmente áreas no muy extensas en las proximidades de puestos y estancias ganaderas. Los tres sistemas han sido incluidos y cartografiados en conjunto como la unidad d20.

da = Complejo de vegetación antrópica

Vegetación de las zonas muy perturbadas o transformadas por la acción humana, incluyendo fundamentalmente áreas extensas (en función de la escala utilizada) de cultivos, pastos, barbechos y zonas deforestadas.

V. LEYENDA EXPLICATIVA UNIDADES DE MAPEO DE LA VEGETACION DEL PANTANAL BOLIVIANO (Código general **pa**, excepto unidades de palmar compartidas con el Chaco que tienen código **d**)

BOSQUES ABIERTOS Y SABANAS ARBOLADAS HIGROFITICAS DEL PANTANAL SUROCCIDENTAL (CES406.494). Conjunto de comunidades vegetales integrado por bosques bajos o medios (6-10 m de alto), densos a semiabiertos y sabanas arboladas a veces con palmares, que se desarrollan en suelos desde muy mal drenados a estacionalmente anegados o inundados de forma somera o leve. Se trata de un ecosistema inundable estacionalmente por lluvias y con variación fisonómica, florística y ecológica debido al grado de alteración, la textura del suelo y a pequeños gradientes en el grado de saturación/inundación. Esta variación incluye desde sabanas con un estrato arbóreo abierto, hasta un bosque deciduo relativamente cerrado. Se interpretan estas semialturas como paleo-levées antiguos o como las porciones distales de los abanicos aluviales que descienden desde las mesetas areniscosas del escudo precámbrico. Este sistema incluye tres unidades cartografiadas:

pa 1. Bosques de las planicies de baja inundación del Pantanal occidental. Bosques con dosel semidenso a abierto, desarrollados en las partes relativamente más elevadas y menos inundadizas de las llanuras aluviales del Pantanal. En función de la composición química de los suelos, se han identificado y cartografiado dos series de vegetación:

pa 1a. Bosque anegable de las semialturas alcalinas del Pantanal suroccidental: Serie de *Machaerium hirtum*-*Bergeronia sericea*.

pa 1b. Bosques anegables de las semialturas no alcalinas del Pantanal suroccidental: Serie de *Tabebuia heptaphylla*-*Tabebuia aurea*.

pa 2. Sabanas herbáceas de las planicies de baja a media inundación del Pantanal suroccidental. Comunidades de herbazales, generalmente dominados por gramíneas, que se desarrollan en áreas sometidas estacionalmente a inundaciones leves o moderadas, durante 3-4 meses al año.

VEGETACION ACUATICA Y PALUSTRE NEOTROPICAL DEL PANTANAL (CES406.514). Conjunto de pantanos permanentes herbáceos o arbustivos asociados a cuerpos de agua como lagunas y arroyos de curso lento que permanecen inundados todo el año. Además, grandes extensiones de vegetación palustre y acuática se desarrollan en las planicies aluviales topográficamente más deprimidas que se inundan de forma semi-permanente, y que se distribuyen ampliamente en la Cuenca del Río Paraguay. Este sistema incluye un gran número de comunidades o asociaciones vegetales, que se estructuran y reparten el espacio en función de los biotipos de las plantas dominantes y de la dinámica y las condiciones físico-químicas locales del agua de inundación. Se han identificado y cartografiado dos unidades:

pa 3. Sabanas herbáceas de las planicies de alta inundación del Pantanal. Conjunto de comunidades pantanosas, generalmente dominadas por grandes gramíneas o ciperáceas, distribuidas en las extensas llanuras aluviales que se inundan estacionalmente de forma importante por 6 – 8 meses al año; la inundación en la mayoría de las situaciones es ocasionada en estas planicies por aguas de desbordamiento de los cauces fluviales, que pueden alcanzar profundidades entre 1 y 2 m en el máximo.

pa 4. Vegetación de pantanos y cuerpos de agua semipermanentes o permanentes del Pantanal. Comunidades de hidrófitos y helófitos, inundadas más de 8 meses al año la mayoría de los años, distribuidas en pantanos, remansos de ríos y márgenes de lagos o lagunas.

pa 5. BOSQUES RIBEREÑOS INUNDABLES DEL PANTANAL OCCIDENTAL (CES406.499) Bosques siempre verdes a siempreverdes estacionales que se disponen linealmente dando lugar a bandas de algunos kilómetros de anchura paralelas a los cauces del río Paraguay y de algunos de sus afluentes en el Pantanal. Ocupan los levées fluviales y las zonas relativamente más elevadas topográficamente de las llanuras de

inundación inmediatamente adyacentes al río, en situaciones de inundación estacional desde algunas semanas hasta algunos meses, por aguas de desbordamiento de los cauces.

SABANAS PALMARES INUNDABLES DEL PANTANAL SUROCCIDENTAL (CES406.509). Sabanas arbustivas y arboladas, desde abiertas a semicerradas, con dosel arbóreo cuando existe, generalmente dominado por la palma *Copernicia alba* y un estrato herbáceo graminoide extensivo. Se desarrollan en superficies aluviales estacionalmente inundadas desde pocos a varios meses al año por aguas de desbordamiento del río Paraguay o sus afluentes. El sistema incluye varias asociaciones diferenciables florística y ecológicamente en función de las variaciones en el gradiente y duración de la inundación, gradiente que a su vez depende de la microtopografía. En el Pantanal boliviano y las zonas adyacentes del Chaco, se han identificado y cartografiado dos series de vegetación dentro de este sistema ecológico:

d 12 a. Palmares de Palma Carandá de baja a media inundación del norte del Chaco y Pantanal: Serie de *Microlobius foetidus-Copernicia alba*.

d 12 c. Palmares de Palma Carandá de media a alta inundación del Chaco-Pantanal: Serie de *Triplaris gardneriana-Copernicia alba*.

paa = Complejo de vegetación antrópica

Vegetación de las zonas muy perturbadas o transformadas por la acción humana, incluyendo fundamentalmente áreas extensas (en función de la escala utilizada) de cultivos, pastos, barbechos y zonas deforestadas.

VI. LEYENDA EXPLICATIVA UNIDADES DE MAPEO: Boliviano-Tucumano (Código general t)

* **Observación:** Para cada unidad de vegetación, se indican por este orden los departamentos, provincias y localidades donde se conoce su distribución.

t 1. Bosques de *Polylepis* altimontanos de la Ceja de Monte boliviano-tucumano

Conjunto de bosques siempreverde estacionales, dominados por especies de *Polylepis*, que constituyen la vegetación potencial climatófila o zonal del piso ecológico altimontano o Ceja de Monte boliviano-tucumano. Distribuidos entre 2400 m y 3900 m, en la Cordillera Oriental centro-sur, desde Cochabamba a Tarija. En el piso bioclimático supratropical y en el mesotropical superior, con bioclima pluviestacional subhúmedo a húmedo inferior. En muchas zonas, solo están representados por remanentes boscosos, habiendo sido sustituidos debido al uso humano, por etapas seriales de pajonales y matorrales (unidad 2). Dentro de la unidad t1, se conocen tres tipos cartografiados (series de vegetación):

a. Khewiñar altimontano boliviano-tucumano transicional a puneño: Serie de *Berberis rariflora-Polylepis tomentella*. Bosques de khewiña del extremo norte de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana en la transición o contacto con la Provincia Biogeográfica de la Puna Peruano-Boliviana. Mesotropical superior y supratropical pluviestacional subhúmedo. 2800 – 3900 m. Cochabamba (Carrasco: Totora, Epizana, Pojo, Siberia).

b. Khewiñar subhúmedo altimontano boliviano-tucumano septentrional: Serie de *Berberis chrysacantha-Polylepis neglecta*. Bosques de khewiña restringidos al norte de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana en Bolivia, caracterizados por el endemismo boliviano *Polylepis neglecta*. Mesotropical superior y supratropical pluviestacional subhúmedo. 2900-3000 m a 3600-3700 m. Potosí (B. Bilbao: Arampampa, Acasio; A. Ibáñez: Sacaca; Charcas: Toro Toro); Chuquisaca (Zudáñez: Zudáñez; Tomina: Alcalá); Cochabamba (Mizque: Mizque; Campero: Aiquile).

c. Khewiñar subhúmedo-húmedo altimontano boliviano-tucumano: Serie de *Escallonia hypoglauca-Polylepis cristagalli*. Principal tipo de bosque climatófilo del piso ecológico altimontano boliviano-tucumano de Bolivia. Mesotropical superior y supratropical pluviestacional subhúmedo-húmedo. 2400 – 3900 m. Chuquisaca (Nor Cinti: Incahuasi; Sud Cinti: Culpina); Tarija (Méndez: San Lorenzo; Aviles: Uriondo; Arce: Padcaya; O'Connor: Entre Ríos).

t 2. Pajonales (CES409.218, CES409.219) y matorrales (CES409.212, CES409.213) montanos y altimontanos; y Vegetación saxícola de la Ceja de Monte boliviano-tucumano (CES409.220)

Unidad cartográfica que agrupa la vegetación no boscosa del piso altimontano (Ceja de Monte) boliviano-tucumano y del piso montano. Incluye varios tipos de pajonales y matorrales, que en su mayoría son etapas seriales procedentes de la intervención antrópica y degradación de los bosques potenciales originales de *Polylepis*. Asimismo, y por la imposibilidad

de separarla cartográficamente a escala 1:250 000, se incluye en esta unidad la vegetación saxícola, propia de los afloramientos rocosos.

t 3. Bosques ribereños altimontanos Boliviano-Tucumanos (CES409.202)

Bosques generalmente dominados por Aliso, que representan la vegetación potencial edafohigrófila riparia en los márgenes de cursos fluviales de los pisos altimontano inferior y montano. Se hallan representados por una sola serie de vegetación, que en la Ceja de Monte boliviano-tucumana se presenta en su faciación o aspecto altimontano, florísticamente más pobre y menos diverso que la faciación montana.

a. Aliseda ribereña altimontana de la Ceja de Monte boliviano-tucumana: Serie de *Prunus tucumanensis*-*Alnus acuminata*. (faciación altimontana). Mesotropical superior y supratropical inferior pluviestacional húmedo. 2800-3400 m. Cochabamba, Chuquisaca, Santa Cruz, Potosí, Tarija.

t 4. Bosques siempreverde-estacionales montanos y altimontanos boliviano-tucumanos (CES409.197, CES409.198, CES409.199):

Unidad que agrupa varios tipos de bosques boliviano-tucumanos, generalmente dominados por pinos de monte (podocarpáceas) y/o por sahuintos (mirtáceas), que constituyen la vegetación potencial climatófila (zonal) de los pisos ecológicos montano superior y altimontano inferior en áreas con bioclima pluviestacional subhúmedo a húmedo de los pisos bioclimáticos mesotropical superior y supratropical inferior. Distribuidos entre 1900 m y 3000 m. El Pino del Cerro (*Podocarpus parlatoresi*) es el elemento más constante y característico de este grupo de bosques en general, asociado también en muchos lugares a *Polylepis hieronymi*, *Alnus acuminata* y *Myrcianthes callicoma*. La unidad incluye los siguientes tipos de bosques cartografiados (series de vegetación):

a. Complejo de pinares boliviano-tucumanos de Pino del Cerro y sahuintales: series de *Prunus tucumanensis*-*Podocarpus parlatoresi* y de *Myrcianthes callicoma*-*Myrcianthes pseudomato* en mosaico. [i. **Sahuintales** puros (serie de *Myrcianthes callicoma*-*Myrcianthes pseudomato*)].

Unidad de vegetación más representativa de este grupo de bosques, extendida en toda el área boliviano-tucumana de Bolivia. Debido a la imposibilidad de separarlos cartográficamente en la mayoría de los casos, a esta escala, se han representado conjuntamente los pinares de Pino del Cerro y los sahuintales; ambos tipos de vegetación, se presentan generalmente en mosaico, de forma que el pinar constituye a menudo la matriz de la vegetación, mientras que los sahuintales se intercalan con el pinar en situaciones localmente más húmedas, tales como quebradas, cabeceras de cuencas y laderas o abras expuestas frecuentemente a las neblinas. En algunos casos donde los sahuintales se presentan en extensiones puras algo mayores y que permiten su cartografía, se han representado por separado (4ai). Bioclima pluviestacional mesotropical superior y supratropical inferior, con ombroclima subhúmedo superior a húmedo inferior. 1900 – 2500 m. Chuquisaca (Azurduy: Azurduy; Zudáñez: Zudáñez; Tomina: Padilla, El Villar, Sopachuy, Villa Alcalá); Santa Cruz (Vallegrande: Vallegrande, Trigal, Postrevalle, Moro Moro, Pucara); Tarija (Arce: Padcaya; O'Connor: Entre Ríos), Cochabamba (Mizque, Campero), Potosí (Charcas, Chayanta).

b. Pinar boliviano-tucumano con Palma Sunkha de Vallegrande: Serie de *Parajubaea sunkha*-*Podocarpus parlatoresi*. Mesotropical pluviestacional subhúmedo superior. 1900 – 2400 m. Santa Cruz (Vallegrande: Postrevalle, Quirusillas).

c. Aliseda montana y altimontana boliviano-tucumana: Serie de *Polylepis hieronymi*-*Alnus acuminata*. Bosques zonales dominados por Aliso que constituyen la vegetación potencial de laderas montañosas altas y abuptas, bien expuestas a la influencia frecuente de neblinas. Mesotropical superior y supratropical inferior pluviestacional húmedo. 2400 – 2800 m. Chuquisaca, Tarija, Santa Cruz.

d. Pinar boliviano-tucumano con influencia yungueña del norte de Chuquisaca: Serie de *Prunus tucumanensis*-*Podocarpus parlatoresi* (faciación con *Prumnopitys exigua*). Mesotropical superior pluviestacional húmedo inferior. 1900 – 2400 m. Chuquisaca (Tomina: Padilla).

e. Pinar húmedo boliviano-tucumano de Pino colorado: Serie de *Ilex argentina*-*Prumnopitys exigua*. Pinares dominados por Pino Colorado (*Prumnopitys exigua*) restringidos al norte de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana, situándose en laderas montañosas orientadas al este, expuestas a neblinas frecuentes y persistentes. Mesotropical superior pluviestacional húmedo. 1900 – 2500 m. Santa Cruz (Vallegrande: Vallegrande, Postrevalle).

f. Pinar altimontano boliviano-tucumano septentrional: Serie de *Escallonia myrtilloides*-*Podocarpus parlatoresi*. Pinares de Pino del Cerro del piso ecológico altimontano distribuidos en el norte de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana, en las zonas más elevadas de las serranías. Supratropical inferior pluviestacional húmedo. 2500 – 3100 m. Santa Cruz (Vallegrande: Pucara, Moro Moro); Cochabamba (Campero: Pasorapa).

g. Pinar-sahuintal boliviano-tucumano transicional a los Yungas: Serie de *Prumnopitys exigua*-*Myrcianthes pseudomato*. Pinares mixtos de Pino Colorado con abundantes mirtáceas, en la transición de las provincias biogeográficas boliviano-tucumana y de los Yungas. Mesotropical superior pluviestacional húmedo. 1900 – 2900 m. Santa Cruz (Florida: Pampa Grande, Mairana, Samaipata).

t 5. Bosques semidecíduos montanos boliviano-tucumanos (CES409.208):

Grupo de bosques semicaducifolios que constituyen la vegetación potencial climatófila o zonal del piso ecológico montano con bioclima pluviestacional subhúmedo y xérico seco superior, extendiéndose en las zonas con ombroclima seco a áreas adyacentes de la prepuna; y extendiéndose en zonas con ombroclima subhúmedo hacia algunos valles de los Yungas. Mayormente son bosques eliminados actualmente del paisaje y representados por escasos remanentes perturbados o sobre todo por matorrales y pajonales seriales secundarios. Incluye dos series de vegetación:

a. Bosque montano semidecíduo, boliviano-tucumano y yungueño, de Chari y Ceibo: Serie de *Parapiptadenia excelsa-Erythrina falcata*. Bosques semidecíduos con abundante Ceibo (*Erythrina falcata*) que representan la vegetación potencial del piso montano pluviestacional subhúmedo en el norte de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana, extendiéndose también a algunos valles interandinos del sur de la Provincia Biogeográfica de los Yungas Peruano-Bolivianos (cuenca del Río Cotacajes). Mesotropical pluviestacional subhúmedo. 2000 – 2600 m. Santa Cruz (M. Caballero: Comarapa, Saipina); Cochabamba (Campero: Pasorapa; Ayopaya: Ayopaya); La Paz (Inquisivi).

b. Bosque montano semidecíduo, boliviano-tucumano y prepuneño, de Jacarandá y Tipa: Serie de *Jacaranda mimosifolia-Tipuana tipu*. Bosques semidecíduos a casi totalmente caducifolios, que constituyen la vegetación potencial en grandes extensiones del piso bioclimático mesotropical con bioclima de transición entre el xérico seco superior y el pluviestacional subhúmedo inferior; distribuyéndose tanto en el piso ecológico montano boliviano-tucumano como en zonas prepuneñas adyacentes. Similar a la serie anterior, pero en áreas más secas y más pobre florísticamente. 1800-2100 m a 2600-2800 m. Cochabamba (Carrasco: Totorá; Campero: Aiquile, Omereque, Pasorapa; Mizque: Mizque); Chuquisaca (Azurduy: Azurduy, Tarvita; Zudáñez: Zudáñez, Presto, Mojocoya, Icla; Tomina: Padilla, Tomina, Sopachuy, Villa Alcalá; B. Boeto: Villa Serrano); Potosí (Charcas: Toro Toro); Santa Cruz (Vallegrande: Vallegrande, Trigal, Moro Moro, Pucara; M. Caballero: Comarapa); Tarija (Arce: Padcaya; Méndez: San Lorenzo).

