



Red Venezolana de Producción Ganadera Sostenible Gestionada con Sistemas Silvopastoriles



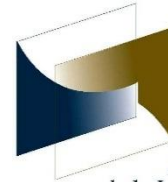
Gustavo Nouel-Borges

Ingeniero Agrónomo (UCLA, Venezuela)

La Mora, Cabudare, Estado Lara, diciembre 2025

Título:

Red Venezolana de Producción Ganadera Sostenible
Gestionada con Sistemas Silvopastoriles.
Una Propuesta.



Academia Nacional
de la Ingeniería y el Hábitat

Autor:

Gustavo Nouel-Borges

Depósito Legal:

LA2025000144

ISBN:

978-980-18-7693-9

Ediciones de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, ANIH

Diagramación:

Gustavo Nouel-Borges

Diseño de portada:

Gustavo Nouel-Borges

©2025 G. Nouel-Borges

Reservados todos los derechos.

Prohibida la reproducción total

o parcial de esta obra en cualquier medio

de impresión electrónico o tipográfico,

sin la autorización por escrito del autor.

ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA Y EL HÁBITAT DE VENEZUELA, ANIH
Palacio de las Academias, Av. Universidad, con esquina La Bolsa a San Francisco, Zona Postal 1012,

Caracas, Venezuela. Teléfono: +58 0414 378 44 41

Correo-e: acadingven@gmail.com / url: www.acading.org.ve

Caracas, Venezuela

LA ACADEMIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA Y EL HÁBITAT DE LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA, HACE CONSTAR QUE LAS PUBLICACIONES QUE PROPICIA ESTA CORPORACIÓN SE REALIZAN RESPETANDO EL DERECHO CONSTITUCIONAL A LA LIBRE EXPRESIÓN DEL PENSAMIENTO Y MANIFIESTA EXPRESAMENTE QUE NO SE HACE SOLIDARIA DEL CONTENIDO GENERAL DE LAS OBRAS O TRABAJOS PUBLICADOS, NI DE LAS IDEAS Y OPINIONES QUE EN ELLOS SE EMITAN, LAS CUALES SON DE RESPONSABILIDAD DE LOS AUTORES, CUANTO EN DERECHO SE REFIERE.



LA2025000144

ISBN: 978-980-18-7693-9



El autor manifiesta su compromiso con los derechos establecidos en el marco legal vigente y las normativas internacionales sobre propiedad intelectual, por lo cual, para cualquier solicitud o sugerencia, pone a disposición su dirección de correo electrónico: genouelb@yahoo.es

**Red Venezolana de Producción Ganadera Sostenible Gestionada con Sistemas
Silvopastoriles.
Una Propuesta**

Gustavo Nouel-Borges

Ingeniero Agrónomo (UCLA, Venezuela)

La Mora, Cabudare, Estado Lara, diciembre 2025

Preliminares.

	Página
Índice General	v
Lista de Tablas	vi
Lista de Mapas	viii
Lista de Figuras	viii
Siglas y acrónimos empleados	ix
Resumen	x
Agradecimientos	xi
Presentación	xii
Introducción	1
Justificación y Objetivo de la propuesta	1
Metodología	6
Antecedentes	8
Revisión de términos, conceptos, basamentos científicos y legales	8
Propuesta	111
Propuesta de Red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles	111
Análisis de la Propuesta	116
Análisis de la propuesta en los ámbitos:	
✚ Geográfico-Territorial-Edáfico	116
✚ Ambiental-Biodiversidad	117
✚ Sistemas productivos	118
✚ Organizativo	124
✚ Financiero	125
✚ Capacitación y formativo	132
✚ Indicadores de gestión en sistemas ganaderos con silvopastoreo	133
✚ Escenarios de mitigación de gases efecto invernadero de la Red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles.	136
✚ Aspectos legales vigentes y sus implicaciones	139
Conclusiones	
A modo de integración y conclusiones	141
Recomendaciones	142
Referencias bibliográficas	143
Anexos	
Anexo I. Ecosistemas de Venezuela	153
Anexo II. Vegetación de Venezuela	155
Anexo III. Unidades de paisaje de Venezuela	159
Anexo IV. Marco legal vigente	170
Anexo V. Principales suelos de Latinoamérica y el Caribe presentes en Venezuela, de cara a su uso con fines agrícolas	193

Lista de Tablas:	Página
Tabla 1a. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela.	15
Tabla 1b. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela.	16
Tabla 1c. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela.	17
Tabla 1d. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela.	18
Tabla 1e. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela.	19
Tabla 1f. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela.	20
Tabla 2. Leyenda del mapa original de 2010 y unión de categorías para el mismo año.	22
Tabla 3. Clasificación de rubros por clase de suelos.	29
Tabla 4. Artículo 21. Tabla "A" Caracterización de las clases de suelos venezolanos.	30
Tabla 5. Tipos de prácticas Agroforestales, componentes y adaptabilidad.	40
Tabla 6. Tasa de remociones de carbono según sistema.	44
Tabla 7. Productividad potencial de los sistemas agroforestales por componente.	46
Tabla 8. Emisiones de GEI para varios sistemas ganaderos.	47
Tabla 9. Pasos para el establecimiento del SSPi sin agroquímicos para producción agroecológica en terrenos mecanizables.	51
Tabla 10. Protocolo desarrollado para la siembra del SSPi cuando las plantas competidoras son muy agresivas y la opción agroecológica no es posible de realizar como en superficies muy grandes, zonas con mínima disponibilidad de mano de obra y similares.	51
Tabla 11. Establecimiento del SSPi en zonas de ladera no mecanizables.	52
Tabla 12. Resultados con sistemas silvopastoriles encontrados en el trópico Latinoamericano.	56
Tabla 13a. Especies forestales características del bosque húmedo tropical por usos potenciales.	59
Tabla 13b. Especies forestales características del bosque húmedo tropical por usos potenciales.	60
Tabla 13c. Especies forestales características del bosque húmedo tropical por usos potenciales.	61
Tabla 13d. Especies forestales características del bosque húmedo tropical por usos potenciales.	62
Tabla 14a. Lista de especies por ficha	63
Tabla 14b. Lista de especies por ficha.	64
Tabla 14c. Lista de especies por ficha.	65
Tabla 14d. Lista de especies por ficha.	66
Tabla 14e. Lista de especies por ficha.	67
Tabla 14f. Lista de especies por ficha.	68
Tabla 14g. Lista de especies por ficha.	69
Tabla 14h. Lista de especies por ficha.	70
Tabla 14i. Lista de especies por ficha.	71
Tabla 14j. Lista de especies por ficha.	72

Lista de Tablas:	Página
Tabla 14k. Lista de especies por ficha.	73
Tabla 15. Algunos árboles de la Biodiversidad local, de Interés para el establecimiento de Sistemas Silvopastoriles.	74
Tabla 16. Actividades en secuencia lógica, duración.	112
Tabla 17. Estimado por actividades en secuencia lógica, costo.	113
Tabla 18. Estimado por actividades en secuencia lógica, ¿Quién paga y cómo?	114
Tabla 19. Biorregión / propósito SSP/SSPI kg/ha carne o leche, UA/ha.	119
Tabla 20. Biorregión / propósito secuestro neto de CO ₂ /ha/año.	120
Tabla 21. Biorregión / propósito secuestros netos de CO ₂ por biorregión.	121
Tabla 22. Biorregión superficies se estima pueden ser parte de sistemas agroforestales y concretamente en sistemas ganaderos en silvopastoreo.	121
Tabla 23. Potencial en superficies por cada biorregión y concretamente en sistemas ganaderos en silvopastoreo y secuestro de CO ₂ .	123
Tabla 24. Simulación teórica de inversión y resultados económicos financieros para tres modelos de SSPI posibles en las tres principales Biorregiones de Venezuela, sobre resultados zootécnicos reales alcanzables en el país.	127
Tabla 25. Arquitectura financiera climática global (2023), organismos e instituciones de implementación.	130

Lista de Mapas:	Página.
Mapa de biorregiones de Venezuela.	9
Mapa de regiones climáticas de Venezuela.	13
Mapa paisajes de Venezuela.	21
Mapa de vegetación de Venezuela.	23
Mapa atlas de suelos de Venezuela.	25
Mapa biorregiones superficie aproximada para dedicar a Silvopastoreo.	122
Mapa biorregiones unidades animales aproximadas en silvopastoreo.	124

Lista de Figuras:	Página.
Climas de Venezuela.	11
El sistema de zonas de vida de Holdrige.	11
Interacciones animales herbívoros - vegetación.	42
Beneficios de los sistemas silvopastoriles.	44
Frecuencia de especies por familia botánica.	109
Arreglos silvopastoriles adoptables.	137

Siglas y acrónimos empleados

ABRAE: áreas bajo régimen de administración especial.

ADP: Árboles dispersos en potreros.

AMV: árboles maderables valiosos.

BMF: Bancos mixtos de forraje.

CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

CIPAV: Centro para la Investigación de Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria.

COP13: fue la XIII Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que se celebró en Bali, Indonesia, del 3 al 15 de diciembre de 2007.

CRBV: Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

CV: Cercas vivas.

DAP: Diámetro a la altura del pecho.

DBO: demanda biológica de oxígeno.

ENSO: Niño-Oscilación del Sur, patrón climático.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FEDEGAN: Federación Nacional de Ganaderos de Colombia.

GEI: gases de efecto invernadero.

Has: hectáreas.

INDER: Instituto de desarrollo rural.

LB: Ley de bosques.

LCE: leche corregida por energía.

LCGP: leche corregida por grasa y proteína.

LOOT: Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.

LTDA: Ley de Tierras y Desarrollo Agrario.

MARN: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.

MFS: manejo forestal sustentable.

MINEC: Ministerios del Poder Popular para el Eco socialismo.

NAMA: Nationally Appropriate Mitigation Actions (Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación)

ONU: Organización de Naciones Unidas.

PMA (mm/año): Precipitación media anual.

PSE: pagos por servicios eco sistémicos.

PV: Peso vivo.

RLB: reglamento de la ley de bosques.

SAF: Sistemas Agroforestales.

SAFA: Sostenibilidad de los Sistemas Alimentarios y Agrícolas.

SC: Sistema Convencional.

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje.

Sin.: Sinónimo Botánico.

SF: Setos forrajeros.

msnm: metros sobre el nivel del mar.

SSP: Sistemas Silvopastoriles.

SSPI / SSPi: Sistemas Silvopastoriles Intensivos.

TMA (°C): temperatura media anual.

UA/ha: Unidad Animal (UA: animal de 450 kg Peso Vivo) / hectárea.

UP: Unidad de producción.

USAID: United States Agency for International Development.

USD: United States Dollar.

Resumen.

En este espacio, se pudo recopilar información actualizada y clásica sobre el significado de lo que son y el potencial de los *sistemas ganaderos con silvopastoreo*, sus ventajas, desventajas, requerimientos para su diseño, implementación y manejo productivo y sostenible. También se presentan un importante número de especies forestales de la biodiversidad local y sus características, que pueden formar parte de estos sistemas silvopastoriles, para la diversidad de biomas disponibles y las variantes diversas de implementación de los mismos. Se reúnen resultados regionales de Latinoamérica tropical del desempeño de estos sistemas ganaderos y sus características y diversas especies vegetales y animales involucradas, con la posibilidad de lograr una producción rentable y sostenible. Se hace una propuesta de *red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles*, con zonificación de especies ganaderas y propósitos, con posibles desempeños y potenciales productivos, con ejercicios simulados de renta y desempeño económico y financiero con los sustentos geográfico territorial, ambiental biodiversidad, organizativo, productivos, capacitación y formativo, indicadores de gestión en sistemas ganaderos con silvopastoreo, así como potenciales escenarios de mitigación de gases efecto invernadero (GEI) de la red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles y aspectos legales vigentes y sus implicaciones que permitan o favorezcan su posible implementación a gran escala como un modelo productivo factible. Todo esto alineados para la producción de carne, leche, pieles y/o fibra de calidad, inocuos, trazables, sostenibles, carbono neutral o fijadores netos de GEI y rentables para mercados nacional e internacionales. Concluyendo que es factible y existen la diversidad de condiciones para su desarrollo siempre y cuando de cumplan con los pasos técnicos, legales, formativos, organizativos y acceso a capital requeridos para cada situación.

Agradecimientos

A Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo por la Vida, la Perseverancia y las Ganas de trabajar por un País de Bienestar para Todos. Y a la Santa Virgen María del Monte Carmelo o Pastora o Coromoto o de la Chiquinquirá, Madre de Dios y Nuestra por su Amor y Santa intercesión ante su Hijo Nuestro Señor.

A Mi Familia por su acompañamiento y apoyo, en especial a Olimar, Mi Amada Esposa que me apoya y orienta en todas mis iniciativas y locuras.

A la Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat de Venezuela por invitarme a ser parte de la Comisión de Agricultura y con ello poder aspirar a ser Miembro Correspondiente de la misma, especialmente a los estimados Ingenieros: Académico IN. Eduardo Buroz y a Miguel Padrón.

A la Ganadería Venezolana por hacerme enamorar cada día más de mi profesión y oficio.

A todos los investigadores y científicos que han generado la información necesaria para dar forma al presente trabajo.

Gracias que Dios les Recompense Grandemente.

Presentación

Venezuela posee entre 22,8 y 26,3 millones de hectáreas de tierras con vocación agrícola y/o forestal productora (Elizalde et al, 2007), con una amplia variedad de tipos climáticos, suelos y biodiversidad animal y vegetal (ocupando el sexto lugar de América Latina y decimo a nivel mundial de países mega diversos (Aguilera et al, 2003) adaptados en forma natural a dichas condiciones. Toda esta gran superficie, cerca de un tercio del territorio nacional, tiene una mayor vocación ganadera (bovina, bufalina, ovina y caprina) y forestal, en 22 a 27 millones de hectáreas, que agrícola vegetal. (Elizalde et al, 2007).

No es un secreto, los serios problemas de desertificación por mal manejo de suelos agrícolas (Duran, 2019), procesos erosivos significativos, limitaciones en drenajes, alteraciones de ciclos hidrológicos y contaminación de suelos y aguas, con graves pérdida de la biodiversidad citada (Rodríguez et al, 2010; Andrade-C, 2011) y de la capacidad productiva de los suelos (ONU, 2002; Cobello, 2014). América Latina (Centroamérica, Caribe y Suramérica) se ha convertido en uno de los mayores proveedores de alimentos del planeta (32,65% de principales commodities alimenticios energéticos y proteicos, calculo propio sobre Otsuka y Fan, 2021), con Brasil, Argentina, Uruguay, México, Chile y Colombia a la cabeza, con fuertes relaciones comerciales con Europa y Asia. Venezuela ha quedado rezagada en ese inmenso mar de oportunidades. Los países citados están siendo parte de serios problemas de deforestación, quema indiscriminada y los problemas conexos (Andrade-C, 2011), con seria degradación de sus suelos y aguas (ONU, 2002; Cobello, 2014), afectando el futuro de su capacidad de respuesta para satisfacer la demanda creciente de alimentos. Ya Venezuela no es el rico país petrolero que fue en el siglo XX y primera década del XXI, y la producción petrolera genera muy pocos puestos de trabajo al comparar con la actividad agrícola. La agroforestería, en especial, su variante en combinación ganadera, el silvopastoreo, es una alternativa sostenible, productiva y rentable que permite rescatar la salud de los suelos, reducir erosión, restablecimiento de ciclos hidrológicos, secuestro neutral o neto de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEI), integrando la ganadería, producción de forrajes y cultivos forestales y/o frutales y/u oleaginosas arbóreas (palmas).

INTRODUCCIÓN

Justificación y Objetivo de la propuesta.

Justificación.

Toda labor técnico-científica es movida por un propósito orientado a la satisfacción de necesidades, solución de problemas o transformación del entorno. Venezuela es, no cabe la menor duda, un país rico en recursos y potencialidades para la generación de bienestar económico y social. Pero sus raíces fundacionales coloniales y republicanas atentan contra la posibilidad de transformar esos enormes potenciales en realidades concretas y sostenibles.

Venezuela antes de su colonización fue un enorme territorio poblado por diversas tribus indígenas Caribes y una menor cantidad de etnias Timoto-Cuicas andinas, que vivían fundamentalmente de la recolección, caza y pesca, y minoritariamente de la agricultura tradicional andina, con muy escasa densidad poblacional y relaciones de intercambio. Llegados los españoles y el proceso de colonización, a principios de siglo XVI, pasaron casi siglo y medio de conquista de territorios y establecimiento de poblaciones, con el fin primordial de buscar minas de metales preciosos y cosechar perlas, con muy pocas vías de comunicación distintas a las marítimas y fluviales; ya bajo el control territorial, sometimiento de los indígenas y repartición del territorio a los colonos españoles, comienza un proceso de desarrollo agrícola destinado a satisfacer las necesidades de los pobladores; durante ese proceso se establecen cereales como el arroz, se adopta el maíz de la zona andina, se plantan caña de azúcar, tabaco, hortalizas nativas y traídas de Europa, es relevante la introducción del café y el fomento del cacao y añil de origen local (Gil, 1979).

Ya conocido por los colonos, que Venezuela no poseía las riquezas mineras poseídas por zonas como Colombia, Perú y otros países del sur, se comienzan a fomentar incipientes desarrollos agrícolas con fines de satisfacer necesidades locales y de exportar, para servir y generar recursos a la corona española, que llevan a la constitución de la compañía Guipuzcoana para centralizar y controlar todas las operaciones de importación, exportación de bienes, y disminución del contrabando, particularmente de los rubros cacao, café, añil, pieles, tabaco y carnes en salazón, esta empresa organiza y controla con gran éxito dichas operaciones durante casi todo el siglo XVIII y dan a conocer dichos productos en España y el resto de Europa. Para finales del siglo XVIII e inicios del siglo XIX se da el proceso de la independencia de Venezuela del reino de España, ocurriendo con éxito durante en el primer cuarto del siglo XIX con numerosas batallas y se consolida la república durante el resto de dicho siglo, con variadas revueltas, batallas y guerras, que frenan significativamente el desarrollo del país con graves consecuencias sobre la agricultura, sin llegar detenerse las exportaciones de los rubros citados (Gil, 1979; Amezaga 2005).

Para el inicio del siglo XX se pacifica el país, se descubre el petróleo como fuente de riquezas y se sientan las bases para la organización del estado constitucional y con separación de poderes. No solo se descubre la riqueza energética petrolera, sino también la presencia de importantes activos mineros en hierro, aluminio y una gran diversidad de minerales metálicos y no metálicos de gran valor económico. Para la segunda mitad del siglo XX se consolida la democracia en el país, se intenta organizar el uso de las tierras con fines agrícolas y forestales y se promulga la Ley de Reforma Agraria, la riqueza petrolera y el paso por los modelos bienestar, neoliberal y socialista de estado implementados en Venezuela territorial entre 1958 y 2013 (Santiago, 2019; Stambouli, 2020)

Astorga (2003) Sostiene *“La bonanza petrolera venezolana ha sido extrema en la cuantía de recursos, en su duración y en la dependencia generada, la abundancia de los recursos externos disponibles, la alta capacidad importadora y un tipo de cambio fuerte, generaron unos resultados del modelo sustitutivo sui generis: una industria sustitutiva con un grado muy bajo de sustitución, poco eficiente y altamente dependiente del sector exportador, tanto en términos de divisas como de la demanda de sus productos La*

lotería de las materias primas que le ha tocado a Venezuela ha sido un arma de doble filo. Si bien permitió un avance significativo en los indicadores de bienestar, la construcción de infraestructura y el financiamiento de industrias alternativas, tanto sustitutivas como de exportaciones (p. ej., aluminio), al mismo tiempo dio lugar a una economía altamente vulnerable a la suerte del mercado petrolero internacional. ... El petróleo confirió al país una oportunidad única para avanzar en el desarrollo de su capacidad productiva y del bienestar de la población. Sin embargo, la eficiencia de la inversión de los recursos petroleros y su capacidad para generar riqueza independiente de la renta petrolera está en entredicho. Al final del siglo XX el PIB per cápita retrocedió a los niveles alcanzados en 1950". Nuestro país, a pesar de los ingresos fiscales petroleros de los últimos 50 años, sigue siendo pobre y con un limitado desarrollo social y económico.

Castillo (1998) resume la situación agroalimentaria venezolana al final del siglo XX así “*La seguridad alimentaria, de importancia estratégica y geopolítica para garantizar la soberanía del país; parte del principio de que son dos sus componentes fundamentales: primero, el abastecimiento responsable de cubrir la demanda efectiva y latente de alimentos y materias primas y el segundo su accesibilidad, dada la existencia de serias restricciones derivadas de la baja capacidad adquisitiva de la población; ... concluyendo: 1.- Entender que la mejor forma de enfrentar el problema de la inseguridad alimentaria es luchando contra la pobreza, por ser ésta la causa más profunda que la genera, 2.- Sólo es posible el mejoramiento de los niveles de abastecimiento y accesibilidad alimentario, en la medida en que exista una economía sana, con un ritmo de crecimiento sostenido, con reglas claras para todos los actores sociales, y donde el riesgo que se asuma no sea otro que el propio de la actividad económica, y 3.- Es necesario identificar y caracterizar poblaciones de alto riesgo de inseguridad alimentaria y dirigir hacia éstas el esfuerzo del estado en materia de programas sociales y de manera específica los alimentarios*”. Muy a pesar de la bonanza petrolera, las políticas de sustitución de importaciones, financiamiento y subsidios durante la segunda mitad del siglo XX fue imposible obtener soberanía alimentaria y se aumentó la dependencia de importaciones para garantizar la seguridad alimentaria.

Gutierrez (1997) “*es claro que Venezuela continuará con el programa de reformas. Ellas no sólo son ineludibles, sino que son necesarias para poder enfrentar con éxito el proceso de inserción en una economía cada vez más globalizada. Pero, quienes formulan y ejecutan políticas deben aprender de las lecciones del pasado reciente de Venezuela. No habrá progresos en la introducción de reformas económicas si la población no percibe mejoras en su bienestar. El abatimiento de la pobreza continúa siendo un desafío para el país*”. Un país empobrecido que dilapidó su primera gran riqueza petrolera entra al siglo XXI buscando transformaciones económicas y políticas que lleven al bienestar social.

Rodríguez (2011) “*La experiencia de la reforma agraria revela que cuando se desconoce esta dinámica, privilegiando o centrándose solo en los factores políticos o criterios de justicia social, la viabilidad de los cambios estructurales propuestos hacia la potenciación de una vía campesina es muy limitada o nula. A pesar de la perspectiva errónea de la reforma agraria de 1960, que condujo al fracaso de la vía de desarrollo campesina, la misma se planteó acertadamente conciliar el desarrollo de una vía campesina y la expansión de los sectores medios empresariales, que se gestó en las décadas previas. Ello permitió que el proceso de reforma agraria impulsara el crecimiento de este sector y de las capacidades productivas y de generación de empleo de la agricultura. La Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (LTDA) comete el mismo error de perspectiva de la reforma agraria de los sesenta, impulsando una vía de desarrollo campesino basándose exclusivamente en criterios de orden político y social; lo cual hace prever, con las evidencias disponibles hasta el presente, que este experimento correrá la misma suerte del impulsado en el marco de la Ley de Reforma Agraria de 1960. Pero en el caso de la LTDA se comete un error adicional al plantear un conflicto entre la vía campesina y la expansión de los sectores medios, lo cual ha generado tensiones y problemas que amenazan con mermar la capacidad productiva y de creación de empleo de la agricultura por el rol clave que estos sectores han adquirido como soporte de la producción*”. El estado venezolano intenta hacer justicia social y facilitar el acceso a tierras agrícolas a los ciudadanos, así como favorecer la

seguridad y soberanía alimentaria, con muy poco éxito y severas contradicciones políticas, ideológicas y sociales y con graves consecuencias sobre el abastecimiento de alimentos durante la segunda década del siglo XXI.

Rojas y Pulido (2009) manifiestan *“El modelo territorial conformado históricamente en Venezuela, ha sido criticado desde la década de los años sesenta del siglo pasado por las diferentes administraciones nacionales, debido a que se le atribuye la principal responsabilidad por las desigualdades sociales. Basado en esas críticas, el actual gobierno venezolano ha retomado antiguos proyectos y formulado nuevas propuestas territoriales, orientadas a redistribuir la población y las actividades económicas en el espacio nacional. Dada su escasa fundamentación conceptual y metodológica, sesgo político y poco realismo económico, resulta válido preguntarse si son propuestas viables o ensayos de laboratorio. La descentralización-desconcentrada y la geometría del poder aparecen como estrategias desconectadas y sin explícitos referentes teóricos o empíricos de la planificación territorial. Los ejes de desarrollo son básicamente expresiones cartográficas de proyectos convencionales y aislados de inversión; y las recién decretadas nuevas regiones, son agregaciones voluntaristas de entidades político-administrativas, bajo el control de autoridades designadas directamente por el ejecutivo nacional. Finalmente, en los recientes ensayos territoriales, el estado venezolano no aprecia en su justa medida las dinámicas socio-económicas contemporáneas que globalizan y al mismo tiempo diversifican los territorios. Ello resulta contradictorio con el papel decisivo que sigue jugando la economía petrolera, tanto en la distribución espacial de la población, por la vía de la renta, como en la posición geográfica del país en el continente, por la vía de las exportaciones del crudo”*. Existe la necesidad técnica y económica de un ordenamiento territorial que conduzca al uso adecuado, sostenible y rentable de las tierras con vocación agrícola y/o forestal sin entrar en conflicto con la cultura y necesidades ciudadanas, y que conduzcan efectivamente a una diversificación de la economía más allá del modelo minero-extractivo.

Rodríguez (2014) contrasta desde el año 1950 hasta la aplicación de la ley de tierras, pasando por la reforma agraria y concluye: *“Al final, paradójicamente, el campo venezolano se debate alrededor de dos proyectos de cambio estructural, uno concebido por el gobierno militar de Marcos Pérez Jiménez, que apostó por crear una clase media empresarial rechazando la vía campesina dentro de un proyecto anticomunista, y otro de corte socialista, también promovido por un gobierno de militares, que busca impulsar una vía campesina y dismantelar la vía empresarial. Las acciones enmarcadas en esta última política, que luce como prioritaria, amenazan con lesionar la capacidad productiva de la agricultura, atentando contra lo establecido en el artículo 305 de la vigente constitución. Además, también pone en riesgo la generación de empleo”*. Es imperioso buscar y construir un modelo con equilibrio, armonía técnica y ambiental, política, económica y social que permita modernizar y desarrollar la agricultura venezolana para garantizar seguridad alimentaria, bienestar social y económico con un mínimo de conflictividad entre los ciudadanos.

Velasco (2003) sostiene algo muy interesante *“En el contexto de la globalización, el pensamiento único y la eliminación progresiva de la alteridad promueven una esterilidad creciente de la naturaleza y la cultura. Ante esta situación, una visión alternativa del desarrollo debe trascender las limitaciones ideológicas, conceptuales y prácticas del desarrollismo. En este sentido, las proposiciones que se hagan tienen en la articulación cultura-ambiente un basamento para convertir a las personas y los grupos en protagonistas de su propio desarrollo”*. En este sentido, se ha planteado, durante el siglo XXI, la simplificación de los sistemas de alimentación mundial, hasta pretender un consumo de alimentos de origen vegetal sobre los alimentos de origen animal, para reducir el impacto ambiental y masificar el acceso para todos los ciudadanos a energía, proteínas, vitaminas y minerales solo por esa vía vegetal; la FAO (2023a) ha sostenido, sobre una amplia revisión de artículos científicos, que los diversos alimentos de origen animal (carne, huevos, leche) son necesarios para la vida humana saludable, desmontando la corriente vegetariana, granívora o vegana. Los modelos de desarrollo por venir deben respetar la cultura, los patrones tradicionales de consumo y el aprovechamiento de la biodiversidad local.

Max-Neef et al (1993) afirman que *“Las necesidades humanas fundamentales son finitas, pocas y clasificables. Segundo: Las necesidades humanas fundamentales son las mismas en todas las culturas y en todos los periodos históricos. Lo que cambia, a través del tiempo y de las culturas, es la manera o los medios utilizados para la satisfacción de las necesidades Lo que está culturalmente determinado no son las necesidades humanas fundamentales, sino los satisfactores de esas necesidades”*. Producir alimentos de origen animal (carne y/o leche) está destinado a satisfacer las necesidades de los ciudadanos, indistintamente de cómo abordan culturalmente e ideológicamente el consumo de los mismos y cuan especializada es su demanda sobre el mercado que los ofrece. Por otra parte, los nichos de mercado de diversos productos, en especial de origen animal, pasan a ser medios para colmar satisfactores particulares, orientados por ideologías (orgánicos, carbono neutral, sin explotación infantil o de mujeres), razones de fe (halal, haram, kosher), costumbres ancestrales (especies animales, rituales).

Mobili y Maldonado (2024) resumen muy bien la realidad del país así *“En el caso de Venezuela, el desarrollo ha estado marcado por la falta de coherencia y sostenibilidad a largo plazo, a la dependencia económica del petróleo, la falta de inversión pública y privada, la ausencia de diversificación productiva y la persistente desigualdad social y económica”*. Y Melean (2016) concluye *“El sector agroalimentario venezolano ha transitado con el devenir de los años por acontecimientos históricos que hablan de la realidad actual que le aqueja desde el siglo XX y principios del siglo XXI. Diversas han sido las políticas y estrategias emprendidas, pero las mismas no han logrado superar los problemas existentes, ni mucho menos lograr la seguridad y soberanía alimentaria de los venezolanos, pues se evidencian políticas sin éxito sostenido”*. Hay que sentar las bases técnicas, legales, ambientales, económicas y financieras de los modelos de producción agrícola que lleven al éxito, sostenibilidad y generación de bienestar colectivo y empresarial.

Acosta (2006) afirma que *“La ganadería bovina en Venezuela se desarrollará efectivamente cuando los recursos agroecológicos, poblacionales y de capital se integren en un esfuerzo interinstitucional e inter áreas del conocimiento en la microrregiones ganaderas para lograr unas mejores condiciones de vida a la población humana asentada. ...En los actuales momentos, se requiere un programa prospectivo porque el futuro se requiere planificarlo, no solo del aumento cuantitativo del “bien carne” producido a bajo costo y competitivo con la carne del exterior y pueda competir con el pollo y el cerdo, sino también se necesita una transformación de las empresas ganaderas por medio de programas de gerencia agropecuaria para aprovechar los recursos forrajeros y genéticos disponibles”*. El país cuenta con los recursos naturales, el acceso a tecnología y biodiversidad propia, el espacio físico, el ambiente, las necesidades insatisfechas y los mercados que demandan productos de calidad certificable, que lleven a negocios exitosos y sostenibles, pero carece de las hojas de ruta que lo conduzcan a ello.

Santoyo-Cortés et al (2015) concretan muy acertadamente *“La agenda de innovación ganadera para Latinoamérica trae nuevos retos y exige una incorporación más rápida de conocimientos por parte de las empresas pecuarias. Conocimientos que en ocasiones deben ser generados, validados y difundidos eficazmente por todo el sistema de innovación y conocimiento pecuario donde los centros de investigación, las universidades y el servicio de extensión tienen un papel fundamental. La pertinencia de las acciones de los actores generadores y difusores del conocimiento sólo será posible si se mantiene una gran comunicación con el sector productivo. Así, para atender la agenda mencionada, es necesario desarrollar o fortalecer el triángulo del conocimiento, para que la investigación se oriente preponderantemente a atender las necesidades de la sociedad y del sector productivo en particular, es decir, para orientarlo a la innovación. Esto representa una construcción compleja, basada en múltiples y continuas retroalimentaciones, interacciones, aproximaciones sucesivas y, sobre todo, aprendizajes”*. La realidad global imperante obliga a repensar el negocio ganadero, sus mercados objetivos, su respeto a la naturaleza, su impacto ambiental y ello implica la obligación de ofrecer alternativas de formación, capacitación, transformación, gerencia e integración con los sectores académicos, investigadores, extensionistas, ganaderos, agroindustria, distribuidores y consumidores para lograr satisfacer las necesidades del mercado en forma sostenible y rentable, con bienestar colectivo.

La FAO (2023b) define “*las medidas de mitigación apropiadas para cada país (NAMA, término acuñado en la COP13, en 2007) son de especial importancia. Las NAMA son mecanismos en los que las economías emergentes y los países en desarrollo establecen las medidas voluntarias de mitigación del cambio climático. Son acciones de mitigación adaptadas al contexto, las características y las capacidades, e integrada en las prioridades nacionales de desarrollo sostenible de cada país. Las NAMA son uno de los principales instrumentos para lograr reducir las emisiones de carbono. Aunque las NAMA ganaderas en América Latina y el Caribe tienen diferentes objetivos y metodologías, todas coinciden en sus esfuerzos para lograr una producción sostenible, disminuir las emisiones de GEI y aumentar el secuestro de carbono, a través de estrategias como el manejo adecuado de sistemas de rotación, el mejoramiento de pastos y la implementación de sistemas silvopastoriles. la implementación de las NAMA ganaderas implican procesos de regulaciones políticas e institucionales, inversión en el fortalecimiento de la infraestructura productiva, articulación entre todos los actores claves del sector y una base sólida de capacidades técnicas y tecnológicas*”. La tercera década del siglo XXI conduce a la humanidad a un acuerdo, necesario, para proteger el ambiente, facilitar la producción agrícola sin aumentar la frontera de tierras deforestadas y mitigar la producción de GEI, esto tiene especial relevancia para la ganadería basada en herbívoros rumiantes, que son responsabilizados por las mayores emisiones del sector agrícola, llevando a producir carne, leche, pieles y fibras en forma sostenible y rentable para una población creciente.

Objetivo de la Propuesta.

La realidad descrita en la justificación se indica, ampliamente, la necesidad de tener un marco referencial general que pueda apoyar a gerentes, agentes de gestión y decisión públicos y privados, inversionistas, sociedad civil organizada para fomentar una ganadería venezolana moderna, rentable y sostenible a la luz de los requerimientos globales actuales. Este trabajo de incorporación a la Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat de Venezuela, tiene como objeto plantear un ordenamiento y pautas para desarrollar y/o establecer una ***Red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles: con un conjunto de pautas legales, ambientales, técnicas, organizativas (locales, regionales, nacionales), acceso a financiación, ordenamiento y zonificación, selección de modelos, potencial comercial y resultados esperados con la implementación factible de los Sistemas Silvopastoriles en Venezuela a gran escala;*** que permita orientar un desarrollo de sistemas silvopastoriles adaptados a llanos bajos, medios y altos, cuenca del lago de Maracaibo, así como a zonas montañosas y sus áreas de ladera (Andes y Costa), con potencial ganadero.

Hipótesis: la biodiversidad vegetal local, así como las plantas introducidas y/o naturalizadas, de la mano con ganadería de pequeños y grandes rumiantes, permiten producir carne y leche carbono neutrales o fijadoras netas de carbono, generando materias primas y/o cadenas de valor exportables, trazables, sostenibles (ambiental y biodiverso), sustentables (en lo temporal, económico, social, político), sanos y que generen riqueza en el corto, mediano y largo plazo.

Condición por cumplir: Sentar las pautas para un desarrollo ganadero sostenible, es un paso obligatorio para poder entrar en mercados, que cada día más, van a exigir un menor impacto ambiental y respeto de la naturaleza. En consecuencia, se proponen alternativas reales y validadas, regionalizadas y ponderadas sobre la base de experiencias locales y regionales es una necesidad para orientar y promover las inversiones por venir y garantizar su éxito.

Esperando como resultado: Venezuela no puede improvisar más, debe tener guías técnicas y científicas que sustenten futuros negocios y que sean a una escala que permita apalancar el desarrollo regional y nacional, favoreciendo la producción de calidad, trazables y exportable.

METODOLOGÍA.

Se plantea alcanzar el objetivo de la propuesta aplicando el método analítico, con apoyo deductivo e inductivo, que conduce a un cierto nivel de meta-análisis práctico y analógico (cálculos y estimaciones equivalentes) sobre las bases métodos de investigaciones experimentales y documentales de otros autores, que permitan la construcción de la propuesta de *red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles* de aplicación factible para las condiciones del país.

¿Cómo se aplican los métodos en la propuesta presente?

Se propone aplicar el marco conceptual propuesto por Lee et al (2022), basado en conocimiento, persuasión, decisión, implementación sobre la base de las características productivas y socio-económicas de los productores (costo, beneficio, tiempo para logra el beneficio, complejidad, riesgos y observabilidad del beneficio, para tomar la decisión o no en la adopción de sistemas silvopastoriles, teniendo claras las barreras de adopción e identificando que facilita dicha decisión para la adopción. Ahora bien, sobre qué tipo de productores ganaderos, pues sobre los que predominan en Venezuela, a saber, sistemas bovinos doble propósito, bovinos de carne, bufalinos, ovinos de carne y caprinos lecheros (Nouel-Borges, 2024).

Sobre la base propuesta por Linn (2012) para llevar proyectos agrícolas a una fase de escalamiento, que expanda mediante programas, proyectos o políticas que lleven a la implementación por un gran grupo de productores, con innovación y aprendizaje que lleve a la adopción de tecnología, con establecimiento de unidades pilotos, validadas y evaluadas, replicadas en regiones particulares que aseguren el impacto y lleven al ajuste de las lecciones aprendidas mejor adaptadas en lo técnico y en lo social, sin olvidar los factores de riesgos. Para lograr esto, se realizó una revisión del estado del arte, nacional e internacional regional tropical, sobre lo que significan los sistemas silvopastoriles y su desempeño animal, económico y sostenibilidad; los grandes biomas y regiones bioclimáticas, principales grupos de suelos, biodiversidad nativa forestal de interés económico para Venezuela, sistemas ganaderos predominantes en el país; normatividad legal y potenciales fuentes de financiamiento para los sistemas factibles de establecer en el país. La selección de especies botánicas de la biodiversidad local y regional se realizó sobre la base o marco conceptual propuesto por Mackay-Smith et al (2021) de los atributos que debe poseer una planta forestal para formar parte de sistemas silvopastoriles.

Esto permite delimitar los sistemas factibles de implementar sobre basamentos de resultados científicos cuantitativos en las condiciones disponibles. Para, en principio, presentar citas textuales de soporte (entre comillas y en cursiva).

Sustentados en un enfoque integrador para el diseño de sistemas silvopastoriles con sus perspectivas, potencialidades y principios, planteado por Mackay-Smith et al (2024), usando la información pertinente al caso de la propuesta, se realizan discusiones y acotaciones de apreciación propias sobre las mismas, de carácter integrador, como lo requieren los métodos que nos pueden llevar a desarrollar proyectos particulares a partir de posibilidades generales.

Seguidamente se proponen las alternativas de sistemas silvopastoriles sostenibles (cálculos de potenciales en zonas equivalentes), sobre los modelos silvopastoriles propuestos validados por los ejemplos más relevantes y ajustados a la realidad venezolana de varios autores referenciados (González, 2013, Ramírez et al, 2008, Bacab et al, 2013, Murgueitio et al, 2011, Carrero et al, 2015, Paciullo et al, 201, Molina et al, 2009, Estrada et al, 2018, Paciullo et al, 2021, Casanova-Lugo et al, 2022, Azuara-Morales et al, 2020, Román et al, 2022) y sus posibles superficies y magnitudes sobre una zonificación edáfica, climática, económica y por potencial biológico animal y vegetal. Acotando los riesgos y ventajas competitivas y comparativas en el mercado internacional de carne, leche y pieles, de la mano de informaciones regionales y nacionales sobre las productividades y manejos actuales y su potencial real de cambio.

Como referencia y base para los cálculos y análisis económico-financiero se usó como referente a Tapasco et al (2019) y a Bonilla-Cedrez et al (2023), sobre tres propuestas generales referenciales de los tres biomas

más grandes, de seis considerados, fueron hechos sobre indicadores promedios estandarizados de las condiciones de costos de oportunidad imperantes localmente (en moneda dura, USD) y su respectiva respuesta animal esperada, así como valores medios del mercado nacional sobre una plantilla Excel común para los tres casos.

Para finalmente concluir en forma general sobre la propuesta desarrollada y con las recomendaciones de los pasos a seguir para el arranque futuro de una red como la propuesta, su impacto y necesidades de financiación, capacitación y organización.

Al final, se anexan los soportes en extenso de normativas legales, aspectos ecológicos, clasificaciones de suelos y entes financieros, para que en un mismo lugar se tenga buena parte de las respuestas a inquietudes respecto a la factibilidad del plan y la ruta a seguir. Con la esperanza que en un futuro próximo Venezuela sea un país productor a gran escala de leche y carne para exportación, con trazabilidad, inocuidad y calidad que no perjudiquen el ambiente y se mantengan por generaciones, capturando gases efecto invernadero y protegiendo la biodiversidad local con amplio bienestar social.

ANTECEDENTES

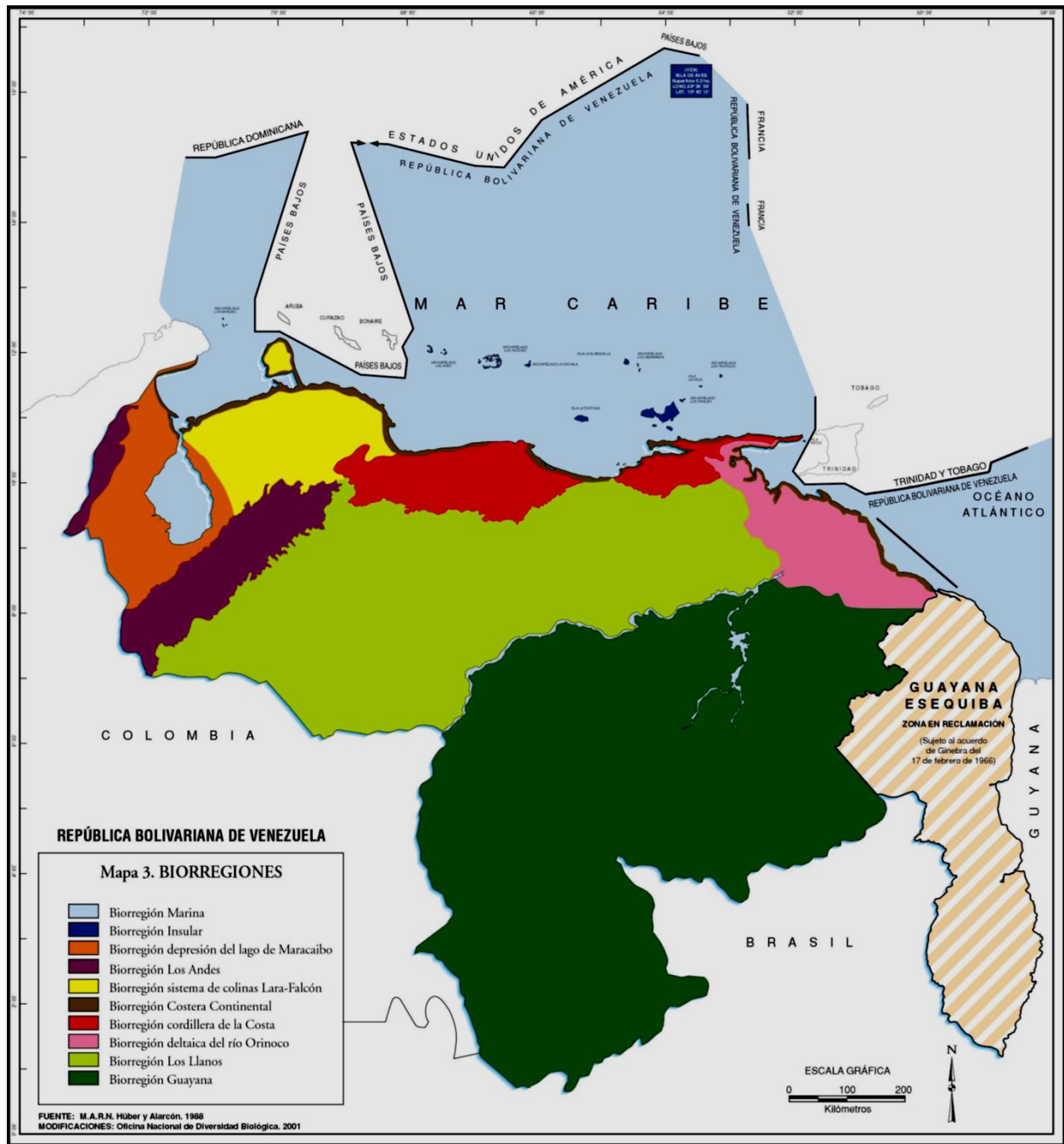
Revisión de términos, conceptos, basamentos científicos y legales

Biorregiones venezolanas (MARN, 2001). *“Existen diversas formas de subdividir a Venezuela en “regiones naturales”, denominadas regiones biogeográficas o simplemente biorregiones. Eisenberg y Redford (1979) definieron siete regiones biogeográficas para el país basados en topografía, clima y vegetación del área emergida. Tomando en cuenta otras variables ecológicas tales como la flora, altitud, temperatura, precipitación anual, ambiente continental o ambiente marino y costero, se pueden considerar diez biorregiones en Venezuela (ver Mapa 3), tal como lo sugirió Biocentro, basado en el trabajo de Hüber (1997) para las biorregiones emergidas, las cuales a su vez se pueden subdividir en subregiones, dominios, provincias y subprovincias, de acuerdo con las relaciones de similitud que se encuentren entre la flora y otras variables ecológicas de las distintas áreas regionales.*

“Biorregión Marina. *Las áreas marinas y submarinas constituidas por el mar territorial, zona contigua y económica exclusiva tienen una superficie equiparable a la del territorio emergido. La diversidad florística y faunística del lado atlántico es relativamente pobre y está caracterizada por el dominio de fases fangosas y arenosas, determinadas por abundantes aportes sedimentarios de grandes ríos, como el Orinoco, el Esequibo y el Amazonas que, a pesar de su lejanía de las costas venezolanas, arrastran volúmenes de sedimentos hacia el Atlántico y el Caribe. En cambio, la biota caribeña es mucho más rica y variada, debido a la transparencia de sus aguas, que se incrementa de Este a Oeste y del Sur hacia el Norte (MARN, 2000)”.*

“Biorregión Costera Continental. *Esta constituye los 4.006 km de franja de línea costera, tomando en cuenta los 260 km correspondientes a la zona en reclamación en la Guayana Esequiba. Incluye todos los sistemas costeros desde 0 hasta 100 metros de altitud aproximadamente. Una de las características ecológicas más relevantes de esta biorregión son las elevadas temperaturas (más de 28°C). Los principales tipos de vegetación son los manglares, espinares, cardonales y la vegetación herbácea. Las costas son clasificadas en altas o de acantilados y bajas. Las primeras corresponden a relieves que se hundieron abruptamente en el mar y tienen una zonificación vertical en franjas horizontales, con flora y fauna marinas y costeras relativamente poco variadas. Las bajas corresponden a playas fangosas, arenosas y mixtas, así como presentan numerosos humedales, que hacia el lado atlántico están caracterizados por vastas planicies inundables, como las del río San Juan y el delta del Orinoco; en cambio, las bajas hacia el Caribe corresponden a lagunas costeras conformadas por barras arenosas en su mayoría albuferas (MARN, 2000)”.*

“Biorregión Insular. *Corresponde a los espacios insulares, incluyendo Margarita, Coche y Cubagua, que conforman el estado Nueva Esparta, y 311 cayos, islotes e islas que constituyen las llamadas dependencias federales. Varios conjuntos de estas islas son archipiélagos. La isla de Patos es la única dependencia federal del lado del océano Atlántico, las otras 310 se encuentran hacia el mar Caribe. Los espacios insulares presentan ecosistemas que van desde manglares, zonas xerófilas, monte espinoso, bosque seco tropical e incluso bosque húmedo o nublado; como es caso del cerro Copey, en la isla de Margarita (MARN, 2000)”.*



“Biorregión depresión del lago de Maracaibo. Está ubicada en el sector noroccidental del país. Se extiende sobre las llanuras coluvio-aluviales bajas (0-500 msnm) de la cuenca del lago de Maracaibo cruzadas por los cursos inferiores de los ríos nacientes en la sierra de Perijá, al oeste, y en los Andes hacia el sur de la depresión. De norte a sur, los principales ecosistemas que presenta son los bosques xerófilos (localmente degradados hasta matorrales), los bosques semi-decíduos tropófilos y los bosques siempre verdes ombrófilos (una gran mayoría transformados en potreros); además existen ciénagas hacia el suroeste y algunas sabanas relictuales hacia ambos lados del lago de Maracaibo (MARN, 2000)”.

“Biorregión sistema de colinas Lara-Falcón. Se extiende entre las cadenas de montañas de Los Andes y la cordillera de la Costa hacia el sur y sureste, y hasta las costas del mar Caribe por el norte y el este; por

el oeste colinda con las llanuras orientales de la depresión de Maracaibo. La vegetación predominante está constituida por bosques y arbustales xerófilos, parcialmente espinosos (MARN, 2000)”.

“Biorregión cordillera de la Costa. Esta compleja región se extiende a lo largo del norte de Venezuela y se compone de dos sectores: la cordillera de la Costa central y la cordillera de la Costa oriental (MARN, 2000)”.

“Biorregión Los Andes. La cordillera andina alcanza su límite continental nororiental en Venezuela, donde presenta dos ramales: la sierra de Perijá, ubicada al oeste del lago de Maracaibo y la cordillera de Mérida al sur de este (MARN, 2000)”.

“Biorregión Los Llanos. Esta región se puede subdividir en llanos occidentales, centrales y orientales, posee una vegetación de amplias llanuras sedimentarias y aluviales que se extienden entre los Andes al oeste, la cordillera de la Costa al norte y el Macizo Guayanés al sur. La vegetación predominante incluye sabanas, bosques de galería, palmares y bosques semi caducifolios. Esta biorregión pertenece a la provincia Llanera, constituye la unidad más meridional en Venezuela de la región fitogeográfica del Caribe (MARN, 2000)”.

“Biorregión planicie deltaica del río Orinoco y la costa cenagosa del río San Juan. Incluye los ecosistemas de las planicies aluviales de los ríos Amacuro, Orinoco, Morichal Largo, Guanipa y San Juan. En ésta se pueden observar manglares ubicados en la zona costera del delta del Orinoco. Hacia el Norte se aprecian las planicies cenagosas y costeras del río San Juan, mientras que al Sur se extiende la penillanura parcialmente inundable del río Amacuro hasta el río Cuyuní, y la sierra de Imataca en el oeste. Desde el punto de vista físico geográfico los bosques, palmares y sabanas de esta región corresponden a la provincia de la Guayana Oriental. Contiene un discreto número de especies endémicas y una moderada diversidad biológica, el grado de intervención en el área es todavía relativamente bajo, pero con las actividades petroleras que se desarrollan allí se vislumbran cambios que podrían repercutir negativamente en la conservación de la diversidad biológica (MARN, 2000)”.

“Biorregión Guayana. (Orinoquia/Amazonia). Esta inmensa región constituye casi la mitad del territorio del país y está ubicada hacia el Sur del río Orinoco en los estados Bolívar y Amazonas. Incluye varias subregiones: el sistema de colinas pie montano del escudo Guayanés, la penillanura de los ríos Caura y Paragua, la penillanura del Casiquiare-alto Orinoco y las montañas del macizo Guayanés (MARN, 2000).”

De las biorregiones descritas por los autores citados, las que representan el mayor potencial para la producción con rumiantes a pastoreo son la depresión del lago de Maracaibo, los llanos, deltaica del río Orinoco, los Andes, sistemas de colinas de Lara-Falcón y la cordillera de la Costa, concentrando el mayor activo animal, número de explotaciones y tradición ganadera las primeras cinco, y con menor presión urbana las primeras tres, ello significa una baja densidad de población y en muchos casos una baja carga animal como lo reporta Nouel (2024). Estas biorregiones concentran casi el 85% del potencial agrícola del país y casi el 98% del potencial ganadero sin poner en riesgo zonas frágiles como la biorregión Guayana.

Cuando revisamos el aspecto climático, sea por la propuesta de Silva (2010) o por la clasificación de Holdridge, en las Biorregiones con mayor potencial ganadero de Venezuela, las precipitaciones fluctúan entre 700 mm/año y 3000 mm/año con una media de temperatura superior a 23 °C, predominando las superiores a 26 °C, siendo desde bosques muy secos hasta muy húmedos, pre montanos, desde semiáridos hasta húmedos, con preponderancia de sub húmeda a húmeda. Esto indica la gran posibilidad de hacer un gran porcentaje de ganadería sin necesidad de usar riego y usando estrategias de uniformización del suministro de alimentos basadas en la conservación de forrajes obtenidos en las épocas de mayores excedentes durante el período lluvioso, sea por ensilaje, henificación o amonificación en seco.

Climas de Venezuela.

Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)						
	< 300	300 a 699	700 a 1.199	1.200 a 1.799	1.800 a 2.499	2.500 a 3.299	≥3.300
< 3,0		Gélido y escasamente lluvioso	Gélido y poco lluvioso				
3,0 a 7,9		Muy frío y escasamente lluvioso	Muy frío y poco lluvioso	Muy frío y moderadamente lluvioso	Muy frío y lluvioso		
8,0 a 12,9		Frío y escasamente lluvioso	Frío y poco lluvioso	Frío y moderadamente lluvioso	Frío y lluvioso	Frío y muy lluvioso	Frío y pluvial
13,0 a 17,9		Templado y escasamente lluvioso	Templado y poco lluvioso	Templado y moderadamente lluvioso	Templado y lluvioso	Templado y muy lluvioso	Templado y pluvial
18,0 a 22,9		Fresco y escasamente lluvioso	Fresco y poco lluvioso	Fresco y moderadamente lluvioso	Fresco y lluvioso	Fresco y muy lluvioso	Fresco y pluvial
23,0 a 25,9		Cálido y escasamente lluvioso	Cálido y poco lluvioso	Cálido y moderadamente lluvioso	Cálido y lluvioso	Cálido y muy lluvioso	Cálido y pluvial
≥ 26,0	Muy cálido y seco	Muy cálido y escasamente lluvioso	Muy cálido y poco lluvioso	Muy cálido y moderadamente lluvioso	Muy cálido y lluvioso	Muy cálido y muy lluvioso	Muy cálido y pluvial

Silva (2010)

El Sistema Holdridge

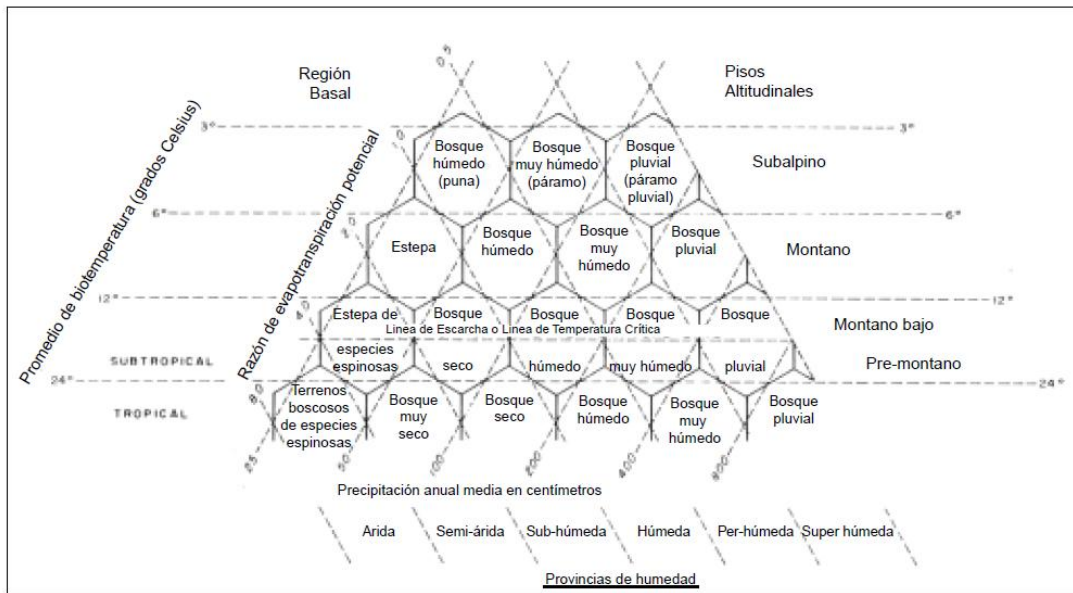


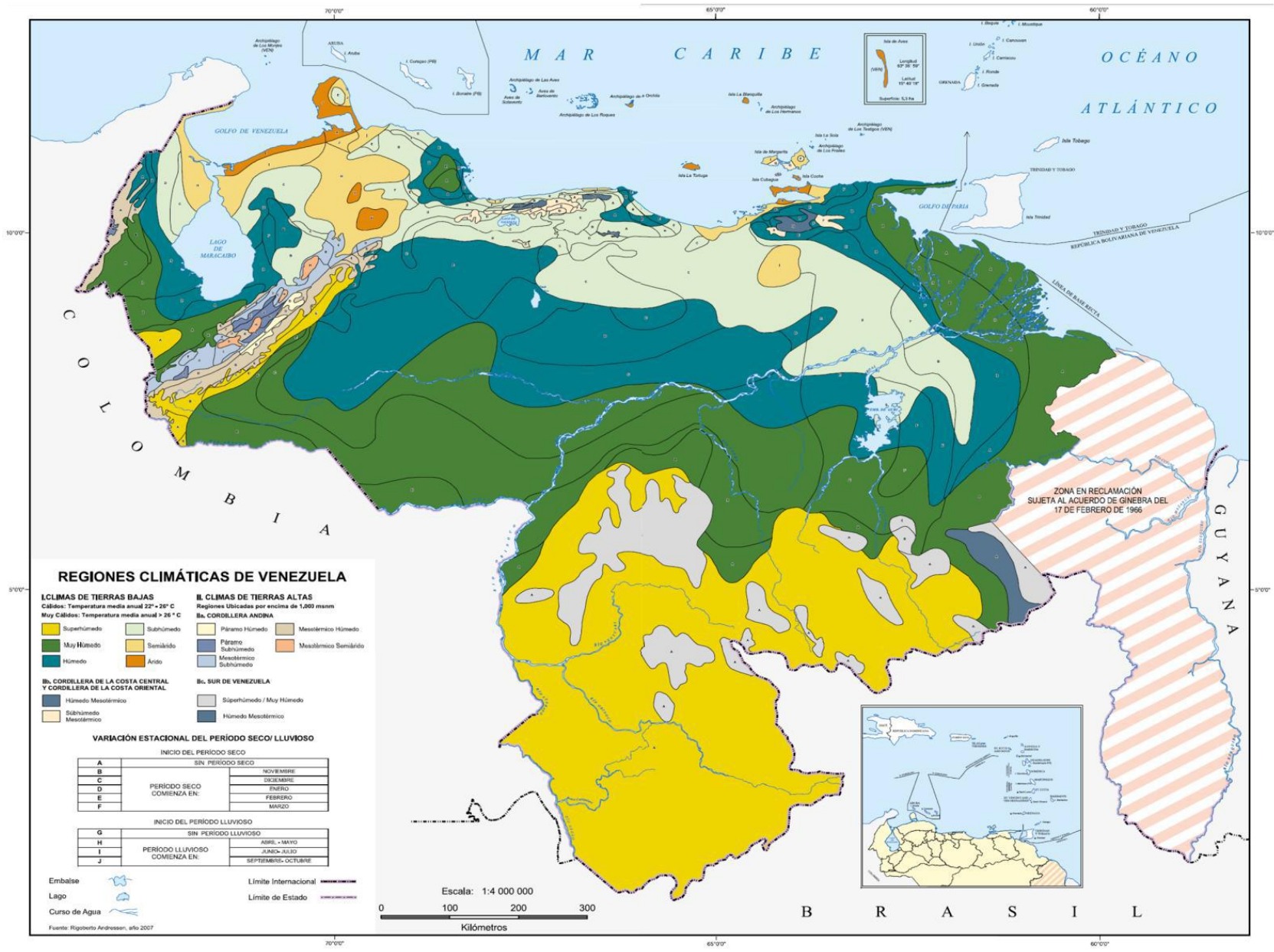
Fig. B-3. — Sistema de zonas de vida de Holdridge, con leves modificaciones

La posibilidad de que un 90% de la ganadería no use riego, pero tenga suministro uniforme de materia seca y nutrientes, significa una reducción significativa del uso de combustibles fósiles, menores emisiones de CO₂, gases de azufre y horas hombre en labores de riego. Dejando esta práctica para cultivos agrícolas que justifican su uso con alta productividad. También es importante destacar, que la ubicación de sistemas de producción con especies, razas o mestizajes más adaptados, a excesos de humedad (caso bufalino), estrés calórico (medias de temperatura superiores a 28°C) como por ejemplo ovinos de pelo o razas cebuínas, o implementación de sistemas lecheros en zonas del pie de monte andino, con temperaturas entre los 20 y 25°C, con altos mestizos lecheros de origen europeo que tienen menor impacto del estrés calórico. O, el contraste, de usar la raza Carora en zonas secas y calurosas, a las cuales está perfectamente adaptada para producir leche, en contraste con las razas de origen europeo no adaptadas. Son acciones necesarias y obligatorias, que nos llevan a aprovechar mejor la genética animal y su adaptación, mejorar el consumo y digestibilidad de la materia seca de forrajes y con ello el desempeño productivo y reproductivo, que ayuda a mejorar los indicadores de desempeño zootécnico y con ello la sostenibilidad de los sistemas de producción animal.