t 6. Bosques xerofíticos interandinos montanos boliviano-tucumanos y prepuneños (CES409.210)

Grupo de bosques bajos y arbustales (dosel 4-7 m), mayormente caducifolios, que constituyen la vegetación potencial climatófila (zonal) en el piso bioclimático mesotropical xérico con ombroclima seco. Distribuidos en el piso ecológico montano xerofítico boliviano-tucumano y en zonas adyacentes de la prepuna. Actualmente son bosques casi extintos, representados sobre todo por remanentes dispersos y perturbados, en una matriz de matorrales y pajonales seriales de sustitución. Incluye dos series de vegetación cartografiadas:

a. Bosque seco montano, boliviano-tucumano y prepuneño, septentrional: Serie de *Escallonia millegrana-Kageneckia lanceolata*. Mesotropical superior xérico seco. 2200 – 2800 m. Cochabamba (Cercado: Cochabamba; E. Arce: Tarata, Anzaldo; Arque: Arque, Tacopaya; Capinota: Capinota, Santiváñez; Tapacarí: Tapacarí; Bolívar: Bolívar); Potosí (B. Bilbao: Acacio; Charcas: Toro Toro); Chuquisaca (Zudáñez: Presto, Mojocoya; B. Boeto: Villa Serrano).

b. Bosque seco montano, boliviano-tucumano y prepuneño, meridional: serie preliminar de *Gochmatia curviflora-Plenckia integerrima*. Vegetación potencial de las serranías xéricas internas de la cuenca central de Tarija, difícil de interpretar debido a encontrarse mayormente degradada a matorrales seriales sustituyentes. Mesotropical superior xérico seco. 2250 – 2900 m. Tarija (Cercado: Tarija; Méndez: San Lorenzo; Arce: Padcaya).

t 7. Bosques ribereños montanos boliviano-tucumanos (CES409.200):

Unidad que agrupa la vegetación boscosa riparia edafohigrófila boliviano-tucumana del piso ecológico montano, desarrollada en márgenes de ríos, arroyos y quebradas. Debido a su estructura lineal en el paisaje, en la mayoría de los casos se han representado en el mapa formando parte de complejos, como sumatorio junto a la correspondiente vegetación zonal climatófila. La unidad incluye las series siguientes:

a. Bosque ribereño boliviano-tucumano y prepuneño, del piso montano seco a subhúmedo (CES409.209): Serie de *Acacia visco-Erythrina falcata*. Vegetación azonal riparia, de carácter mixto freatófitico-ribereño y generalmente posible dentro del territorio de las series zonales: 5 b, 9 a, 9 b, 9 c y 16 c. Mesotropical pluviestacional subhúmedo y xérico seco. 1800-2400 (-2650 m). Cochabamba, Chuquisaca, Potosí, Tarija, Santa Cruz.

b. Bosque ribereño boliviano-tucumano, de las quebradas del piso montano xérico: Serie de *Pisonia ambigua-Myroxylon peruiferum*. Vegetación azonal riparia, propia de quebradas de flujo estacional en laderas montañosas secas del piso montano y generalmente posible dentro del territorio de las series zonales: 16 c y 5 b. Mesotropical y termotropical superior xérico seco. 1700 – 2500 m. Cochabamba, Chuquisaca, Santa Cruz.

c. Aliseda ribereña montana boliviano-tucumana (CES409.209): Serie de *Prunus tucumanensis-Alnus acuminata* (faciación montana). Alisedas riparias del piso montano, propias de márgenes de arroyos y quebradas, así como de llanuras aluviales angostas adyacentes a estos cursos fluviales. Serie riparia generalmente posible dentro del territorio de las series zonales: 4 a, 4 d, 8 a y 9 c. Mesotropical pluviestacional subhúmedo a húmedo inferior. 1700 – 2800 m. Cochabamba, Chuquisaca, Potosí, Tarija, Santa Cruz.

d. Palmar de quebradas montano boliviano-tucumano (CES409.200): serie preliminar de *Ceroxylon parvum-Blepharocalyx salicifolius*. Bosque azonal ripario con abundantes palmas, propio de quebradas de flujo estacional en laderas montañosas húmedas del piso montano, sometidas a neblinas frecuentes y persistentes. Existente dentro del territorio de las series zonales: 4 e y 8 a. Mesotropical pluviestacional húmedo. 1700 – 2100 m. Santa Cruz (Vallegrande: Postrer Valle, Vallegrande, Quirusillas); Chuquisaca (Tomina: Padilla).

e. Bosque de quebradas boliviano-tucumano septentrional, del piso montano húmedo (CES409.200): Serie preliminar de *Prunopitys exigua-Blepharocalyx salicifolius*. Bosque azonal ripario con abundantes mirtáceas y presencia frecuente de Pino Colorado, propio de quebradas de flujo estacional y cabeceras de cuencas en laderas montañosas

húmedas del piso montano, sometidas a neblinas frecuentes. Existente o posible dentro de las series zonales: 4 a y zona inferior de 4 f. Mesotropical pluviestacional húmedo inferior. 1900-2400 m. Santa Cruz (Vallegrande: Vallegrande, Postrer Valle).

t 8. Bosques siempreverde-estacionales boliviano-tucumanos subandinos (CES409.201, CES409.204 y CES409.205):

Grupo de tipos de bosques boliviano-tucumanos de notable diversidad florística y estructuralmente complejos (selvas), generalmente dominados por lauráceas, mirtáceas y nogales, que representan la vegetación potencial climatófila (zonal) en los pisos ecológicos montano inferior y basimontano, con bioclima pluviestacional húmedo. Distribuidos entre 800 – 900 m y 1900 m de altitud, en Chuquisaca, Santa Cruz y Tarija. Muy amenazados en general, por extracción de madera y avance de la frontera agrícola. Incluye las siguientes series de vegetación cartografiadas:

a. Bosque boliviano-tucumano de Laurel y Nogal del piso montano inferior (CES409.201): Series preliminares de *Cedrela lilloi-Phoebe porphyria* y de *Phoebe porphyria-Juglans australis*. Selvas húmedas zonales boliviano-tucumanas del piso montano inferior, con o sin presencia de nogales, lo que puede estar relacionado con los valores mayores o menores del ombrotipo. Mesotropical inferior pluviestacional húmedo. 1200 – 1900 m. Chuquisaca (Tomina: Padilla; H. Siles: Monteagudo, Huacareta); Tarija (O'Connor: Entre Ríos; Arce: Bermejo; Gran Chaco: Caraparí); Santa Cruz (Vallegrande: Vallegrande, Postrer Valle).

b. Bosque boliviano-tucumano de Laurel y Nogal del piso basimontano (CES409.201): Serie preliminar de *Gomidesia barituensis-Phoebe porphyria*. Selvas húmedas zonales boliviano-tucumanas del piso basimontano. Termotropical pluviestacional húmedo. < 1200 m. Tarija (Arce: Bermejo).

c. Bosque subandino boliviano-tucumano de mirtáceas (CES409.204): Serie preliminar de *Myrcianthes mato-Siphoneugena occidentalis*. Bosques dominados por mirtáceas del piso basimontano húmedo. Termotropical pluviestacional húmedo. 800 – 1500 m. Chuquisaca (H. Siles: Monteagudo, Huacareta); Tarija (Arce: Bermejo).

t 9. Bosques subhúmedos boliviano-tucumanos del subandino superior (CES409.207, CES409.205):

Grupo de bosques boliviano-tucumanos semicaducifolios, que constituyen la vegetación potencial climatófila (zonal) de los pisos ecológicos basimontano y zona inferior del piso montano, en áreas con bioclima pluviestacional y ombrotipo subhúmedo de los pisos bioclimáticos termotropical superior y mesotropical inferior. Este grupo incluye las siguientes series de vegetación cartografiadas:

a. Bosque subhúmedo de Soto boliviano-tucumano septentrional (CES409.207): Serie de *Stylingia peruviana-Schinopsis haenkeana*. Bosques dominados por Soto y Tipa, distribuidos en el límite norte de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana, en el contacto hacia los Yungas Peruano-Bolivianos. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo inferior. 1700 – 2000 m. Santa Cruz (Florida: Samaipata, Pampa Grande, Mairana).

b. Bosque subandino boliviano-tucumano de transición a los Yungas (CES409.205): Serie de *Tabebuia lapacho-Juglans boliviana*. [incluye: **bi** Serie de *Tabebuia lapacho-Juglans boliviana* (faciación con *Juglans australis*). Norte de Chuquisaca.]

Bosques semicaducifolios, con presencia frecuente del Nogal yungueño (*Juglans boliviana*), Lapacho, Willka o Chari y Ceibo, distribuidos en la zona de contacto y transición entre las provincias biogeográficas Boliviano-Tucumana y de los Yungas Peruano-Bolivianos. En el norte de Chuquisaca (variante 9 bi), incluyen también en su composición al Nogal tucumano (*Juglans australis*). Termotropical superior pluviestacional húmedo inferior a subhúmedo superior. 1400 – 2000 m. Santa Cruz (Florida: Samaipata; Ichilo: sur de Buena Vista); Chuquisaca (Tomina: Padilla; B. Boeto: V. Serrano).

c. Bosque boliviano-tucumano de Chari o Willka, y Tipa (CES409.207): Serie de *Parapiptadenia excelsa-Tipuana tipu*. Bosques semidecíduos, generalmente dominados por Tipa y/o Chari, que representan la vegetación climática potencial de grandes áreas boliviano-tucumanas situadas en el piso montano inferior de los departamentos de Chuquisaca, Tarija y en menor medida en Santa Cruz. Constituye uno de los tipos de bosques boliviano-tucumanos con mayor representación espacial en Bolivia. Mesotropical inferior y termotropical superior pluviestacional subhúmedo. 1200 – 1800 m. Chuquisaca (Tomina: Padilla, El Villar; H. Siles: Monteagudo, Huacareta; L. Calvo: V. Vaca Guzmán, Huacaya); Tarija (Arce: Bermejo; Gran Chaco: Caraparí; O'Connor: Entre Ríos); Santa Cruz (Vallegrande: Vallegrande, Postrer Valle).

d. Bosque boliviano-tucumano de Tipa con Palma Sunkha de Vallegrande (CES409.207): Serie preliminar de *Parajubaea sunkha-Tipuana tipu*. Bosques generalmente dominados por Tipa, Chari o Willka y Ceibo o Chilijchi, con presencia dispersa a frecuente de Palma Sunkha. Termotropical superior y mesotropical inferior pluviestacional subhúmedo. 1400-1800 m. Santa Cruz (Vallegrande: Postrer Valle, Quirusillas).

t 10. Bosques subhúmedos boliviano-tucumanos transicionales del subandino inferior (CES409.206)

Grupo de bosques boliviano-tucumanos semicaducifolios, que constituyen la vegetación potencial climatófila (zonal) del tramo altitudinal inferior del piso ecológico basimontano, por debajo de 1200 m de altitud; distribuidos en áreas de bioclima pluviestacional subhúmedo, en la compleja franja de transición florística y ecológica entre los Andes boliviano-tucumanos, la Chiquitanía y el Gran Chaco. Incluye tres series de vegetación cartografiadas:

a. Bosque subhúmedo transicional del piso basimontano inferior de la Cuenca del Pilcomayo: Serie preliminar de *Eriotheca roseorum-Calycophyllum multiflorum*. Bosques transicionales con abundante o frecuente presencia de Palo

blanco (*Calycophyllum multiflorum*), distribuidos en el subandino inferior entre el Parapetí y el Pilcomayo. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo. 700 – 1200 m. Chuquisaca (L. Calvo: Machareti, Huacaya).

b. Bosque subhúmedo transicional del piso basimontano inferior de la Cuenca del Bermejo: Serie preliminar de *Gleditsia amorphoides-Calycophyllum multiflorum*. Bosques transicionales con frecuente presencia de Palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*), distribuidos en el subandino inferior al sur del Pilcomayo. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo. 600 – 1200 m. Tarija (Arce: Bermejo; Gran Chaco: Yacuiba, Caraparí).

c. Bosque subhúmedo transicional del piso basimontano inferior de la Cuenca del Río Grande: Serie preliminar de *Erythrina dominguezii-Tipuana tipu*. Bosques transicionales con frecuente presencia de Tipa y Gallito rosado, distribuidos en el subandino inferior de la cuenca de los ríos Grande y Piray. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo. 800-1200 m. Santa Cruz (Vallegrande: Vallegrande-Masicurí, Postrer Valle; A. Ibáñez: El Torno, La Guardia).

t 11. Bosques xerofíticos subandinos boliviano-tucumanos transicionales

Grupo de bosques boliviano-tucumanos xerofíticos caducifolios, que constituyen la vegetación potencial climatofila (zonal) del tramo altitudinal inferior del piso ecológico basimontano, por debajo de 1200 m de altitud; distribuidos en áreas de bioclima xérico seco, en la compleja franja de transición florística y ecológica entre los Andes boliviano-tucumanos, la Chiquitania y el Gran Chaco. Incluye tres series de vegetación cartografiadas:

a. Bosque seco boliviano-tucumano transicional del piso basimontano inferior septentrional: Serie de *Machaerium scleroxylon-Schinopsis haenkeana*. Bosques de Soto (*Schinopsis haenkeana*) con presencia frecuente a común de Morado (*Machaerium scleroxylon*) distribuidos en el subandino inferior de las cuencas de los ríos Grande y Parapetí. Termotropical superior xérico seco superior. 600 – 1200 m. Santa Cruz (Cordillera: Lagunillas, Gutiérrez); Chuquisaca (Tomina: Padilla; H. Siles: Monteagudo, Huacareta; L. Calvo: Villa Vaca Guzmán).

b. Bosque seco boliviano-tucumano transicional del piso basimontano inferior meridional: Serie de *Amburana cearensis-Loxopterygium grisebachii*. Bosques de Soto y Cuchimara o Sotomara (*Loxopterygium grisebachii*), con presencia frecuente de Roble (*Amburana cearensis*) y sin Morado, distribuidos en el subandino inferior de las cuencas de los ríos Pilcomayo y Bermejo. Termotropical superior xérico seco. 600 – 1200 m. Chuquisaca (L. Calvo: V. Vaca Guzmán; H. Siles: Huacareta); Tarija (Gran Chaco: Villamontes, Caraparí, Yacuiba).

c. Bosque seco boliviano-tucumano transicional de cumbres de serranías del piso basimontano inferior: Serie preliminar de *Astronium fraxinifolium-Schinopsis quebracho-colorado*. Bosques de Quebracho colorado, propios de los filos o cumbres abruptas de las serranías del subandino inferior, sobre suelos pedregosos hiper-drenados. Termotropical superior xérico seco. 900 – 1400 m. Santa Cruz (Cordillera: Lagunillas, Gutiérrez); Chuquisaca (Tomina: Padilla; H. Siles: Monteagudo, Huacareta; L. Calvo: Villa Vaca Guzmán).

t 12. Bosques, arbustales y pajonales edafoxerófilos boliviano-tucumanos de cumbres de serranías de los pisos basimontano y montano inferior (CES409.195).

Unidad cartográfica que incluye un complejo de comunidades arbóreas bajas, arbustivas y herbáceas (pajonales), propias de los litosuelos pedregosos e hiperdrenados, generalmente poco profundos, existentes en las cumbres de las serranías subandinas boliviano-tucumanas, por debajo de 1800 – 1900 m, en los pisos ecológicos montano inferior y basimontano. Distribuidas en filos montañosos escarpados, laderas altas muy abruptas, derrumbes naturales de ladera y mesetas altas pedregosas. Dado su difícil acceso, la información florística de la que disponemos es muy limitada. Hacia el norte, estas comunidades presentan progresivamente un mayor número de elementos florísticos del Cerrado.

t 13. Bosques mesofítico-freatofíticos interandinos y subandinos boliviano-tucumanos (CES409.196)

Grupo de bosques que constituyen la vegetación potencial edafohigrófila (azonal) de los suelos profundos con niveles freáticos que, al menos estacionalmente, son someros o accesibles a las plantas. Se distribuyen en los valles interandinos y subandinos, en áreas planas o de escasa pendiente, sobre terrazas fluviales, llanuras aluviales recientes, llanuras fluvio-lacustres y abanicos aluviales. En áreas con bioclima xérico, los bosques freatofíticos están generalmente dominados por el Algarrobo (*Prosopis alba*); mientras que en áreas con bioclima pluviestacional, en estas situaciones es frecuente el Nogal (*Juglans australis*) y varios laureles. Debido al uso humano preferente de los fondos de valle interandinos desde la antigüedad, estos tipos de vegetación están actualmente sustituidos en su mayor parte por cultivos, pastos y asentamientos urbanos. Las series de vegetación cartografiadas dentro de este grupo, son:

a. Algarrobal freatofítico boliviano-tucumano interandino-superior: Serie de *Celtis tala-Prosopis alba*. Vegetación freatofítica del nivel altitudinal superior de los valles secos interandinos y niveles prepuneños inferiores. Mesotropical inferior xérico seco y pluviestacional subhúmedo. 1200 – 2200 m. Cochabamba (Campero, Mizque); Santa Cruz (Vallegrande, Florida, M. Caballero); Chuquisaca (Yamparaez, Zudáñez, B. Boeto, Tomina, Azurduy, N. Cinti, S. Cinti, H. Siles); Tarija (Arce, Cercado, O'Connor); Potosí (Bilbao, Charcas, Chayanta).

b. Algarrobal freatofítico boliviano-tucumano interandino-inferior: Serie de *Vallesia glabra-Prosopis alba*. Vegetación freatofítica del nivel altitudinal inferior de los valles secos interandinos. Termotropical superior xérico seco y semiárido. < 1800 m (Cochabamba); < 1200 m (Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija. Cochabamba (Campero); Santa Cruz (Vallegrande, Florida, M. Caballero); Chuquisaca (Yamparaez, Zudáñez, B. Boeto, Tomina, Azurduy, H. Siles, L. Calvo); Tarija (Arce, O'Connor, Gran Chaco).

c. Bosque freatofítico boliviano-tucumano con Nogal, de quebradas y terrazas del piso montano: Serie preliminar de *Nectandra angusta-Juglans australis*. Vegetación freatofítica boliviano-tucumana de los valles pluviestacionales del piso montano inferior, en quebradas de laderas montañosas y en terrazas fluviales de fondo de valle. Posible en el territorio de las series zonales: 9 c y 8 a. Mesotropical inferior pluviestacional subhúmedo a húmedo inferior. 1200-1500 m.