Es importante destacar, que aun con la implementación de sistemas ganaderos en biorregiones (los Andes, sistemas de colinas de Lara-Falcón y la cordillera de la Costa), donde las pendientes son irregulares y superan el 10%, es muy conveniente pensar en usar sistemas semi estabulados, con pastoreo restringido a la mañana y parte de la tarde, entre 8 y 10 horas efectivas, con encierro en corrales o pequeños potreros para la suplementación o complementación de la dieta, a fin de reducir el impacto del pastoreo y con ello tener una menor compactación y disminución de los riesgos de erosión, de manera que se mejora la infiltración y reduce la escorrentía, por tener mayor cobertura, mejor uso de la biomasa y mayor incorporación de materia orgánica al suelo, logrando estructura más estable y un suelo más saludable.

De la Tabla 1 a-g. físico-ambiental (Huber, 2007) hay que enfatizar que todas las zonas con períodos secos entre 3 y 6 meses, los sistemas ganaderos deben tener dentro de sus planes sistemas de conservación de forrajes, que garanticen ofrecer materia seca y nutrientes durante todo el año, y que en la medida de los meses secos se acerquen a los 5 a 6 meses, tener el cuidado de seleccionar sistemas con menores exigencias de nutrientes por parte de los animales, preferiblemente tendientes a carne o sistemas doble propósito de alto mestizaje cebuino y lactancias más cortas, que favorezcan la recuperación animal a bajos costos, la recuperación de los celos y un litro de leche o kg de carne con menor costo y menores subsidios energéticos y/o de insumos externos, con fines de garantizar un desempeño realmente sostenible y rentable.

Un aspecto muy importante, que puede parecer obvio, es cuando analizamos principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela (Huber, 2007) y nos enfocamos en el aspecto de producción animal, la selección de especies vegetales destinadas a la producción de forrajes, sean gramíneas, leguminosas y otras familias botánicas, herbáceas o arbustivas, el componente ambiental debe ser un elemento decisivo a la hora de escoger la o las mejores alternativas. Bien diría un gran amigo, *¿cuál es la mejor especie de pasto?, la que crece naturalmente en tu finca*, si un vegetal que crece de manera espontánea y es pastoreado y no se agota o pierde, significa que está bien adaptado al ambiente y al suelo donde crece, y debe ser bien observado a la hora de considerar establecer forrajes. La calidad de la oferta forrajera va a depender en mucho de la adaptación al ambiente y del manejo dado, pero el ambiente determina su potencial de expresión genético, por ello el desempeño de una especie de clima templado (alfalfa, trebo blanco, raygras) nunca va a ser igual al de una especie tropical (Guineas, Brachiarias, Yaraguá, Sabanero) y menos aún, que de especies nativas (Lamedora, Chiguirera), por ello no hay que seguir modas o tendencias, hay que tomar en cuenta Ambiente y suelos en forma muy rigurosa para garantizar adaptación y desempeño. Puntualizado el tema ambiental-climático, topográfico, geográfico, ahora es esencial considerar el sustrato sobre el cual crece, enraíza, se nutre, respira y soporta a la planta y al animal, el suelo, considerar su integridad física, estructural y química, son un aspecto esencial para su manejo y aprovechamiento óptimo.



REGIONES CLIMÁTICAS DE VENEZUELA



I. CLIMAS DE TIERRAS BAJAS

Cálidos: Temperatura media anual 22° - 26° C

Muy Cálidos: Temperatura media anual > 26 ° C

 Superhúmedo	 Subhúmedo
 Muy Húmedo	 Semiárido
 Húmedo	 Árido


Ib. CORDILLERA DE LA COSTA CENTRAL Y CORDILLERA DE LA COSTA ORIENTAL

 Húmedo Mesotérmico
 Subhúmedo Mesotérmico



II. CLIMAS DE TIERRAS ALTAS

Regiones Ubicadas por encima de 1,000 msnm

Ia. CORDILLERA ANDINA

 Páramo Húmedo	 Mesotérmico Húmedo
 Páramo Subhúmedo	 Mesotérmico Semiárido
 Mesotérmico Subhúmedo	

Ib. SUR DE VENEZUELA

 Súperhúmedo / Muy Húmedo
 Húmeda Mesotérmico

VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PERÍODO SECO/ LLUVIOSO

INICIO DEL PERÍODO SECO

A	SIN PERÍODO SECO	
B	PERÍODO SECO COMIENZA EN:	NOVIEMBRE
C		DICIEMBRE
D		ENERO
E		FEBRERO
F		MARZO

INICIO DEL PERÍODO LLUVIOSO

G	SIN PERÍODO LLUVIOSO	
H	PERÍODO LLUVIOSO COMIENZA EN:	ABRIL - MAYO
I		JUNIO - JULIO
J		SEPTIEMBRE - OCTUBRE

Tabla 1a. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela (Huber, 2007; basado en Huber, 1997). En TMA y PMA se indica primero el régimen predominante, entre paréntesis, el régimen secundario que rige en el región o subregión. Meses secos/año: los valores representan estimaciones personales del autor (mes seco ≤ 50 mm de lluvia promedio)

Categoría	Ubicación estados	Rango Altitudinal	TMA (°C)	PMA (mm/año)	Meses secos/año	Observación
A. Región insular y litoral	A lo largo de todas las costas de Venezuela (Zulia, Falcón, Carabobo, Aragua, Vargas, Miranda, Anzoátegui, Sucre, Monagas, Delta Amacuro, Nueva Esparta, Dependencias Federales)	0-100	24-28 macro térmico	300-1000	≥ 5	Elevada salinidad del aire, agua salobre en suelos
A.1 Subregión insular costera	Islas menores del caribe y de la costa de la isla de Margarita	0-50	24-28 macro térmico	300-500 xerófilo	≥ 5	Incluye vegetación halófila, psamófila y xerófila
A.2 Subregión continental costera	Costas continentales caribe y atlántica (aprox. 3700 km)	0-100	24-28 macro térmico	500-1000	≥ 5	Predominan manglares, espinares, herbazales y palmeras (cocotales)
B. Región llanuras bajas	Planicies de tierras bajas, en el oeste, centro y sur (Zulia, Trujillo, Táchira, Apure, Barinas, Portuguesa, Cojedes, Guárico, Aragua, Anzoátegui, Monagas, Delta Amacuro, Bolívar, Amazonas)	0-250	≥ 24	400-4500	0-10	Homogeneidad térmica, gran heterogeneidad pluvial

Tabla 1b. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela (Huber, 2007; basado en Huber, 1997). En TMA y PMA se indica primero el régimen predominante, entre paréntesis, el régimen secundario que rige en el región o subregión. Meses secos/año: los valores representan estimaciones personales del autor (mes seco ≤ 50 mm de lluvia promedio), **continuación.**

Categoría	Ubicación estados	Rango Altitudinal	TMA (°C)	PMA (mm/año)	Meses secos/año	Observación
B.1 Subregión depresión de Maracaibo	Llanuras coluvio-aluviales cruzadas por los cursos inferiores de los ríos nacientes ya sea en la sierra de Perijá al oeste o en los Andes al este y sur	0-100	≥ 24 macro térmico	400-4500 ombrófilo (tropófilo, xerófilo)	0-10	Pronunciado gradiente pluviométrico N-S, fuerte intervención antrópica en todos los tipos de vegetación
B.2 Subregión llanos	Amplias llanuras sedimentarias y aluviales de la cuenca septentrional del río Orinoco	0-200	≥ 24 macro térmico	1000-2000 tropófilo (ombrófilo)	3-5	Progresiva intervención antrópica está reduciendo significativamente la diversidad vegetal original
B.3 Subregión planicie deltaica del río Orinoco y cenagosa costera del río San Juan	Planicies aluviales recientes de los ríos Amacuro, Orinoco, Morichal Largo, Guanipa y San Juan	0-100	≥ 24 macro térmico	1500-2500 ombrófilo (tropófilo)	2-4?	Grandes unidades de ecosistemas inundables con aguas saladas, salobres y blancas
B.4 Subregión plenillanura del Caura y Paragua	Plenillanura que ocupa las cuencas medias de los ríos Paragua y Caura en el centro del estado Bolívar	200-400	≥ 24 macro térmico	2500-4000 ombrófilo	1-2	Esencialmente boscosa, parcialmente inundable

Tabla 1c. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela (Huber, 2007; basado en Huber, 1997). En TMA y PMA se indica primero el régimen predominante, entre paréntesis, el régimen secundario que rige en el región o subregión. Meses secos/año: los valores representan estimaciones personales del autor (mes seco ≤ 50 mm de lluvia promedio), **continuación.**

Categoría	Ubicación estados	Rango Altitudinal	TMA (°C)	PMA (mm/año)	Meses secos/año	Observación
B.5 Subregión plenillanura del Casiquiare, alto Orinoco	Comprende las tierras bajas de la cuenca del río Ventuari, así como las plenillanuras del alto Orinoco, Casiquiare y Río Negro	50-250	≥ 24 macro térmico	1800-4000 ombrófilo	0-3	Vegetación esencialmente boscosa con caatinga amazónica y bosques de tierra firme; herbazales y arbustales bajos sobre arenas blancas
C. Región de colinas y montañas bajas	Áreas con topografía ondulada y colinar, en el noroeste y en el sur del país (Falcón, Lara, Trujillo, Bolívar)	100-800/1000	20-25 macro térmico (sub meso térmico)	500-3000 tropófilo (xerófilo, ombrófilo)	1-8	Esta región ocupa una posición transicional entre los ecosistemas de tierra baja y aquellos montanos
C.1 Subregión sistema de colinas Lara-Falcón	Colinas, lomeríos, montañas bajas y valles en los estados Falcón y Lara	100-1000	20-25 macro térmico (sub meso térmico)	300-1000 (1800) xerófilo (tropófilo)	4-8	Predomina la vegetación xerófila; en los valles, bosques tropófilos

Tabla 1d. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela (Huber, 2007; basado en Huber, 1997). En TMA y PMA se indica primero el régimen predominante, entre paréntesis, el régimen secundario que rige en el región o subregión. Meses secos/año: los valores representan estimaciones personales del autor (mes seco ≤ 50 mm de lluvia promedio), **continuación.**

Categoría	Ubicación estados	Rango Altitudinal	TMA (°C)	PMA (mm/año)	Meses secos/año	Observación
C.2 Sistema de colinas pie montañas del escudo Guayanés	Cubre la franja entre el borde norte y noroccidental del Escudo Guayanés y el río Orinoco, desde el río Sipapo (Amazonas) hasta el río Cuyuní	100-800/1000	20-25 macro térmico (sub meso térmico)	800-2000 ombrófilo (Tropófilo)	2-4	Bosques tropófilos estacionales; chaparrales, vegetación saxícola sobre afloramientos rocosos.
D. Región de montañas altas	Todos los grandes sistemas montañosos (Andes, cordillera de la Costa, macizo Guayanés), además de algunas montañas aisladas en el norte del país (Zulia, Táchira, Mérida, Trujillo, Portuguesa, Lara, Falcón, Yaracuy, Carabobo, Cojedes, Aragua, Guárico, Miranda, Vargas, Anzoátegui, Monagas, Sucre, Nueva Esparta, Bolívar, Amazonas)	100-5000	12-24 meso térmico (≤ 12 , micro térmico (≥ 24 , macro térmico)	500-4000 tropófilo ombrófilo (xerófilo)	6-0	Marcada heterogeneidad térmica y pluvial

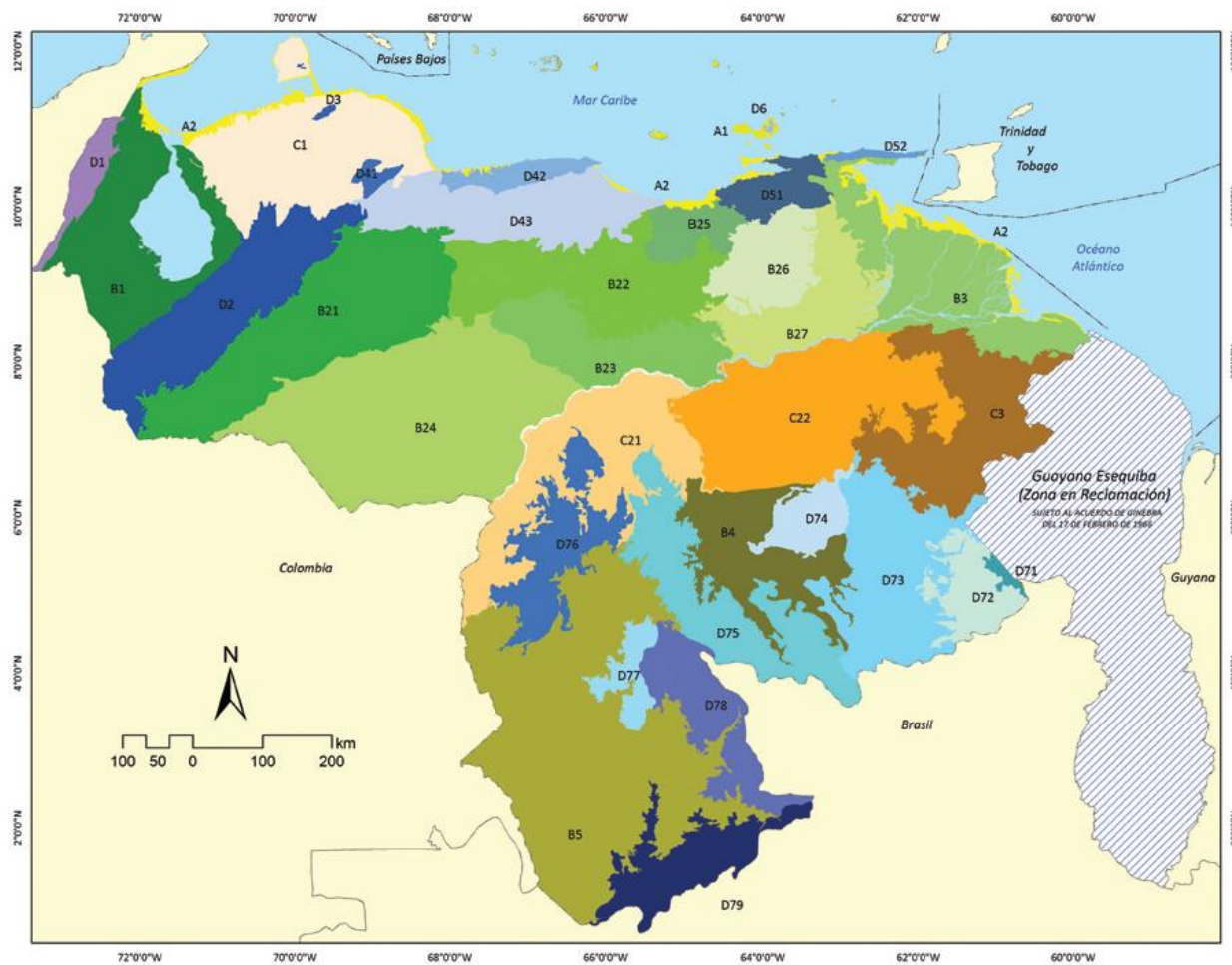
Tabla 1e. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela (Huber, 2007; basado en Huber, 1997). En TMA y PMA se indica primero el régimen predominante, entre paréntesis, el régimen secundario que rige en el región o subregión. Meses secos/año: los valores representan estimaciones personales del autor (mes seco ≤ 50 mm de lluvia promedio), **continuación.**

Categoría	Ubicación estados	Rango Altitudinal	TMA (°C)	PMA (mm/año)	Meses secos/año	Observación
D.1 subregión sierra de Perijá	Serranía de constitución geológica mayormente calcárea, hasta más de 3600 msnm de alto; constituye el ramal más septentrional de la cordillera Andina	100-3600	12-24 meso térmico, ≤ 12 micro térmico (≥ 24 , macro térmico)	¿? Tropófilo ombrófilo (xerófilo)	2-4?	Bosques basimontanos tropófilos, sub-montanos ombrófilos y bosques nublados montanos hasta 2400 msnm; paramos
D.2 subregión cordillera de los Andes	Es la continuación, en territorio venezolano, de la cordillera oriental de los Andes; se extiende desde la depresión del Táchira hasta el sur del estado Lara; alcanza casi los 5000 m de elevación	100-4900	12-24 meso térmico ≤ 12 micro térmico (≥ 24 , macro térmico)	Ombrófilo tropófilo (xerófilo)	0-5	Bosques basimontanos, tropófilos, sub-montanos ombrófilos y bosques nublados montanos hasta 2400 msnm; diferentes ecosistemas de paramo; alta Fito diversidad
D.3 subregión sierra San Luis y cerro Santa Ana	Dos montañas ubicadas aisladamente en Falcón central y en la península de Paraguaná de aproximadamente 1300 y 900 msnm respectivamente	600-1300	18-22 sub meso térmico	Tropófilo (ombrófilo)	2-6?	Dos tipos de selva nublada costeras relativamente aislados de áreas similares; discreto nivel de endemismo

Tabla 1f. Principales características físico-ambientales de la subdivisión de los grandes paisajes de Venezuela (Huber, 2007; basado en Huber, 1997). En TMA y PMA se indica primero el régimen predominante, entre paréntesis, el régimen secundario que rige en el región o subregión. Meses secos/año: los valores representan estimaciones personales del autor (mes seco ≤ 50 mm de lluvia promedio), **continuación.**

Categoría	Ubicación estados	Rango Altitudinal	TMA (°C)	PMA (mm/año)	Meses secos/año	Observación
D.4 subregión cordillera de la Costa central	Se desarrolla a todo lo largo de la costa septentrional entre la depresión de Barquisimeto en el oeste y la depresión de Unare en el este	100-2700	12-24 meso térmico ≥ 24 macro térmico (≤ 12 , micro térmico)	Tropófilo (ombrófilo)	2-6	Bosques basi-montanos tropófilos, bosques sub-montanos semi caducifolios y siempre verdes (selva nublada costera); sub páramo
D.5 subregión cordillera de la Costa oriental	Se extiende en dirección oeste-este desde la depresión de Unare hasta la punta oriental de la península de Paria	100-2600	12-24 meso térmico, ≥ 24 macro térmico (≤ 12 , micro térmico)	Tropófilo (xerófilo, ombrófilo)	2-6	Bosques basi-montanos xerófilos y tropófilos, bosques sub-montanos semi caducifolios y siempre verdes (selva nublada costera); arbustales xerófilos, sub páramo
D.6 subregión cerro Copey, isla de Margarita	En el sector oriental de la isla, al norte de la Asunción	100-910	≥ 24 macro térmico (20-24, sub meso térmico)	Tropófilo (ombrófilo)	2-6?	Bosque tropófilo basi-montano, semi caducifolio; bosque siempre verde sub montano, arbustal sub montano siempre verde
D.7 subregión macizo Guayanés	Está ubicada enteramente al sur del Orinoco; predominan las características montañas tablares (tepuyes) constituidas por areniscas precámbricas de la formación Roraima, con altitudes promedio de 1500 a 2500 msnm	100-3014	12-24 meso térmico ≤ 12 sub micro térmico (≥ 24 , macro térmico)	Ombrófilo (tropófilo)	1-4?	Bosques sub montanos y montanos sobre taludes y altiplanicies; arbustales, herbazales y bosques altos tepuyanos en las cumbres; muy alto grado de endemismo en la flora de los tepuyes

DE PAISAJE DE VENEZUELA 2010



LEYENDA

Región A. Costas e Islas. Paisajes vegetales de las costas e Islas

- Subregión A.1 Insular costera
- Subregión A.2 Continental costera

Región B. Llanuras bajas. Paisajes vegetales de las llanuras bajas

- Subregión B.1. Depresión de Maracabo
- Subregión B.2. Llanos
 - Sector B.2.1. Llanos occidentales
 - Sector B.2.2. Llanos centrales altos
 - Sector B.2.3. Llanos centrales bajos
 - Sector B.2.4. Llanos suroccidentales o Llanos de Apure
 - Sector B.2.5. Depresión de Unare
 - Sector B.2.6. Mesas orientales
 - Sector B.2.7. Llanos orientales
- Subregión B.3. Planicie deltalca del río Orinoco y cenogosa costera del río San Juan
- Subregión B.4. Penillanura de los ríos Caura y Paragua
- Subregión B.5. Penillanura del río Casiquiare, Añío Orinoco

Región C. Colinas. Paisajes vegetales de las colinas

- Subregión C.1. Sistema de colinas y sierras bajas Lara-Falcón
- Subregión C.2. Sistema de colinas y sierras bajas piemontanas del Escudo Guayanés
 - Sector C.2.1. Zona noroccidental
 - Sector C.2.2. Zona centro-norte
- Subregión C.3. Sistema de sierras bajas y colinas Imataca-Cuyuni del Escudo Guayanés nororiental

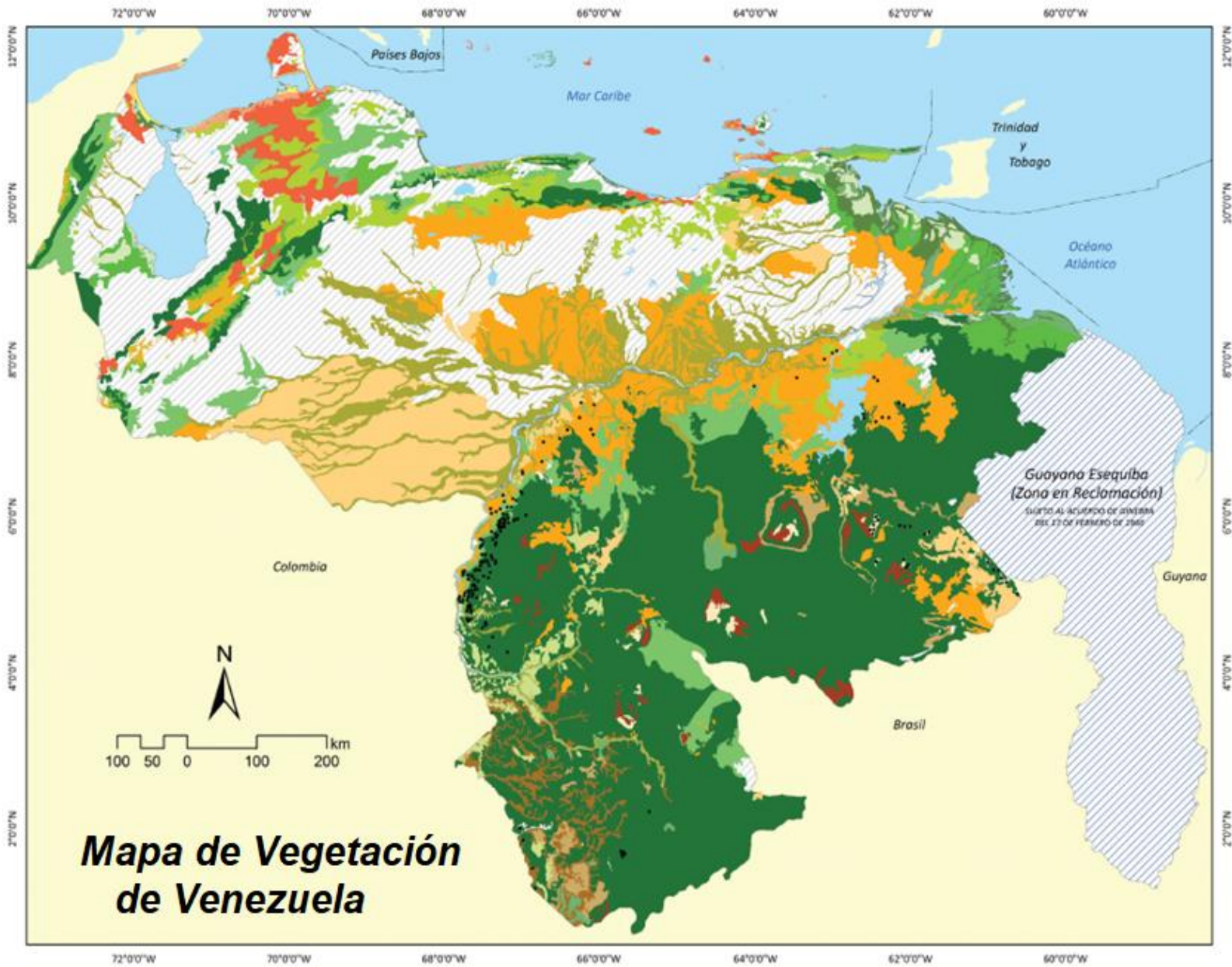
Región D. Montañas. Paisajes vegetales de las montañas

- Subregión D.1. Serranía de Perijá
- Subregión D.2. Cordillera de los Andes
- Subregión D.3. Sierra de San Luis y Cerro Santa Ana
- Subregión D.4. Cordillera de la Costa Central
 - Sector D.4.1. Sierra de Aroa
 - Sector D.4.2. Serranía del Litoral
 - Sector D.4.3. Serranía del Interior
- Subregión D.5. Cordillera de la Costa Oriental
 - Sector D.5.1. Macizo del Turimiquire
 - Sector D.5.2. Serranía de Paría
- Subregión D.6. Cerro Copey, Isla de Margarita
- Subregión D.7. Macizo Guayanés
 - Sector D.7.1. Zona suroriental
 - Sector D.7.2. La Gran Sabana
 - Sector D.7.3. Zona Caroni medio
 - Sector D.7.4. Gualquiniña
 - Sector D.7.5. Jaua-Malgualida
 - Sector D.7.6. Zona noroccidental
 - Sector D.7.7. Zona centro-sur
 - Sector D.7.8. Sierra Paríma
 - Sector D.7.9. Zona sur

























Huber y Oliveira-Miranda (2010)

Tabla 2. Leyenda del mapa original de 2010 y unión de categorías para el mismo año (De: Huber y Oliveira-Miranda, 2010)

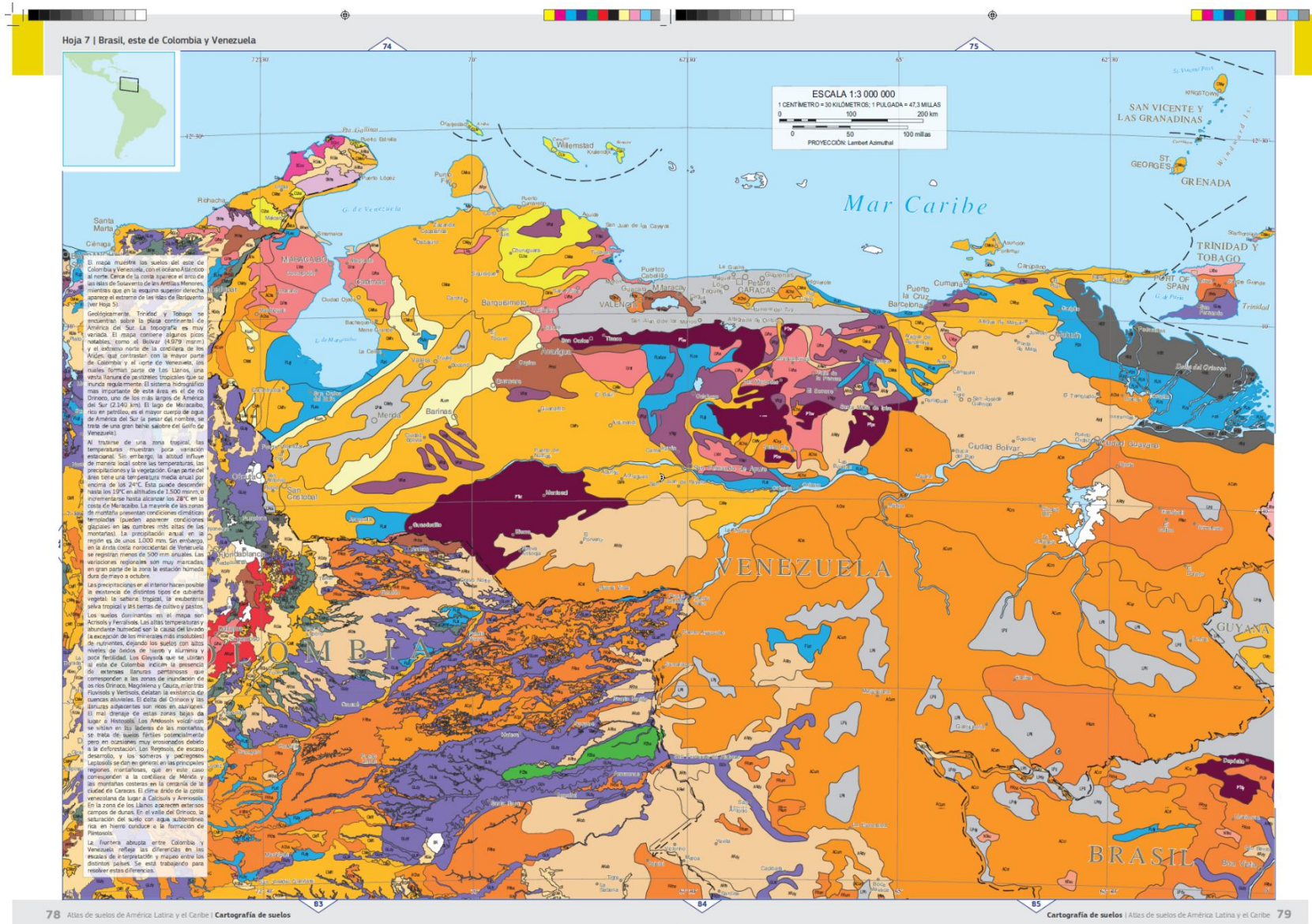
Grandes tipos de formaciones vegetales	Sub-tipos	Grandes Tipos de Cobertura de la Tierra
Bosques deciduos. Bosques semi deciduos. Bosques ribereños	No poseen subtipos	Bosques
Bosques siempre verdes	Bosques de palmas. Bosques de pantano. Bosques nublados. Bosques siempre verdes <i>per se</i>	
Arbustales espinosos	Bosques de manglares	Manglares
Arbustales siempre verdes	No posee subtipos	Matorrales espinosos
Vegetación saxícola	No posee subtipos	Matorrales
Arbustales siempre verdes	No posee subtipos	
Herbazales	Arbustales siempre verdes <i>per se</i> Arbustales tepuyanos y herbazales tepuyanos	
Herbazales	Arbustales parameros	Vegetación de paramo
Herbazales	Herbazales parameros	
Herbazales	Sabanas abiertas. Sabanas arbustivas y/o arboladas	Sabanas y herbazales
Herbazales	Herbazales de pantano	
Herbazales	Herbazales arbustivos sobre arena blanca	
Herbazales	Herbazales litorales	
Otras Categorías	Subtipos	
Cuerpos de agua (embalses, ríos, lagos)	No poseen subtipos	Cuerpos de agua
Áreas urbanas. Áreas industriales. Agricultura. Plantaciones forestales. Zonas de minería. Zonas agropecuarias	No poseen subtipos	Áreas intervenidas



LEYENDA

	Bosques siempreverdes <i>per se</i>		Arbustales siempreverdes <i>per se</i>		Herbazales de pantano
	Bosques nublados		Arbustales tepuyanos		Herbazales arbustivos sobre arena
	Bosques de palmas		Arbustales espinosos		Herbazales tepuyanos
	Bosques de pantano		Arbustales litorales		Herbazales litorales
	Bosques de manglares		Arbustales ribereños		Vegetación saxícola
	Bosques semidecíduos		Arbustales y herbazales parameros		Áreas intervenidas
	Bosques deciduos		Sabanas abiertas		Cuerpos de agua
	Bosques ribereños		Sabanas arbustivas y/o arboladas		Límite internacional

Atlas de suelos de Venezuela (Gardi et al, 2014)



Leyenda

- Acrisols
- Alisols
- Andosols
- Arenosols
- Calcisols
- Cambisols
- Chernozems
- Cryosols
- Durisols
- Ferralsols
- Fluvisols
- Gleysols
- Gypsisols
- Histosols
- Kastanozems
- Leptosols
- Lixisols
- Luvisols
- Nitisols
- Phaeozems
- Planosols
- Plinthosols
- Podzols
- Regosols
- Solonchaks
- Solonetz
- Stagnosols
- Technosols
- Umbrisols
- Vertisols

Acrisols		ARca	Calcáric Arenosols	OMr	Stagnic Cambisols
AC	Acrisols no diferenciados	ARb	Dystric Arenosols	OMh	Vertic Cambisols
ACAp	Háplic Acrisols (Abruptic)	ARr	Eutric Arenosols	Cryosols	
ACAr	Háplic Acrisols (Arenic)	ARs	Ferralic Arenosols	CRh	Leptic Cryosols
ACAs	Háplic Acrisols (Alumic)	ARt	Folic Arenosols	Durisols	
ACCh	Chromic Acrisols	ARu	Arenosols no diferenciados	DUp	Fractipetric Durisols
ACCl	Háplic Acrisols (Cutanic)	ARv	Leptic Arenosols*	DUsa	Háplic Durisols
ACCh	Ferric Acrisols	ARw	Hypoluvic Arenosols	DUpf	Petric Durisols
ACG	Gleyic Acrisols	ARy	Endogleyic Arenosols	Fluvisols	
ACDa	Háplic Acrisols	ARz	Petric Arenosols	FLr	Dystric Fluvisols (Arenic)
ACDc	Háplic Acrisols (Hyperdystric)	ARBa	Eutric Arenosols (Sodic)	FLza	Calcáric Fluvisols
ACDu	Humic Acrisols	ARBe	Hyposalic Arenosols	FLzb	Eutric Fluvisols (Clayic)
ACDv	Leptic Acrisols	Chernozems		FLzd	Dystric Fluvisols
ACDw	Plinthic Acrisols	CHrc	Calcic Chernozems	FLze	Eutric Fluvisols
ACDx	Rhodic Acrisols	CHra	Háplic Chernozems	FLzf	Gleyic Fluvisols
ACDy	Stagnic Acrisols	CHrb	Háplic Chernozems (Leptic)	FLzg	Fluvisols no diferenciados
ACDz	Umbric Acrisols	CHrc	Petrocalcic Chernozems	FLzh	Histic Fluvisols
Alisols		CHrd	Vertic Chernozems	FLzi	Eutric Fluvisols (Siltic)
ALap	Háplic Alisols (Abruptic)	Calcisols		FLzj	Stagnic Fluvisols
ALAw	Háplic Alisols (Alumic)	CLa	Háplic Calcisols (Ardic)	Ferralsols	
ALAz	Chromic Alisols	CLar	Háplic Calcisols (Arenic)	FRc	Acric Ferralsols
ALAt	Háplic Alisols (Cutanic)	CLAs	Háplic Calcisols	FRd	Háplic Ferralsols (Dystric)
ALB	Ferric Alisols	CLa	Leptic Calcisols	FRg	Gerac Ferralsols
ALG	Gleyic Alisols	CLV	Luvic Calcisols	FRh	Háplic Ferralsols
ALJa	Háplic Alisols	CLG	Háplic Calcisols (Endogleyic)	FRhu	Humic Ferralsols
ALJu	Humic Alisols	CLm	Háplic Calcisols (Endosalic)	FRca	Háplic Ferralsols (Oyaquic)
ALJf	Háplic Alisols (Profondic)	CLp	Petric Calcisols	FRf	Plinthic Ferralsols
ALJp	Plinthic Alisols	CLr	Háplic Calcisols (Sodic)	FRfb	Rhodic Ferralsols
ALJpp	Petroplinthic Alisols	CLac	Háplic Calcisols (Hypocalcic)	FRum	Umbric Ferralsols
ALum	Umbric Alisols	Cambisols		FRva	Xanthis Ferralsols
Andosols		OMd	Eutric Cambisols (Ardic)	Gleysols	
ANca	Silandic Andosols (Calcáric)	OMh	Ardic Cambisols	GLr	Dystric Gleysols (Allic)
ANcc	Calcic Silandic Andosols	OMa	Calcáric Cambisols	GLan	Dystric Gleysols (Ardic)
ANcu	Eutric Silandic Andosols	OMz	Chromic Cambisols	GLac	Eutric Gleysols (Anthraquic)
ANge	Aluandic Andosols (Gelic)	OMy	Dystric Cambisols	GLar	Dystric Gleysols (Arenic)
ANha	Andosols no diferenciados	OMv	Eutric Cambisols	GLca	Calcáric Gleysols
ANhu	Aluandic Andosols	OMf	Ferralic Cambisols	GLcs	Calcic Gleysols
ANhy	Silandic Andosols (Hydric)	OMF	Dystric Cambisols (Ferric)	GLco	Dystric Gleysols (Clayic)
ANla	Leptic Silandic Andosols	OMh	Fluvic Cambisols	GLcy	Dystric Gleysols
ANm	Melanic Silandic Andosols	OMg	Dystric Cambisols (Gelic)	GLda	Eutric Gleysols
ANne	Mollic Silandic Andosols	OMha	Cambisols no diferenciados	GLdb	Folic Gleysols
ANnu	Silandic Andosols	OMhu	Dystric Cambisols (Humic)	GLdv	Eutric Gleysols (Fluvic)
ANun	Umbric Aluandic Andosols	OMk	Gleysols no diferenciados	GLha	Luvic Gleysols (Epi)dystric
ANva	Vitric Andosols	OMl	Endogleyic Cambisols	GLhb	Histic Gleysols
Arenosols		OMn	Endosalic Cambisols	GLhc	Dystric Gleysols (Humic)
AR	Arenosols no diferenciados	OMo	Dystric Cambisols (Oyaquic)	GLho	Mollic Gleysols
ARb	Albic Arenosols	OMp	Rhodic Cambisols	GLis	Eutric Gleysols (Endosalic)
ARd	Eutric Arenosols (Ardic)	OMq	Skeletal Cambisols	GLj	Plinthic Gleysols
ARr	Bunnic Arenosols	OMs	Eutric Cambisols (Sodic)	GLp	Dystric Gleysols (Petrogleyic)

GLst	Eutric Gleysols (Sodic)	LVh	Skeletal Luvisols	PTh	Dystric Plinthosols (Novic)
GLt	Thionic Gleysols	LVs	Háplic Luvisols (Sodic)	PTx	Pisoplinthic Plinthosols
GLum	Umbric Gleysols	LVt	Stagnic Luvisols	PTz	Stagnic Plinthosols
Gypsisols		LVv	Vertic Luvisols	Podzols	
GPra	Háplic Gypsisols	Lixisols		PZb	Albic Podzols
GPt	Petric Gypsisols	LXap	Háplic Lixisols (Abruptic)	PZc	Calcic Podzols
Histosols		LXc	Chromic Lixisols	PZg	Gleyic Entic Podzols
HSa	Sapric Histosols (Drainic)	LXh	Háplic Lixisols	PZn	Entic Podzols
HSb	Fibric Histosols	LXlu	Háplic Lixisols (Humic)	Regosols	
HSd	Histosols no diferenciados	LXs	Háplic Lixisols (Nitic)	RGa	Eutric Regosols (Ardic)
HSm	Hemic Histosols	LXp	Háplic Lixisols (Profondic)	RGb	Dystric Regosols (Arenic)
HSn	Rheic Histosols	LXr	Rhodic Lixisols	RGca	Calcáric Regosols
HSs	Sapric Histosols	Nitisols		RGd	Dystric Regosols
HSu	Hemic Histosols (Sodic)	NTa	Dystric Nitisols	RGe	Epilapic Regosols
Kastanozems		NTb	Eutric Nitisols	RGf	Eutric Regosols
KCa	Calcic Kastanozems	NTc	Ferralic Nitisols	RGg	Dystric Regosols (Elicic)
KCh	Háplic Kastanozems (Chromic)	NTd	Nitisols no diferenciados	RGha	Regosols no diferenciados
KCl	Háplic Kastanozems	NTu	Humic Nitisols	RGhu	Dystric Regosols (Humic)
KCo	Háplic Kastanozems (Leptic)	NTv	Mollic Nitisols	RGi	Leptic Regosols
KCs	Luvic Kastanozems	NTw	Rhodic Nitisols	RGj	Skeletal Regosols
KCs	Petrocalcic Kastanozems	NTx	Umbric Nitisols	RGka	Eutric Regosols (Sodic)
KCs	Háplic Kastanozems (Sodic)	Phaeozems		RGla	Eutric Regosols (Sodic)
Leptosols		PHa	Háplic Phaeozems (Arenic)	Solonchaks	
LPa	Eutric Leptosols (Calcáric)	PHb	Calcáric Phaeozems	SOa	Háplic Solonchaks (Ardic)
LPb	Dystric Leptosols	PHc	Gleyic Phaeozems	SOc	Calcic Solonchaks
LPc	Eutric Leptosols	PHd	Háplic Phaeozems	SOg	Gleyic Solonchaks
LPd	Folic Leptosols	PHe	Háplic Phaeozems	SOj	Cypsic Solonchaks
LPe	Leptosols no diferenciados	PHf	Luvic Phaeozems	SOm	Háplic Solonchaks
LPk	Hyperskeletal Leptosols	PHg	Petrocalcic Phaeozems	SOo	Sodic Solonchaks
LPu	Dystric Leptosols (Humic)	PHj	Háplic Phaeozems (Petroduric)	Solonetz	
LPi	Lithic Leptosols	PHk	Háplic Phaeozems (Pachic)	SNd	Háplic Solonetz (Ardic)
LPm	Mollic Leptosols	PHl	Rendzic Phaeozems	SNc	Calcic Solonetz
LPz	Rendzic Leptosols	PHz	Skeletal Phaeozems	SNy	Gleyic Solonetz
LPk	Eutric Leptosols (Skeletal)	PHa	Háplic Phaeozems (Siltic)	SNb	Háplic Solonetz
LPm	Umbric Leptosols	PHb	Háplic Phaeozems (Sodic)	SNh	Háplic Solonetz (Humic)
Luvisols		PHc	Háplic Phaeozems (Stagnic)	SNm	Mollic Solonetz
LV	Luvisols no diferenciados	PHv	Vertic Phaeozems	SNp	Petrocalcic Solonetz
LVh	Albic Luvisols	Planosols		SNt	Stagnic Solonetz
LVap	Háplic Luvisols (Abruptic)	PLa	Dystric Planosols (Albic)	SNr	Háplic Solonetz (Vertic)
LVs	Calcic Luvisols	PLa	Allic Planosols	Stagnosols	
LVc	Chromic Luvisols	PLb	Dystric Planosols	STa	Stagnosols no diferenciados
LVd	Háplic Luvisols (Cutanic)	PLc	Eutric Planosols	STb	Albic Stagnosols (Plinthic)
LVe	Háplic Luvisols (Epi)dystric	PLd	Luvic Planosols	Technosols	
LVf	Háplic Luvisols	PLm	Mollic Planosols	TDa	Ekranic Technosols
LVg	Háplic Luvisols (Humic)	PLt	Dystric Planosols (Siltic)	Umbrisols	
LVh	Leptic Luvisols	Plinthosols		UMd	Háplic Umbrisols (Hyperdystric)
LVi	Háplic Luvisols (Nitic)	PTb	Albic Plinthosols	UMh	Háplic Umbrisols (Humic)
LVj	Háplic Luvisols (Profondic)	PTg	Háplic Plinthosols	UMk	Leptic Umbrisols
LVn	Rhodic Luvisols	PTu	Dystric Plinthosols (Humic)	UMw	Háplic Umbrisols (Endoeutric)

Vertisols	
VRa	Háplic Vertisols (Calcáric)
VRc	Calcic Vertisols
VRz	Chromic Vertisols
VRw	Háplic Vertisols (Epi)eutric
VRu	Háplic Vertisols (Eutric)
VRy	Háplic Vertisols (Gleyic)
VRg	Gypsic Vertisols
VRn	Háplic Vertisols
VRh	Háplic Vertisols (Humic)
VRi	Háplic Vertisols (Endoleptic)
VRj	Háplic Vertisols (Novic)
VRq	Háplic Vertisols (Duric)
VRp	Petric Vertisols
VRz	Salic Vertisols
Miscelánea	
Áreas Urbanas	
BR	Rocas
CA	Cuerpos de agua
GC	Glaclares
Ningún dato	

Información adicional para los elementos de la WRB

Consultar las páginas 44 y 45 para obtener más información sobre la nomenclatura y los calificadores del sistema WRB.

EUTRIC, DYSTRIC Y HÁPILIC

- Eutric (árbico):** tiene una saturación de bases del 50% o más en la entre 20 y 100 cm de profundidad (es decir, tiende a la acidez).
- Dystric (léstico):** tiene una saturación de bases menor del 50%, entre 20 y 100 cm de profundidad (es decir, tiende a la alcalinidad).
- Háplic (háplico):** sólo se usa si no se aplica ninguno de los calificadores previos.

PREFIJOS

Los siguientes prefijos se pueden utilizar para indicar la profundidad de ocurrencia o para expresar la intensidad de determinadas características del suelo. Siempre se añaden al principio y se combinan con otros elementos en una sola palabra (p. ej. Endocalcic).

Endo - característica que comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.

Epi - característica que comienza dentro de los primeros 50 cm de la superficie del suelo.

Hype - tiene una débil expresión de la característica en cuestión.

Hypo - tiene una débil expresión de la característica en cuestión.

Petro - tras una capa fuertemente cementada o endurecida que comienza dentro de los 100 cm de la superficie. La segunda parte del nombre describirá la composición dominante de la capa cementada (p. ej., Petrocalcic = carbonato de calcio).

Piso - más del 40% del horizonte consiste en nódulos endurecidos de pH < 7.0.

Atlas de Suelos de Venezuela (Gardi et al, 2014)

El suelo es fundamental a la hora de diseñar y planificar un sistema de producción y su propósito, en Venezuela existe una clasificación de suelos (Reglamento parcial del decreto con rango y fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario para la determinación de la vocación de uso del a tierra rural, 2005), allí los suelos, según su calidad, se les asignan rubros potenciales, siendo de interés para esta propuesta de Plan las clases: V, VI, VII y VIII, con pendientes entre muy variables, no mayores del 30%, con diversas fertilidades, acidez, pedregosidad, capacidad de infiltración, drenaje y susceptibilidad de la erosión, que en general, requieren de prácticas específicas de manejo que garanticen el establecimiento de especies forrajeras y árboles, que con el pastoreo no degraden el recurso suelo y reduzcan al mínimo la erosión, aumenten el contenido de materia orgánica, mejoren la capacidad de intercambio catiónico, se adapten a condiciones extremas de pH o presencia de aluminio intercambiable y eviten pérdida de fertilidad (de mediana a muy baja). Dentro de los suelos con potencial agrícola venezolanos una superficie muy importante de ellos está ocupada por suelos mal drenados, que según Comerma (2009), siendo el 32 % pobre drenados y el 68% muy pobremente drenados. Esto significa que de un 40 a 45% de los suelos con vocación ganadera tienen una importante limitación de drenaje en algún momento del año, lo que lleva a adaptar manejo y especies vegetales a tal condición, ocupando el mayor territorio de las mismas los llanos de Apure y Delta del Orinoco. Comerma (2009), cuantifica en casi un 20% del territorio nacional la presencia de suelos mal drenados donde se incluyen aquellos saturados con agua por períodos importantes del año y que muestran signos de hidromorfismo en el perfil (taxonómicamente: del suborden Acuic de Vertisoles, Inceptisoles, Entisoles, Ultisoles, Alfisoles y suelos del orden Histosoles), su principal ocurrencia es en zonas planas sujetas a desborde de ríos y en menor proporción a altos niveles freáticos, siendo cerca de 18,2 millones de ha, teniendo por principal uso la ganadería extensiva, el arroz y zonas de reservas de flora y fauna, cuyas principales Zonas forma parte de los Biomas: Llanuras deltaicas continentales, llanos de Apure, delta del Orinoco, sur del lago de Maracaibo y zonas costeras caribeñas. En estos suelos Comerma y Chacón (2002) y Comerma (2009) manifiestan que dadas las características edáficas y climáticas de esta gran depresión, el uso actual y potencial más viable son los pastos adaptados para ganadería bovina, bufalina y fauna natural; es así como en las prospecciones acerca de la aptitud de los llanos para pastos, estas zonas representan una de las mejores áreas para ganadería de cría, levante y ceba tanto de bovinos como búfalos, basados en sistemas de producción que aprovechen los excesos de agua en forma de "tapas o módulos" en la época seca, asegurando una suplenencia de pastos verdes durante todo el año.

En el anexo V, se tienen los principales suelos de Latinoamérica y el Caribe presentes en Venezuela, de cara a su uso con fines agrícolas (Gardi et al, 2014), resumiendo sus características básicas, fortalezas, oportunidades, deficiencias y amenazas, ellos son Acrisoles, Arenosoles, Calcisoles, Cambisoles, Fluvisoles, Ferrasoles, Histosoles, Leptosoles, Luvisoles, Plintosoles y Vertisoles, donde predominan limitaciones de nutrientes disponibles, y/o drenajes (muy rápido o muy lento), y/o acidez extrema (muy ácidos o alcalinos), y/o bajo contenido de materia orgánica, y/o riesgo de erosión y/o fuerte compactación, lo que ratifica su ubicación con fines de uso como la reportada ente las categorías del V al VIII y un especial énfasis de considerar en la planificación manejos acorde a sus características y potenciales naturales, que nos llevan a plantear su uso en sistemas agroforestales con énfasis en Silvopastoreo.

Según Gómez (1994): *“La ordenación territorial como expresión física del estilo de desarrollo conceptualmente la ordenación del territorio es la proyección en el espacio de las políticas social, cultural, ambiental y económica de una sociedad. El estilo de desarrollo determina, por tanto, el modelo territorial, expresión visible de una sociedad, cristalización de los conflictos que en ella se dan, cuya evolución no es sino el reflejo del cambio en la escala de valores sociales. De forma paralela la ordenación territorial, cuyo origen responde a un intento de integrar la planificación socioeconómica con la física. procura la consecución de la estructura espacial adecuada para un desarrollo eficaz y equitativo de la política económica, social, cultural y ambiental de la sociedad. Trata de superar la parcialidad del enfoque temático en la planificación sectorial y la reducida escala espacial en el planeamiento municipal.”*

Salas et al (2008) Plantean: *“Con la introducción de la categoría vocación de uso de la tierra en el ordenamiento jurídico vigente de Venezuela, se ha afectado el uso de las tierras con condiciones favorables para la producción agroalimentaria y, con ello, indefectiblemente, a la ordenación del territorio, puesto que la asignación de usos a la que llega, debe estar precedida ahora por un proceso de valoración de la misma que permita identificar el grado de idoneidad de las condiciones que presenta el territorio para la producción agrícola. Ello representa un problema para la ordenación del territorio en el país, debido a que, aun cuando se disponen de varias propuestas metodológicas para valorar la vocación de uso de la tierra, éstas no se han vinculado al proceso de formulación de planes de ordenamiento territorial, instrumento que, en definitiva, permitirá dar cumplimiento a lo establecido en la legislación nacional en materia de tierras y desarrollo agrario”*

Clasificación de Rubros por clase de suelos (República Bolivariana de Venezuela. 2005. Reglamento parcial del decreto con rango y fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario para la determinación de la vocación de uso de la tierra rural).

“Artículo 13. El Instituto Nacional de Tierras, clasificará por las clases de suelos, los rubros, según la Tabla B que se indica de segundas:”

Salas (2011) concluye: *“La desatención, de hecho, de la ordenación del territorio como proceso que rige las actuaciones sobre el mismo; la falta de claridad en torno a la definición de una política territorial; la desestimación de principios originarios de la ordenación del territorio en el país; el débil ejercicio prospectivo al momento de formular los planes de ordenación; la ausencia de seguimiento y control de la ejecución de los planes, así como la centralización administrativa en materia gestión territorial, son graves problemas que en la actualidad afectan la ordenación del territorio en Venezuela y permiten afirmar que esta es una política y una práctica administrativa sumida en la indefinición y la contradicción. Dadas las inconsistencias mostradas, es posible pensar que los problemas señalados no se solucionarán en el mediano plazo, puesto que lo primordial es la existencia de voluntad para que la ordenación sea el instrumento político, técnico y administrativo para hacer del territorio la base de sustentación del desarrollo social y económico a diferentes escalas. Por ello, se considera que es hacia la construcción de esa voluntad que deberían dirigirse los esfuerzos primarios en la gran tarea de encaminar y ejecutar coherentemente la política de ordenación del territorio en el país”*

Carmona y Español (2012) Manifiestan: *“Dentro del conjunto de problemas presentes en el espacio venezolano, pueden mencionarse los más apremiantes: degradación e inutilización de suelos, deforestación, contaminación ambiental, inadecuada disposición de desechos y riesgos socio naturales (geográficos). Todo esto, derivado de una creciente transformación de la eco-base nacional, respecto a lo cual se presentan algunas consideraciones fundamentales:*

□ *Degradación e inutilización de suelos: Es uno de los problemas más importantes que acusa el espacio venezolano, enmarcado en un histórico conflicto por el uso de la tierra. En primer lugar, se trata una situación derivada del creciente proceso de urbanización incidente en el país (principalmente en el centro-norte), como expresión de la centralización del espacio venezolano durante la segunda mitad del siglo XX. El tal sentido, la imposición del uso urbano-industrial, proceso caracterizado por el desplazamiento de la utilización agrícola por la ingenieril, da cuenta del desaprovechamiento de tierras con una enorme riqueza y calidad edáfica. Un ejemplo palmario de este problema es el desaprovechamiento de los suelos Molisoles presentes en la Depresión del Lago de Valencia, por la imposición del uso urbano, así como ocurre en otras áreas del país donde se dan condiciones edáficas con gran potencial agrícola*

□ *Deforestación: Este problema ambiental, entendido como la destrucción de la vegetación originaria en el proceso de tecnificación del espacio, es característico de la intensa urbanización de la formación social venezolana durante la segunda mitad del siglo XX. No obstante, es necesario destacar que este problema se remonta a los inicios del proceso de intervención técnica y social del espacio venezolano, cuando requerimientos de producción condujeron a acciones de deforestación, con objeto de obtener madera, corteza o frutos, o de sustituirla para utilizar el espacio con fines agrícolas, ganaderos, forestales, urbano-industriales, entre otros.*

Tabla 3. Tabla B del *Artículo 13*. (2005, Reglamento parcial del decreto con rango y fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario para la determinación de la vocación de uso de la tierra rural).