Chuquisaca (Tomina: Padilla, El Villar ; Azurduy: Azurduy; S. Cinti: Culpina; H. Siles: Monteagudo, Huacareta; L. Calvo: V. Vaca Guzmán; Huacaya); Tarija (O'Connor: Entre Ríos; Arce: Bermejo; Gran Chaco: Caraparí).

d. Bosque freatofítico boliviano-tucumano con Nogal, de quebradas y terrazas del piso basimontano: Serie preliminar de *Juglans australis-Patagonula americana*. Vegetación freatofítica boliviano-tucumana de los valles pluviestacionales del piso basimontano inferior, en quebradas de laderas montañosas y en terrazas fluviales de fondo de valle. Posible en el territorio de las series zonales: 10 b y 8 b. < 1200 m. Tarija (Arce: Bermejo; Gran Chaco: Caraparí).

e. Algarrobal freatofítico transicional al Chaco del piso basimontano: Serie de *Mimozyanthus carinatus-Prosopis alba*. Vegetación freatofítica de la cuenca interandina inferior del Río Pilcomayo, de transición al Chaco. Posible en el territorio de la serie zonal: 16 e. Termotropical superior xérico seco a semiárido. < 1000 m. Tarija (Gran Chaco: Villamontes; O'Connor: Entre Ríos); Chuquisaca (H. Siles: Huacareta; L. Calvo: Vaca Guzmán, Huacaya).

t 14. Vegetación ribereña subandina e interandina boliviano-tucumana (CES409.203, CES409.215)

Conjunto de bosques riparios azonales y de arbustales o matorrales ribereños sucesionales, que colonizan los márgenes erosivo-sedimentarios y las llanuras de inundación de los cursos fluviales de los valles interandinos y subandinos, alcanzando la zona prepuneña de los valles secos altos. Las etapas más pioneras, en todas las series cartografiadas, están constituidas por matorrales sucesionales dominados generalmente por *Baccharis salicifolia*, *Pluchea absinthioides*, *Tessaria integrifolia*, *Equisetum bogotense* y *Trismeria trifoliata*. Aunque por su carácterazonal tienen una amplia distribución potencial, debido al uso humano intensivo de los valles, los bosques han sido casi eliminados de las llanuras de inundación y reducidos a estrechas franjas o galerías discontinuas siguiendo las orillas de los cauces. El grupo, incluye las siguientes series cartografiadas:

a. Saucedá ribereña boliviano-tucumana y prepuneña del piso montano inferior: Serie de *Pisoniella arborescens-Salix humboldtiana*. Bosques inundables del Sauce de Humboldt, que constituyen la vegetación potencial edafohigrófila riparia de los valles interandinos altos y de los valles prepuneños. Mesotropical inferior xérico seco-semiárido y pluviestacional subhúmedo. 1800 - 2600 m. Cochabamba, Chuquisaca, Potosí, Santa Cruz, Tarija.

b. Saucedá ribereña boliviano-tucumana del piso basimontano: Serie de *Sapium glandulosum-Salix humboldtiana*. Bosques inundables del Sauce de Humboldt, que constituyen la vegetación potencial edafohigrófila riparia de los niveles altitudinales inferiores de los valles interandinos. Termotropical superior xérico seco-semiárido y pluviestacional subhúmedo. < 1800 m. Cochabamba, Chuquisaca, Santa Cruz, Tarija.

c. Tuscal ribereño sucesional sobre playas fluviales arenosas: Serie de *Acacia aroma-Acacia macracantha*. Bosques bajos sucesionales que colonizan las playas fluviales con sustratos dominados por arenas y cantos rodados en el piso ecológico basimontano. Termotropical superior xérico seco-semiárido y pluviestacional subhúmedo inferior. < 1500 m. Cochabamba (Campero: Pasorapa, Omereque); Santa Cruz (Vallegrande: Postrer Valle, Masicurí; Cordillera: Lagunillas, Gutiérrez, Cabezas, Charagua, Camiri, Cuevo); Chuquisaca (Tomina: Padilla; H. Siles: Monteagudo, Huacareta; L. Calvo: Vaca Guzmán, Huacaya); Tarija (O'Connor: Entre Ríos; Arce: Bermejo; Gran Chaco: Caraparí, Villamontes, Yacuiba).

d. Bosque ribereño boliviano-tucumano de las quebradas del piso basimontano pluviestacional: Serie provisional de *Ficus maroma-Morus insignis*. Bosques riparios que representan la vegetación potencial de los márgenes de quebradas y valles encajados angostos del piso basimontano boliviano-tucumano con bioclima pluviestacional subhúmedo-húmedo; también, de forma marginal en ciertas quebradas húmedas en zonas con bioclima xérico seco superior. Esta serie riparia, es posible generalmente en el territorio de las series zonales: 8 b, 8 c, 9 c, 10 b, 11 a. Termotropical superior pluviestacional subhúmedo-húmedo y xérico seco superior. < 1800 m. Chuquisaca (Tomina: Padilla; H. Siles: Monteagudo, Huacareta; L. Calvo: Vaca Guzmán, Huacaya); Tarija (O'Connor: Entre Ríos; Arce: Bermejo; Gran Chaco: Caraparí, Villamontes, Yacuiba).

e. Espinillar ribereño sucesional sobre playas fluviales fangosas: Serie preliminar de *Acacia albicorticata*. Bosques bajos pioneros, casi mono-específicos, dominados por el Espino o Espinillo blanco (*Acacia albicorticata*), que colonizan las zonas de las playas de los ríos con sustratos predominantemente fangosos, en el piso basimontano boliviano-tucumano. Puede alternar en los sustratos más arenosos con la serie 14 c, o formar aspectos ecotonales con ella, en playas con sustratos arena-fangosos. Posible en el territorio de las series zonales: 8 b, 8c, 9 c, 10 a, 10 b, 11 a y 11 b. Termotropical pluviestacional subhúmedo y xérico seco. < 1500 m. Santa Cruz (Vallegrande: Postrer Valle, Masicurí; Cordillera: Lagunillas, Gutiérrez, Cabezas, Camiri, Cuevo); Chuquisaca (Tomina: Padilla; H. Siles: Monteagudo, Huacareta; L. Calvo: Vaca Guzmán, Huacaya); Tarija (O'Connor: Entre Ríos; Arce: Bermejo; Gran Chaco: Caraparí, Villamontes, Yacuiba).

t 15. Vegetación acuática y palustre interandina y subandina boliviano-tucumana.

Unidad cartográfica que agrupa los complejos diversos de comunidades vegetales acuáticas y palustres existentes en los humedales y cuerpos de agua de los valles secos interandinos y de las serranías subandinas pluviestacionales, en los pisos ecológicos basimontano y zona inferior del montano. Incluye desde comunidades palustres emergentes dominadas por helófitos (*Typha angustifolia*, *T. domingensis*, *Scirpus spp.*, *Eleocharis spp.*) a comunidades acuáticas enraizadas sumergidas o parcialmente flotantes y comunidades acuáticas totalmente flotantes; en general, constituidas por especies de

amplia distribución, en su mayoría compartidas con las tierras bajas orientales de Bolivia. Asimismo, incluye comunidades palustres y acuáticas de algunas áreas salinas inundables existentes en ciertos valles subandinos o interandinos con drenaje endorreico y semiendorreico. Por razones de escala, solo se han cartografiado las áreas mayores de humedales y/o cuerpos de agua. Áreas principales de humedales: Santa Cruz (Cordillera: Gutiérrez, Lagunillas, Cuevo); Chuquisaca (L. Calvo: V. Vaca Guzmán); Tarija (Gran Chaco: Caraparí y extremo noroeste de municipio Villamontes); Cochabamba (Campero: Pasorapa).

t 16. Bosques xerofíticos interandino-subandinos boliviano-tucumanos (CES409.211)

Unidad que agrupa un importante conjunto de tipos de bosques secos caducifolios y espinosos, que constituyen la vegetación potencial climatofila (zonal) de los valles secos interandinos boliviano-tucumanos. La mayoría de estos bosques están dominados o tienen abundante presencia del Soto (*Schinopsis haenkeana*), que se asocia a diversas combinaciones florísticas diferenciales según la zona geográfica y las condiciones bioclimáticas en ellas imperantes. En general, son bosques de altura baja a media, xeromórficos, caducifolios, con proporción importante de especies microfoliadas y/o espinosas, incluyendo a diversas cactáceas, con endemismos muy notables y una flora propia y peculiar, que solo presenta influencias moderadas de la flora del Gran Chaco. En función de la topografía y orografía regionales, estos bosques xerofíticos pueden intercalarse en el paisaje con los bosques subhúmedos pluviales boliviano-tucumanos, a veces en distancias muy cortas. Los tipos de bosques cartografiados (series de vegetación), son los siguientes:

a. Bosque semiárido interandino de Cola de Zorro y Soto: Serie de *Espostoa guentherii-Loxopterygium grisebachii*.

Vegetación xerofítica potencial, endémica del nivel altitudinal inferior de los valles interandinos de la cuenca del Río Grande. Termotropical inferior xérico semiárido. < 1400 m. Cochabamba (Campero: Pasorapa, Omereque, Aiquile); Chuquisaca (Zudáñez: Presto, Mojocoya; B. Boeto: Villa Serrano); Santa Cruz (Vallegrande: Moro Moro, Pucara, Vallegrande).

b. Bosque semiárido interandino de Caraparí y Soto: Serie de *Neocardenasia herzogiana-Schinopsis haenkeana*.

Vegetación xerofítica potencial, propia del nivel altitudinal inferior-medio de los valles secos interandinos de las cuencas de los ríos Grande y Pilcomayo. Termotropical superior xérico semiárido a seco inferior. 1400 – 1900 m en la cuenca del Río Grande; 1100 – 1600 m en la cuenca del Río Pilcomayo. Cochabamba (Campero: Pasorapa, Omereque, Aiquile); Chuquisaca (Oropeza: Sucre; Zudáñez: Presto, Mojocoya; B. Boeto: Villa Serrano; Sud Cinti: Culpina); Santa Cruz (Vallegrande: Moro Moro, Pucara, Vallegrande; M. Caballero: Comarapa, Saipina; Florida: Pampa Grande, Mairana); Tarija (Méndez: San Lorenzo; O'Connor: Entre Ríos).

c. Bosque seco interandino de Mara valluna y Soto: Serie de *Cardenasiodendron brachypterum-Schinopsis haenkeana*.

Vegetación xerofítica potencial del nivel altitudinal medio de los valles secos interandinos de las cuencas de los ríos Grande y Pilcomayo. Termotropical superior y mesotropical inferior xérico seco. 1900 – 2300 m en la cuenca del Río Grande; 1600 – 1900 m en la cuenca del Río Pilcomayo. Cochabamba (Campero: Pasorapa, Omereque, Aiquile; Mizque: Mizque, Vila Vila); Chuquisaca (Oropeza: Sucre; Zudáñez: Presto, Mojocoya; B. Boeto: Villa Serrano; Sud Cinti: Culpina); Santa Cruz (Vallegrande: Moro Moro, Pucara, Vallegrande; M. Caballero: Comarapa, Saipina); Tarija (Méndez: San Lorenzo).

d. Bosque seco interandino de Soto de la Cuenca del Río Caine: Serie de *Senna crassiramea-Schinopsis haenkeana*.

Vegetación xerofítica potencial, endémica del nivel altitudinal medio de los valles secos interandinos de la cuenca del Río Caine, con influencias florísticas de la Prepuna meridional de Tarija y Chuquisaca. Termotropical superior y mesotropical inferior xérico semiárido superior. 1800 – 2200 m. Cochabamba (E. Arce: Anzaldo; Mizque: Vila Vila).

e. Bosque semiárido interandino transicional de Caraparí y Quebracho colorado: Serie de *Neocardenasia herzogiana-Schinopsis quebracho-colorado*.

Bosques que constituyen la vegetación climática de los suelos bien drenados a medianamente bien drenados en la cuenca baja interandina del Río Pilcomayo. La combinación florística es particular, pues incluye tanto especies xerofíticas andinas boliviano-tucumanas, como especies significativas del Gran Chaco, especialmente el Quebracho colorado, que es el árbol principal de este tipo de bosque. Termotropical superior, xérico seco inferior a semiárido superior. 400 – 1100 m. Tarija (Gran Chaco: Villamontes, Caraparí; O'Connor: Entre Ríos noreste).

f. Bosque seco interandino meridional de Cardón y Soto: Serie de *Trichocereus terscheckii-Schinopsis haenkeana*.

Bosques boliviano-tucumanos de Soto restringidos a los valles y serranías subandinas de la cuenca baja interandina del Pilcomayo y norte de la cuenca del Bermejo; muy característicos por la asociación del Soto con el Cardón (*Trichocereus terscheckii*), cactácea arbórea que en Bolivia solo existe en estas áreas. Termotropical superior y mesotropical inferior xérico seco superior. 900-1000 a 1500 m. Tarija (Gran Chaco: Villamontes y norte de Caraparí; O'Connor: Entre Ríos este); Chuquisaca (H. Siles: Huacareta sur).

g. Bosque seco secundario meridional de Churqui: Serie preliminar de *Prosopis alpataco-Acacia caven*.

Bosques bajos espinosos y abiertos, dominados por el Churqui tarijeño (*Acacia caven*), que actualmente constituyen la vegetación del nivel altitudinal basal del amplio valle o cuenca central de Tarija; aparentemente constituyen una vegetación secundaria permanente (disclímax) estabilizada por el uso humano intensivo de estos valles desde hace siglos, siendo difícil por estas razones deducir actualmente la vegetación original. Mesotropical inferior xérico seco. 1700 – 2200 m. Tarija (Cercado: Tarija).

h. Bosque seco interandino boliviano-tucumano septentrional: Serie de *Samaipaticereus corroanus-Schinopsis haenkeana*.

Bosques de Soto endémicos del extremo norte de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana en Bolivia, caracterizados por las cactáceas arborescentes *Samaipaticereus corroanus* y *Cereus comarapanus*, endemismos

restringidos a los valles interandinos del oeste del Departamento de Santa Cruz, así como otras cactáceas pequeñas endémicas de esta área. Termotropical superior xérico seco superior. 1400-1750 m. Santa Cruz (Florida: Samaipata, Pampa Grande, Mairana, Quirusillas); Vallegrande: Trigal).

t 17. Vegetación saxícola boliviano-tucumana interandina, basimontana (CES409.222) y montana (CES409.221)

Unidad cartográfica que agrupa el conjunto de las comunidades saxícolas instaladas sobre farallones y afloramientos rocosos, distribuidas en los pisos ecológicos montano y basimontano, que incluyen las serranías subandinas y valles interandinos boliviano-tucumanos. Por razones de escala, la vegetación saxícola no se representa separadamente en el mapa, sino formando parte de complejos cartográficos junto con los tipos de vegetación zonal correspondientes. Estos tipos de vegetación, contienen en muchos casos diversas especies raras y endémicas, con áreas de distribución disyuntas y localizadas, por lo que su valor de conservación es en general muy alto

ta = Complejo de vegetación antrópica

Vegetación de las zonas muy perturbadas o transformadas por la acción humana, incluyendo fundamentalmente áreas extensas (en función de la escala utilizada) de cultivos, pastos, barbechos y zonas deforestadas.