<i>Clases</i>	<i>Rubros</i>
I	<ul style="list-style-type: none"> • Hortalizas • Leguminosas
II	<ul style="list-style-type: none"> • Hortalizas • Leguminosas • Cereales • Musáceas • Raíces y tubérculos • Plantaciones tropicales conservacionistas (café y cacao)
III	<ul style="list-style-type: none"> • Fruticultura • Cereales • Oleaginosas • Raíces y tubérculos • Plantaciones tropicales conservacionistas (café y cacao)
IV	<ul style="list-style-type: none"> • Raíces y tubérculos • Fruticultura • Plantaciones Tropicales
V	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno: leche, doble propósito (leche-carne); cría • Ganado bufalino, caprinos, ovinos, porcinos; aves especies de fauna silvestre
VI	<ul style="list-style-type: none"> • Ganado vacuno: leche, doble propósito (leche-carne); cría • Ganado bufalino, caprinos, ovinos, porcinos; aves especies de fauna silvestre
VII	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestería • Plantaciones forestales
VIII	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestería • Plantaciones forestales

□ *Contaminación ambiental: Se trata de un problema bastante complejo y heterogéneo en sus manifestaciones y efectos, ya que abarca toda alteración de condiciones ambientales, conforme la inducción de agentes extraños en las mismas. En este sentido, el tratamiento de la contaminación en el espacio venezolano da cuenta de problemas eco geográficos específicos tales como: contaminación de aguas por usos domésticos, industriales, comerciales, recreacionales, entre otros (lago de Maracaibo, lago de Valencia y ríos en áreas urbanas), así como también lo relacionado con su aprovechamiento en actividades agrícolas; contaminación de la atmósfera por emanaciones industriales; la contaminación sónica por el ruido urbano característico de las grandes ciudades (Caracas, Maracaibo, Valencia y Maracay, principalmente); la térmica, por efecto de las concentraciones de calor inducido por las actividades humanas, entre otras, según las evidencias precisadas y los criterios de clasificación que se manejen. Del mismo modo, también es importante reconocer, puntualmente, el problema de la disposición y el manejo de desechos sólidos (basura) como una situación socio-ambiental acuciante, ante el notable crecimiento de la población en las grandes áreas urbanas.*

Tabla 4. Artículo 21. TABLA "A" Caracterización de las clases de suelos venezolanos

<i>Clase de suelo</i>	<i>Metodología empleada para determinar clase de suelo</i>	<i>Profundidad* efectiva del suelo</i>		<i>Características principales</i>	<i>Materiales y equipos para determinar clase de suelo</i>
I	Del Art.119 de la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (LTDA.) se desprende con claridad que el sistema de clasificación se fundamenta en una agrupación de terrenos por su vocación de uso, para esto se realiza la recolección de muestras representativas de suelos para su respectivo análisis físico y químico.	80 cm	Topografía:	Plana de 0 a 3%	Barrero, pH-metro, Penetró metro, Cilíndrico para medir infiltración, Tiras de papel para medir pH, Agua Oxigenada para medir porcentaje de materia orgánica, HCl para medir reacción de calcio, Medición de respiración edáfica, centrífuga, gradilla madera, pinzas, soporte universal, tela de alambre, triángulo de porcelana, tripié, agitador de vidrio, alargadera de destilación, aparato de destilación, cápsula de porcelana, crisol de porcelana, cristizador, embudos, escobillón para bureta, escobillón para matraz, escobillón para tubo de ensayo, espátula, manómetro abierto, matraces, mechero bunsen, mortero de porcelana con pistilo o mano, taladra corchos, termómetro, tubo de hule látex, tubo de thiele, vasos de precipitados, vidrio de reloj, bureta, pipetas, probeta, piseta, tubos de ensayo, balanza analítica, balanza granataria.
			Erosión:	Ligera	
			Suelo:	Textura:	F-Fa-FAa y FL-FAL-FA-L
				Pedregosidad:	Ligera
				Fertilidad:	Neutro (pH=6,6 -7)
			Drenaje:	Interno:	Moderado
				Externo:	Moderado
				Inundación:	No tiene

<i>Clase de suelo</i>	<i>Metodología empleada para determinar clase de suelo</i>	<i>Profundidad* efectiva del suelo</i>	<i>Características principales</i>	<i>Materiales y equipos para determinar clase de suelo</i>
II		80 cm	Topografía:	Plana de 0 a 3%
			Erosión:	Ligera
			Suelo:	Textura: F-Fa-FAa y FL-FAL-FA-L
				Pedregosidad: Ligera
				Fertilidad: Ligeramente ácida (pH=6-6,5)
			Drenaje:	Interno: Moderado Externo: Lento y moderado Inundación: No tiene
III		50 - 80	Topografía:	Ondulaciones muy especiadas de 3 a 8%
			Erosión:	Moderada
			Suelo:	Textura: a-aF/F-Fa-FAa y FL-FAL-FA-L
				Pedregosidad: Moderada
				Fertilidad: Moderada a fuerte acidez (pH=4,5-5,9)
			Drenaje:	Interno: Lento, moderado y rápido Externo: Lento, moderado y rápido Inundación: 1 cada 5 años

<i>Clase de suelo</i>	<i>Metodología empleada para determinar clase de suelo</i>	<i>Profundidad* efectiva del suelo</i>	<i>Características principales</i>	<i>Materiales y equipos para determinar clase de suelo</i>
IV	50-80	Topografía:	Ondulaciones espaciadas y/o pendientes 8 al 12%	
		Erosión:	Moderada	
		Suelo:	Textura:	a-aF/F-Fa-FAa/FL-FAL-FA-L y AL-Aa-A
			Pedregosidad:	Moderada
		Drenaje:	Fertilidad:	Moderadamente alcalino (pH=7,5-8,3)
			Interno:	Lento, moderado y rápido
			Externo:	Lento, moderado y rápido
V	25-50	Topografía:	Ondulaciones espaciadas y/o pendientes 8 al 12%	
		Erosión:	Moderada	
		Suelo:	Textura:	a-aF/F-Fa-FAa/FL-FAL-FA-L y AL-Aa-A
			Pedregosidad:	Moderada:
		Drenaje:	Fertilidad:	Moderadamente alcalino (pH= 7,5 -8,3):
			Interno:	Lento, moderado y rápido
			Externo:	Lento, moderado y rápido
VI	25-50	Topografía:	Ondulaciones espaciadas y pendientes 12 al 30%	
		Erosión:	Fuerte	
		Suelo:	Textura:	a-aF/F-Fa-FAa/FL-FAL-FA-L y AL-Aa-A
			Pedregosidad:	Fuerte
		Drenaje:	Fertilidad:	Extremadamente ácido (pH=3,5-4,5)
			Interno:	Muy lento, lento, moderado y rápido
			Externo:	Muy lento, lento, moderado y rápido
	Inundación:	Frecuente (de 2 a 3 años)		

<i>Clase de suelo</i>	<i>Metodología empleada para determinar clase de suelo</i>	<i>Profundidad* efectiva del suelo</i>	<i>Características principales</i>	
VII	0-25	Topografía:	Quebradizo con pendientes mayores de 30%	
		Erosión:	Severa	
		Suelo:	Textura:	a-aF/F-Fa-FAa/FL-FAL-FA-L y AL-Aa-A
			Pedregosidad:	Severa
		Drenaje:	Fertilidad:	Extremadamente ácido (pH=3,5-4,5)
			Interno:	Muy lento, lento, moderado y rápido
			Externo:	Muy lento, lento, moderado y rápido
VII	0-25	Topografía:	Quebradizo con pendientes mayores de 30%	
			Erosión:	Severa
			Suelo:	Textura:
		Pedregosidad:		Severa
		Drenaje:	Fertilidad:	Fuerte a extremadamente alcalino (pH=8,4-9) y menores de 3,5
			Interno:	Muy lento, lento, moderado y rápido
			Externo:	Muy lento, lento, moderado y rápido
Inundación:	Muy frecuente (de 2 a 3 años)			
		Inundación:	Muy frecuente (cada año)	

Leyenda: Clases texturales: arena (a), arenofrancoso (aF), francoarenoso (Fa), francoarcilloarenoso (FAa), franco (F), francoarcilloso (FA), francolimoso (FL), francoarcillolimoso (FAL), limoso (L), arcillo limoso (AL), arcillo arenoso (AA.), arcilloso (A). pH: Potencial de Hidrógeno.
*Profundidad Efectiva: Capacidad de penetración de las raíces, sin impedimento de la roca madre, de un horizonte muy endurecido, mesa de agua o nivel freático.

□ *Riesgos geográficos: La problemática de riesgos geográficos en Venezuela es, de modo general, una situación consecuente con los niveles de antropización que acusa el espacio socialmente producido en el contexto de la estructura petrolera. Esto ha incidido, de manera creciente, en la alteración de las regularidades eco dinámicas de los geo factores integrados del soporte natural venezolano, situación cuyos efectos se revierten sobre los propios grupos humanos, bien sea por la probabilidad de ocurrencia de eventos discontinuos o no periódicos en los diversos sistemas eco geográficos, como por las condiciones de vulnerabilidad y resiliencia (sic) que presentan los grupos socioeconómicos ocupantes del territorio. De conformidad con la dinámica morfo estructural y morfo bioclimática, estructuradora y modeladora de las formas físico-naturales enmarcadas en el territorio venezolano, se presentan diferentes fenómenos de carácter sísmico, geológico, geomorfológico, hidro meteorológico, entre otros que, diferencialmente, se traducen en amenazas para el factor antrópico históricamente organizado en el área. Esto se vincula con los significativos niveles de vulnerabilidad social de la población, expresada en una baja resiliencia (sic) ante eventos discontinuos, variables que, al combinarse espacialmente, definen diversas situaciones de riesgo geográfico en el país.”*

Gómez (1994) Resume: “Con independencia de las peculiaridades propias de los diferentes tipos y figuras de planeamiento que lo configuran, el proceso de ordenación del territorio, en su conjunto, tiene como características fundamentales las de ser:

- Democrático, es decir, participativo, dando entrada, por tanto, a la opinión pública y a sus representantes políticos, en todas las fases del proceso
- Sistémico. adoptando un enfoque de sistemas. por cuanto el objeto sobre el que opera es el sistema territorial, en el que tan importantes como sus componentes son las interacciones entre ellas
- Dinámico, en lo que respecta a la concepción del sistema sobre el que opera. caracterizado por los procesos de interacción, cambio y regulación inherentes a todo sistema
- Prospectivo, atendiendo a distintos escenarios futuros, en función de las tendencias evolutivas a largo plazo de los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales.
- Global, es decir, que incorpora todos los aspectos que conforman la realidad territorial,
- asegurando la coordinación de las políticas sectoriales y de los diferentes niveles territoriales, así como la concertación de los agentes sociales que inciden en el territorio. Ello exige, por consiguiente, un análisis multi e interdisciplinar de la realidad y de las propuestas.
- Funcional, interdependiente, debiendo tener en cuenta la existencia de conciencias regionales, comarcales y locales basadas en unos valores cultura e intereses comunes
- Continuo y cíclico, que analiza la realidad para tomar decisiones cuyas consecuencias realimentan ese análisis en ciclos a corto plazo orientados a la consecución de una imagen objetivo a largo plazo.
- Flexible en sus determinaciones dando posibilidad a variaciones tácticas dentro de la citada imagen objetivo a largo plazo. En este sentido no resulta tan importante el cumplimiento taxativo de las determinaciones del plan cuanto su efecto sobre la conciencia y cultura que induce en términos de la necesidad de coordinación de los elementos del patrimonio histórico artístico y/o cultural, así como de los que deban ser objeto de recuperación, remodelación o rehabilitación.
- Esquema de la distribución espacial de los usos del suelo y actividades a los que debe destinarse prioritariamente el suelo, señalando el uso principal o secundario, excluyente o alternativo de tales usos y actividades.
- Esquema de la distribución y función de los asentamientos de población, así como las relaciones entre ellos, áreas de servicio, etc.
- Definición de los núcleos más adecuados para localizar los equipamientos de ámbito comarcal.
- Espacios aptos para la ubicación de las grandes infraestructuras según sus características.
- Determinación de los servicios a crear de nivel comarcal o para utilización común de los municipios incluidos en el ámbito del plan
- Criterios, principios y normas generales a los que habrá de atenerse el planeamiento urbanístico

- *Previsiones para la coordinación de las diversas administraciones, organismos públicos y otros agentes socioeconómicos*
- *Estudio económico financiero*
- *Causas y criterios para su actualización y revisión”*

Ya vistos, biomas, clima y suelos disponibles, y teniendo en cuenta lo planteado por Salas et al (2008) donde existen diversidad de concepciones sobre ordenación del territorio, pero entre ellas es posible identificar como elementos coincidentes los términos: proceso técnico-administrativo, proceso de planificación, estrategia para regular y promover el uso, la ocupación y el equipamiento del territorio, aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad de vida, la presente propuesta de *Red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles*, intenta generar un referencial en lo tecnológico, legal, económico, social y ambiental para promover sistemas productivos adaptados a las Ventajas comparativas de competitivas que posee el país para ir a niveles escalado de producción ganadera que la conviertas en una importante palanca para el desarrollo económico y social de País con preservación del ambiente, en contraste con los graves daños generados por una fuerte dependencia de la renta petrolera y manera de la Nación en el último siglo. Ello requiere sensibilizar al sector privado y a los planificadores de políticas públicas para promover estos cambios productivos.

A continuación, se definen los principales conceptos, características, tipologías, ventajas, desventajas y rendimientos de los sistemas Silvopastoriles y sus variantes, partiendo de la raíz de la agroforestería, como una revisión textual de los principales autores a nivel global, con énfasis en las condiciones tropicales de América Latina, cerrando con una discusión resumen respecto al tema, que es parte central de la Red que se propone.

Un sistema agroforestal es el conjunto de especies (como pastos, arbustos, árboles forestales y/o frutales o animales) y prácticas culturales (como la plantación, la poda, la fertilización) que en forma ordenada en el tiempo y el espacio forman una estructura productiva.

Bene et al., 1977 y King and Chandler, 1978: *“La agroforestería es un sistema sostenido de manejo de la tierra que aumenta su rendimiento total, combina la producción de cultivos (incluyendo cultivos arbóreos) con especies forestales y/o animales, en forma simultánea o secuencial sobre la misma superficie de terreno, y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local”*

¿Qué es agroforestería?

En la definición de agroforestería, se incluye los siguientes conceptos básicos:

- La agroforestería es un concepto de cultivo múltiple.
- Al menos dos especies de plantas (leñosas y no leñosas) interactúan biológicamente,
- Una de ellas es una leñosa perenne,
- Al menos una de ellas es una planta manejada con fines agrícolas (incluye pastos).
- Puede incluir animales para producción de alimentos

¿Qué es un sistema agroforestal?

Para maximizar el potencial productivo y la resiliencia ecológica a largo plazo de los sistemas agroforestales, se deben considerar las siguientes recomendaciones (Pezo e Ibrahim, 1999; Montagnini et al, 2015; Zapata y Silva, 2020):

1. Utilizar plantas de diferentes edades, tamaños y atributos para generar la mayor diversidad estructural y funcional posible en el sistema.
2. Asociar cultivos y especies de árboles compatibles (p. ej., café y *Erythrina spp.* o *Inga spp.*) y aplicar las experiencias de “plantación complementaria”
3. Apuntar a una cierta diversidad genética dentro de cada cultivo o especie arbórea y evitar en lo posible los monocultivos de clones o híbridos; la recomendación de sembrar “poli-clones” en cacaotales mejorados es probablemente de validez universal.

4. Incorpore repelentes aromáticos y cultivos trampa cuando sea posible.
5. Rotar cultivos de diferentes tipos como cultivos de cereales con tubérculos, cultivos frondosos y cultivos fijadores de nitrógeno.
6. Apuntar a la cobertura/protección permanente del suelo y sombra (cobertura de plantas vivas y/o muertas).
7. Favorecer la prevención y el control biológico frente a las opciones químicas.
8. Minimizar el uso de agroquímicos, particularmente herbicidas y fungicidas que empobrecen la biota del suelo (rizobios, micorrizas).
9. Integrar parches de uso de la tierra bajo usos agrícolas, agroforestales, ganaderos o forestales en paisajes climáticamente inteligentes

La información de permiso de ingreso para cada especie debe tener atributos relevantes (en términos cuantitativos traducidos a categorías fácilmente comprensibles), incluidos los siguientes:

- Tolerancia a la sombra al menos en cuatro categorías: <25 %, 26–50 %, 51–75 %, >75 %)
- Tolerancia a la sequía (meses sin lluvia, requerimiento mínimo de agua estacional)
- Tolerancia al calor (rango preferido, rango tolerado)
- Tolerancia al viento (con una indicación de fuerza; al menos en tres categorías: no, moderado, fuerte)
- Tolerancia al encharcamiento (días, semanas)
- Tolerancia a enfermedades y plagas (al menos en tres categorías: alta, media, baja)
- Capacidad de rebrote después de una inundación (para identificar cultivos de inicio rápido después de desastres ambientales)
- Preferencia y tolerancia del pH del suelo (rango preferido, rango tolerado)
- “Efectividad anti-erosión”: la capacidad de su sistema de raíces para retener suelo en pendientes (al menos 3 categorías: débil, moderada, fuerte y extrema, por ejemplo, bambú)
- Productividad de partes comestibles (kg/planta/año)
- Perfil de nutrientes y micronutrientes (incluido el contenido de Fe, Zn y vitamina A)
- Requerimiento de espacio por planta (m²)
- Vida útil y capacidad de almacenamiento
- Facilidad de preparación y transformación en alimento humano (requerimientos de energía y tiempo)
- Eficiencia en el uso del agua (l agua/kg producto comestible)
- Compatibilidad con otros cultivos o árboles (p. ej., altamente compatible con las especies A, B, C; no compatible con D, E)
- Facilidad de reproducción en condiciones tropicales (incl. número de semillas y capacidad de almacenamiento)
- Invasividad potencial

Definición de sistema silvopastoril: Es una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de leñosas perennes (árboles o arbustos) y de los componentes tradicionales (forrajeras, herbáceas y animales) en donde todos estos interactúan bajo un sistema de manejo integral. *El silvopastoreo es un tipo de agroforestería implica la presencia de animales directamente pastando entre o bajo árboles.* Los árboles pueden ser de **vegetación natural o plantados** con fines maderables (ej. pinos), para productos industriales (ej. caucho, palma de aceite), **como frutales** (ej. mangos, cítricos) o **árboles multipropósito en apoyo específico para la producción animal.**

Sistemas silvopastoriles (SSP) son una combinación eficiente de agroforestería, manejo racional de cultivos forrajeros y técnica ganadera, conjunto de tecnologías validadas durante más de seis décadas a nivel global y asociadas un nivel de armonía con el arte de ordenar cada componente del sistema, que lo hacen perfectamente replicable bajo condiciones similares, repitiendo niveles de producción y renta sostenibles.

Tipos de sistemas silvopastoriles

Las combinaciones de leñosas perennes con pasturas y animales son muchas y muy diversas, Muchas de ellas forman parte de la " cultura productiva" de los países tropicales (p.ej. cercas vivas, árboles en potrero). Entre los SSP más comunes (*Pezo e Ibrahim, 1999*) se pueden citar:

- ✓ *“Cercas vivas, setos.*
- ✓ *Bancos de proteína o energía*
- ✓ *Leñosas perennes como barreras vivas en áreas de pendiente, como parte de un sistema de "corte y acareo" para la suplementación de ganado estabulado.*
- ✓ *Sistemas de cultivo en callejones ("alley cropping") con leguminosas arbóreas o arbustivas intercaladas con forrajeras herbáceas*
- ✓ *Pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales (a veces con forrajeras herbáceas como cobertura)*
- ✓ *Cortinas rompe vientos en fincas ganaderas*
- ✓ *Pastoreo en charrales, tacotales o matorrales y bosques naturales*
- ✓ *Árboles maderables o frutales dispersos en potreros*
- ✓ *Sistemas Silvopastoriles Especializados para la Producción Animal Intensiva (SSPI)”*

Según Raskin y Osborn (2019) y Solorio et al (2010) pueden existir varias formas de pastoreo en sistemas silvopastoriles:

- **Pastoreo en bosques naturales.** Pastoreo en bosques naturales. Estos son los sistemas silvopastoriles más antiguos y se han practicado desde hace mucho tiempo en Europa y en América desde la colonización. En el caso particular de España, las "dehesas“ se han desarrollado como una silvicultura pastoral especializada con un manejo de los encinos (*Quercos spp*) mediante podas que favorecen la producción de bellotas y de forraje tanto de los árboles como del pasto.
- **Pastoreo en plantaciones forestales para madera.** De manera crecientes se está considerando la integración de un componente ganadero en las plantaciones forestales comerciales por dos motivos: para proporcionar ingresos durante el tiempo que los árboles no se explotan y para reducción de riesgos de incendios forestales
- **Pastoreo en huertos.** En la zona del Mediterráneo es tradicional el pastoreo en los olivares para control de malezas y reducción de incendios. En las zonas tropicales el mayor interés ha sido en la integración de ovinos en los huertos de cítricos. La integración de ovinos West African (Pelibuey) en los naranjales se ha investigado desde hace varios años, pero su aplicación en las plantaciones comerciales ha sido limitada, debido en parte, al consumo del follaje de los cítricos. Una aplicación más inmediata existe con la integración de caballos en cítricos, ya que controlan los agresivos pastos tropicales y consumen los solo frutos caídos, sin dañar los troncos o el follaje de los frutales. Actualmente se están cuantificando el comportamiento de los caballos y el efecto sobre la calidad y cantidad de la fruta.
- **Pastoreo en plantaciones de árboles con fines industriales.** El pastoreo tanto de ovinos en plantaciones de caucho, como de ovinos y bovinos en plantaciones de palma de aceite es una práctica que está aumentando. Existe un potencial enorme de producción ovina y vacuna basada en los recursos forrajeros que crecen en las plantaciones mismas tanto para caucho como para palma de aceite y coco, como en los productos y subproductos del procesamiento industrial o artesanal de los frutos de la palma aceitera. Existe también un gran potencial de desarrollar sistemas sostenibles de producción porcina basados en la integración con la palma de aceite.
- **Praderas con árboles o arbustos forrajeros en las praderas.** Consiste en la incorporación de árboles o arbustos forrajeros o multipropósito en las praderas naturales o artificiales. Las modalidades pueden incluir los cercos vivos, los bancos de proteína (generalmente de leguminosas) y la inclusión de forrajeras arbustivas o arbóreas directamente en las praderas. En ciertos casos el componente de gramíneas se ve reducido a un mínimo, especialmente cuando has varios estratos de plantas en sistemas silvopastoriles especializados para la producción pecuaria. Estos sistemas están aún poco difundidos, pero representan el potencial mayor en cuanto a su posible impacto a nivel de la producción animal en Latinoamérica tropical.

- **Sistemas especializados para la producción animal intensiva (SSPI).** Estos sistemas de basan en la producción intensiva de forrajes de alto valor nutritivo (ej. *Morus*, *Hibiscus*, *Malvaviscus*) en combinación con leguminosas para reducir los aportes externos de abonos o fertilizantes nitrogenados. Estos forrajes de alta calidad pueden reemplazar completamente los concentrados a base de cereales y tortas de oleaginosas sin reducción de la calidad ni la cantidad de leche, y por tanto permiten niveles muy altos de intensificación sin alta dependencia de insumos externos.

“Los sistemas silvopastoriles intensivos (SSPI) son un tipo de SSP que combina el cultivo de alta densidad de arbustos forrajeros (4000 a 40 000 plantas por Ha) con: (i) pastos tropicales mejorados; y (ii) árboles o palmas en densidades de 100 a 600 por Ha” (Murgueitio et al, 2011).

Los sistemas silvopastoriles (Murgueitio et al, 2016) *“pueden Reducir la vulnerabilidad a los desastres, adaptar los sistemas de producción a los cambios ambientales y mitigar las emisiones de gases con efecto de invernadero son acciones urgentes para enfrentar el cambio climático. En ganadería bovina de pastoreo, la investigación aplicada realizada en empresas y familias pioneras de varios países, ha permitido notables avances en agroforestería, especialmente con el sistema silvopastoril intensivo (SSPi), un uso de la tierra caracterizado por aplicar simultáneamente varios principios agroecológicos orientados a la maximización de la transformación de la energía solar en biomasa, la fijación biológica del nitrógeno, la solubilización del fósforo, la acumulación de materia orgánica en el suelo, el pastoreo rotacional, el uso inteligente del agua, la conservación de la diversidad biológica y el bienestar animal. Con estos arreglos, en los SSPi se aumenta la carga animal hasta cuatro o cinco veces en comparación al pastoreo extensivo pasando de 200 hasta 800-1200 kg ha-1 año-1, a la par que se reducen los costos en sistemas Intensivos al reemplazar el alimento concentrado (40% en vacas lecheras tropicales) y evitar el uso de fertilizantes nitrogenados (bajan de 300 ha-1 año-1 de N₂ hasta cero). La producción de carne y leche por hectárea se Incrementa ostensiblemente sin aumentos en las emisiones de metano entérico ni aumentos en las emisiones de óxido nitroso. De esta manera, la implementación de SSPi permite intensificar sosteniblemente la producción de carne y leche bovina en el trópico y sub trópico.”*

Pezo e Ibrahim (1999), Moreno y Rolo (2019) y Chaves (2023) describen los siguientes **componentes del sistema silvopastoril**. La característica principal del sistema de producción silvopastoril es su capacidad de optimizar la producción de la finca, donde los árboles pueden proveer muchos productos para mejorar la economía de los productores. Por otra parte, los árboles son proveedores importantes de servicios como seguridad alimenticia, conservación de suelos, aumento de la fertilidad del suelo, mejora del microclima, demarcación de límites, captura de carbono, estabilización de cuencas, protección de la biodiversidad. Un aspecto importante es la recuperación de las tierras degradadas, como son las parcelas abandonadas por la escasa productividad y que puede ser incorporada nuevamente al sistema productivo, a través de un proceso de recuperación con sistema agroforestal como el sistema de producción silvopastoril. A saber:

- 1) **El componente forestal:** En un sistema de producción silvopastoril, el principal componente de producción constituye los árboles, por lo tanto, la cantidad y disposición de estos, influyen sobre la eficiencia productiva de los demás componentes, razón por la cual el sistema debe estar muy bien planificado, respondiendo al objetivo del productor. En las plantaciones agroforestales, se deben plantar cantidades menores de árboles, para que tenga oportunidad el cultivo agrícola y/o forrajero, a fin de lograr un adecuado desarrollo de cada uno de los componentes del sistema. La producción de los cultivos y forrajes **se reducen enormemente cuando la cubierta de la copa de los árboles excede 35% del área**. Es preferible sembrar menor cantidad de árboles en hileras o en grupos y mantener áreas sin árboles para el crecimiento del cultivo o del pasto. Los árboles plantados en **hileras regularmente, no se desarrollan bien si no captan suficiente luz solar**, por tanto, generalmente se prefieren hileras sencillas, dobles y triples. **Es más beneficioso sembrar en grupos y a bajas densidades** ya que muchos árboles cuando crecen solitarios o tienen un crecimiento pobre son afectados por ráfagas de viento.
- 2) **Componente agrícola:** Es de suma importancia la selección de cultivos compatibles con las especies arbóreas escogida, los criterios dependerán de los objetivos del agricultor. Los criterios de selección de cultivos cuando la producción comercial es la producción forestal, la producción agrícola debe

contribuir principalmente para la seguridad alimentaria y si son de renta puedan generar suficientes ingresos a los productores

- 3) **Componente de pastura:** Las especies forrajeras, especialmente las leguminosas, se siembran regularmente para proveer un alimento más nutritivo al ganado y convertir nitrógeno atmosférico en una forma orgánica y utilizable por las plantas y los animales. La competencia entre árboles y los pastos puede reducirse mediante la selección de especies de pastos que crezcan en diferentes épocas del año o que posean un sistema de raíces poco profundo comparado con los árboles. Por ejemplo, el pasto Jesuita y las leguminosas, como los tréboles, pueden sembrarse entre los árboles. También en estas condiciones se destacan las especies de pastos nativos, que tienen un sistema radicular más profundo y un período de crecimiento más prolongado.
- 4) **Componente ganadero:** Durante los primeros años de implementación del sistema de silvopastoreo, pueden ser pastoreado por el ganado vacuno u ovejas, sin que les causen mucho daño a los árboles, siempre que haya suficientes forrajes en la parcela. El constante pisoteo y cuando los animales se recuesten por los arbolitos, puede ocasionar problema, particularmente con ganado vacuno. Hay lugares en los que los arbolitos deben protegerse del ganado hasta que el tallo principal del arbolito ha crecido fuera del alcance del ganado y ha desarrollado suficiente corteza, la probabilidad del daño por el ganado será mínimo y el sistema forestal podrá ser bien manejado con la implantación de una buena pastura.