VII. LEYENDA EXPLICATIVA: UNIDADES DEL MAPA DE VEGETACION A ESCALA 1: 250 000 DE LOS YUNGAS DE BOLIVIA (código general de mapeo: y)

A. PISOS ALTOANDINO Y ALTIMONTANO (> 3100 m)

Vegetación yungueña de los pisos bioclimáticos supratropical y orotropical inferior, distribuida en la franja altitudinal de: 2.900 - 3.100 m a 4.000 - 4.200 m con bioclimas pluviales, pluviestacionales y excepcionalmente xéricos. Incluye los siguientes sistemas, series de vegetación y/o comunidades vegetales:

y1. Bosques de *Polylepis* altoandinos pluviales de los Yungas (CES409.920): Sistema ecológico de la Ceja de Monte superior de los Yungas, con bioclima orotropical pluvial, cuya vegetación potencial climácica son bosques o arbustales siempre verdes, dominados por *Polylepis pepeï*. Incluye una sola serie:

a- Bosque yungueño altoandino de *Polylepis*: Serie de *Gynoxis asterotricha*-*Polylepis pepeï*. 3600 – 3700 a 4300 m. Yungas de La Paz (Franz Tamayo: Pelechuco, Keara-Puina; Murillo: Zongo) y norte de Cochabamba (Chapare: Cordillera del Ronco).

y2. Bosques de *Polylepis* altimontanos pluviales de los Yungas (CES409.045): Sistema ecológico de la Ceja de Monte inferior de los Yungas, con bioclima supratropical pluvial, cuya vegetación potencial climácica son bosques siempre verdes, bajos y medios, ampliamente dominados por especies de Queñoa o Khewiña (*Polylepis*). Incluye los siguientes tipos de bosques:

a- Bosque yungueño de *Polylepis*, altimontano pluvial, de los Yungas de Cochabamba: Serie de *Ilex mandonii*-*Polylepis lanata*. 3100 – 3200 a 3700 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas de Corani-Tablas, Espíritu Santo-San Joaquín, Ivirizu-Vandiola y Titora-Pojo).

b- Bosque yungueño de *Polylepis*, altimontano pluvial, de los Yungas de Apolobamba: Serie de *Desfontainia spinosa*-*Polylepis triacotandra*. 3300 a 3900 m. La Paz: Yungas de Apolobamba (Cuenca de Pelechuco).

c- Bosque yungueño de *Polylepis*, altimontano inferior pluvial, de los Yungas de Apolobamba: Serie preliminar de *Citharexylum cf. dentatum*-*Polylepis triacotandra*. 3100 a 3300 m. La Paz: Yungas de Apolobamba (Cuenca de Pelechuco). Posiblemente solo una variante altitudinal inferior: Contacto de 2 b con el piso montano.

d- Bosque yungueño de *Polylepis*, altimontano superior pluvial, de los Yungas de Apolobamba: Serie preliminar de *Chuquiraga jussiei*-*Polylepis triacotandra*. 3900 a 4100 m. La Paz: Yungas de Apolobamba (Cuenca alta de Pelechuco). Posiblemente solo una variante altitudinal superior de 2 b.

e- **Bosque yungueño de *Polylepis*, altimontano pluvial de los Yungas de Muñecas:** Serie de *Weinmannia microphylla-Polylepis triacontandra*. 3400 a 3700 m. La Paz: Yungas de Muñecas (Chuma, Ayata). Pluvial azonal topográfico en filos abruptos nublados expuestos al sur.

y3. Bosques altimontanos pluviales de los Yungas (CES409.043): sistema ecológico de la Ceja de Monte inferior de los Yungas, con bioclima supratropical pluvial, cuya vegetación potencial climácica son bosques siempre verdes, bajos y medios, con dominio de biotipos lauroides y esclerófilos, donde las especies del género *Polylepis* no están presentes o cuando se hallan no son el elemento claramente dominante del bosque. Dentro de este sistema, se han identificado y cartografiado los siguientes tipos de bosques:

a- Bosque altimontano pluvial de los Yungas de Coroico: Serie de *Ilex teratopis-Podocarpus rusbyi*. 2900 – 3600 m. La Paz: Yungas de Coroico (Unduavi-Cotapata).

b- Bosque altimontano pluvial de los Yungas de Cotacajes y Altamachi: Serie provisional de *Prunus tucumanensis-Hesperomeles ferruginea*. 2900 – 3300 m. Cochabamba (Yungas de Cotacajes y Altamachi-Corani). Insuficientemente conocida en campo.

c- Bosque altimontano pluvial de los Yungas del Ichilo: Serie de *Weinmannia bangii-Weinmannia fagaroides* (S. Altamirano, en prep.). 2800 – 3200 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas del Espíritu Santo).

d- Bosque altimontano pluvial de los Yungas del Amboró: Serie de *Symplocos subcuneata-Weinmannia microphylla*. 3000 – 3100 m. Santa Cruz: Yungas del Amboró (norte).

e- Bosque altimontano pluvial de los Yungas de Apolobamba: Serie de *Schefflera troltii-Weinmannia fagaroides*. (A. Fuentes, en prep.). 2900 m a 3600 – 3700 m. La Paz: Yungas de Apolobamba norte (Keara-Puina).

f- Bosque altimontano pluvial del Valle del Zongo: serie sin definir. 3100 m a 3700 m. La Paz: Yungas de Coroico norte (Valle del Zongo).

y4. Bosques de *Polylepis* altimontanos pluviales de los Yungas (CES409.046): vegetación potencial climácica de la Ceja de Monte inferior, con bioclima supratropical pluvial de los Yungas, constituida por bosques siempre verdes, bajos y medios, ampliamente dominados por especies de *Khewiña* (*Polylepis*). Este sistema ecológico incluye:

a- Bosques yungueños de *Polylepis*, altimontanos pluviales de los Yungas de Inquisivi: Serie de *Berberis edentata-Polylepis pacensis*. La Paz: Yungas del Cotacajes (Cuenca de Quime). 2900 – 3100 m a 3600 – 3700 m. Ombroclima húmedo.

b- Bosques yungueños de *Polylepis*, altimontanos pluviales de los Yungas de Cochabamba: Serie de *Styloceras columnare-Polylepis lanata*. 2900 – 3100 m a 3600 – 3700 m. Cochabamba: Yungas del Cotacajes (Independencia) y Yungas de Altamachi-Corani (Misicuni). Ombroclima húmedo.

c- Bosques yungueños de *Polylepis*, altimontanos pluviales húmedos, de los Yungas de Muñecas: Serie de *Styloceras columnare-Polylepis triacontandra*. 3000 - 3900 m. La Paz: Yungas de Boopi y Muñecas (Sorata, Consata, Chuma, Ayata). Ombroclima húmedo.

d- Bosques yungueños de *Polylepis*, altimontanos pluviales subhúmedos, de los Yungas de Muñecas: Serie preliminar de *Buddleja montana-Polylepis triacontandra*. 3100 – 3900 m. La Paz: Yungas de Muñecas (Charazani, Italaque). Ombroclima subhúmedo. El bosque potencial de la serie está casi destruido y representado por muy escasas ocurrencias aisladas.

y5. Bosques altimontanos pluviales de los Yungas (CES409.044): vegetación potencial climácica del contacto altitudinal entre los pisos montano y altimontano, con bioclima pluvial húmedo. Un solo tipo de bosque se ha identificado dentro de este sistema:

a- Bosque altimontano inferior pluvial de los Yungas de Cotacajes: Serie de *Blepharocalyx salicifolius-Podocarpus glomeratus*. 2800 – 3300 m. Cochabamba: Yungas del Cotacajes (Cordillera de Independencia).

y6. Pajonales arbustivos altoandinos y altimontanos pluviales de los Yungas (CES409.058): Sistema ecológico que incluye pajonales amacollados densos, así como diversos tipos de matorrales o arbustales y formaciones mixtas de pajonal-matorral. Mayormente, representan tipos de vegetación secundaria, de carácter sucesional, que sustituyen a los originales bosques climácicos altoandinos y altimontanos por acción humana (pastoreo, quemadas, deforestación, cultivos) y que actualmente constituyen la matriz dominante del paisaje de la Ceja de Monte yungueña pluvial.

y7. Pajonales arbustivos altoandinos y altimontanos pluviales de los Yungas (CES409.059): Sistema ecológico mayormente sucesional, homólogo del anterior, al que desplaza en zonas pluviales perturbadas del piso altimontano. Sustituye a los sistemas Bosques de *Polylepis* altimontanos pluviales de los Yungas y Bosques altimontanos pluviales de los Yungas, como consecuencia de las perturbaciones de origen antrópico o natural.

y8. Vegetación saxícola altoandina y altimontana yungueña (CES409.066): Vegetación generalmente dominada por bromeliáceas espinosas y por pequeños helechos, que forman colonias densas de cobertura discontinua sobre afloramientos rocosos o laderas muy pedregosas de los pisos ecológicos altimontano y altoandino de los Yungas, tanto con bioclima pluvial como pluviestacional. Es notable la presencia de endémicas regionales, sobre todo en familias como Bromeliaceae. A la escala de trabajo, cartografiada generalmente incluida como complejo dentro de los polígonos de pajonales y/o bosques altimontanos y altoandinos.

y9. Pajonales higrofiticos altoandinos y altimontanos yungueños (CES409.060): Sistema ecológico con vegetación de pajonales amacollados y densos, altos o de altura media, propios de los suelos higromorfos del piso altimontano y altoandino yungueño, que pueden anegarse temporalmente de forma somera. Se distribuyen en depresiones topográficas mal drenadas y en márgenes de lagunas o arroyos, donde son intensamente utilizados por el ganado, especialmente en áreas pluviestacionales. A la escala de trabajo, cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de pajonales y/o bosques altimontanos y altoandinos.

y10. Vegetación acuática y palustre altoandina y altimontana yungueña (CES409.063): Complejo de vegetación acuática y palustre que integra tanto asociaciones dominadas por plantas acuáticas erguidas y emergentes (helófitos), como asociaciones vegetales dominadas por biotipos de hidrófitos enraizados en el fondo y totalmente sumergidos o parcialmente flotantes; las asociaciones de pleustófitos (plantas acuáticas flotantes libremente) están presentes, pero al parecer son más escasas y menos diversas en el piso altimontano yungueño. A la escala de trabajo, cartografiada generalmente incluida como complejo dentro de los polígonos de pajonales y/o bosques altimontanos y altoandinos.

y11. Bofedales altoandinos y altimontanos yungueños (CES409.042): Sistema ecológico que incluye las asociaciones de turberas altimontanas y altoandinas de los Yungas, que son en su gran mayoría sistemas minerotróficos vinculados directa o indirectamente a surgencias y manantiales de aguas no mineralizadas o sub-mineralizadas. Se instalan sobre suelos permanentemente saturados de agua donde se forma y deposita turba (histosoles). La vegetación está dominada por plantas con biotipo de caméfitos subfruticosos de crecimiento muy denso, que dan lugar a típicas fisonomías de carpetas compactas, planas o almohadilladas. Tan sólo en áreas con bioclima pluvial hiperhúmedo y de forma local, aparecen turberas de musgos (*Sphagnum spp.*) muy posiblemente de ecología ombrotrofica. A la escala de trabajo, cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de pajonales y/o bosques altimontanos y altoandinos.

PISO MONTANO (1900 – 2100 m a 3000 – 3100 m)

Incluye la vegetación yungueña del piso bioclimático mesotropical, distribuida en la franja altitudinal desde 1.700 - 1.900 m a 2.900 - 3.100 m, donde se encuentran bioclimas pluviales, pluviestacionales y localmente también xéricos. Dentro de este piso, se han identificado los siguientes sistemas ecológicos y series de vegetación:

y12. Bosques yungueños montanos pluviales (CES409.050): Sistema ecológico que agrupa un conjunto de series de vegetación en las cuales la vegetación climácica son bosques lauroides siempre verdes, con altura del dosel promedio entre 25 m y 30 m, distribuidos en el piso montano mesotropical pluvial, donde a menudo son frecuentes diferentes especies de pinos de monte (*Podocarpus*, *Prumnopitys*) que parecen tener en estas situaciones una de sus principales zonas óptimas de distribución. Incluye los siguientes tipos de bosques cartografiados:

a- Bosque yungueño montano-superior hiperhúmedo de los Yungas de Coroico: Serie de *Weinmannia bangii*-*Podocarpus ingensis*. 2300 – 2400 a 2800 – 2900 m. La Paz: Yungas de Coroico (Unduavi-Cotapata). Montano superior. Hiperhúmedo.

b- Bosque yungueño montano-superior húmedo de los Yungas de Coroico: Serie de *Weinmannia crenata*-*Podocarpus ingensis*. 2400 – 2900 m. La Paz: Yungas de Coroico (Huancané). Montano superior. Húmedo.

c- Bosque yungueño montano-inferior hiperhúmedo de los Yungas de Coroico y Altamachi-Corani: Serie preliminar de *Ocotea jelskii-Podocarpus oleifolius*. 1900 – 2100 a 2300 – 2400 m. La Paz: Yungas de Coroico; Cochabamba: Yungas de Altamachi-Corani. Montano inferior. Hiperhúmedo.

d- Bosque yungueño montano-inferior húmedo de los Yungas de Coroico: Serie de *Prumnopitys harmsiana-Weinmannia pinnata*. 1900 – 2300 m. La Paz: Yungas de Coroico (Huancané). Montano inferior. Húmedo.

e- Bosque yungueño montano-inferior pluvial de los Yungas de Vandiola-Ivirizu: Serie de *Prumnopitys exigua-Podocarpus oleifolius*. 2000 – 2100 m a 2500 – 2600 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas de Vandiola-Ivirizu). Montano inferior. Hiperhúmedo.

f- Bosque yungueño montano-superior pluvial de los Yungas de Vandiola-Ivirizu: Serie de *Persea ruizii-Prumnopitys exigua*. 2600 – 3200 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas de Vandiola-Ivirizu). Montano superior. Hiperhúmedo.

g- Bosque yungueño montano pluvial de los Yungas del Espíritu Santo: Serie de *Podocarpus oleifolius-Weinmannia cochabambensis*. 1900 – 2800 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas del Espíritu Santo). Hiperhúmedo.

h- Bosque yungueño montano pluvial de los Yungas del Amboró: Serie de *Podocarpus rusbyi-Prumnopitys exigua*. 2200 – 2300 m a 2900 m. Santa Cruz: Yungas del Amboró (Yungas de Comarapa).

i- Bosque yungueño montano-inferior pluvial de los Yungas de Apolobamba: Serie de *Clethra elongata-Podocarpus oleifolius* (A. Fuentes, en prep.). 1900 – 2400 m. La Paz: Yungas de Apolobamba. Montano inferior. Húmedo.

j- Bosque yungueño montano-superior pluvial de los Yungas de Apolobamba: Serie de *Styloceras cf. laurifolium-Weinmannia pinnata*. 2400 – 3100 m. La Paz: Yungas de Apolobamba (Pelechuco). Montano superior. Húmedo.

k- Bosque yungueño montano pluvial del Valle del Zongo: Serie preliminar de *Clusia cf. flaviflora-Weinmannia lechleriana*. 2100 – 3000 m. La Paz: Yungas de Coroico (Zongo). Húmedo.

y13. Bosques yungueños montanos pluviestacionales húmedos (CES409.051): Sistema ecológico que agrupa varias series cuya vegetación potencial clímax son bosques siempre verdes estacionales, con dosel promedio de 20 - 25 m de altura, a menudo dominado por especies de pinos de monte (*Podocarpus*, *Prumnopitys*) y por árboles del género *Weinmannia*. Se desarrollan en el piso bioclimático mesotropical con bioclima pluviestacional húmedo. Incluye los siguientes tipos de bosques cartografiados:

a- Bosques yungueños montanos pluviestacionales de los Yungas de la Cuenca Alta del Beni: Macroserie de *Clethra cuneata-Weinmannia pinnata*. Yungas Cuenca Alta Beni (La Paz, Cochabamba). 1900 – 2000 m a 2800 – 2900 m.

b- Bosque yungueño montano pluviestacional de los Yungas de San Mateo: Serie de *Juglans boliviana-Podocarpus oleifolius* (E. Fernández, en prep.). 1800 – 2300 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas de San Mateo).

c- Bosque yungueño montano pluviestacional transicional de los Yungas del Amboró: Serie de *Podocarpus parlatoresi-Prumnopitys exigua*. 2100 – 2300 a 2900 m. Santa Cruz: Yungas del Amboró, en la transición entre Yungas y Boliviano-Tucumano.

f- Bosque yungueño montano-superior pluviestacional de los Yungas de Muñecas: Serie de *Citharexylum laurifolium-Styloceras cf. laurifolium*. 2700 – 3200 m. La Paz: Yungas de Muñecas (Charazani, Chuma). Montano superior.

g- Bosque yungueño montano-inferior pluviestacional de los Yungas de Muñecas: Serie de *Citharexylum laurifolium-Weinmannia crassifolia*. 2000 – 2700 m. La Paz: Yungas de Muñecas (Charazani, Chuma). Montano inferior.

h- Bosque yungueño montano edafoxerofítico de los Yungas de Muñecas: Serie de *Clusia sphaerocarpa-Columellia oblonga*. 1900 – 2700 m. La Paz: Yungas de Muñecas (Valle de Charazani a Camata). Vegetación condicionada topográficamente en laderas abruptas y rocosas del piso montano medio-inferior.

y14. Bosques yungueños montanos pluviestacionales subhúmedos (CES409.921): Sistema ecológico que incluye varios tipos de bosques con dosel semicaducifolio, propios de las laderas montañosas del piso bioclimático mesotropical con bioclima pluviestacional subhúmedo. Presenta conexiones florísticas con la vegetación montana boliviano-tucumana. Incluye:

a- Bosque semideciduo yungueño y boliviano-tucumano montano de los Yungas del Cotacajes: Serie de *Parapiptadenia excelsa-Erythrina falcata*. 2300 – 2600 m. La Paz y Cochabamba: Yungas del Cotacajes (Inquisivi, Independencia).

b- Bosque semideciduo yungueño montano de los Yungas de Muñecas: Serie teórica potencial de *Juglans soratensis-Erythrina falcata*. 2500 – 3200 m. La Paz: Yungas de Muñecas (Sorata, Chuma).

y15. Bosques y arbustales montanos xéricos de los valles interandinos yungueños (CES409.075): Sistema ecológico que únicamente existe en los valles yungueños altos con ombroclima seco a semiárido de la cuenca del Río Sorata en La Paz. Incluye una sola serie de bosques y arbustales espinosos semi-caducifolios:

a- Arbustal espinoso xerofítico de los Yungas de Muñecas: Serie de *Cleistocactus variispinus-Lythraea termifolia*. 1900 – 2500 m. La Paz: Yungas de Muñecas (Sorata). Montano inferior xérico.

a 1 – variante con *Trichocereus cf. cuzcoensis*. La Paz: Yungas de Muñecas (Chuma).

y16. Vegetación ribereña yungueña montana (CES409.064) y altimontana (CES409.047): Sistema ecológico ripario de los Yungas montanos y altimontanos, que incluye fundamentalmente vegetación de

bosques caducifolios dominados por Aliso (*Alnus acuminata*) y los pajonales amacollados altos dominados por especies de *Cortaderia*. Ambos se desarrollan en márgenes fluviales y llanuras aluviales de quebradas y arroyos con régimen torrencial irregular, sobre suelos con propiedades flúvicas que presentan abundantes clastos pedregosos rodados. En áreas de relieve muy abrupto, el sistema ocupa asimismo las zonas de derrumbes o deslizamientos de ladera. A la escala de trabajo, cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques montanos y de pajonales altimontanos.

a- Bosque de Aliso ribereño montano de los Yungas: Serie de *Vallea stipularis-Alnus acuminata*. Tipo de bosque ripario más extendido en el piso montano de los Yungas de Bolivia.

b- Bosque ribereño montano de los Yungas de Coroico: Serie de *Croton piluliferus-Ficus mathewsii*. La Paz: Yungas de Coroico.

c- Tacuarales ribereños montanos de los Yungas de Boopi: Com. de *Guadua weberbauerii*. La Paz: Yungas del Boopi.

y17. Pastizales y arbustales yungueños montanos (CES409.040): Sistema ecológico que incluye un complejo de tipos de vegetación secundaria y sucesional o serial, que sustituyen a los bosques potenciales del piso montano de los Yungas pluviales y pluviestacionales (sistemas Bosques yungueños montanos pluviales y Bosques yungueños montanos pluviestacionales húmedos). Se instalan y desarrollan como consecuencia de perturbaciones de origen antrópico (talas, desmontes, quemas, cultivos, ganadería). Cartografiado como complejo sucesional incluido dentro de las áreas de los bosques montanos.

y18. Herbazales higrofiticos yungueños montanos (CES409.911): Praderas y herbazales sobre suelos mal drenados o anegados del piso montano. Cartografiado como complejo incluido dentro de las áreas de bosques montanos.

y19. Vegetación saxícola yungueña montana (CES409.067): Conjunto de varios tipos de vegetación desarrollados sobre afloramientos rocosos o laderas muy pedregosas del piso montano yungueño y dominados por bromeliáceas rosuladas, pequeños helechos xeromórficos, orquídeas epilíticas y algunas cactáceas. Las comunidades varían notablemente en su composición florística en función del bioclima (xérico, pluviestacional o pluvial). A la escala de trabajo, cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques montanos.

a- Cortaderal saxícola montano de los Yungas del Ichilo: Com. de *Puya atra-Cortaderia bifida*. 2300 – 3100 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas del Espíritu Santo). Montano pluvial hiperhúmedo.

y20. Bosques sucesionales yungueños montanos pluviales de laderas erosivas (CES409.047): Bosques desarrollados en laderas erosivas de fuerte pendiente, sometidas a deslizamientos y derrumbes gravitatorios naturales, dentro del piso montano con bioclima pluvial. A la escala de trabajo, cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques montanos. Incluye:

a- Bosque montano sucesional de Aliso de laderas erosivas de los Yungas del Ichilo: Serie de *Alnus acuminata-Hedyosmum dombeyanum* (S. Altamirano, en prep.). 1900 – 2400 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas del Espíritu Santo).

b- Bosque montano sucesional de Aliso de laderas erosivas de los Yungas de Coroico: Serie preliminar de *Clusia cf. flaviflora-Alnus acuminata*. 1900 – 2800 m. La Paz: Yungas de Coroico (Zongo).

PISO BASIMONTANO (< 1900 – 2100 m)

En este piso ecológico, se incluye la vegetación yungueña subandina del piso bioclimático termotropical, distribuida en promedio en el intervalo altitudinal de 800 – 900 m a 1.700 - 2.000 m. Con bioclimas pluviales, pluviestacionales y xéricos. Se han identificado los siguientes sistemas, series y/o macroseries:

y21. Bosques y palmares yungueños pluviales basimontanos (CES409.048): Macroserie de *Nectandra laurel-Dictyocaryum lamarckianum*. 1200 – 1400 m a 1900 – 2100 m.: Sistema ecológico con vegetación de selvas o bosques altos pluriestratificados, que se presentan con dos fisonomías: como bosque heterogéneo y altamente diverso o como palmar dominado por *Dictyocaryum lamarckianum*; desarrollado en las zonas más elevadas del piso basimontano, por encima de unos 1200-1400 m de altitud, donde ocupa preferentemente laderas altas y filos o crestas orográficas de las cumbres de las serranías subandinas bien expuestas a las lluvias y nieblas (fisonomía de palmar), o bien laderas con menor pendiente y suelos más profundos (fisonomía de bosque); en áreas con bioclima pluvial ($Iod2 > 2.5$) húmedo-hiperhúmedo ($Io = 6.0-24.0$). En general se desarrolla sobre suelos húmicos bastante profundos y bien drenados. Incluye:

a- Palmar yungueño pluvial basimontano: Serie preliminar de *Protium altsonii-Dictyocaryum lamarckianum*. Yungas del sur de La Paz, de Cochabamba y Santa Cruz.

b- Palmar yungueño pluvial basimontano de los Yungas de Apolobamba: Serie preliminar de *Euterpe luminosa-Dictyocaryum lamarckianum* (A. Fuentes, en prep.). Yungas de Apolobamba y Coroico.

y22. (= A2). Bosque siempre verde subandino del suroeste de la Amazonía (CES408.543)

Ver en la leyenda explicativa de Amazonía.

y23. Bosques siempre verde estacionales yungueños basimontanos (CES409.054): Macroserie de *Saurauia peruviana-Juglans boliviana*. 1100 – 1200 m a 1900 – 2000 m.: Sistema ecológico de los yungas termotropicales con bioclima pluviestacional ($Iod2 < 2.5$), húmedo ($Io = 6.0-12.0$), cuya vegetación potencial son selvas o bosques altos o medios, siempre verdes estacionales, considerablemente diversos, donde a menudo son frecuentes especies de *Juglans* y varias Cinchonoideas (*Cinchona*, *Ladenbergia*). Se desarrollan en suelos húmicos bastante profundos, bien drenados a excesivamente drenados en laderas de las serranías subandinas. En muchas zonas, estos bosques potenciales han sido destruidos y sustituidos total o parcialmente mediante la acción humana, por sus etapas seriales de bosques secundarios, sabanas secundarias, arbustales, matorrales y prados, así como por cultivos. En la flora escaracterística la presencia de numerosas especies amazónicas asociadas a las especies yungueñas. Incluye:

a- Bosque húmedo estacional basimontano de los Yungas: Serie preliminar de *Ladenbergia oblongifolia-Juglans boliviana*. La Paz: Yungas Cuenca Alta del Río Beni. Cochabamba: Yungas de la Cuenca Alta del Río Ichilo (Incachaca).

b- Bosque húmedo estacional basimontano de los Yungas del Cotacajes y Altamachi: Serie preliminar de *Centrolobium cf. minus-Juglans boliviana*. Cochabamba: Yungas del Cotacajes y Altamachi. 700 – 1500 m.

c- Bosque húmedo estacional basimontano de los Yungas de Apolobamba: Serie preliminar de *Myroxylon balsamum-Juglans boliviana* (A. Fuentes, en prep.). Yungas de Apolobamba.

d- Bosque húmedo estacional basimontano amazónico-yungueño de los Yungas de Apolobamba: Serie preliminar de *Pterygota amazonica-Copaifera reticulata* (A. Fuentes, en prep.). 900 – 1100 m. Yungas de Apolobamba.

24. Bosques pluviestacionales subhúmedos basimontanos yungueños del sur (CES409.053): Bosques semidecuidos yungueños de los valles internos del piso montano bajo o subandino con bioclima pluviestacional ($Iod2 < 2.5$) subhúmedo ($Io = 3.6-6.0$). Se distribuyen en zonas con efecto medio o moderado de sombra de lluvia orográfica. Estructuralmente son bosques parcialmente caducifolios, con dosel denso de 20-25 m de altura y varios niveles de sotobosque, presentando de forma característica abundantes lianas leñosas. En su composición florística, están dominados y caracterizados por numerosas especies compartidas con los bosques semidecuidos chiquitanos de Santa Cruz, representando "islas" de flora brasileño-paranense disjuntas en los Yungas, con gran interés biogeográfico. La utilización de estos bosques subhúmedos por el hombre, origina estructuras vegetales seriales entre las que destacan las sabanas arboladas subhúmedas pirogénicas (Sabana arbolada basimontana yungueña 409.062), condicionadas por el uso ganadero y las quemadas anuales en época seca; estas sabanas muestran en su componente leñoso y herbáceo varias especies compartidas con los campos cerrados de la Chiquitanía. El sistema incluye las siguientes series de vegetación:

a- Bosque semidecuidos basimontano superior de los Yungas de La Paz: Serie de *Cariniana estrellensis-Schinopsis brasiliensis*. 1100 – 1200 m a 1800 m. La Paz: Yungas de Apolobamba, Coroico y Boopi.

b- Bosque semidecuidos basimontano inferior de los Yungas de La Paz: Serie de *Cavanillesia umbellata-Aspidosperma cylindrocarpon*. <1000-1100 m. La Paz: Yungas de Coroico, Boopi, Cotacajes.

c- Bosque semidecuidos basimontano inferior de los Yungas de Cotacajes: Serie provisional de *Cinchona calisaya-Anadenanthera colubrina*. 900 – 1200 m. Yungas de Cotacajes (La Paz y Cochabamba). Insuficientemente conocida en campo.

d- Bosque semidecuidos basimontano inferior de los Yungas del Ichilo: Serie de *Luehea tomentella-Zeyheria tuberculosa*. <1600 – 1700 m. Cochabamba y Santa Cruz: Yungas del Ichilo (Yungas de San Mateo).

e- Bosque semidecuidos basimontano superior de los Yungas de Muñecas: Serie de *Ceiba boliviana-Astronium urundeuva*. 1300 – 1400 a 1900 – 2000 m. Yungas de Muñecas (Valle de Charazani: Camata).

25. Bosques yungueños xéricos basimontanos (CES409.056): Sistema ecológico que agrupa un conjunto de series de vegetación cuya vegetación potencial son bosques caducifolios xerofíticos, propios de las zonas inferiores de los valles internos del piso montano bajo de los Yungas bolivianos, que presentan fuertes efectos orográficos de sombra de lluvia. En su distribución, parecen ser exclusivos de varios valles interandinos de los Yungas de la cuenca alta del Río Beni en Bolivia, principalmente en el Departamento de La Paz y con extensiones menores en el de Cochabamba.

a- Bosque yungueño xérico basimontano superior de los Yungas del Cotacajes: Serie de *Samaipaticereus inquisivensis-Schinopsis haenkeana*. < 2200 m. Cochabamba y La Paz: Yungas del Cotacajes.

b- Bosque yungueño xérico basimontano inferior de los Yungas del Cotacajes: Serie de *Cleistocactus laniceps-Schinopsis haenkeana*. 1100 m a 1900-2100 m. Cochabamba y La Paz: Yungas del Cotacajes.

c- Bosque yungueño xérico basimontano inferior de los Yungas del Boopi: Serie de *Samaipaticereus inquisivensis-Schinopsis brasiliensis*. < 1200-1300 m (Río Boopi) y < 1900 – 2000 m (Río La Paz). La Paz: Yungas del Boopi.

d- Bosque yungueño xérico basimontano inferior de los Yungas de Muñecas: Serie de *Lythraea ternifolia-Astronium urundeuva*. 1300 – 2000 m. La Paz: Yungas de Muñecas.

e- Bosque yungueño xérico basimontano inferior de los Yungas de Apolobamba: Serie de *Celtis cf. loxensis-Trichilia catigua*. (A. Fuentes, en prep.) < 1200 m. Yungas de Apolobamba (Tuichi-Machariapo).

26. Sabanas arboladas secundarias yungueñas basimontanas y montanas (CES409.062): Herbazales gramínoideas con proporción variable de árboles y arbustos escleromorfos o sub-escleromorfos, desarrollados como consecuencia de la deforestación, quemadas anuales y uso ganadero, a partir de los bosques potenciales pluviestacionales, subhúmedos y húmedos, de los Yungas basimontanos y montanos. Constituye una formación secundaria, con notables afinidades florísticas con los campos cerrados de la Chiquitania, posiblemente con una distribución original restringida, condicionada edáficamente. Incluye los tipos siguientes:

a- Sabana arbolada secundaria basimontana pluvial de los Yungas de Apolobamba: Com. de *Didymopanax morototoni-Roupala montana*. 1500 -1600 m. Yungas de Apolobamba: Apolo-Atén. Pluvial húmedo.

b- Sabana arbolada secundaria basimontana pluvial de los Yungas de Coroico: Com. de *Didymopanax morototoni-Byrsonima crassifolia*. 1100-1300 m. Yungas de Coroico: Mapiri. Pluvial, húmedo.

c- Sabana arbolada secundaria basimontana, pluviestacional húmeda, de los Yungas de Apolobamba: Com. de *Myrsine latifolia-Alchornea triplinervia*. 1550-1650 m. Yungas de Apolobamba: Apolo. Pluviestacional, húmedo.

d- Sabana arbolada secundaria basimontana, pluviestacional subhúmeda, de los Yungas de Apolobamba: Com. de *Cinchona calisaya-Qualea grandiflora*. (A. Fuentes, en prep.) 1100 – 1650 m. Yungas de Apolobamba: Apolo-Pata. Pluviestacional subhúmedo.

e- Sabana arbolada secundaria basimontana, pluviestacional subhúmeda, de los Yungas del Boopi: Com. de *Dodonaea viscosa-Luehea paniculata*. Yungas del Boopi. Pluviestacional subhúmedo.

27. Vegetación ribereña y sucesional yungueña basimontana (CES409.065): Sistema ecológico cuya vegetación constituye un complejo de varias asociaciones distribuidas en las riberas de los cursos fluviales del piso basimontano y piedemonte de los Yungas, sobre suelos aluviales con propiedades flúvicas, periódicamente erosionados y re-depositados, que frecuentemente soportan inundaciones temporales. Incluye los bosques freatófiticos desarrollados en las angostas llanuras aluviales que bordean los segmentos planos de los cauces. Asimismo, colonizan las laderas abruptas de fuerte pendiente, sometidas a derrumbes y deslizamientos. La vegetación se estructura en zonaciones características, ordenadas de menor a mayor complejidad estructural, en relación a los gradientes de erosión/deposición fluvial, de estabilidad del sustrato y de inundación. Incluye desde herbazales gramínoideas altos (cañuelares) de carácter sucesional pionero a matorrales o arbustales y bosques bajos. En general, las etapas sucesionales avanzadas se hallan dominadas por especies de *Inga* y asociados. A la escala de trabajo, cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques basimontanos.

a- Vegetación ribereña basimontana de los Yungas de la Cuenca alta del Río Beni: Macroserie de *Croton lechleri-Inga heterophylla*. 1200 – 2100 m. Subandino. Yungas Cuenca alta del Río Beni. Pluviestacional húmedo.

b- Vegetación ribereña basimontana de los Yungas de la Cuenca alta del Ichilo: Macroserie de *Inga adenophylla-Inga marginata*. 1100 – 2100 m. Subandino. Yungas Ichilo. Pluvial hiperhúmedo.

c- Bosque ripario freatófitico basimontano de los Yungas de Muñecas, Boopi y Cotacajes: Com. de *Albizia coripatensis-Gallesia integrifolia*. 500 – 1500 m. Yungas de Muñecas, Boopi, Cotacajes.

d- Bosque ripario freatófitico basimontano de los Yungas de Apolobamba: Com. de *Albizia coripatensis-Maclura tinctoria*. 500 – 1500 m. Yungas de Apolobamba.

e- Arbustal ribereño sucesional del piedemonte de los Yungas, sobre arenas y fangos: Com. de *Baccharis salicifolia-Tessaria integrifolia*. 500 – 1500 m. Piedemonte Yungas del Alto Beni y del Alto Ichilo. Sucesional pionero o inicial sobre riberas y playas con sustratos arenoso-fangosos.

f- Arbustal ribereño sucesional basimontano de los Yungas de Cotacajes: Com. de *Myrsine coriacea-Baccharis salicifolia*. 1000 – 1500 m. Yungas del Cotacajes.

g- Arbustal ribereño sucesional del piedemonte de los Yungas, sobre orillas pedregosas: Com. de *Inga sp.-Calliandra angustifolia*. 300 – 1000 m. Piedemonte. Yungas del Alto Beni y del Alto Ichilo. Sucesional pionero o inicial, sobre playas y riberas con sustrato de grandes piedras rodadas.

h- Bosque ribereño sucesional del piedemonte de los Yungas: Serie de *Erythrina poeppigiana-Ochroma pyramidale*. 200 – 900 m. Piedemonte, Yungas del Alto Beni y del Alto Ichilo. Sucesional tardío o medio.

28. Matorrales xéricos secundarios yungueños (CES409.057). Sistema secundario que sustituye de manera casi permanente a los bosques y arbustales xéricos potenciales montanos y basimontanos, como consecuencia de la perturbación derivada del uso humano (tala, leña, ganado caprino, fuego). Incluye vegetación de matorrales xeromórficos, a menudo micrófilos y resinosos o aromáticos, en mosaico con manchas o parches de herbazales perennes y anuales. Esta vegetación se instala sobre suelos degradados y erosionados de carácter mineral (leptosoles líticos). Cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques xéricos basimontanos y montanos.

29. Vegetación saxícola yungueña basimontana (CES409.067): Sistema ecológico que incluye diversos tipos de vegetación desarrollados sobre los afloramientos rocosos del piso basimontano de los Yungas y dominados generalmente por especies de bromeliáceas, helechos, orquídeas, piperáceas y algunas cactáceas. Cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques basimontanos.

a- Com. de *Tillandsia cf. fendlerii*. 500 – 1900 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas de Espíritu Santo).

30. Bosques bajos de crestas yungueñas pluviales (CES409.910). Sistema de la vegetación de filos o crestas orográficas de los Yungas pluviales basimontanos y montanos, constituida por bosques escleromorfos bajos y arbustales siempre verdes. Crecen en situaciones topográficas que a menudo son afectadas por neblinas muy persistentes, sobre una capa profunda de materia orgánica compuesta de *Sphagnum* y material orgánico acumulado. Cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques montanos y basimontanos pluviales.