La FAO (2015) propone las Interacción de componentes que integran los SSP

“Árbol – Pastos

Ventajas:

- *Los árboles leguminosos aportan nitrógeno al suelo, beneficiando el crecimiento de las pasturas.*
- *Los árboles absorben nutrientes desde los niveles más profundos del suelo, facilitando su disponibilidad a nivel superficial para ser asimilados por los pastos.*
- *El sombreado de los árboles reduce la posibilidad de germinación de semillas de leñosas arbustivas, que son gran competencia por espacio, luz y nutrientes de las pasturas.*
- *Las hojas que caen de los árboles y su posterior descomposición ayudan a incrementar la materia orgánica en el suelo, favoreciendo su estructura y beneficiando la nutrición de las pasturas.*
- *Existe un aumento en el almacenamiento de agua en la parte basal de los árboles que no son demasiado frondosos, favoreciendo en la disponibilidad de agua para las pasturas.*
- *La sombra del árbol retrasa la pérdida de agua por evaporación, contribuyendo de manera positiva al uso eficiente de la humedad del suelo*

Desventajas:

- *Posibles cambios negativos en los patrones fisiológicos de los pastos (velocidad de rebrote, índice de área foliar, capacidad de macollaje o de producción de semilla, etc.) debidos al sombrio.*

Árbol – Suelo

Ventajas:

- *La presencia de árboles y/o arbustos puede contribuir a mejorar la productividad del suelo y a favorecer el desarrollo del pasto. Algunas de estas relaciones son:*
 - *La fijación de nitrógeno*
 - *Reciclaje de nutrientes*
 - *Mayor eficiencia de uso de nutrientes*
 - *Aporte de materia orgánica*
 - *Control de la erosión*
 - *Aireación del suelo*
- *El suelo brinda agua y nutrientes al árbol para su desarrollo y mantenimiento, y a la vez es el soporte físico de toda su biomasa.*

Tabla 5. Tipos de prácticas agroforestales, componentes y adaptabilidad (Nair, 1991).

Práctica agroforestal	Breve descripción (de la disposición de componentes)	Principales grupos de componentes.	Adaptabilidad agroecológica
Sistemas silvopastoriles (árboles + pastos y/o animales)			
(1) Árboles en pastizales o pastos	Árboles dispersos irregularmente o dispuestos de acuerdo con algún patrón sistemático	w: multipropósito; de valor forrajero f: presente a: presente	Amplias zonas de pastoreo
(2) Bancos de proteínas con pastos y animales	Producción de forraje arbóreo rico en proteínas	w: árboles forrajeros de leguminosas granja/pastizales para forraje cortado y acarreado h: presente f: presente	Por lo general, en áreas con alta relación persona : tierra
(3) Cultivos de plantación	Ejemplo: ganado bajo cocos en el sur de Asia oriental y el Pacífico sur	w cultivo de plantaciones f: presente a: presente	En áreas con menos presión sobre tierras de cultivo
Sistemas agro-silvopastoriles (árboles + cultivos + pastos/animales)			
(4) Huertos que involucran una combinación íntima de varios pisos de animales	Varios árboles y cultivos, y animales, alrededor de las granjas	w: predominan los árboles frutales; también otras especies leñosas a: presente	En todas las regiones ecológicas con alta densidad de humanos población
(5) Setos leñosos multiusos	Setos leñosos para ramoneo, mantillo, verde estiércol, conservación del suelo, etc.	w: forraje de rápido crecimiento y rebrotes de arbustos y árboles h: (similar al cultivo en callejones y al suelo conservación)	Áreas húmedas a subhúmedas con terreno montañoso e inclinado
(6) Apicultura con árboles	Árboles para la producción de miel	w: producción de miel (otros componentes pueden estar)	Dependiendo de la factibilidad de la apicultura
(7) Acuicultura	Los árboles que bordean los estanques de peces, las hojas de los árboles se utilizan como 'forraje' para peces	w: árboles y arbustos preferidos por los peces (otros componentes pueden estar presentes)	Tierras Bajas
(8) Bosques de usos múltiples	Para varios propósitos (madera, forraje, suelo protección, recuperación de suelos, etc.)	w: especies multipropósito; ubicación especial especies específicas (otros componentes pueden estar presente)	Varios

Nota: w = leñoso; h = herbáceo; f = forraje para pastoreo; a = animales

Árbol – Animal

Ventajas:

- *Aporte de nutrientes a la dieta del animal mediante el consumo de follaje, hojarasca, frutos, semillas e incluso de la corteza.*
- *El tapiz arbóreo reduce la velocidad del viento en el potrero, da cobertura en el período frío y disminuye las diferencias térmicas día-noche. Todo esto favorece el confort del animal a campo y repercute en una mejor eficiencia de producción.*
- *El animal es también un agente diseminador de semillas de árboles o arbustos, al escarificar las mismas después de consumidos sus frutos.*

Desventajas:

- *Una alta carga animal o una baja densidad de árboles por hectárea, producirá sobrepastoreo y excesivo pisoteo en el área basal de los árboles. Esto determina compactación de suelo y menor vida útil de estos ejemplares, rotura de corteza, ramoneo intenso, escasa posibilidad de dispersión de semillas, etc.*
- *El ganado puede ejercer efectos dañinos sobre los árboles, especialmente en su estado juvenil o de crecimiento, provocando daños físicos al rascarse en los tallos, raspar la corteza e incluso al consumir intensamente los nuevos rebrotes.*

Animal – Suelo

Ventajas:

- *El animal contribuye al reciclaje de nutrientes, retornándolos al suelo a través de las heces y la orina. Para evitar su deposición concentrada en ciertas áreas del potrero, es fundamental un buen número y distribución de árboles, pues de lo contrario, los pocos existentes serán centro de acumulación de excrementos debajo de su copa.*
- *El suelo interactúa con el animal, por intermediación de las pasturas y/o el componente arbóreo y/o arbusto forrajero. En este aspecto, parte de los nutrientes presentes en el suelo son absorbidos por las plantas (pastos, árbol y/o arbustos forrajeros) mediante procesos fisiológicos y convertidos en biomasa que el animal aprovecha como alimento (forraje, frutos y/o semillas).*

Animal – Suelo

Desventajas:

- *Los animales pueden causar efectos negativos (compactación o erosión), debido al sobrepastoreo o sobreuso de la pradera, contribuyendo a la disminución del potencial productivo del suelo, ya que afecta sus propiedades físicas, químicas y/o biológicas.*

Animal – Pastos/forrajes

Ventajas:

- *El ganado obtiene una proporción importante de los nutrientes que consume de los pastos.*
- *El ganado adquiere de los forrajes alto contenido de proteína que finalmente se evidencian en el aumento de la producción de carne y leche del hato ganadero.*

Desventajas:

- *Durante el pastoreo, los animales afectan directamente las pasturas tanto por defoliación, como por pisoteo, al aplicar antiparasitarios como las ivermectinas, el estiércol no permitirá el crecimiento de los pastos.*

Pastos – Suelos

- *La cobertura de la pastura en el sistema silvopastoril, permite la protección del suelo, favoreciendo su conservación y evitando los procesos erosivos generados por el agua o el viento.*
- *El suelo brinda a la pastura, agua y nutrientes necesarios para su desarrollo y producción, además es el soporte de la biomasa (raíces, tallos y hojas) generadas por el pasto.*
- *Manejando eficientemente la fertilidad del suelo se obtendrá mayor oferta de biomasa"*

Los sistemas silvopastoriles tienen beneficios significativos en comparación con los sistemas tradicionales (Solymosi et al, 2016):

- ✓ “Mejoramiento de la cantidad y calidad del alimento para el ganado, con forraje adicional producido por arbustos,
- ✓ Las raíces de árboles y arbustos evitan la erosión del suelo,
- ✓ Los árboles ofrecen sombra para el ganado, mejorando el hábitat y evitando el estrés por calor,
- ✓ Los árboles tienen una alta capacidad de almacenamiento de CO₂,
- ✓ Las raíces mejoran la infiltración del agua en el suelo,
- ✓ Una mayor fijación de nitrógeno aumenta la cantidad de biomasa,
- ✓ Mejora química y física del suelo mediante la integración de materia orgánica en el suelo,
- ✓ Aumento de la producción de carne/leche por hectárea,
- ✓ Aumento de la biodiversidad,
- ✓ Mayor diversificación de la producción agrícola, aumentando los ingresos familiares.

Sin embargo, existen desventajas:

- Mayores inversiones iniciales,
- Mayor complejidad en comparación con los monocultivos,
- Competencia entre árboles y pasto,
- El ganado puede causar daños a los árboles,
- La complejidad y la falta de familiaridad son una desventaja para los productores tradicionales.”

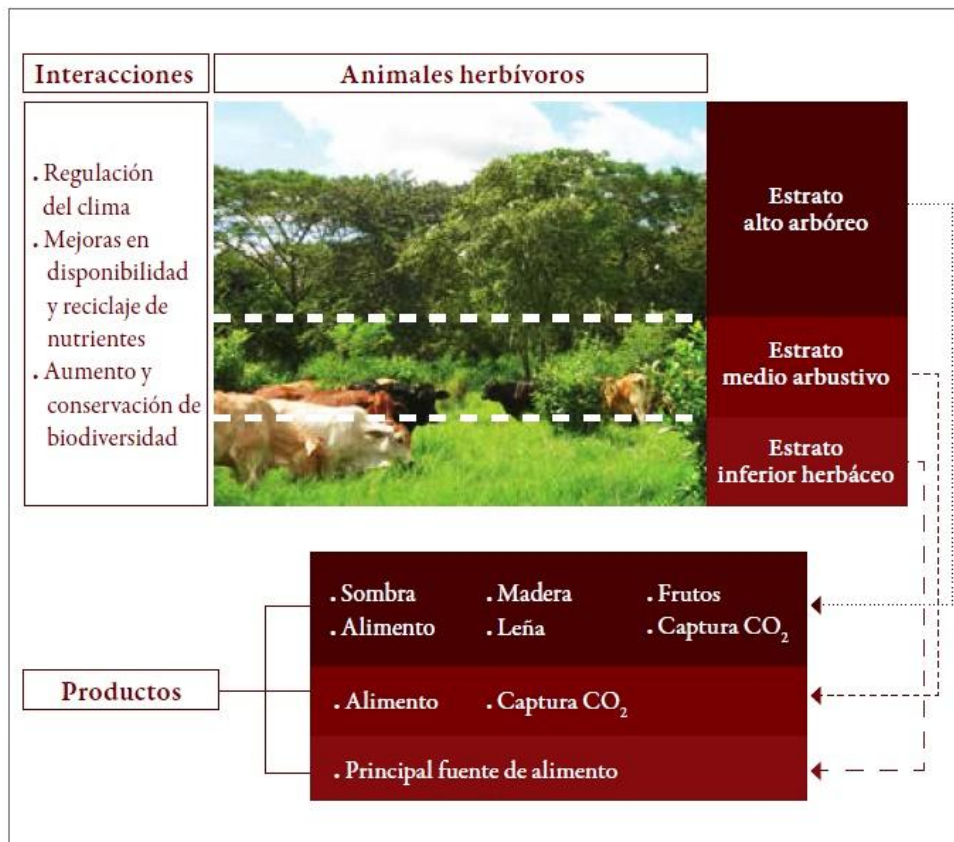


Foto: Socorro Cajas-Girón

Portilla et al (2015)

Las prácticas silvopastoriles generan beneficios sustanciales (Montagnini et al, 2015; Murgueitio et al, 2017; Chará et al, 2019; Chaves, 2023) en términos de:

- **Conservación de la biodiversidad:** se observaron aumentos sustanciales en la biodiversidad en los usos de la tierra respaldados por el proyecto en todos los sitios; entre otros indicadores, tanto el número de especies dese observaron aves y aumentó el número de individuos, incluidas muchas especies dependientes de los bosques y en peligro de extinción.

- **Secuestro de carbono:** las prácticas silvopastoriles respaldadas por el proyecto dieron como resultado un secuestro de carbono sustancial, tanto directamente (sin secuestrar carbono en los árboles) como indirectamente (al inducir una menor aplicación de fertilizantes nitrogenados y, a través de una nutrición mejorada, reduciendo las emisiones de metano del ganado).
- **Servicios de agua:** el monitoreo de la calidad del agua en el sitio muestra una rápida caída en la turbidez, la demanda biológica de oxígeno (DBO) y los recuentos de coliformes cuando las riberas de los ríos se reforestan y protegen de la entrada de ganado, así como el regreso de invertebrados indicativos de agua no contaminada.
- **Algunas prácticas silvopastoriles pueden ser muy rentables para los agricultores.** Incluso en el corto periodo que ya ha transcurrido desde el último pago del proyecto, por ejemplo, los agricultores, de ciertos predios, han seguido adoptando **prácticas silvopastoriles como los sistemas intensivos** de Leucaena. Las prácticas específicas que han resultado más atractivas han variado de un caso a otro, dependiendo del contexto local. **Las prácticas silvopastoriles intensivas** basadas en leucaena han demostrado ser las más atractivas para los agricultores, mientras que en otros predios las preferencias de los agricultores fueron para pastos mejorados con alta densidad de árboles.
- **Las prácticas silvopastoriles altamente rentables para los agricultores** implican que no siempre se necesitan mecanismos como los **pagos por servicios eco sistémicos (PSE)** para inducir su adopción. En muchos casos, algún apoyo inicial para superar los costos iniciales de adopción puede ser suficiente. Dada la alta rentabilidad de estas prácticas, este apoyo podría tomar la forma de crédito. La asistencia técnica también puede desempeñar un papel muy útil para ayudar a los agricultores a seleccionar las prácticas **silvopastoriles** más adecuadas a sus condiciones y aplicarlas correctamente.
- Sin embargo, también es evidente que **algunas prácticas, incluidas algunas que son muy atractivas desde la perspectiva de la biodiversidad** (como el establecimiento de bosques ribereños) son menos atractivas para los agricultores. Además, algunas de las prácticas más atractivas para los agricultores, como la leucaena intensiva, no son necesariamente muy beneficiosas para la biodiversidad a menos que se establezcan en asociación con cercos vivos multi especies.

Los SSPi generan un microclima que puede mitigar los efectos de periodos climáticos adversos como la fase cálida del ENSO (El Niño 2009-2010; FEDEGAN FNG, CIPAV 2009).

- ✓ **2 a 3 °C menos de Temperatura Promedio al año**
- ✓ **10 a 20 % más Humedad Relativa Promedio anual**
- ✓ **1,8 mm menos de Evapotranspiración Promedio anual**

Reyes et al (2017) *“analizando información recopilada y resultados obtenidos, es claro que los **sistemas silvopastoriles (SSP)** representan una alternativa válida para la producción ganadera, cumpliendo con la mayoría de los criterios actuales de sostenibilidad. Los resultados proporcionan evidencia de la **capacidad de SSP para crear soluciones sostenibles para hacer frente a las futuras tendencias de demanda de productos pecuarios**. Los estudios de caso durante un periodo de diez años, incluso con diferentes sistemas de producción originales y de diferentes regiones, han mostrado mejores resultados para las fincas **SSP** que para las fincas con **sistemas tradicionales (escenarios de referencia)**. **SSP** proporciona un **mejor suministro de forraje en términos de cantidad y calidad**. Tanto en trabajos anteriores como en estudios de casos actuales, se ha **incrementado significativamente la producción de biomasa**, que es uno de los factores clave para incrementar la producción animal, permitiendo mejores tasas de carga animal. Evaluando el impacto ambiental, se ha demostrado varias ventajas sobre los **sistemas tradicionales**. Se verificó una **reducción del 11 al 40 % en la emisión de gases de efecto invernadero**. Una **cubierta vegetal, más densa, protege el suelo de la erosión y hay un mejor aprovechamiento de las aguas subterráneas**. Las **raíces de árboles y arbustos forrajeros** contribuyen a la fijación del suelo, reduciendo el impacto de los elementos erosivos. Los **sistemas silvopastoriles tienen el potencial de brindar un bienestar animal óptimo**, incluida una buena alimentación, un buen alojamiento, salud y comportamiento, especialmente cuando las razas se seleccionan para adaptarse bien al clima. A pesar de la desventaja de requerir grandes*

inversiones iniciales, los resultados económicos son favorables después de un período de 3 a 6 años, cubriendo en todos los casos los costos de producción”.

Beneficios de los sistemas silvopastoriles (SENA, 2015)



Tabla 6. Tasa de remociones de carbono según sistema (Ibrahim et al, 2011)

Usos de la tierra	Carbono (t/ha/año)
Pastura degradada	-0,04
Pastura natural alta densidad de árboles	1,2
Pastura mejorada sin árboles	1,0
Pastura natural alta densidad de árboles	1,3
Pastura mejorada alta densidad árboles	2,8
Plantaciones forestales	4,0

Pérez et al (2021), “A pesar de los enormes esfuerzos de investigación realizados en el mundo, representados por agricultores e instituciones, la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP) aún es incipiente teniendo en cuenta el potencial productivo de ellos (disponibilidad de tierras y clima favorable) y la gran área de pastos degradados que aún existen. Las dificultades en su establecimiento, su sensibilidad al pastoreo y la falta de investigación y educación sobre el manejo de sistemas biológicamente complejos son algunas de las posibles causas. En comparación con los sistemas de monocultivo, los costos, el apoyo técnico para la implementación y el manejo de SSP son más altos, sin embargo, los efectos positivos a largo plazo demuestran su viabilidad no solo económica sino también ambiental. Con respecto a esto último, el pago por servicios ambientales podría ser una estrategia que puede compensar a los agricultores por la adopción de SSP y también funcionar como un incentivo para que otros los implementen. Podría argumentarse que la iniciativa de carbono neutral es un ejemplo que comienza a investigar sobre este tipo de estrategias. El apoyo gubernamental e institucional son elementos clave para ampliar la adopción de SSP, que también está vinculada a la implementación de políticas a largo plazo. La investigación enfocada a nivel de finca es sumamente necesaria, así como el estudio de estrategias de implementación y manejo que sean accesibles y fáciles de adoptar. Las demandas mundiales de sistemas de producción animal sustentables son relativamente recientes y es posible que, debido a esto, los paradigmas productivos y educativos actuales estén comenzando a cambiar paulatinamente. Sin embargo, para la realidad tropical

parece que todavía es necesario desarrollar herramientas de fácil adopción acompañadas de políticas públicas.”

Shibu et al (2019) *“concluyen que los sistemas silvopastoriles son sistemas de producción sostenibles caracterizados por una mayor biodiversidad y multifuncionalidad, en comparación con otros métodos de producción ganadera. Sin embargo, la compleja dinámica funcional hace que el silvopastoralismo sea una construcción difícil de diseñar y estudiar. El criterio de diseño clave para estas prácticas complejas de uso de la tierra es optimizar el uso de los recursos espaciales, temporales y físicos, maximizando las interacciones positivas (facilitación) y minimizando las negativas (competencia) entre los componentes, para lo cual se aplican los principios de uso sostenible de la tierra. Los sistemas son relevantes. En este artículo abordamos las preguntas cardinales: cómo los principios ecológicos generales comunes a los sistemas naturales complejos se aplican al diseño y manejo de sistemas silvopastoriles y cómo el manejo racional podría identificarse con la noción de rendimiento máximo sostenido. En particular, exploramos (1) la heterogeneidad espacial y temporal para maximizar la eficiencia en el uso de recursos, (2) las interacciones competitivas en sistemas perennes, (3) la diversidad estructural y funcional para la conservación de recursos y (4) la integración de los principios de la ecología de perturbaciones en Diseño de sistemas silvopastoriles.”*

Según **Gutteridge y Shelton (1994)** *“existe un potencial sustancial para la producción animal en Sistemas agroforestales basados en animales y una serie de sistemas agroforestales (SAF) han sido diseñados específicamente para mejorar o potenciar la productividad animal. Los principales sistemas agroforestales cubiertos en este documento y su productividad potencial se describen en la Tabla siguiente. Altos niveles de producción sólo son posibles mediante el uso de leguminosas de árboles forrajeros de alta calidad cuando la producción ganadera es la principal actividad económica. Una mayor evaluación del germoplasma de leguminosas arbóreas existente ampliará la base de recursos disponible y permitirá la expansión de estos sistemas a una gama más amplia de ambientes agroecológicos. El potencial de producción animal de los sistemas de pastoreo de cultivos forestales y de plantaciones es relativamente bajo y las mejoras en estos sistemas provendrán en gran medida de la identificación y selección de especies forrajeras herbáceas tolerantes a una iluminación más baja. También es posible mejorar mediante cambios en las prácticas de gestión de las plantaciones, como el espaciamiento de los árboles y los regímenes de poda. En todos los sistemas se debe tener en cuenta la función de servicio de los árboles al proporcionar sombra y refugio, ya que este aspecto a menudo se subestima al evaluar la productividad de los SAF”*.

Russo (1996) propone:

- a. Capitalizar la valiosa experiencia de los pueblos existentes a través de un proceso de diagnóstico y evaluación de todas aquellas prácticas actuales que puedan considerarse agroforestales exitosas;*
- b. Identificar las prácticas más relevantes con la idea de extenderlas a otras situaciones donde puedan aplicarse;*
- c. Establecer redes de investigación entre instituciones de educación superior y centros de investigación que ya estén trabajando con los SSP, para establecer bases de datos regionales y locales de los SSP;*
- d. Motivar el interés y la participación de la comunidad rural para lograr el involucramiento comunitario en la conservación;*
- e. Reforestar o inter-cultivar hileras de árboles maderables valiosos (AMV) con cultivos anuales o perennes siempre que sea posible;*
- f. Inter-cultivar AMV en cultivos perennes ya establecidos o en proceso de establecimiento, reemplazando en cierta medida los tradicionales árboles de sombra;*
- g. Evaluar el forraje proveniente de cercas vivas existentes y promover el establecimiento de postes de cercas vivas donde aún no sean familiares para los agricultores;*
- h. Establecer AMV en pastos;*
- i. Evaluar la alternativa de utilizar SSP como zonas de amortiguamiento en los límites de las áreas de conservación;*

- j. Enseñar y capacitar en SAF y SSP a nivel de escuela primaria;
- k. Realizar actividades de extensión y seguimiento planificado de las actividades agroforestales;
- l. Integrar una red de parcelas demostrativas y de validación, incluyendo módulos multipropósito existentes;
- m. Permitir carriles de regeneración natural en áreas donde se ha interrumpido la ganadería, como forma de restaurar áreas deforestadas y enriquecerlas con AMV utilizando todos los beneficios promocionales disponibles;
- n. Incrementar el uso de tecnología agrícola y aprovechar los servicios técnicos brindados por los gobiernos nacionales y organismos internacionales.
- Finalmente, el desafío actual es producir y al mismo tiempo preservar los recursos naturales. Estos objetivos parecen divergentes, pero con el uso apropiado de prácticas agroforestales conocidas, es posible lograr objetivos tanto de producción como de conservación.”

Tabla 7. Productividad potencial de los sistemas agroforestales por componente (Gutteridge y Shelton,1994).

Sistema	Componente/productividad				
	Cultivo	Forraje	Animal	Bosque/forestal	Madera de combustible
Sistemas silvopastoriles					
Silvopastoril natural					
Sin ramoneo comestible	-	M	M-B	M	M
Con ramoneo comestible	-	M-A	M	M	M-A
Plantación de cultivos	A	M-B	M-B	B	M-B
Sistemas forestales	-	B	B	A	M-A
Sistemas hortícolas	A	B	B	-	B
Leguminosas en setos	-	A	A	B	M
Sistemas agro-silvopastoriles					
Árboles en el cultivo	A-M	M-B	M-B	M	M
Agricultura en callejones	A	M	M-B	-	M
Sistema de árboles por estratos	A	A	M	M	M
			Alto: A	Medio: M	Bajo: B

Solyosi et al (2016), “Desde un punto de vista económico, los sistemas silvopastoriles permiten la producción de diferentes bienes en diferentes horizontes temporales, aumentando la estabilidad económica. Los sistemas silvopastoriles bien gestionados pueden proporcionar más ingresos que los sistemas ganaderos tradicionales. Desde el punto de vista técnico y productivo, los sistemas silvopastoriles aumentan la complejidad y la necesidad de conocimientos técnicos en comparación con los sistemas de producción puramente bovinos o forestales. El aspecto más importante para gestionar es la disponibilidad de luz solar. La sombra proporcionada por los árboles se convierte en el factor limitante para la producción de forraje, mientras que los árboles introducen humedad y nutrientes en el suelo, mejorando potencialmente la calidad del pasto. Por otro lado, la sombra puede mejorar el bienestar animal y, por lo tanto, puede mejorar positivamente la producción animal. El ganado puede tener efectos negativos directos o indirectos sobre los árboles a través de la compactación del suelo y el daño a los árboles, al mismo tiempo que contribuye al control de malezas e incendios. Desde un punto de vista ambiental, los sistemas silvopastoriles han demostrado mejorar el control de la erosión, la protección de las cuencas hidrográficas y el secuestro de carbono en comparación con la producción pura de carne. Potencialmente, estos sistemas pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad; sin embargo, esto depende en gran medida de las condiciones locales y del sistema de uso de la tierra anterior. En este sentido, un estudio de caso en Paraguay ilustra algunos beneficios específicos de los servicios eco sistémicos que tienen los sistemas de producción silvopastoriles en términos de secuestro de carbono, así como la conservación del suelo y la biodiversidad. Los impactos sociales de los sistemas silvopastoriles se ven considerablemente potenciados por el componente forestal, ya que la silvicultura de plantación proporciona de 20 a 80 puestos de trabajo

directos a tiempo completo por cada 1000 hectáreas, en comparación con 1 a 3 puestos de trabajo a tiempo completo proporcionados por la producción de carne”.

Seonhwa et al (2020) “Este estudio explora las razones que subyacen a la baja tasa de adopción del sistema silvopastoril (SSP), a pesar de abundantes investigaciones que favorecen el SPS y promociones para ampliar su adopción. Se ha descubierto que existen numerosos factores inhibidores, que comprenden factores SSP tanto externos como internos, lo que dificulta la integración de los SSP en las explotaciones y ralentiza su difusión. Los factores inhibidores internos de los SSP, como la inversión a largo plazo necesaria para obtener beneficios y la complejidad altamente percibida, siguen siendo las principales barreras que obstaculizan la posible adopción de las SSP. Al mismo tiempo, resulta que los factores externos también tienen una influencia considerable en las decisiones de los agricultores de adoptar MFS, independientemente de su voluntad. Los factores externos a los SSP abarcan los antecedentes socioeconómicos de los agricultores relacionados con el estado de tenencia de la tierra y los tipos de producción, lo que hace que los agricultores perciban una baja compatibilidad. Además, las condiciones climáticas dinámicas de las tierras tropicales a gran altitud generan altos riesgos para la implementación de MFS, lo cual se destaca menos en las investigaciones existentes ya que las condiciones climáticas dependen del contexto local específico. Sin embargo, los agricultores que adoptaron algunas prácticas en SSP perciben varios beneficios generales de los SSP y sus cambios observables en las explotaciones agrícolas, lo que conduce a una disposición positiva hacia MFS más intensivas. Implica que una mayor adopción y difusión continuarían si se crean adecuadamente las condiciones propicias, incluido el sistema de tenencia de la tierra, diversas herramientas para motivar a los agricultores, el suministro de la información necesaria y el apoyo a largo plazo, para superar las barreras que enfrentan los agricultores y se promueven con estrategias adecuadas en cada contexto local respectivo”.

Tabla 8. Emisiones de GEI para varios sistemas ganaderos (Bravo, 2021).

Unidad	Sistemas evaluados					
	SSPi*	SC*	SSPi**	SC**	SSPi***	SC-3***
kg CO ₂ eq. kg-1 de leche	1,47	1,56	1,54	1,68	2,16	4,15
kg CO ₂ eq. kg-1 de leche (LCGP)	1,87	2,05	1,96	2,17	2,55	5,05
kg CO ₂ eq. kg-1 de grasa	38,58	45,82	40,63	49,49	56,84	121,99
kg CO ₂ eq. kg-1 de proteína	43,12	48,69	45,41	52,58	63,53	129,61
kg CO ₂ eq. kg-1 de leche (LCE)	1,52	1,69	1,6	1,78	2,06	4,08

*SSPi con *Tithonia diversifolia* y pasto *Pennisetum clandestinum*, y sistema convencional orientados a la producción de leche en zonas altas; **SSPi con *T. diversifolia* y pasturas del género *Brachiaria* y guineas en zonas ácidas orientado a la producción de leche; ***SSPi con *L. leucocephala* asociada a pasturas como *Cynodon plectostachyus* y *Panicum máximum* y sistema convencional orientados a la producción de leche en zonas de trópico seco. LCGP: leche corregida por grasa y proteína. LCE: leche corregida por energía. SC: Sistema convencional.

Pérez-Lombardini et al (2021) “este es el primer estudio que compara sistemas tradicionales e intensivos con el uso del marco SAFA en el sector de producción ganadera del trópico mexicano. Este estudio resultó útil para identificar diferencias entre sistemas, crear conciencia entre los productores en relación con el manejo sostenible e identificar aquellas áreas que necesitan mejorarse para lograr objetivos holísticos de sostenibilidad. Además, la información generada por este estudio proporciona información útil sobre el enfoque de evaluación de compensaciones y sinergias mediante el uso de protocolos como el marco SAFA. Las investigaciones futuras centradas en el desarrollo de puntuaciones objetivas de sostenibilidad serán útiles para que los pequeños productores trabajen en una agenda de programas de incentivos y para políticas más eficientes sobre la producción sostenible de proteínas ganaderas. Este estudio identificó áreas de mejora para un desempeño más sostenible en la ganadería en Yucatán y posiblemente en otros entornos tropicales similares en América Latina. No obstante, aunque el marco SAFA es una herramienta multi-

criterio adecuada para comparar el desempeño de sostenibilidad de Sistemas intensivos y extensivos tradicionales, existen limitaciones que deben considerarse en estudios adicionales para abordar adecuadamente la complejidad de los sistemas silvopastoriles, como la composición del paisaje y la complejidad funcional, manejo del estrés calórico en animales y composición botánica de los potreros. Dichas mejoras contribuirán al propósito final de este tipo de investigaciones, que es identificar criterios de sustentabilidad que permitan la creación de políticas e incentivos financieros destinados a motivar a los productores ganaderos a la transición a sistemas silvopastoriles, que son una forma factible de fomentar sistemas amigables con el medio ambiente. Producción ganadera en el trópico mexicano”

Modelos silvopastoriles

Arreglos o disposiciones de sistemas silvopastoriles (Solorio et al, 2010).