31. Bosques bajos de crestas yungueñas pluviestacionales (CES409.049). Conjunto de bosques bajos lauroides y escleromorfos con arbustos de bambúes apoyantes o semi-trepadores, que se desarrollan en cumbres abruptas, filos y crestas de las serranías yungueñas con bioclima pluviestacional. Se instalan sobre suelos húmicos generalmente poco profundos, más o menos pedregosos y excesivamente drenados, en enclaves afectados por nieblas estacionales frecuentes y persistentes. Cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques montanos y basimontanos pluviestacionales.

32. Bosques secundarios yungueños basimontanos húmedos (CES409.052). Sistema de origen antrópico cuya vegetación son varias asociaciones de bosques bajos o de altura media, dominados por especies arbóreas macrofoliadas heliófitas de crecimiento rápido y de maderas blandas. Se desarrollan en zonas deforestadas, barbechos y cultivos abandonados del piso montano bajo de los Yungas, con bioclimas pluvial y pluviestacional húmedo. En su zona altitudinal inferior de distribución, comparten numerosas especies con los bosques secundarios homólogos de la Amazonía. Cartográficamente, se han incluido en los polígonos de bosques basimontanos.

33. Bosques sucesionales yungueños basimontanos pluviales de laderas erosivas (CES409.065). Grupo de bosques de carácter sucesional, que colonizan laderas abruptas con fuertes pendientes del piso basimontano, sometidas a intensos procesos erosivos naturales, tales como derrumbes y deslizamientos en masa de laderas. Así como en torrenteras encajonadas con descarga periódica masiva de sedimentos pedregosos. Cartografiados generalmente incluidos como complejo dentro de los polígonos de bosques basimontanos pluviales.

Se han identificado dos comunidades:

a- Bosque sucesional basimontano de torrenteras abruptas de los Yungas del Ichilo: Com. de *Cestrum conglomeratum-Guettarda crispiflora*. 1300 – 1900 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas de Espíritu Santo). Quebradas montañosas semitorrenciales.

b- Bosque sucesional basimontano de laderas erosivas de los Yungas del Ichilo: Com. de *Heliocarpus americanus-Inga aff. nobilis*. 900 – 1800 m. Cochabamba: Yungas del Ichilo (Yungas de Espíritu Santo, El Sillar). Laderas con derrumbes y deslizamientos en masa.

34. Vegetación antrópica: asentamientos humanos, cultivos, vías de transporte.

VIII. LEYENDA EXPLICATIVA UNIDADES DE MAPEO PUNAS Y ALTIPLANO. (Código general de mapeo: p)

A. CORDILLERA ORIENTAL NORTE Y ALTIPLANO NORTE

p1. Vegetación subnival de la Puna subhúmedo-húmeda (pajonales, prados, bofedales y vegetación geliturbada). Conjunto de tipos de vegetación del piso bioclimático criorotropical que incluye: pajonales muy bajos o prados sobre los suelos menos geliturbados; vegetación abierta discontinua (frigorideserta) de los sustratos afectados por la geliturbación y parches de bofedales o turberas en los humedales.

- a. **Pajonales:** com. de *Dissanthelium-Deyeuxia minima*
- b. **Bofedales:** com. de *Distichia filamentosa*
- c. **Vegetación geliturbada:** com. de *Nototriche obcuneata-Werneria dactylophylla*

p2. Pajonales altoandinos de la Puna húmeda sobre suelos bien drenados (CES409.084). Sistema que incluye varias asociaciones de herbazales graminoides (pajonales), en general dominados por especies robustas de gramíneas de crecimiento amacollado y a menudo de hojas duras o pungentes, con un estrato herbáceo inferior notablemente diverso en el que son comunes biotipos de gramíneas bajas cespitosas y amacolladas así como diversas forbias, principalmente hemicriptofitos rosulados y rizomatosos, caméfitos sub-fruticosos y algunos geófitos. Estos pajonales son propios de los pisos bioclimáticos orotropical y criorotropical con bioclima pluviestacional húmedo, representando dinámicamente tanto la vegetación serial o sustituyente de los bosques climácicos del Bosques bajos altoandinos de la Puna Húmeda, como la vegetación climácica potencial del piso bioclimático criorotropical o sobre los suelos poco desarrollados del piso bioclimático orotropical. Se hallan ampliamente afectados por el uso ganadero, principalmente camélidos andinos y bovinos, dando lugar a numerosos aspectos de los pajonales que están estructural y florísticamente condicionados por el pastoreo. Se han cartografiado dos grupos de comunidades:

p2. Pajonales altoandinos de la Puna Húmeda sobre laderas con suelos pedregosos:

- a. Com. de *Azorella diapiensoides-Festuca dolichophylla*
- b. Com. de *Deyeuxia nitidula-Festuca dolichophylla*
- c. Com. de *Pycnophyllum molle-Aciachne acicularis*
- d. Com. de *Pycnophyllum molle-Festuca rigescens*
- e. Com. de *Werneria strigosissima-Stipa hans-meyeri*

p2'. Pajonales altoandinos de la Puna Húmeda sobre glacia y piedemontes con suelos profundos

p2'p. Facies de *Tetraglochin cristatum* degradadas y sobrepastoreadas

p3. Humedales altoandinos de la Puna subhúmedo-húmeda: Unidad cartográfica usada como complejo para mapear los enclaves de humedales altoandinos, que en la mayoría de los casos son no cartografiables por separado. El complejo incluye tres sistemas ecológicos:

p3a. Pajonales higrofiticos (CES409.086). Herbazales graminoides dominados por gramíneas y ciperáceas amacolladas, cespitosas y rizomatosas, acompañadas de hierbas hemicriptofíticas rosuladas y postradas. Se desarrollan sobre suelos hidromorfos siempre húmedos, que estacionalmente pueden anegarse de forma somera, ocupando depresiones topográficas mal drenadas y márgenes de cuerpos de agua del piso altoandino puneño. Es un sistema sometido a intensa presión de uso por parte del ganado.

p3b. Bofedales (CES409.072). Sistema ecológico de las turberas altoandinas puneñas, muy características al estar dominadas por biotipos de hemicriptófitos y caméfitos subfruticosos con denso crecimiento cespitoso, que originan morfologías muy compactas de aspecto plano o almohadillado, constituidas por una o dos especies a las que acompañan pequeñas hierbas rosuladas o reptantes. Estas formaciones se desarrollan en suelos fríos permanentemente saturados de agua, dando lugar a depósitos de turba que pueden alcanzar notables espesores. El agua es generalmente no mineralizada a sub-mineralizada, estando vinculada directa o indirectamente a surgencias o manantiales (turberas minerotróficas).

p3c. Vegetación acuática altoandina (CES409.089). Conjunto de tipos de vegetación que ocupan los cuerpos de agua permanentes o semi-permanentes del piso altoandino puneño. Se estructuran espacialmente dando lugar a zonaciones características ordenadas en función del gradiente de inundación, pudiendo distinguirse en cada una de estas zonas diferentes comunidades dominadas cada una de ellas por determinados biotipos morfo-ecofisiológicos, desde las

comunidades de helófitos peri-litorales emergentes a las comunidades flotantes (pleustófitos) y enraizantes sumergidas (hidrófitos).

p4. Vegetación saxícola altoandina y subnival de la Puna subhúmedo-húmeda (CES409.093). Sistema ecológico de los afloramientos rocosos y de los suelos muy pedregosos o acumulaciones gravitatorias de clastos del piso altoandino. Presenta una vegetación de cobertura discontinua donde son dominantes biotipos de helechos xeromórficos, algunas cactáceas pulvulares orófilas y diversos caméfitos subfruticosos de morfologías pulvular, rosulada y postrada.

p5. Bosques bajos y arbustales altimontanos de la Puna subhúmedo-húmeda (CES409.074). Sistema de la vegetación climática potencial del piso altimontano puneño, constituida por bosques bajos y arbustales siempre verde estacionales y generalmente dominada por especies de árboles del género *Polylepis* el cual se halla representado por una especie que es diferente en cada zona geográfica desde el sur de Ecuador al norte-centro de Bolivia. Son propios del piso bioclimático supratropical pluviestacional con ombrotipos subhúmedo y húmedo. Estructuralmente son bosques bajos con arbustos, semiabiertos a abiertos, con dosel de 3-10 m y un sotobosque variable en función del grado de conservación donde son frecuentes gramíneas y otras herbáceas, así como algunos matorrales y helechos. En la mayor parte de su área potencial, estos bosques climáticos han sido sustituidos mediante la acción del uso humano, por un complejo de comunidades vegetales seriales, principalmente pajonales y matorrales, quedando reducidos a manchas residuales refugiadas en situaciones topográficas poco accesibles. Los tipos de bosques (asociaciones fitosociológicas) cartografiados dentro de este grupo, son:

a. Bosque puneño de *Polylepis* de la Cordillera de Cochabamba: *Berberido commutatae-Polylepidetum subtusalbidae*. 3200 m a 3900 m - 4000 m. Cochabamba: Tunari, Tiraque, Mazo Cruz, Tapacarí. Subhúmedo medio a superior.

b. Bosque de *Polylepis* transicional, del sureste de Cochabamba: *Berberido rariflorae-Polylepidetum tomentellae*. 2800 – 2900 m a 3500 – 3600 m. Cochabamba: Epizana-Totora, Vacas. Subhúmedo.

c. Bosque puneño de *Polylepis* transicional a los Yungas de Cochabamba: *Citharexylum punctati-Polylepidetum lanatae*. 3100 – 3800 m. Cochabamba: Tiraque, Montepunku. Húmedo.

d. Bosque puneño de *Polylepis* de la Cuenca del Titicaca: Com. de *Polylepis incarum*. 3800 – 4100 m. La Paz: Titicaca. Subhúmedo superior a húmedo inferior.

e. Bosques puneños de *Polylepis* del sur de la Cordillera de Tiraque: Com. de *Mutisia cochabambensis-Polylepis besseri*. 3200 m a 3900 – 4000 m. Cochabamba: Cordillera de Mizque sur (Serranías de Vacas, Koturi y Pocona). Subhúmedo.

f. Bosque puneño de *Polylepis* de la Cordillera de Tres Cruces y Real: Com. de *Polylepis pacensis*. 3600 m a 4000 – 4100 m. La Paz: Luribay, Inquisivi. Subhúmedo.

p6. Pajonales y matorrales altimontanos de la Puna subhúmedo-húmeda sobre suelos bien drenados: Conjunto de asociaciones de pajonal-matorral distribuidas ampliamente en el piso altimontano de la Puna Húmeda y Subhúmeda. Dominadas por grandes gramíneas amacolladas y por diversos matorrales que a menudo tienen hojas resinosas. Se desarrollan sobre suelos bien drenados y pedregosos de las laderas montañosas de las cordilleras andinas, constituyendo una formación secundaria que sustituye a los bosques climáticos originales de *Polylepis* por intervención humana.

p7. Vegetación de los humedales altimontanos de la Puna subhúmedo-húmeda. Incluye tres tipos de vegetación cartografiados en conjunto como complejo:

a. Pajonales higrofiticos (CES409.085). Conjunto de asociaciones vegetales con fisonomía de prados o pastizales graminoideos densos, que se desarrollan sobre suelos higromorfos en las depresiones topográficas mal drenadas (vegas) e inmediaciones de los cuerpos de agua del piso altimontano puneño. Sistema de gran importancia para la ganadería extensiva, intensamente utilizado por ganado vacuno y bovino principalmente, el cual origina numerosas facies o aspectos del pajonal, estructural y florísticamente condicionados por el pastoreo.

b. Bofedales. Turberas planas del piso altimontano, dominadas por *Plantago tubulosa* o por diversas ciperáceas.

c. Vegetación acuática. Asociaciones plantas acuáticas del piso altimontano.

p8. Vegetación saxícola altimontana de la Puna subhúmedo-húmeda. Vegetación generalmente dominada por grandes bromeliáceas rosuladas espinosas, que forman colonias densas de cobertura discontinua sobre afloramientos rocosos o laderas muy pedregosas del piso ecológico altimontano de la Puna húmeda y subhúmeda, con bioclima pluviestacional.

a. Com. de *Puya raimondii*. La Paz y centro-norte de Cochabamba.

b. Com. de *Trichocereus tunariensis*. Cochabamba: Cordillera del Tunari.

c. Com. de *Puya herzogii*. Cochabamba: Cordillera del Tunari.

p9. Vegetación riparia altimontana de la Puna subhúmedo-húmeda (CES409. 091). Sistema de bosques y pajonales ribereños del piso altimontano puneño, desarrollados en los márgenes y zona de influencia de los cursos fluviales, situándose en quebradas y arroyos de características hidrodinámicas irregulares o torrenciales, sobre suelos con propiedades flúvicas a menudo muy pedregosos. La vegetación más pionera, en contacto directo con el mismo cauce, son pajonales amacollados altos dominados por especies de *Cortaderia*; en las angostas llanuras aluviales adyacentes, la vegetación potencial es un bosque caducifolio dominado por el Aliso (*Alnus acuminata*), pobre en especies y con un sotobosque donde son frecuentes helechos higrofiticos.

B. CORDILLERA OCCIDENTAL, ALTIPLANO CENTRO-SUR Y CORDILLERA ORIENTAL CENTRO-SUR

p10. Vegetación subnival de la Puna Xerofítica: conjunto de tipos de vegetación del piso bioclimático criotropical, distribuido en las altas cumbres y laderas montañosas de las serranías de la Cordillera Occidental, centro-sur del Altiplano y centro-sur de la Cordillera Oriental. Generalmente cartografiados como complejo, en cada una de estas zonas, se han diferenciado los siguientes tipos de vegetación (asociaciones y comunidades fitosociológicas):

Puna Xerofítica Noroccidental (CES5050.032): Cordilleras del Sajama, Machaca y Carangas.

a. **Pajonal subnival de la Puna Xerofítica noroccidental:** *Deyeuxietum crispo-deserticolae*. 4500 – 5200 m.

a'. **Vegetación geliturbada subnival de la Puna Xerofítica noroccidental:** Com. de *Senecio scorzoneraefolius-Werneria lycopodioides*. > 4600 m.

ag. **Pajonal subnival de glacia y piedemontes de la Puna Xerofítica noroccidental:** Facies de *Festuca orthophylla*. 4200 – 4700 m.

Puna Xerofítica Suroccidental (CES505.033): Cordilleras de Sud-Lípez occidental.

b. **Pajonal subnival de la Puna Xerofítica suroccidental:** *Stipo frigidiae-Senecionetum puchii*. 4200 – 4800 m.

b'. **Vegetación geliturbada subnival de la Puna Xerofítica suroccidental:** *Nototricho auricomae-Chaetantheretum spahaeroidalis*. 4600 – 5000 m.

bg. **Pajonal subnival de glacia y piedemontes de la Puna Xerofítica suroccidental:** Facies de *Festuca orthophylla*. 4200 – 4800 m.

Puna Xerofítica Centro-oriental (CES505.032): Cordilleras de los Frailes y Morococala.

c. **Pajonal subnival de la Puna Xerofítica centro-oriental.**

c'. **Vegetación geliturbada subnival de la Puna Xerofítica.**

Puna Xerofítica Suroriental (CES505. 032): Cordilleras de Chichas y Sud-Lípez oriental

d. **Pajonal subnival de la Puna Xerofítica suroriental:** asociación prov. *Parastrephio phyllicaeformis-Deyeuxietum cabreriae aristulatae*. 4200 – 4300 m a 4700 m. Pajonal criotropical.

d'. **Vegetación geliturbada subnival de la Puna Xerofítica suroriental. Comunidades:**

a. prov. *Chaetanthera acerosa-Nototriche cf. auricoma*. S. Pablo de Lípez. > 4700 -4800 m. Geliturbado en laderas suaves.

b. prov. *Chaetanthera acerosa-Werneria poposa*. S. Pablo de Lípez > 4700 – 4800 m. Gleras en laderas abruptas.

c. prov. *Senecio algens-Menonvillea cf. virens*. Chorolque > 4700 -4800 m. Gleras en laderas abruptas.

d. prov. *Chaetanthera acerosa-Nototriche sp.* . Tazna > 4700 – 4800 m. Geliturbado en laderas suaves.

dg. **Pajonal subnival de glacia y piedemontes de la Puna Xerofítica suroriental:** Facies de *Festuca orthophylla*.

p11. Bosques, arbustales y cardonales altoandinos de la Puna y Altiplano xerofíticos: grupo de vegetación que incluye los bosques bajos o arbustales de *Polylepis* altoandinos de la Puna Xerofítica y los cardonales altoandinos de la Cordillera Occidental y oeste del Altiplano. Se han identificado y cartografiado las siguientes comunidades:

Cordillera Occidental:

a. **Bosque altoandino de *Polylepis* de la Cordillera Occidental norte (CES505.007):** Serie de *Mutisia lanigera-Polylepis tarapacana*. 3900 – 4000 m a 4700 m. Volcanes, altas mesetas y serranías de Sajama, Payachatas, Anallajchi, Canasita, Serkhe, Catacora, Condoriri y Cordón de

Sabaya. Oruro (provincias Sajama, Atahuallpa y Mejillones); La Paz (provincias J. Manuel Pando y extremo occidental de Pacajes).

- b. Cardonal semiárido altoandino suroccidental (CES505.014):** Serie de *Mutisia lanigera-Trichocereus atacamensis*. <4100 m. Serranías y cordilleras de Llica-Tahua, Intersalar, Sillajhua, Sillica, Quemez, Napa, Luxar, Llipe y Chiguana. Oruro (provincias Ladislao Cabrera y Atahuallpa suroccidental); Potosí (provincias D. Campos y Nor Lípez occidental).
- b'. Arbustal altoandino de *Polylepis* de la Cordillera Occidental sur (CES505.007):** Serie prov. *Fabiana bryoides-Polylepis tarapacana*. >4100 m. Volcanes y altas serranías de Quetena, Alota, Capina, Soniquera. Potosí (provincia Sud Lípez occidental).

Cordillera Oriental:

- c. Arbustales altoandinos de *Polylepis* de la Cordillera Oriental central (CES505.008):** Serie de *Azorella compacta-Polylepis tomentella*. 3900 – 4000 m a 4700 m. Cordilleras de Morococala, Azanaques, Los Frailes, Chayanta sur y Potosí. Oruro (provincias Avaroa y Pagador); Potosí (provincias Chayanta, Frías, Quijarro).
- d. Arbustales altoandinos de *Polylepis* de la Cordillera Oriental sur (CES505.008):** Serie prov. de *Parastrephia phyllicaeformis-Polylepis tomentella x tarapacana*. 4300-4700 m. Cordillera de Chichas (altas cumbres de Ubina, Tazna, Chorolque, Guadalupe), en el Departamento de Potosí (provincias Nor Chichas, Sud Chichas y Sud Lípez oriental).

p12. Pajonales, matorrales y herbazales altoandinos de la Puna y Altiplano xerofíticos sobre suelos bien drenados: Sistemas que incluyen varias asociaciones mixtas de matorrales con pajonales sobre suelos bien drenados, en las que pueden predominar por zonas los matorrales xeromórficos, microfoliados y resinosos, o bien las gramíneas amacolladas esclerófilas, mientras que en otras situaciones comparten la dominancia ambos tipos de plantas. En muchos casos, el dominio de las gramíneas en la formación parece una consecuencia de la intensificación del uso humano con quemas y ganadería; sin embargo en otros casos, su predominio aparece vinculado a determinados sustratos profundos y sueltos (cineritas, lapilli volcánico, arenas). Se desarrollan en la mayor parte de los casos como una consecuencia de la acción humana sobre los bosques originales de *Polylepis*, teniendo por tanto dinámicamente un significado serial o secundario. Sin embargo, la gran antigüedad y extensión de la acción humana en estos territorios, determina que en la actualidad los matorrales y pajonales se presenten en grandes extensiones como disclímax permanentes sin evolución sucesional aparente hacia los primitivos bosques de *Polylepis*. Esta formación se desarrolla entre los 3900-4000 m y los 4600-4800 m de altitud por término medio. Ocupa los pisos bioclimáticos criorotropical inferior y orotropical con ombrotipos pluviestacional subhúmedo y xérico seco. Incluye los siguientes tipos cartografiados:

- a. Tholar-Pajonal altoandino noroccidental (CES505.028):** *Parastrephietum lepidophyllo-quadrangulare*. 3900 m a 4300-4400 m. Cordillera Occidental Norte. Incluye una variante cartografiada: **a'**- facies de suelos profundos (glacis y piedemontes). Volcanes, altas mesetas y serranías de Sajama, Payachatas, Anallajchi, Canasita, Serkhe, Catacora, Condoriri y Cordón de Sabaya. Oruro (provincias Sajama, Atahuallpa y Mejillones); La Paz (provincias J. Manuel Pando y extremo occidental de Pacajes).
- b. Tholar-Pajonal altoandino suroccidental (CES505.029):** *Stipo frigidae-Parastrephietum quadrangulare* (situaciones expuestas). 4200 – 4800 m. Cordillera Occidental sur. Incluye una comunidad más termófila, de situaciones topográficas protegidas, cartografiada en complejo: **b'** - *Fabiano bryioidis-Stipetum venustae*. Altas cordilleras y mesetas ignimbríticas de Sud Lípez occidental (Potosí).
- c. Tholar-Pajonal altoandino inferior centro-oriental (CES505.028):** *Adesmio occultaefestucetum orthophyllae*. 3900 – 4300 m. Suelos profundos. Cordilleras de Morococala, Azanaques, Los Frailes, Chayanta sur y Potosí. En Oruro (provincias Avaroa y Pagador); Potosí (provincias Chayanta, Frías, Quijarro).
- d. Tholar-Pajonal altoandino superior suroriental (CES505.028):** Com. de *Parastrephia phyllicaeformis-Festuca hypsophila*. > 4200 - 4300 m (hacia el este); 4000 m a 4350 m (hacia el oeste de la Cordillera Oriental). Cordillera de Chichas en Potosí (provincias Quijarro sur, Nor Chichas oeste y Sud Chichas oeste).
- e. Pajonal altoandino de Sama-Santa Victoria (CES505.028).** Tarija, provincias Cercado occidental, Avilés oriental y Arce occidental: serranías de Sama y Santa Victoria.

- f. **Tholar-pajonal altoandino inferior suroriental seco (CES505.028):** Com. de *Parastrephia tereiusscula-Parastrephia phyllicaeformis*. 3900 – 4300 m. Potosí, Provincia Sud Chichas (Cordillera de Chichas sur: Atocha a Tupiza). Bioclima xérico seco.
- g. **Tholar-Pajonal altoandino inferior suroriental semiárido (CES505.028):** Com. de *Parastrephia phyllicaeformis – Chuquiraga australis*. 3900 – 4300 m. Potosí, Provincia Sud Chichas suroccidental y Provincia Sud Lipez nororiental (Cordillera de Lipez nororiental: San Pablo de Lipez a Tupiza). Bioclima xérico semiárido.
- h. **Tholar-pajonal altoandino superior centro-oriental (CES505.028):** Com. de *Parastrephia lucida-Festuca cf. hypsophila*. > 4200 – 4300 m. En situaciones expuestas y más pedregosas del piso altoandino (orotropical) superior. Cordillera de Los Frailes en Potosí (Provincia Quijarro).
- i. **Tholar-pajonal altoandino de las serranías del centro-sur del Altiplano (CES505.028):** Com. de *Adesmia cf. horrida-Parastrephia quadrangularis*. > 4100 m. Potosí, Provincia Nor Lipez: Cordillera de San Cristóbal.

p13. Matorrales higrofiticos altoandinos de la Puna y Altiplano xerofiticos (Tholares) CES505.022.

Matorrales y arbustales con dosel semicerrado a abierto de 0.5-1.5 m de altura, dominado por especies leñosas de hojas pequeñas, persistentes y muy resinosas, a menudo escumiformes o imbricadas, principalmente de los géneros *Parastrephia* y *Baccharis* (Asteraceae); presentan un estrato inferior constituido por gramíneas cespitosas o amacolladas así como por diversos caméfitos y hemcriptófitos. Se desarrollan en fondos planos de valles fluviales, glacis de piedemonte y en las partes topográficamente algo más elevadas de las extensas cuencas fluvio-lacustres endorreicas del Altiplano; en todos estos lugares, ocupan suelos profundos de materiales finos (arenas, limos, arcillas) con proporciones variables de piedras según su ubicación en el paisaje. Estos suelos, aunque secos estacionalmente, son húmedos o incluso saturados de agua o anegadizos en la época de lluvias, variando desde meso-oligotróficos hasta eutróficos calcáreos o yesosos e incluso algo salinos. Además, en muchos casos los suelos están afectados, al menos estacionalmente, por niveles freáticos someros accesibles a las raíces de las plantas leñosas. En toda su área, estos matorrales se hallan fuertemente impactados por la extracción para leña de las especies de *Parastrephia*, por lo cual han sido sustituidos en varias zonas por aspectos seriales con dominancia de grandes gramíneas amacolladas, principalmente *Festuca orthophylla*.

- a. **Tholar de K'oa Thola del Altiplano centro-norte:** *Muhlenbergio fastigiatae-Parastrephietum lepidophyllae*. Suelos mesotrófico-oligotróficos ni calcáreos ni salinos. Bioclima xérico seco. Cuencas del Río Desaguadero y de los lagos Poopó y Uru-Uru. Oruro (provincias Cercado, Saucari, Dalence, Poopó, Avaroa, Pagador, y Sud Carangas este); La Paz (provincias G. Villarroel, Aroma, Pacajes este, con enclaves aislados en las provincias Omasuyos y Los Andes). Se ha cartografiado además una variante:
 - a'. Facies de Iru Ichu (*Festuca orthophylla*): suelos más arenosos.
- b. **Tholar de Romero Thola del Altiplano centro-sur:** *Anthobryo triandri-Parastrephietum lucidae*. Suelos húmedos eutróficos calcáreos y algo salobres. Bioclima xérico seco y semiárido. Cuencas fluvio-lacustres de los ríos Mauri, Lauca y Grande de Lipez, cuencas de los salares de Uyuni y Coipasa. La Paz (Provincia Pacajes oeste); Oruro (todo el departamento excepto el noreste); Potosí (provincias Quijarro, Daniel Campos, Nor Chichas, Sud Chichas, Nor Lipez y Sud Lipez). Se ha cartografiado una variante:
 - b'. Facies de Kailla (*Tetraglochin cristatum*), en zonas degradadas y sobrepastoreadas.
- c. **Tholar de K'oa Thola del Altiplano centro-sur:** *Anthobryo triandri-Parastrephietum lepidophyllae*. Contacta con el anterior en suelos calcáreos menos húmedos. Bioclima xérico seco y semiárido. Cuencas fluvio-lacustres de los ríos Mauri, Lauca y Grande de Lipez, cuencas de los salares de Uyuni y Coipasa. La Paz (Provincia Pacajes oeste); Oruro (todo el departamento excepto el noreste); Potosí (provincias Quijarro, Daniel Campos, Nor Chichas, Sud Chichas, Nor Lipez y Sud Lipez). Se ha cartografiado una variante:
 - c'. facies de Iru Ichu (*Festuca orthophylla*). Suelos más arenosos y más secos.
- d. **Tholar salobre de la Cordillera Suroccidental:** *Anthobryo triandri-Parastrephietum phyllicaeformis*. Suelos calcáreos y salinos, en los márgenes y playas de las lagunas

saladas de Sud LÍpez occidental. Potosí (Provincia Sud LÍpez oeste). Se ha cartografiado una variante:

- d'. facies de Iru Ichu (*Festuca orthophylla*). Suelos más arenosos y más secos.
- e. **Tholar de los glacis arenosos del Altiplano sureste:** *Lampayo castellanii-Parastrephietum quadrangularis*. Glacis extensos del piedemonte occidental de la Cordillera de LÍpez, sobre suelos con cobertera eólica variable. Cuenca suroriental del Río Grande de LÍpez. Potosí (provincias Nor LÍpez sureste y Sud LÍpez noreste).
- f. **Tholar de K'oa Thola de los glacis del Altiplano centro-este:** *Adesmio occultae-Parastrephietum lepidophyllae*. Glacis altos extensos, del piedemonte occidental de la Cordillera de Los Frailes y norte de la Cordillera de Chichas. Potosí (Provincia Quijarro oeste). Se ha cartografiado una variante:
 - f'. Facies de Kailla (*Tetraglochin cristatum*), degradadas y sobrepastoreadas.
- g. **Tholar de K'oa Thola de los glacis de la Cordillera Occidental norte:** *Pycnophyllum tetrastichum-Parastrephia lepidophylla*. Glacis altos de la Cordillera Occidental norte, en los piedemontes hacia las cuencas de los ríos Mauri, Sajama y Lauca. Oruro (Provincia Sajama oeste); La Paz (Provincia Pacajes oeste).

p14. Vegas y humedales de la Puna y Altiplano xerofíticos: conjunto de comunidades higrofiticas y acuáticas cartografiadas generalmente en complejo. Incluye:

a. Pajonales higrofiticos de la Puna Xerofítica (CES505.027). Sistema que incluye varias asociaciones de pajonal exclusivas de los suelos mal drenados hasta estacionalmente anegados de las vegas o depresiones topográficas altoandinas de la Puna y Altiplano xerofíticos, donde ocupan márgenes de arroyos, lagunillas y áreas pantanosas. Se distribuyen en el suroeste del Perú, norte de Chile, oeste de Bolivia y noroeste de Argentina, por encima de los 3600-3900 m de altitud. Estructuralmente son herbazales graminoides perennes densos, dominados por biotipos de gramíneas y ciperáceas cespitoso-rizomatosas o amacolladas, generalmente de altura inferior a 80-100 cm. Se desarrollan sobre suelos húmedos todo el año que se saturan de agua o incluso se inundan muy someramente en la estación lluviosa. La composición florística varía principalmente en relación con las variaciones en la trofia y grado de humedad del suelo, así como con la altitud, ubicación geográfica y la intensidad del uso humano (ganadería de camélidos andinos).

b. Bofedales altoandinos de la Puna xerofítica (CES505.004). Sistema que agrupa varias asociaciones vegetales dominadas por especies perennes, subfruticasas, con denso crecimiento cespitoso y de morfología muy compacta, plana o almohadillada. Estas especies se desarrollan sobre suelos orgánicos turbosos (histosoles) que están saturados de agua o anegados durante todo el año, en los pisos bioclimáticos orotropical y criotropical, entre 3900 m y 4900 m de altitud. Constituyen turberas minerotróficas, vinculadas a la existencia de manantiales que dan lugar a arroyos o lagunillas, en cuyos márgenes se desarrollan. La composición florística local, varía en relación a la altitud (turberas orotropicales o criotropicales) y a la mineralización del agua (turberas de aguas no mineralizadas, de aguas mineralizadas y de aguas algo salinas).

c. Vegetación acuática altoandina de la Puna Xerofítica (CES505.034): Sistema que agrupa diversas asociaciones de plantas acuáticas, separables por su biotipo (helófitos, pleustófitos, hidrófitos) y por sus preferencias minerotróficas, distinguiéndose grupos de comunidades de aguas no mineralizadas, de aguas mineralizadas y de aguas salinas o salobres. Ampliamente distribuidas en el conjunto de la Puna xerofítica, en los pisos bioclimáticos orotropical, criotropical y supratropical superior.

cs. Lagunas saladas. Unidad cartográfica que agrupa los cuerpos de agua salada del Altiplano.

p15. Vegetación de los salares de la Puna y Altiplano xerofíticos (CES505.035). Grupo de comunidades vegetales desarrolladas en las playas geomorfológicas de las cuencas endorreicas de los salares altoandinos, sobre todo en el Altiplano centro-sur y en las altas mesetas volcánicas de las cordilleras meridionales andinas Occidental y Oriental, aproximadamente entre los 3500 m y los 4500 m de altitud. Ocupan suelos arcillosos salinos (solonetz, solonchaks) estacionalmente saturados de agua o algo anegados de forma somera, con facies geoquímicas sulfatadas, cloruradas, carbonatado-sódicas y boratadas. Sistema con una flora peculiar aunque poco diversa, dominada por especies pulvinulares suculentas y leñoso-subfruticasas postradas. Incluye las siguientes comunidades cartografiadas generalmente como complejo:

- a. Pradera salobre del Altiplano semiárido:** *Anthobrya triandri-Distichlietum humilis*. 3600 – 3900 m. Oruro (todo el Departamento); Potosí (provincias Quijarro, D. Campos, Nor Chichas, Sud Chichas, M. Omiste, E. Valdivieso, Nor LÍpez y Sud LÍpez).

- b. Matorral pulvinular abierto de los salares del Altiplano semiárido:** *Atriplici nitrophiloidis-Sarcocornietum pulvinatae*. 3600 – 3900 m. Oruro (todo el Departamento); Potosí (provincias Quijarro, D. Campos, Nor Chichas, Sud Chichas, M. Omiste, E. Valdivieso, Nor Lípez y Sud Lípez).
- c. Matorral salino del Altiplano central:** *Atriplici miriophyllae-Suaedaetum foliosae*. Playas salinas anegadizas fluvio-lacustres del Altiplano central. Cuenca baja del Río Desaguadero y cuencas de los lagos Uru-Uru y Poopó. Oruro: provincias Cercado, Saucari, Poopó, Avaroa, Sud Carangas este y Ladislao Cabrera este.
- d. Pradera salobre de la Cordillera Suroccidental:** *Werneria incisa-Distichlis humilis*. 4100 – 4400 m. Playas salinas de las lagunas altas del suroeste de la Cordillera Occidental. Potosí (Provincia Sud Lípez oeste).
- e. Pradera salobre del Altiplano central:** *Muhlenbergia fastigiata-Distichlis humilis*. 3600 – 4000 m. Oruro norte y este.

p16. Bosques, arbustales y cardonales altimontanos de la Puna y Altiplano xerofíticos. Vegetación potencial climática de los suelos pedregosos bien drenados del piso altimontano de las serranías de la Cordillera Oriental de los Andes en el sur de Bolivia (Chuquisaca, Potosí y Tarija) y noroeste de Argentina (Jujuy, Salta). Se distribuyen entre los 3000-3100 m y los 3900-4000 m de altitud, en áreas con ombroclima xérico seco del piso bioclimático supratropical. Son bosques bajos semiabiertos hasta abiertos, constituidos por *Polylepis tomentella* subsp. *tomentella*, arbolito siempre verde estacional con hojas sub-escleromorfas. Y asimismo, bosques bajos espinosos dominados por *Prosopis ferox* y también cardonales arbustivos con Lloque (*Kageneckia lanceolata*). Los tipos identificados y cartografiados en este grupo, son:

- a. **Bosque puneño de *Polylepis* de la Cordillera oriental central (CES505.005).** Serie de *Dasyphyllum hystrix-Polylepis tomentella*. 3300 – 3900 m. Piso altimontano puneño de las cordilleras de Azanaques, Los Frailes, Potosí, Sucre, Tajsara Tarachaca y Chichas norte. En los departamentos de: Chuquisaca (provincias Yamparáez, Zudáñez, Nor Cinti, Sud Cinti); Potosí (provincias Chayanta, Frías, Saavedra, Quijarro este y norte de Nor Chichas); Oruro (provincias Dalence, Poopó y Avaroa); Tarija (provincias Méndez y Avilés).
- b. **Bosque puneño de Churqui de la Prepuna superior sur (CES505.009).** Serie de *Dasyphyllum hystrix-Prosopis ferox*. Prepuna superior sur. Cuenca del Río San Juan del Oro. Potosí (provincias Nor Chichas, Sud Chichas y Modesto Omiste); Tarija (provincias Méndez y Avilés); Chuquisaca (provincias Nor Cinti y Sud Cinti).
- c. **Bosque puneño de *Polylepis* de las cordilleras de Sucre (CES505.005).** Serie de *Polylepis besseri-Polylepis tomentella*. Chuquisaca: serranías de Ravelo y Mandinga, en las provincias Oropeza y Zudáñez.
- d. **Arbustal-cardonal puneño interandino del sur de La Paz (CES505.009).** Serie de *Oreocereus fossulatus-Kageneckia lanceolata*. 3200 – 3650 m. Cuenca interandina xérica de los ríos La Paz y Luribay. La Paz (provincias Murillo y Loayza).
- e. **Arbustal-cardonal puneño de la Cordillera oriental sur (CES505.009).** Serie prov. de *Oreocereus trollii-Kageneckia lanceolata*. 3700 – 3900 m. Cuenca oeste Río San Juan del Oro (Río Tupiza), en Potosí, Provincia Sud Chichas.
- f. **Bosque puneño de *Polylepis* de la Cordillera oriental sur (CES505.005).** Serie de *Mutisia friesiana-Polylepis tomentella*. 3700 – 4300 m. Cordillera de Chichas sureste: Tazna, Chorolque; y extremo norte de la Cordillera de Lípez: Esmorucu, Esmoraca. En el Departamento de Potosí (provincias Sud Chichas y noreste de Sud Lípez).

p17. Matorrales y pajonales altimontanos de la Puna y Altiplano xerofíticos sobre suelos bien drenados (CES505.023). Matorrales xeromórficos con gramíneas y cactáceas, distribuidos en los cerros y serranías del Altiplano, así como en el piso altimontano de la Cordillera Oriental. En los pisos bioclimáticos supratropical superior y orotropical inferior con bioclima xérico seco y semiárido. Se desarrollan sobre suelos pedregosos bien drenados a excesivamente bien drenados. Incluye los siguientes tipos cartografiados:

- a. **Tolillar seco del Altiplano centro-norte:** *Lobivio pentlandii-Fabianetum densae*. 3500 – 4000 m. Bioclima xérico seco. Oruro (provincias Cercado, Saucari, Poopó, Avaroa, Pagador, Carangas, L. Cabrera este, Dalence, Totora y Sajama este); sur de La Paz (provincias G. Villarroel, Aroma sur y Pacajes).
 - a'. Variante con *Parastrephia quadrangularis*. Serranías altiplánicas centro-noroeste (Huayllamarca, Corque, Belén).