“Cercas vivas o empalizadas: Los árboles se plantan a lo largo de las cercas y pueden usarse como postes que forman las llamadas cercas vivas. Cercas vivas “El sistema cercas vivas ha tomado mayor relevancia económica y ecológica, no sólo porque su establecimiento significa un ahorro del 54% con respecto al costo de las cercas convencionales, sino, por que constituye una forma de reducir la presión sobre el bosque para la obtención de postes y leña, además de que representa una forma de introducir árboles en los potreros. Bajo este esquema, se siembran árboles o arbustivas con el propósito de delimitar potreros, proporcionar sombra a los animales. Las especies que comúnmente se utilizan son aquellas que se pueden propagar por medio de esquejes o estacas, ejemplos podemos citar a *Bursera simaruba* (Chaca), *Gliricidia sepium* (Mata ratón), *Spondias purpurea*, *Guazuma ulmifolia* (Guácimo), otras especies de crecimiento rápido como *Erythrina spp.*, que son después utilizadas como postes o madera para la construcción de muebles. En algunos países (Costa Rica y Panamá) el costo de mano de obra para el corte y acarreo probablemente representa una limitante en su uso. Sin embargo, se espera que estas tecnologías tengan más importancia en la alimentación animal con el incremento en precios de insumos como el concentrado, las exigencias para la producción de leche, carne orgánica y beneficios que se tienen por servicios ambientales. La integración de árboles forrajeros en cercas vivas es una de las estrategias sugeridas con el propósito de proporcionar forraje y sombra a los animales en pastoreo. Diversos estudios han demostrado la importancia de este recurso para mantener los animales en buenas condiciones aun cuando la producción de pasto se ve reducida por la falta de agua en la época de secas. Los postes vivos de cercas se encuentran comúnmente en alambrados convencionales. En muchos casos, los árboles y arbustos que aparecen a lo largo de los alambrados se originan de semillas depositadas por las aves que se posan sobre los estacones muertos o sobre los alambres. En otros casos, los ganaderos y agricultores pueden plantar deliberadamente estacas de especies que enraízan con facilidad. Los postes vivos de cercas son mucho más duraderos que los estacones tradicionales ya que son menos susceptibles al ataque por termitas y a la descomposición por la acción de los hongos u otra enfermedad. La manera más simple de establecer cercos vivos es comenzar con un cerco convencional de postes muertos apoyado por alambre, y gradualmente, establecer los postes de cerco vivo hasta sustituir los muertos. Esto es muy importante para prevenir el daño causado por los animales cuando ramonean. Idealmente, las especies usadas para postes vivos deben tener la habilidad de formar rápidamente un callo y tapar el punto de atadura del alambre al poste. El callo protege la madera del árbol o arbusto del ataque por hongos e insectos. Se debe estimar un número de 2,000 a 4,000 plantas por km de cerca, consiguiéndose la mayor efectividad a la densidad más alta. Las plantas pueden provenir de estacas, de viveros o ser sembradas directamente en el sitio. Establecer cercas vivas con árboles o de setos vivos, es una operación que esencialmente requiere mano de obra. Los principales costos financieros son la compra de semillas, estacas y especialmente, plantas en los viveros, lo mismo que la mano de obra necesaria para la preparación y la siembra.

Parches de bosque. Estos son pequeños grupos de árboles que se pueden plantar con un espaciamiento de 3x2 m, 3x3 no mayor. **Parches de bosque.** Este arreglo consiste en hacer encierros o establecer los árboles en grupos, en un cuarto a una hectárea (estas medidas dependen del tamaño del predio o potrero que se pretende arborizar). **La distancia entre árboles se diseña de acuerdo con la especie, puede variar entre 4 a 10 m.** en cuadro o tres bolillos, creando un área de fácil acceso para que los animales encuentren sombra,

refugio y confort. **Los árboles por utilizar deben permitir el paso de la luz, de rápido crecimiento, de gran tamaño y copa amplia, que no defolien en la época de verano, resistentes al ramoneo y que no sean tóxicos para el animal, los que pueden ser fuente de alimentación o de leña. Disperso.** Los árboles se plantan en una distribución aleatoria en todo el pasto. El objetivo principal es la protección del suelo debido a la sombra y un mejor reciclaje de nutrientes, pero los árboles también se utilizan para la producción de biomasa y otros productos derivados de los árboles.

Los árboles dispersos son aquellas especies arbóreas que el productor ha plantado o retenido deliberadamente dentro de un área agrícola o ganadera y se han dejado cuando se limpia o se prepara un terreno para que provea un beneficio o función específica de interés del productor tales como sombra, alimentos para los animales y generar ingresos (sobre todo si son especies de interés comercial o de consumo). Entre algunas de las especies encontradas en los potreros podemos mencionar al genízaro (*Samanea saman*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), roble de sabana (*Tabebuia rosea*), laurel (*Cordia alliodora*), pilón (*Hyeronima alchornoides*), caobilla (*Carapa guianensis*) jaul (*Alnus acuminata*), guayaba (*Psidium guajaba*), yos (*Sapium glandulosum*), maría (*Conostegia xalapensis*), jiole (*Bursera simaruba*), nance (*Byrsonima classifolia*). Entre las principales especies encontradas en **el sistema árboles dispersos en potreros** sobresalen laurel (*Cordia alliodora*), roble de sabana (*Tabebuia rosea*) y cedro (*Cedrela odorata*)

Fila sencilla. Los árboles se disponen a distancias regulares entre sí con una separación de 5x10 m, 10x10 m o 5x20 m. La distancia entre árboles depende de la especie, las características del dosel, la altura del árbol y el principal objetivo de producción. Para apoyar la producción de forraje, las densidades de los árboles son mucho más bajas que en los sistemas forestales puros.

Fila doble. Se plantan dos hileras de árboles uno cerca del otro, generalmente con separaciones de 3x2 m o 3x3 m, entre pasillos más anchos de 10 a 20 m. Las densidades de árboles son más altas que en los sistemas de una sola hilera y permiten que el pasto esté expuesto a la luz solar en los callejones. Algunos autores sugieren que densidades desiguales podrían generar impactos negativos en la calidad de la madera. Por otro lado, la sombra excesiva entre hileras dobles puede perjudicar el desarrollo de los pastos o promover el desarrollo de malas hierbas. Por lo tanto, se propone combinar estos sistemas con leguminosas tolerantes a la sombra.

Arreglo silvopastoril multiestrata. Estrato herbáceo. Constituido de una pastura mixta de gramíneas Toledo (*Brachiaria brizantha*) y Decumbens (*Brachiaria decumbens*). Esta combinación permite obtener la máxima cobertura en el suelo, ya que el pasto Decumbens, de tipo rastrero, cubre los espacios entre las plantas de Toledo, de tipo erecto. Estos se siembran formando callejones de pasto de once metros de ancho. Estrato arbustivo. En este arreglo, la secuencia de establecimiento de las franjas se realiza entre los callejones de pasto, iniciando con dos franjas de leucaena (*Leucaena leucocephala*) seguida por una franja de Totumo (*Crescentia cujete*), hasta cubrir el área a intervenir. La distancia entre franjas es de once metros, espacio ocupado por la pastura. De esta manera, se obtienen 3.000 y 400 plantas de leucaena y totumo por hectárea, respectivamente. Estrato arbóreo. Incluye árboles multipropósito para la recuperación del sombrío y que además proporcionan alimento para los animales, principalmente en época seca. Se seleccionó el árbol de Campano (*Albizia saman*) sembrado a 25 metros entre cada individuo dentro del módulo. Por otra parte, se establecen en la zona perimetral del área intervenida especies maderables nativas, como Roble (*Tabebuia rosea*), Ceiba roja (*Pachira quinata*) o Guayacan de bola (*Bulnesia arborea*).”

Como se ha podido apreciar, en esta revisión concentrada de términos agroforestales y, en especial del silvopastoreo, esta manera de llevar un sistema de producción animal a pastoreo en sinergia con árboles y arbustos está plenamente justificada como fundamento de la **red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles**. El mundo actual demanda acciones concretas que

frenen el grave daño ambiental que ocurre con los sistemas ganaderos tradicionales, ultra intensivos, intensivos o extensivos, donde se despilfarra agua, se contaminan y degradan suelos, se polucionan aguas y destruyen reservorios hídricos por eutrofización de los sistemas al acumularse nitrógeno, fósforo, fármacos, derivados de herbicidas y gran número de biocidas y antibióticos que perturban ciclos vitales naturales de numerosas especies animales (insectos, anélidos, aves, roedores, cánidos, félidos, reptiles, peces, entre otros). La posibilidad de integrar una especie de rumiantes (bovinos, bufalinos, ovinos o caprinos) de una raza o mestizaje adaptada al ambiente donde se conducirá la producción de carne y/o leche, con una selección apropiada de gramíneas y leguminosas, que se ajusten a la fertilidad natural del suelo, su drenaje y características físicas, junto a la disponibilidad de agua de lluvia y capacidad de almacenamiento de ella en el suelos, y balance hídrico anual, que permitiría optimizar el potencial productivo de las especies animales y vegetales seleccionadas. Lo mismo aplica para los árboles y arbustos forrajeros y/o forestales (madera, palmas, frutales, resinosos, látex o para nueces) que, para la presente propuesta, y como lo evidencian las experiencias referidas, preferentemente deben ser vegetales pertenecientes a la biodiversidad local o regional, lo cual les permite tener la resiliencia suficiente para tolerar y resistir, sin grandes afecciones en su crecimiento y producción, las condiciones cambiantes del clima. Algo esencial en el éxito de estos modelos productivos es la facilidad de manejarlos, el conocimiento natural o tradicional por quienes los utilizarán, que permite mantener un acervo cultural y a la vez una capacidad de aprovechamiento unido a sus raíces culturales, con la confianza de que van a crecer y desarrollarse bien porque lo han visto sus ancestros, abuelos, padres y ellos mismos cotidianamente. Las prácticas de silvopastoreo, son en casos frecuentes, conocidas por los ganaderos, así como sus numerosos beneficios, acá el punto clave es su implementación a gran escala dentro de la unidad de producción, como un sistema de manejo cotidiano, planificado e integrado a cada subsistema (cría, levante, engorde, ordeño, recria).

Es harto conocido el beneficio de la sombra para animales, suelos y especies vegetales; también lo son el efecto de las leguminosas sobre las dietas animales y su aprovechamiento, su capacidad de fijar nitrógeno y de mover fósforo y micro elementos desde capas profundas del suelo; también la suma importancia de la materia orgánica incorporada a los suelos y sus beneficios en la micro biodiversidad de bacterias, levaduras y demás hongos que ofrecen salud al suelo, liberan nutrientes y los protegen de la lixiviación, conservan humedad y facilitan acción de insectos y anélidos, aumentando aireación, drenaje y facilidad de penetración de raíces, todos ellos en beneficio general para el crecimiento y desarrollo de la biomasa vegetal herbácea, arbustiva y arbórea. Se pueden ver claramente en los trabajos citados, el efecto positivo general y holístico sobre los sistemas de producción animal y los ecosistemas, en el paso del monocultivo o de unos pocos cultivos, al policultivo y a la visión de vida en sinergia entre ellos, donde cada vegetal y animal, tienen una función dentro de los ciclos vitales del Agro ecosistema, orientados a mejorar la salud y producción, con el menor daño posible, llevando a la necesitada productividad y sostenibilidad.

Pero no todo es bueno y fácil. Como se evidencia, manejar sistemas silvopastoriles significa integrar el manejo de muchas variables, controlarlas, equilibrarlas y buscar una armonía que nos permita mantener operativo y optimizado el sistema productivo dentro de ecosistemas Tropicales, muy cambiantes en micro clima, suelos, topografía y biodiversidad. Ello significa un nivel de planificación y control superior, significa formar y/o capacitar en forma constante al personal, a fijar claramente objetivos, metas e indicadores que sirvan de hoja de ruta y referencial para auditar el sistema y mantenerlo dentro de una trazabilidad e inocuidad transparentes y capaces de demostrar bajo cualquier óptica productiva, económica, ambiental, legal o social. Esto obliga a sistemas productivos empresariales, indistintamente de su magnitud, donde desde el gestor responsable (gerente/propietario) hasta el colaborador con las menores responsabilidades, tienen claras sus funciones y poseen las herramientas de conocimiento, experiencia y útiles o insumos necesarios para hacer su trabajo en forma coordinada e integrada al sistema. Tal vez, esta es una de las causas por las cuales estos sistemas silvopastoriles, con muchísimas más ventajas que desventajas, no se han difundido en el mundo a una mayor velocidad.

Tabla 9. Pasos para el establecimiento del SSPi sin agroquímicos para producción agroecológica en terrenos mecanizables. (Murgueitio et al, 2016a)

1	Se debe hacer análisis de suelo y calicata para conocer las características del terreno.
2	Si los resultados del análisis confirman que el suelo es apto para la siembra de la leucaena, se procede a hacer alta presión de pastoreo para aprovechar el forraje presente en la pradera.
3	Pase de rastra pesada para eliminar la vegetación presente.
4	Quince o veinte días después, luego de que las gramíneas y las arvenses que persistan en el lote vuelvan a germinar, se hace uno o dos pases de rastra pesada.
5	Se hacen dos pases de cincel, el primero se orienta de este a oeste (sigue la trayectoria diaria del sol) y el segundo se hace diagonal. En terrenos arenosos solo se cincela una vez.
6	Se pasa la rastra de nuevo para romper los terrones dejados por la cincelada, para controlar las gramíneas y arvenses, y facilitar el caballoneo o camelloneo (surcos elevados).
7	El surcado o caballoneo se hace a 1,5 m de distancia y de 0,2 a 0,3 m de altura.
8	Siembra de la leucaena ojalá al final de la época seca, motivo por el cual es necesario hacer un riego de "germinación". La necesidad del número de riegos posteriores dependerá del comportamiento de las lluvias y a criterio de los técnicos asesores.
9	Los pastos se siembran al mismo tiempo con la leucaena.
10	Es imperativo hacer control temprano de plantas acompañantes (de tres a cinco hojas como máximo), mecánico o manual. El primero durante los diez primeros días de la siembra. Deshierbas posteriores generalmente se deben hacer a mano.
11	Es necesario cosechar el forraje que crece entre los surcos plantados con el fin de aprovecharlo y que no afecte el crecimiento de la leucaena.

Tabla 10. Protocolo desarrollado para la siembra del SSPi cuando las plantas competidoras son muy agresivas y la opción agroecológica no es posible de realizar como en superficies muy grandes, zonas con mínima disponibilidad de mano de obra y similares. (Murgueitio et al, 2016a)

1	Adecuación y preparación del terreno.
2	Día 1. Siembra de la leucaena manual o mecanizada.
3	Día 2. El día siguiente se aplica un herbicida pre emergente (Pendimetalina) sobre el caballón o camellón de la leucaena, el equivalente a 4 litros ha ⁻¹ , para controlar el crecimiento de gramíneas y arvenses de hoja ancha. Este producto limita el crecimiento de algunas plantas acompañantes como el coquito <i>Cyperus rotundus</i> L., dormidera <i>Mimosa pudica</i> L., y colosuana o kikuyina <i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus.
4	Día 2-3. Siembra de pastos guinea (cultivares Tanzania, Mombaza, Massai) y estrella. Si no se dispone de pasto estrella se puede trabajar solo con guinea con mayor cantidad de semilla.
5	Dos (2) semanas después de germinado el pasto se hace una evaluación de germinación. Si hay menos de cinco plantas de pasto por metro cuadrado se debe hacer resiembra.
6	Dos semanas después de germinada la leucaena se aplica un herbicida graminicida (Fluazifop) solo sobre los surcos, 1,5 litros ha ⁻¹ . Es imperativo que la leucaena pueda crecer sin competencia por su carácter heliófilo (no tolera la sombra) de lento desarrollo durante los primeros sesenta (60) días de vida. A los 14 días de la germinación de la semilla tiene 7 cm de altura, a los 21 días 9 cm y a los 35 días 17 cm.
7	Si la presencia de arvenses de hoja ancha limita el crecimiento de los pastos es necesario aplicar un herbicida (con pantalla) para no afectar la leucaena a razón de 2,5 litros ha ⁻¹ .

Tabla 11. Establecimiento del SSPi en zonas de ladera no mecanizables (Murgueitio et al, 2016a)

1	Análisis de suelo y calicata para conocer las características del terreno y la viabilidad para la siembra de la leucaena.
2	Dos meses antes la siembra se debe hacer un vivero para leucaena, ojalá lo más cercano posible al terreno donde se va a establecer el SSPi. La cantidad de plántulas deber ser mínimo 10.000 por hectárea. Hay que tener en cuenta sembrar el 10% adicional a la densidad final del sistema en caso de ser necesario reseminar algunas áreas de sistema.
3	Sobrepastoreo para aprovechar el forraje presente en la pradera, para despejar el campo, detectar obstáculos y controlar arvenses.
4	Se esperan dos semanas a que empiece a rebrotar el pasto y se aplica graminicida, 1,5 litros por hectárea.
5	Ahoyado del terreno en curvas a nivel. La distancia entre surcos de 1,6 m y entre plantas 0,5 a 1,0 m.
6	Trasplante cuando tenga 25 a 40 cm de altura.
7	A los 30 y 60 días después del trasplante se controla el pasto con selector de arvenses o trapero químico. Se aplica producto selectivo para gramíneas, un litro por hectárea.
8	Posteriormente se hace uno o dos cortes del pasto con guadaña en el momento que se requiera, dependiendo del crecimiento de la leucaena.
9	Cinco o seis meses después del trasplante de la leucaena se puede hacer el primer pastoreo del sistema.

Otro importante punto relacionado al silvopastoreo en comparación con la diversidad de sistemas ganaderos globales, es permitir elevar significativamente la capacidad productiva en carne, leche, pieles o fibra por unidad de superficie, siendo capaz de duplicar y hasta cuadruplicar los niveles medios actuales, con una diferencia que no tiene forma de ser negada, en su balance general, permiten tener una retención positiva de CO₂ y demás gases de efecto invernadero, radicalmente diferente al resto. Desmontando el mito de *lo dañina que es la ganadería para el ambiente global*. Esto se logra con la sumatoria de un gran número de fracciones de mejoría en bienestar animal, adaptación, nutrición y alimentación balanceadas, reciclaje de nutrientes en el suelo, salud edáfica, mejoras en ciclos hidrológicos, reducción de erosión y contaminación, reducción y eliminación de sustancias tóxicas, diversificación del ecosistema y producción, retención neta de CO₂ en madera y raíces, entre tantas otras que llevan a restaurar y permitir productos de calidad superior, que inciden sobre una mejor y mayor salud animal, ambiental y humana, perfectamente cuantificables.

Dentro de lo presentado por los diversos autores, queda bien establecido que un sistema silvopastoril requiere de ciencia, tecnología, conocimiento y planificación técnica, ello conduce a diseñar sistemas productivos que siempre serán únicos y diferentes hasta de los del vecino más próximo, y eso ¿por qué? Sencillo, primero cada gerente, administrador o encargado de unidad de producción es diferente, y si llegase a ser el mismo para más de una de ellas, el componente geográfico, topográfico, accesibilidad, personal, disponibilidad de recursos hídricos, materiales, ambientales y edáficos, hará que los sistemas o unidades de producción sean distintas y requieran matices de manejos diferentes y adaptados a cada situación, más aún en sistemas con tantas posibilidades de variantes. Ello nos conduce a una obligada y consciente planificación y diseño del sistema, para simplificar lo máximo posible, algo que ya es muy complejo en sí, que nos lleve a claridad en la selección del modelo de producción adaptado a la situación edáfico-ambiental animal y vegetal, disponibilidad de recursos, propósito y especialmente en el capital humano disponible y su potencial de mejora continua. Claro que estos principios aplican para casi cualquier sistema productivo, pero en el Silvopastoreo son muy necesarios para garantizar el éxito y sostenibilidad total a largo plazo.

Se está proponiendo un sistema de “silvo-pastoreo”, árboles y forrajeras manejadas en conjunto, con animales consumiendo y seleccionando directamente en campo el alimento necesario. Esto es clave, desde varios puntos de vista. El energético, la posibilidad de pastorear, todo el año en el trópico, permite minimizar el uso de maquinaria agrícola para cosechar forraje y llevarlo a los animales, solo requerido en sistemas donde el clima obligue a conservar forrajes para las épocas críticas. Ya los niveles de emisiones por esta vía bajan sustancialmente. Otra, árboles y arbustos plantados junto a las forrajeras, ello implica sombra, que limita el paso de la luz solar hacia las forrajeras, significa que, al diseñar y elegir las especies vegetales forestales y su densidad de siembra, debe garantizar una la sombra no superior al 22% o una densidad del follaje arbóreo que no limite el paso de luz un número mayor a este, esto a la vez se relaciona con los cambios en la longitud del día a lo largo del año y al arreglo vegetal que por los cambios en los ángulos de incidencia de la luz solar, permitan ajustar periódicamente, de 3 a 5 veces al año, el tiempo de descanso de los potreros, esto significan un conocimiento de manejo más complicado que cuando no hay árboles. Otro factor, es que no tenemos monocultivo de gramíneas, que en silvopastoreo pueden existir una o más gramíneas, una o más leguminosas herbáceas y una o más arbustivas, de la mano de uno o más árboles forestales, cada uno crece y se desarrolla a un ritmo diferente, responde a la defoliación animal de manera distinta y requiere de conservación, para que el pastoreo no los lleve a poner en riesgo su capacidad de recuperación luego del pastoreo; además de ser afectados a lo largo del año por la disponibilidad por exceso o defecto de agua y cambios en la iluminación, acá se insiste en la necesidad de capacitación de personal operativo que debe conocer estos ciclos y cómo manejarlos adecuadamente. Esta práctica de silvopastoreo, nos provee de algo muy importante, diversas fuentes de forrajes, donde el animal puede elegir fuentes vegetales con más energía, menos fibra, más proteínas o más minerales o vitaminas, y lograr una dieta o ración más balanceada, lo que explica la mejor respuesta productiva y la mayor calidad de carne y/o leche; pero, también requiere planificación, para garantizar, durante el pastoreo, el acceso a agua fresca de calidad y suplementos minerales que favorezcan el aprovechamiento óptimo de los vegetales recibidos, de lo contrario el consumo y digestión de los alimentos se puede ver afectado significativamente, así como la emisión de gases de efecto invernadero, y esto también es afectado por los ciclos anuales de lluvia, sequía e iluminación, los cuales deben ser definidos adecuadamente dentro del manejo del sistema. Otro factor, dentro del “silvo-pastoreo” es como se dividen los potreros y como se asignan las cargas animales, por tipos y propósitos de producción, peso, diferencias de pesos, disponibilidad de forrajes y método de pastoreo, así como la forma o técnicas de división (cercas eléctricas, cintas, cercos móviles, cercas fijas vivas o muertas), ello va a garantizar la vida de las forrajeras, su calidad a lo largo del año, la armonía y equilibrio entre la distintas especies y que todos los animales accedan en igualdad de condiciones al forraje necesario para mantener su nivel productivo. Acá la cultura reinante es un reto, cuando el sistema va a pasar, por ejemplo, da pastoreo continuo de grandes superficies, sin separación de animales por propósitos o estados fisiológicos, a uno de división de potreros con rotación y manejo intensivo de las rotaciones con tiempos de pastoreo de 24 a 72 horas, y frecuencias de 24 a 35 días, lleva a un gran impacto cultural, que debe ser manejado con preparación y supervisión adecuada, para garantizar su implementación y éxito.

En el diseño y planificación del sistema silvopastoril, definir la intensidad del mismo apropiadamente, va a determinar su sostenibilidad a largo plazo, ello nos conduce a un completo conocimiento de las condiciones reinantes, el propósito del sistema, el mercado, los recursos necesarios y disponibles, los plazos para alcanzar las metas y los componentes biológicos elegidos, acá la disponibilidad de asesoramiento técnico es esencial, analizar varias alternativas y sus implicaciones es un ejercicio obligatorio. Estudiar los pros y los contras, hacer el respectivo estudio de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas son fundamentales, siempre será mejor invertir el tiempo necesario para elegir el mejor modelo que nos lleve a maximizar la producción con los recursos disponibles, minimizando los costos y el impacto ambiental y cultural, muchas veces es mejor sacrificar producción y garantizar la renta, al simplificar el modelo a establecer. Estas premisas en Venezuela, son todo un reto, son pocas las unidades de producción de han nacido de un proyecto bien definido, generalmente son la alcancía de otro negocio que genero excedentes y se decidió invertir en ganadería como alternativa. Hay que cambiar paradigmas, la ganadería es un negocio empresarial, indistintamente de su tamaño y requiere actuar en consecuencia.

Ahora bien, todo sistema productivo requiere del registro de información, manejo, desarrollo y desarrollo de indicadores de gestión que nos lleven a cumplir metas y objetivos. En sistemas silvopastoriles, esto es esencial desde su concepción, su complejidad, obliga a tener clara la hoja de ruta a seguir y como controlar si se va por el rumbo planificado y deseado, así como la posibilidad de tomar decisiones a todo nivel para no perder el rumbo. Esta es la base de la ganadería inteligente del siglo actual, donde no se mide para llenar bases de datos, se mide lo estrictamente necesario, para tener información relevante que nos lleve a decidir, a cualquier escala, en el momento oportuno, los ciclos biológicos no tienen vuelta atrás, un celo durará lo mismo, y uno perdido son tres semanas perdidas, o una floración ocurrirá una, dos o tres veces al año, eso tampoco tiene vuelta atrás, un pico de producción de proteínas será uno solo en un ciclo de tres a cinco semanas en el año, una gestación durará lo que tenga previsto la especie, el potencial de producción de leche o carne solo se expresa si existen las condiciones dadas, esto nos lleva a usar las herramientas informáticas y tecnológicas disponibles para revisar los indicadores adecuadamente elegidos en los momentos necesarios, semanales, mensuales, bimestrales, trimestrales, semestrales o anuales y compararlos con la información previa disponible o con situaciones semejantes, esto nos conducirá al éxito y a la necesaria sostenibilidad. Algo muy importante a considerar con el silvopastoreo, es que ofrece la oportunidad de acceder a nuevos mercados globales, donde la calidad, trazabilidad, inocuidad e impacto ambiental del sistema, tiene un nivel de especialización que lleva a poder diferenciar el producto o productos desde el origen y con ello ocupar nuevos nichos de mercado y obtener posicionamientos y precios ventajosos, especialmente en momentos en los cuales los países con mayor poder adquisitivo exigen productos que causen menor impacto ambiental, menor huella hídrica o menores emisiones GEI, al momento de llegar al consumidor final. Esto da una gran fortaleza a este tipo de ganadería. De la mano va que se ofrecen dos o más productos, en lugar de uno, el de origen animal y el forestal.

La Tabla 12, siguiente, resume los resultados logrados en diversos países tropicales latinoamericanos para sistemas silvopastoriles comparables con lo que se puede lograr en Venezuela, ya que se trata de especies vegetales y sistemas de manejo ganaderos muy similares en condiciones a las del país. Lo primero que destaca es la amplitud de variabilidad de las respuestas, asociadas a la amplitud de condiciones y posibilidades, pero todas de la mano, que, en las peores de las condiciones, siempre la ganadería con silvopastoreo supera a los sistemas tradicionales. Por otra parte, las posibilidades de secuestro de CO₂ son siempre importante, y llevan a sistemas con balance de fijación neta de GEI, lo que garantiza sistemas sostenibles que, en lugar de dañar el ambiente, ayudan a su restauración. Por otra parte, los niveles productivos por unidad de superficie llevan a incrementar los promedios actuales ente 100 y hasta 700%, dependiendo de los modelos elegidos y los recursos disponibles. Algo esencial, es que hay una diversidad amplia de posibilidades de arreglos vegetales que aprovechan la biodiversidad local y su adaptación al ambiente predominante que es la base de su sostenibilidad, y se evidencian registros mayores de 10 y 20 años, que ya de por sí son mucho más que la duración media de un sistema tradicional, el cual va de 3 a 7 años. Hay alternativas para diferentes pisos de clima tropical, desde el nivel del mar hasta sistemas a 2000 o 3000 msnm en los Andes tropicales. Los niveles de producción por unidad de superficie, en el caso de leche, llegan a equipararse a sistemas como los de Nueva Zelanda o Australia, lo que permite hablar de la posibilidad de competir produciendo leche de calidad, de bajo impacto ambiental y con muy poco uso o ninguno de alimentos balanceados para animales, premisa necesaria para un mundo que demanda leche de calidad sin degradar el ambiente y sin aumentar la frontera agrícola actual; o sea, reduciendo o eliminando la deforestación para producir maíz y/o soya, para hacer más alimentos balanceados para vacas, y en su lugar usar plantas perennes que lo permitan y usando alimentos, los forrajes, que no pueden ser aprovechados por los humanos o por especies no herbívoras (aves, cerdos, peces). Dejan claras la amplitud de densidades de arborización que son posibles para establecer las especies forestales y además permiten usar más de una con diferentes propósitos a la hora de fijar o retener CO₂ en la biomasa. Deja claro el reto para Venezuela, de poder implementar estos sistemas silvopastoriles y generar información más robusta que certifique localmente estas posibilidades productivas, aclarando un panorama positivo que se pierde de vista si se adopta y masifica de la manera apropiada.