- b. **Tolillar semiárido del Altiplano centro-este:** *Gutierrezio gilliesii-Verbenetum seriphoidis*. 3500 – 4100 m. Bioclima xérico semiárido. Sur de Oruro (provincias L. Cabrera, Atahuallpa, Mejillones, Avaroa); Potosí (provincias Quijarro, Daniel Campos y Nor Lipez).
- c. **Tolillar semiárido del Altiplano de Tarija:** *Chuquirago acanthophyllae-Verbenetum bisulcatae*. 3400 – 3900 m. Bioclima xérico semiárido. Tarija (provincias Méndez y Avilés occidental).
- d. **Tolillar seco interandino del sur de La Paz:** Com. de *Dasyphyllum ferox-Baccharis boliviensis*. 3200 – 3500 m. Bioclima xérico seco. Cuencas interandinas de los ríos La Paz y Luribay. La Paz (provincias Murillo y Loayza).
- e. **Tolillar semiárido sur-oriental:** Com. de *Opuntia nigrispina-Fabiana densa*. 3500 – 3900 m. Bioclima xérico semiárido. Cordillera de Chichas suroriental y Altiplano sur. Potosí (provincias Nor Chichas, Sud Chichas, Sud Lipez noreste y Nor Lipez sur).
- f. **Tolillar de glacis y piedemontes del Altiplano central y sur:** Com. de *Anthobryum triandrum-Fabiana densa*. 3600 – 3800 m. Bioclima xérico seco y semiárido. Sobre suelos calcáreos en lomas de rocas blandas: colinas y glacis altos del piedemonte de los cerros y serranías altiplánicas en su contacto o transición hacia las llanuras fluvio-lacustres. Oruro y Potosí.
- g. **Tholar noroccidental de suelos bien drenados:** Com. de *Lobivia pentlandii-Parastrephia lepidophylla*. 3600 – 4000 m. Bioclima xérico seco. Tholar sobre suelos bien drenados del noroeste del Altiplano. Oruro (provincias Totorá y Sajama); La Paz (Provincia Pacajes).

p18. Matorrales y pajonales psammófilos de la Puna y Altiplano xerofíticos (CES505.019): Sistema que representa la vegetación climática condicionada edáficamente de los suelos arenosos semi-móviles de la Puna xerofítica en los pisos bioclimáticos supratropical y orotropical inferior. Ocupa superficies eólicas y campos de dunas de arena del Altiplano, distribuyéndose principalmente en el sur de Bolivia (Oruro, Potosí) y noroeste de Argentina (Jujuy, Salta). Estructuralmente son matorrales abiertos o semiabiertos, dominados en muchas zonas por el endemismo psammófilo regional *Lampaya castellani* (Verbenaceae), al cual acompañan algunas especies de gramíneas y de otros matorrales.

a. Lampayar del Altiplano centro-sur: *Acantholippio hastulatae-Lampayetum castellani*. 3600 – 3900 m. Bioclima xérico semiárido. Potosí (provincias Quijarro y Daniel Campos).

b. Lampayar del Altiplano sur: *Parastrephia lucidaae-Lampayetum castellani*. 3600 – 3900 m. Bioclima xérico semiárido. Potosí (provincias Nor Chichas, Sud Chichas, Nor Lipez este y Sud Lipez noreste).

p19. Vegetación saxícola altimontana de la Puna y Altiplano xerofíticos (CES505.037): Sistema que agrupa varios tipos de vegetación, en general de cobertura discontinua, propios de los afloramientos rocosos del piso altimontano de la Puna xerofítica. Generalmente son dominantes biotipos de comófitos saxícolas, principalmente bromeliáceas xeromórficas y pequeñas cactáceas globulares, entre los que hay diversos endemismos locales o regionales.

p20. Vegetación freatófita y ribereña de la Puna y Altiplano xerofíticos.

PREPUNA. Conjunto de tipos de vegetación distribuidos en los valles altos interandinos xéricos de la Cordillera Andina Oriental, por debajo de 2900 – 3100 m de altitud. Comprende los siguientes tipos de vegetación:

p21. Bosques bajos y arbustales xerofíticos prepuneños (CES505.003): Sistema que agrupa asociaciones vegetales que representan dinámicamente la vegetación zonal climática de los valles altos interandinos xéricos de la Cordillera Oriental de los Andes de Bolivia. Estructuralmente son arbustales o bosques bajos, con dosel semiabierto a abierto, dominados por especies micrófilas o espinosas muy xeromórficas y con abundantes cactáceas globulares y arbustivas columnares. Incluye formaciones secundarias de cardonales (CES505.015), dominados por cactáceas arbustivo-arbóreas, originadas por deforestación, sobrepastoreo y extracción de leña. Se han diferenciado y cartografiado los tipos siguientes:

a. Arbustal prepuneño semiárido de la Cuenca del Río La Paz: Serie de *Caesalpinia bangii-Prosopis andicola*. 2200 m – 3100 m. La Paz (Provincia Murillo).

b. Arbustal prepuneño xerofítico de la cuenca alta del Río Cotacajes: Serie sin determinar. 2100 – 3100 m. La Paz (Provincia Inquisivi); Cochabamba (Provincia Ayopaya).

c. Arbustal prepuneño semiárido de la cuenca alta del Río Luribay: Serie de *Cleistocactus luribayensis-Prosopis andicola*. < 3200 m. La Paz (Provincia Loayza).

d. Bosque prepuneño inferior semiárido de la cuenca del Río Grande: Serie de *Carica quercifolia-Schinopsis haenkeana*. 2200 – 2900 m. Cochabamba (provincias Cercado, Arani, Punata, E. Arce, Capinota, Arque, Tapacarí, Quillacollo).

e. Bosque prepuneño superior seco de la cuenca del Río Pilcomayo: Serie de *Prosopis andicola-Prosopis ferox*. 2500 – 3100 m. Chuquisaca (provincias Oropeza, Yamparáez, Zudáñez); Potosí (provincias Saavedra y Linares).

f. Bosque prepuneño inferior seco de la cuenca del Río Pilcomayo: Serie de *Jacaranda mimosifolia-Schinopsis haenkeana*. 2100 – 2600 m. Chuquisaca (provincias Oropeza, Yamparáez, Zudáñez); Potosí (provincias Saavedra y Linares).

g. Bosque prepuneño superior seco de la Cuenca del Río San Juan del Oro: Serie de *Caesalpinia pumilio-Prosopis ferox*. 2900 – 3300 m. Chuquisaca (provincias Nor Cinti y Sud Cinti); Potosí (provincias Nor Chichas, Sud Chichas y Linares sur); Tarija (provincias Méndez y Avilés).

h. Arbustal prepuneño inferior semiárido de la Cuenca del Río San Juan del Oro: Serie de *Hyaloseris camataquiensis-Acacia feddeana*. 2300 – 2900 m. Chuquisaca (provincias Nor Cinti y Sud Cinti); Potosí (provincias Nor Chichas, Sud Chichas y Linares sur); Tarija (provincias Méndez y Avilés).

p22. Matorrales y herbazales xeromórficos secundarios de la Prepuna oriental (CES505.026): Sistema de vegetación secundaria, que incluye asociaciones de matorrales y herbazales abiertos o semiabiertos, originados como consecuencia de la acción humana intensa (deforestación, quemas, sobrepastoreo, erosión) sobre los sistemas climáticos originales de arbustales y bosques bajos prepuneños. Generalmente, se han cartografiado considerándolos incluidos como complejo dentro de las áreas potenciales de bosques y arbustales zonales de la Prepuna y distribuidos en tres grupos: **a. Norte; b. Centro; c. Sur.**

p23. Vegetación saxícola de la Prepuna (CES505.038). Grupo de asociaciones vegetales de cobertura discontinua, dominadas por bromeliáceas y algunas cactáceas con biotipo de comófitos (exocomófitos y casmo-comófitos) que se desarrollan sobre los afloramientos rocosos del piso montano xérico de la cordillera oriental de los Andes, desde el sur de Bolivia al noroeste de Argentina. La composición florística es peculiar, incluyendo varios endemismos locales o regionales. Generalmente, se han cartografiado considerándolos incluidas como complejo dentro de las áreas potenciales de bosques y arbustales zonales de la Prepuna y distribuidos en tres grupos: **a. Norte; b. Centro; c. Sur.**

p24. Bosques freatofíticos del piso montano xerofítico o Prepuna (CES505.010). Sistema ecológico de los bosques semidecíduos o siempreverde estacionales que se desarrollan en terrazas fluviales, llanuras aluviales, glaciares de piedemonte y abanicos aluviales, sobre suelos de texturas variadas que al menos estacionalmente tienen presencia de niveles freáticos someros accesibles a las raíces de los árboles y grandes arbustos. El agua de estos niveles freáticos es generalmente agua mineralizada hasta algo salina. Estos bosques se disponen formando corredores o manchas en el paisaje y debido a sus características hídricas son utilizados intensamente siendo en la mayoría de los casos sustituidos total o parcialmente por cultivos de regadío en fondos de valle. Se distribuyen ampliamente, con variaciones florísticas menores, en el conjunto del piso montano de la Puna xerofítica. Generalmente, se han cartografiado considerándolos incluidos como complejo dentro de las áreas potenciales de bosques y arbustales zonales de la Prepuna y distribuidos en tres grupos:

a. Bosque freatofítico de la Prepuna Norte: Com. de *Caesalpinia spinosa-Prosopis alba*. La Paz (provincias Muñecas oeste, Larecaja oeste, Murillo sur, Loayza e Inquisivi este); Cochabamba (Provincia Ayopaya oeste). 2100 – 3100 m.

b. Bosques freatofíticos de la Prepuna Centro. Incluye dos tipos cartografiados:

Algarrobal freatofítico de la Prepuna central: Serie de *Schinus fasciculatus-Prosopis alba*. 1900 – 2000 m a 2600 m. Distribuido en las cuencas altas interandinas del Río Grande (ríos Caine, Rocha, Tapacarí) y del Río Pilcomayo (área de Yotala, Yamparáez, Otullo, Yocalla, Tarapoya y Chaqui). Departamentos de: Cochabamba (provincias Arani, Punata, Cercado, Capinota, Arque, Tapacarí, Quillacollo, E. Arce); Chuquisaca (provincias Oropeza, Yamparáez, Zudáñez) y norte de Potosí (provincias Chayanta, Charcas, Bilbao).

Algarrobal freatofítico de la Prepuna central sobre suelos salinos: Serie de *Lycium americanum-Prosopis alba*. 1900 – 2000 m a 2600 m. Algarrobal de suelos salinos de los

valles altos de la Cuenca interandina de Cochabamba (provincias Cercado, Arani, Punata, Capinota).

c. **Bosques freatofíticos de la Prepuna Sur.** Incluye dos tipos cartografiados:

Algarrobal freatofítico de los valles fluviales de la Prepuna sur: Serie de *Geoffroea decorticans-Prosopis alba*. 2100 – 3000 m. Llanuras aluviales de la Cuenca del Río San Juan del Oro con sus principales afluentes. Chuquisaca (Nor Cinti, Sud Cinti), Potosí (Nor Chichas, Sud Chichas, Modesto Omiste) y Tarija (Méndez, Avilés).

Algarrobal freatofítico de quebradas montañosas de la Prepuna sur: Serie de *Prosopis alba-Prosopis ferox*. 2100 – 3100 m. Abanicos aluviales y lechos fluviales de torrenteras y quebradas intermitentes en la Cuenca del Río San Juan del Oro. Chuquisaca (Nor Cinti, Sud Cinti), Potosí (Nor Chichas, Sud Chichas, Modesto Omiste) y Tarija (Méndez, Avilés).

p25. Vegetación ribereña de la Prepuna (CES505.036) . Sistema de bosques y arbustales propios de las riberas erosivo-deposicionales de los ríos del piso montano de la Puna xerofítica, sobre suelos con propiedades flúvicas (fluvisoles). Incluye varias asociaciones que se ordenan en función del gradiente de erosión o estabilidad del sustrato y su mayor proximidad o lejanía del agua, las cuales son afectadas al menos estacionalmente por las inundaciones del río. Sistema con distribución amplia en el piso montano prepuneño xérico. Generalmente, se han cartografiado considerándolos incluidos como complejo dentro de las áreas potenciales de bosques y arbustales zonales de la Prepuna y distribuidos en tres grupos:

a. **Vegetación ribereña de la Prepuna Norte**

b. **Vegetación ribereña de la Prepuna Centro:**

Sauceda ribereña boliviano-tucumana y prepuneña del piso montano inferior: Serie de *Pisoniella arborescens-Salix humboldtiana*. 1800 – 2600 m. Ver en la Leyenda explicativa de la vegetación Boliviano-Tucumana como unidad **T14 a**.

Bosque ribereño boliviano-tucumano y prepuneño, del piso montano seco a subhúmedo: Serie de *Acacia visco-Erythrina falcata*. 1800 – 2650 m. Ver en la Leyenda explicativa de la vegetación Boliviano-Tucumana como unidad **T7 a**.

c. **Vegetación ribereña de la Prepuna Sur:** comparte las mismas unidades de la Prepuna Centro.

26. Antrópico: cultivos extensos, barbechos y prados extensos.

27. Sin vegetación:

a. **Arena.**

r. **Roca.**

s. **Depósitos salinos.**

t. **Suelo desnudo.**

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.-

- JOSSE, C., G. NAVARRO, P. COMER, R. EVANS, D. FABER-LAGENDOEN, M. FELLOWS, G. KITTEL, S. MENARD, M. PYNE, M. REID, K. SCHULZ, K. SNOW and J. TEAGUE. 2003. Ecological Systems of Latin America and the Caribbean: A Working Classification of Terrestrial Systems. **Nature Serve**. Arlington, VA.
- NAVARRO, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. **Rev. Bol. de Ecol.** 2:3-37.
- NAVARRO, G. 1999. Aproximación a la tipificación biogeográfico-ecológica de los sistemas acuáticos y palustres de Bolivia. **Rev. Bol. Ecol. (número especial Congreso Boliviano de Limnología)** 6: 95-110.
- NAVARRO, G. y M. MALDONADO. 2002. Geografía Ecológica de Bolivia. Vegetación y Ambientes Acuáticos. **Editorial Centro de Ecología Simón I. Patiño**. Cochabamba. 719 p.
- NAVARRO, G., W. FERREIRA, C. ANTEZANA, S. ARRAZOLA y R. VARGAS. 2003. Bio-Corredor Amboró Madidi, Zonificación Ecológica. CISTEL-WWF. **Editorial FAN**. Santa Cruz de la Sierra. 216 p. + 2 mapas.
- NAVARRO, G. 2003. Tipología fluvial y vegetación riparia amazónica en el Departamento de Pando (Bolivia). **Rev. Bol. Ecol.** 13: 3-29.
- NAVARRO, G. y W. FERREIRA. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. **Rev. Bol. Ecol.** 15: 1 – 40.
- NAVARRO, G. 2004. Mapa de Vegetación del Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado “KAA-IYA” del Gran Chaco. CABI- WCS- USAID. **Editorial FAN**. Santa Cruz de la Sierra. 42p. + 1 mapa.
- RIVAS-MARTINEZ, S., D. Sánchez-Mata y M. Costa. 1999. North American Boreal and Western Temperate Forest Vegetation. **Itinera Geobotanica** 12: 5 – 316.