Después de este resumen de resultados con sistemas silvopastoriles, se presentan un conjunto de tablas (13 al 15) que resumen una muestra significativa de especies forestales autóctonas referidas por FAO y el MINEC y estudiadas por diversos autores locales e internacionales, que son utilizadas como madera (industrial o artesanal), leña y otros diversos propósitos (farmacológicos, ornamentales, albergue de epífitas) y comercializadas en el país y que perfectamente pueden formar parte de esta propuesta de gestión de la ganadería. En dichas tablas se describen nombres vulgares y latinos, familias botánicas, zonas geográficas comunes, requerimientos de clima y suelos, usos, portes y, cuando la información estuvo disponible, las capacidades productivas en madera, así como sus calidades y diversidad de usos potenciales, que permiten tener una visual, en un mismo lugar, de la biodiversidad local disponible para los biomas con potencial ganadero y zonificadas a tales fines, que son una guía para el potencial establecimiento de estos sistemas en sus diversas modalidades en el país.

Tabla 12. Resultados con sistemas silvopastoriles encontrados en el trópico Latinoamericano

Modelo silvopastoril evaluado	Especies forestales	Gramíneas y leguminosas forrajeras	Producción sin SSP y alcanzada por SSP	Referencia, lugar y tiempo de evaluación
Convencional vs SSPI	<i>Leucaena leucocephala</i> captura de ton CO ₂ /ha convencional 160 y con SSPI 220	<i>Leucaena leucocephala</i> , Tanzania <i>Megathyrsus (Panicum) maximum</i> y sorgo forrajero <i>Sorghum vulgare</i>	Línea base 0,9 UA/ha media con SSPI 3,7 UA/ha. Litros de leche por lactancia 2. 520 y 2.755 con SSPI lt/ha/año 2.268 vs 10193 con SSPI	González, 2013. México. Por 10 años.
Sistema silvopastoril con banco de forrajes y abono orgánico	<i>Tithonia diversifolia</i> , <i>Trichallthera gigantea</i> y <i>Erythrina poeppigiana</i>	<i>Urochloa (Brachiaria)</i> hib. Mulato, mixta de <i>U. decumbens</i> H. mulato CIAT con <i>Arachis pintoi</i> . Vida útil del sistema mayor a 20 años	4,6 UA/ha, 5320 lt/ha/año	Ramírez et al, 2008. Colombia
Sistema silvopastoril intensivo	<i>Leucaena leucocephala</i> 10.000 plantas ha ⁻¹) 185 ton/ha forraje verde Secuestro neto de CO ₂ 152 ton/ha/año	<i>Leucaena leucocephala</i> y <i>Megathyrsus (Panicum) maximum</i>	5 UA/ha (2250 kg/ha de carga) producción de carne 1.900 kg/ha/año, leche 10950 kg/ha/año	Bacab et al, 2013. Colombia
Sistema silvopastoril intensivo con especies forestales nativas	<i>Ceiba pentandra</i> , <i>Samanea saman</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> . Balance GEI ton 3,3 ton/ha secuestrados	<i>Cynodon plestostachys</i> , <i>Megathyrsus (Panicum) maximum</i> , <i>Cynodon dactylon</i> y <i>Paspalum notatum</i>	821,3 kg/ha de peso vivo animal	Murgueitio et al, 2011. Colombia
Sistema extensivo vs sistema silvopastoril intensivo	Con 8 especies maderables y/o para aceite, látex o frutos, fueron: <i>Handroanthus serratifolius</i> , <i>Caryocar villosum</i> , <i>Hevea brasiliensis</i> , <i>Mezilaurus itauba</i> , <i>Nectandra cuspidata</i> , <i>Cariniana rubra</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> e <i>Manilkara huberi</i>	La gramínea <i>Urochloa (Brachiaria) brizantha</i> y 225 árboles/ha (56%) con leguminosas de 10 especies: <i>Inga edulis</i> ; <i>Gliricidia sepium</i> ; <i>Erythrina poeppigiana</i> ; <i>Hymenaeae courbaril</i> ; <i>Dipterix odorata</i> ; <i>Leucaena leucocephala</i> var. <i>cunningham</i> ; <i>Copaifera glycyarpa</i> y <i>C. piresii</i> ; <i>Schizolobium amazonicum</i> , <i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> .	Producción de leche 1.197 a 7.163 litros/ha/año. Con 1,08 UA/ha llegando a 3,5 UA/ha, mestizos de 50 a 75% cebuinos.	Carrero et al, 2015. Amazonas, Brasil
Sistema silvopastoril vs	Con 105 plantas/ha. Leguminosas arbustivas y	Gramínea: <i>pastoreo rotativo de Urochloa (Brachiaria) decumbens</i> .	Para el SSP las ganancias de peso por hectárea en época	Paciullo et al, 2011. Brasil. Tres

monocultivo de gramínea	arbóreas: <i>Acacia mangium</i> , <i>A. Angustissima</i> y <i>Mimosa artemisiana</i> , y el forestal <i>Eucalyptus grandis</i> (342 plantas/ha).	Leguminosas: <i>Acacia mangium</i> , <i>A. Angustissima</i> y <i>Mimosa artemisiana</i>	lluviosa fueron de 266 kg/ha y en la seca de 89,3 kg/ha, mientras que para el MC fue en lluvia de 232,3 kg/ha y en la seca de 84,6 kg/ha. Fueron 0,8 y 1,2 UA/ha en sequía y lluvia para MC, y 1,6 y 2,4 UA/ha en sequía y lluvia para el SSP.	años de observaciones
Sistema silvopastoril vs monocultivo de gramínea en pastoreo rotativo.	Leguminosa forrajera <i>Leucaena leucocephala</i> y forestal <i>Prosopis juliflora</i> . Con 16,2 a 18,1 ton de CO ₂ incorporadas al suelo por ha/año.	Gramínea: <i>Cynodon plectostachyus</i> y <i>Megathyrsus (Panicum) maximum</i> var Tanzania, y leguminosa forrajera <i>Leucaena leucocephala</i>	Inicio mono cultivo de <i>C. pleactotachyus</i> 2,91-3,35 UA/ha y 7.436 a 9.770 lt/ha/año en el año 10 con SSP 4,40 a 4,92 (4,8 promedio) UA/ha y 14.306 a 18.486 lt/ha/año	Molina et al, 2009. Colombia, valle de Cauca, 10 años de observación y evolución.
Sistema silvopastoril intensivo SSPi con animales doble propósito	Leguminosa forrajera y forestal <i>Leucaena leucocephala</i> (19884 plantas/ha en hileras simples)	<i>Megathyrsus (Panicum) maximum</i> var Tanzania, y leguminosa forrajera <i>Leucaena leucocephala</i>	Gyr lechero (<i>Bos Indicus</i>) y Gyr x Holstein (<i>Bos taurus</i>). Carga animal 3,03 UA/ha con un rendimiento de 10.105 lt/ha/año, con 1.306 kg de solidos totales de leche/ha/año	Estrada et al, 2018. México
Sistema silvopastoril (SSP) vs sistema abierto	Forestal <i>Eucalyptus grandis</i> , y leguminosas forrajeras <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Acacia mangium</i> , <i>A. angustissima</i> , and <i>Mimosa artemisiana</i> . 342 árboles/ha, 3 metros entre árboles y 30 entre hilos.	Gramínea: <i>Urochloa decumbens</i> cv. Basilisk, y leguminosas forrajeras <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Acacia mangium</i> , <i>A. angustissima</i> , and <i>Mimosa artemisiana</i> . Suelos muy ácidos, de baja fertilidad natural.	Ganancia diaria de peso 0,417–0,633 kg/animal, capacidad de carga de 1,4 a 1,6 UA/ha, que significa 287,4 kg/ha/año, siendo prácticamente iguales ambos sistemas, siendo la gran diferencia la acumulación de CO ₂ de los árboles durante el periodo.	Paciullo et al, 2021. Brasil, 14 años.
Sistema silvopastoril (SSP)	Forestales: <i>Cordia alliodora</i> , <i>C. odorata</i> , y <i>Guazuma ulmifolia</i> . 65 a 125 árboles/ha (32 y 27 años respectivamente) Con 20 y 12 % de sombra respectivamente	Gramínea <i>Urochloa (Brachiaria) brizantha</i> cv. Xaráes y cv. Marandú, pastoreo rotativo.	Raza Brahmán, 5 y 6 UA/ha	Casanova-Lugo et al, 2022. México, por 27 y 32 años de seguimiento.

Sistema silvopastoril intensivo(SSPi)	15,000 y 25,000 plantas/ha de <i>Leucaena leucocephala</i>	Gramínea <i>Digitaria eriantha</i> cv. Pangola y leguminosa <i>Leucaena leucocephala</i> , pastoreo rotativo Voisin	2,64 ± 0,48 y 3,25 ± 0,48 UA/ha/año respectivamente representadas por 34 a 204 ovejas (de 7,17 a 34,94 kg peso vivo)	Azuara-Morales et al, 2020. Veracruz, México. Dos años.
Sistema silvopastoril (SSP)	<i>Inga edulis</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , y <i>Acacia dealbata</i>	Gramíneas: <i>Lolium multiflorum</i> y <i>Lolium perenne</i> . Leguminosas herbáceas: <i>Trifolium repens</i> y <i>Trifolium pratense</i>	3,4 a 5,5 US/ha/año, 7.902,7 a 13.495,0 lt/ha/año de leche	Román et al, 2022. Ecuador Cotopaxi. bosque seco montano Bajo. 3 años

Tabla 13a. Especies forestales características del bosque húmedo tropical por usos potenciales (FAO y MINEC, 2022)

Nombre común	Familia	Especie	Silv oag ríc ola	Sil vop ast oril	Agr osil vop as toril	Pr ote cci ón	Or na men tal	Co mb usti ble	Pulp a/Fi bra cort a	Pulp a/Fi bra larga	Est ru ctu ral	G o mas	T a ni nos	R es inas	A ce ites	M ed inas
Aceite, Cabima	Fabaceae	<i>Copaifera officinalis L.</i>									x					x
Algarrobo	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	x								x	x				x
Amarillón /Guayabón	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>				x	x				x					
Apamate	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	x			x					x		x			
Araguaney	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>					x				x					
Balso	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>							x		x					
Camoruco, Pata de danto	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.						x			x					
Caoba	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> G.King					x	x			x		x			
Capure/Chupón	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>									x					
Cara caro	Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>									x					
Carabalí	Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Albizia niopoides</i>									x					
Carapa	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>									x		x	x		
Cartan	Fabaceae	<i>Centrolobium paraense Tul.</i>									x					
Caucho	Euphorbiaceae	<i>Hevea benthamiana</i>	x				x	x							x	x
Cedro, Cedro amargo	Meliaceae	<i>Cedrela odorata L.</i>	x				x	x			x					

Tabla 13b. Especies forestales características del bosque húmedo tropical por usos potenciales (FAO y MINEC, 2022)

Nombre común	Familia	Especie	Silv oag ríc ola	Sil vop ast oril	Agr osil vop as toril	Pr ote cci ón	Or na me nta l	Co mb usti ble	Pulp a/Fi bra cort a	Pulp a/Fi bra larg a	Est ru ctu ral	G o m as	T a ni os	R es in as	A ce it es	M ed in as
Ceiba	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	x				x	x	x		x					
Charo, Charo amarillo, Árbol de Vaca	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum Sw.</i>			x		x				x					
Coco de mono	Lecythidaceae	<i>Lecythis ollaria</i>									x					
Congrio, Congrio blanco, Cachicamo montañoero	Fabaceae	<i>Diploptropis purpurea (Rich.) Amshoff</i>									x					
Cuajo	Myristicaceae	<i>Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.</i>									x					
Drago, Sangre Drago	Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis Rose</i>									x					
Gateado	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens Jacq.</i>									x					
Guácimo	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>			x	x		x			x		x			x
Hueso de pescado	Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Pithecellobium pedicellare</i>									x					
Jabillo	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans L.</i>							x		x					
Jebe	Fabaceae (Faboideae)	<i>Lonchocarpus margaritensis</i>									x					
Jobo	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin L.</i>			x		x		x		x					
Mijao, Caracolí	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum (Bertero&Kunth.) Skeels</i>							x		x					

Tabla 13c. Especies características del bosque húmedo tropical por usos potenciales (FAO y MINEC, 2022)

Nombre común	Familia	Especie	Silv oag ríc ola	Sil vop ast oril	Agr osil vop as toril	Pr ote cci ón	Or na me nta l	Co mb usti ble	Pulp a/Fi bra cort a	Pulp a/Fi bra larg a	Est ru ctu ral	G o m as	T a ni os	R es in as	A ce it es	M ed in as
Mora, Mora de Guayana	Fabaceae	<i>Mora gonggrijpii</i> (Kleinhoonte) Sandwith									x					
Mureillo	Vochysiaceae	<i>Erismia uncinatum</i> Warm.							x		x					
Palo de agua	Polygonaceae	<i>Symmeria paniculata</i>									x					
Pardillo, Pardillo blanco	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	x								x					
Pardillo Negro	Boraginaceae	<i>Cordia thaisiana</i> G. Agostini	x		x						x					
Perhuétamo	Melastomataceae	<i>Mouriri barinensis</i>	x								x					
Purgo	Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A. Chev. Sin. <i>Manilkara williamsii</i> Standl.								X	x					
Puy, Puy morado	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos									x					
Roble	Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq:) Dugand									x					
Saman	Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Albizia saman</i>		x			x	x			x					

Tabla 13d. Especies características del bosque húmedo tropical por usos potenciales (FAO y MINEC, 2022)

Nombre común	Familia	Especie	Silv oag ríc ola	Sil vop ast oril	Agr osil vop as toril	Pr ote cci ón	Or na men ta l	Co mb usti ble	Pulp a/Fi bra cort a	Pulp a/Fi bra larg a	Est ru ctu ral	G o m as	T a ni os	R es in as	A ce it es	M ed in as
Saquisahui, Murea	Malvaceae	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S.Alverson						x			x					
Sarrapia, Sarrapia real	Fabaceae	<i>Dipteryx punctata</i> (S.F. Blake) Amshoff	x				x								x	x
Sun-sun	Araliaceae	<i>Schefflera</i> <i>morototoni</i>									x					x
Zapatero	Fabaceae	<i>Peltogyne</i> <i>porphyrocardia</i> Benth.									x					

Tabla 14a. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazónica		
Familia	Especie	Nombre común	S I- 7	S I- 8	O I- 3	S- III -9	S- III -10	S-IV- 11 / S- IV-12	O- V- 4a	S- V- 13	S- V- 13	O-V- 4b / O-V-5	O - V- 5	O - V- 5	O - V- 5	O - V- 6
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero&Kunth.) Skeels	Mijao, Caracolí	1	?		1										1
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Gateado	1	1		1								1		1
Anacardiaceae	<i>Astronium Iecointei</i> Ducke	Pata de zamuro							1			1	1		1	
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1
Annonaceae	<i>Guatteria flexilis</i> R.E.Fr.	Majagua						1	1	1						
Annonaceae	<i>Oxandra venezuelana</i> R. E. Fr.	Yaya, Sangre	1			1										1
Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.	Vaca hosca	1			1			?	1		1	1	1	1	1
Apocynaceae	<i>Lacmellea edulis</i> H.Karst.	Tachuelo, Leche miel	1				1									1
Apocynaceae	<i>Malouetia grandiflora</i> Woodson	Giachimaca, Sucuba														
Arecaeae	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess. Boer Sin. <i>Attalea macrocarpa</i> (H.Karst.) Wess.Boer	Palma de Agua, Yagua o Coruba	1	1		1	1	1					?			1

Tabla 14b. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazónica			
Familia	Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6	
Areceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart. Sin; <i>Euterpe oleracea</i> Engel	Palma Manaca, Winamora	1		1			1	1			1				1	1
Areceae	<i>Leopoldina piassaba</i> Wallace	Chiquichiqui															
Areceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Palma Mapora, Seje	1			1		1	1			1		1	1	1	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus barbatus</i> (E. Mey.) Mattos	Palo de Arco					1							1	1		
Bignoniaceae	<i>Handroanthus guayacan</i> (Seem) S.O.Grose	Guayacan	1			1											1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Puy, Puy morado							1								
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Acapro, Puy amarillo		1		1		1	1			1	1		1		
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caucana</i> Pittier	Cupache	1			1	1										1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Quitazol, Cedro blanco, Palo azul, Marupa	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda obtusifolia</i> subsp. <i>rhombofolia</i> (G. Mey.) A.H. Gentry	San José. Clavellino, San Rafael					1	1	1	1	1	1	1	1	1		

Tabla 14c. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Del taica	Guayanesa					Amazónica		
Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Apamate	1	1	1		1	1								1
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Pardillo blanco	1					1				1				1
Boraginaceae	<i>Cordia thaisiana</i> G. Agostini	Pardillo negro	1			1										1
Boraginaceae	<i>Lepidocordia punctata</i> Ducke	Guatacare negro							1							
Burseraceae	<i>Bursera inversa</i> Daly	Jobo pelao, Jobo pelón	1													1
Burseraceae	<i>Protium crenatum</i> Sandwith	Caraño				1		1	1			1			1	
Burseraceae	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	Tacamajaco, Currucay		1				1	1		1				1	
Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Kerosén	1	1		1		1				1	1		1	1
Burseraceae	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Maro	1	1			1		1							1
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers	Barbasco													1	
Caryocaraceae	<i>Caryocar nuciferum</i> L.	Almendra, Nuez						1	1	1	1					
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella triandra</i> Sw Sin; <i>Hirtella racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guayabito, Caimito morado, Guaimaro	1	1	1	1	1	1	1						1	1
Chrysobalanaceae	<i>Licania discolor</i> Pilg.	Hierrito, Algodón						1		1		1				

Tabla 14d. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazónica		
Familia	Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6
Chrysobalanaceae	<i>Licania latistipula</i> Prance	Pilon Nazareno														
Chrysobalanaceae	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. Ex Schult.) Kuntze	Mamón amarillo														
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Merecure	1				1	1	1			1	1		1	1
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	Cachicamo, Cedro tigre					1			1		1			1	
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f	Lacre, Peraman, Peramancillo						1	1	1			1	1	1	
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	Mange amarillo						1								
Combretaceae	<i>Terminalia guyanensis</i> Eichler	Guayabon	1					1			1	1				1
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Guayabon	1			1										1
Combretaceae	<i>Terminalia yapacana</i> Maguire														1	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea megacarpa</i> Steyerl. & Marc.-Berti	Onoto montaño							1							
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea terniflora</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Standl.	Picapico				1	1						1			

Tabla 14e. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazónica		
Familia	Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6
Euphorbiaceae	<i>Hevea benthamiana</i> Müll. Arg.	Goma, Goma banera											1	1	1	
Euphorbiaceae	<i>Hevea pauciflora</i> (Spruce ex Benth.) Mull. Arg.	Pendare amargo									1	1	1	1	1	
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Jabillo	1	1	1	1										1
Euphorbiaceae	<i>Micrandras pruceana</i> (Baill.) R.E. Schult.	Conuri de tierra firme, Conuri propio, Momo							1							1
Fabaceae	<i>Alexa cowanii</i> Yakovlev	Tinajito						1	1							
Fabaceae	<i>Alexa imperatricis</i> (R.H. Schomb.) Baill.	Leche cochino						1	1							
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cañafistola				1				1			1			
Fabaceae	<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	Cartan							1	1			1			
Fabaceae	<i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Kleinhoonte	Caicareño montaño					1	1	1			1	1		1	
Fabaceae	<i>Copaifera officinalis</i> L.	Aceite, Cabima	1				1					1	1			1
Fabaceae	<i>Diplostropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	Congrio, Congrio blanco, Cachicamo montaño						1	1	1		1	1		1	

Tabla 14f. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazonica		
Familia	Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6
Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Sarrapia						1	1			1	1	1	1	
Fabaceae	<i>Dipteryx punctata</i> (S.F. Blake) Amshoff	Sarrapia, Sarrapia real							1			1	1		1	
Fabaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Amoscu				1	1		1			1	1		1	
Fabaceae	<i>Eperua falcata</i> Aubl.	Caraoto, Kourpaouyek, Mahonillo negro							1							1
Fabaceae	<i>Eperua jenmani</i> Oliv. Sin; <i>Eperua jenmani</i> subsp. <i>Sandwithii</i>	Caraoto, Caraoto liso, Concha de suela, Tujaru							1	1	1	1				
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo	1	?		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Anzuelito, Caraota montañera, Mañu										1		1	1	
Fabaceae	<i>Monopteryx uaucu</i> Benth.	Guaco														
Fabaceae	<i>Mora excelsa</i> Benth.	Mora							1							

Tabla 14g. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazónica		
Familia	Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6
Fabaceae	<i>Mora gonggrijpii</i> (Kleinhoonte) Sandwith	Mora						1	1							
Fabaceae	<i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd	Cereipo, Kamakari				1						1				
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	Balsamo, Kamabadek		1							1		1			
Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i> Jacks.	Pericoca							1							
Fabaceae	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	Peonia				1	1								1	
Fabaceae	<i>Ormosia macrophylla</i> Benth.	Peonia													1	
Fabaceae	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	Zapatero negro, Nazareno, Algarrobito	1						1	1		1	1	1	1	
Fabaceae	<i>Peltogyne porphyrocardia</i> Benth.	Zapatero						1	1		1					
Fabaceae	<i>Peltogyne venosa</i> (M. Vahl) Benth.	Merecurillo, Palo de concha, Arepillo							1	1			1	1	1	
Fabaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	Clavellino, Mulato, Arabakasavek						1	1	1	1	1				

Tabla 14h. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa				Amazónica			
Familia	Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6
Fabaceae	<i>Piptadenia imatacae</i> Barneby	Arespin							1							
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble	1	1		1		1	1							1
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Miguelejo, Veno	1			1										1
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	Sangre Drago	1			1	1				1	1				1
Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	Sangre Drago, Cacu	1					1	1							1
Lauraceae	<i>Ocotea calophylla</i> Mez	Laurel			1											
Lauraceae	<i>Ocotea cymbarum</i> Kunth	Laurel						1				1		1		
Lecythidaceae	<i>Cariniana pyriformis</i> Miers	Bacu, Abarco	1													1
Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i> Aubl. Sin; <i>Couratari pulchra</i> Sandwith	Capa de tabaco						1	1	1	1	1	1		1	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud.ex O.Berg) Miers	Guacharo, Cacaïto						1	1	1	1	1	1	1	1	
Malvaceae	<i>Bombacopsis trinitensis</i> (Urb.) Robyns	Cachimbo			1											

Tabla 14i. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazónica		
Familia	Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6
Malvaceae	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S.Alverson	Saquisahui, Murea				1	1		1			1	1			
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Camoruco, Pata de danto	1	1		1	1									1
Malvaceae	<i>Uladendron codesurii</i> Marc-Berti	Mahomo										1	1			
Melastomataceae	<i>Mouriri barinensis</i> Morley	Perguetamo				1	1									
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Carapa			1			1	1	1						
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	1	1		1		1	1							
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Trompillo	1		1	1	1	1	1	1		1			1	1
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba	1			1										
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Charo amarillo, Árbol de vaca	1	1		1									1	
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	Cuero de sapo, Chara	1						1				1	1	1	1
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Otoவில்lo colorado	1	1		1		1	1	1		1	1	1	1	1
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Cuajo					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Peraceae	<i>Chaetocarpus schomburgkianus</i> (Kuntze) Pax&K.Hoffm	Cacho, Cobija, Yarayayek						1	1	1	1	1			1	1

Tabla 14j. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazónica			
Familia	Especie	Nombre común	S-I-7	S-I-8	O-I-3	S-III-9	S-III-10	S-IV-11 / S-IV-12	O-V-4a	S-V-13	S-V-13	O-V-4b / O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-5	O-V-6	
Peraceae	<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	Laurel de sapo, Cururú						1	1	1	1					1	1
Picramniaceae	<i>Picramnia nuriensis</i> Steyerm.	Jobo						1	1								
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora harrisonii</i> Leechm.	Mangle colorado						1									
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora racemosa</i> G. Mey.	Mangle rojo						1									
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo	1					1									
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C.U.Ulloa&M.Jørg.	Cobalongo	1			1											
Sapindaceae	<i>Dilodendron elegans</i> (Radlk.) A.H. Gentry & Steyerm.	Caro montañero	1														

Tabla 14k. Lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022)			Caribe			Llanera		Deltaica	Guayanesa					Amazónica		
Fami lia	Especie	Nombre común	S- I- 7	S- I- 8	O I- 3	S- III -9	S- III -10	S-IV-11 / S-IV-12	O- V- 4a	S- V- 3	S- V- 13	O- V- 4b / O- V-5	O- V- 5	O- V- 5	O- V- 5	O- V- 6
Sapot aceae	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A. Chev. Sin. <i>Manilkara williamsii</i> Standl.	Purguo	1					1	1	1	1	1		1	1	1
Sapot aceae	<i>Pouteria egregia</i> Sandwith Sin; <i>Sandwithidioxia egregia</i> (Sandwith) Aubrév. & Pellegr.	Purguillo, Purguillo amarillo						1	1							
Sapot aceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Caimiton, Chupon rosado	1			1	1	1				1	1			1
Urtic aceae	<i>Pourouma bolivarensis</i> C.C.Berg	Caywari cay Yek							1							
Voch ysiac eae	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Mureillo						1	1	1		1	1	1		
Voch ysiac eae	<i>Qualea dinizii</i> Ducke	Guarapo						1	1	1	1		1	1	1	1
Voch ysiac eae	<i>Vochysia ferrugínea</i> C.Mart.	Caniba, Pese, Saladillo	1				1									

Tabla 15. Algunos árboles de la Biodiversidad local, de Interés para el establecimiento de Sistemas Silvopastoriles.

Nombres Vulgares	Nombre científico y familia botánica	Ambiente o bioma preferente	Usos	Tiempo al aprovechamiento y volumen o cantidad
1.Tiamo, Ardilla, Cari cari, Lomo de lagarto, Acacia	<i>Acacia glomerosa</i> (Sinonimo. - Sin.-: <i>Acacia polyphylla</i> , <i>Senegalia polyphylla</i> , <i>Senegalia langlassei</i>), <i>Mimosaceae</i> (<i>Leguminosae</i>)	Norte y Sudamérica. En bosque amazónico, húmedo de llanura, bosque semi deciduo montano, a menudo en vegetación secundaria	Construcción, muebles	Árbol de 5 a 20 m. Tronco recto, altura comercial 9 m. Densidad al 12% de humedad 0,74 g/cm ³
2.Uveda, Cují negro, Faique, Aroma, Algarrobo	<i>Acacia macracantha</i> (Sin. <i>Mimosa macrantha</i> , <i>Poponax macrantha</i>), <i>Mimosaceae</i> (<i>Leguminosae</i>)	Norte y Sudamérica, América meridional. Bosque seco, semiárido, tropical y subtropical. Alturas desde el nivel del mar hasta 1200 msnm. Es muy abundante e incluso dominante en una variedad de asociaciones de matorrales espinosos xerófilos parcialmente o totalmente perturbados por el hombre y/o el ganado doméstico.	La madera es utilizada para fabricar parquet, carbón, leña, postes. Las flores se toman en infusión para afecciones cardíacas, hepáticos y en lavados para cicatrizar heridas	Árbol a arbusto 2,5 a 6 m. Densidad 0,81 g/cm ³
3.Hueso de pescado, Aguano pashaco, Vilco pashaco	<i>Albizia pedicellaris</i> , <i>Leguminosae</i>	Natural en Brasil, Ecuador, Perú, Guayana Francesa, Surinam y Venezuela. En alturas de 100-1000 msnm.	La madera es blanda y liviana, usada para construcciones civiles, forros internos y carpintería, molduras, embalajes livianos y artesanías.	Árbol 20-38 m. Con una densidad básica entre 0,40 y 0,55 g/cm ³ ,
4.Samán, Árbol de lluvia, Dormilón	<i>Albizia saman</i> (Sin. <i>Samanea saman</i> , <i>Pithecellobium saman</i>), <i>Mimosaceae</i> (<i>Fabaceae</i> / <i>Leguminosae</i>)	En Venezuela es frecuente y bien conocido en tierras calientes. El área de máxima densidad se localiza en las selvas de	Es uno de los árboles ornamentales más hermosos del trópico, es apropiado para parques y plazas grandes; es excelente	Es una especie heliófila. El árbol puede alcanzar de 20 a 35 m de altura y diámetros de 1 a 2,5 m. En condiciones favorables,

		<p>galería de los llanos occidentales, Aragua y la parte occidental del Zulia. Se localiza en el bosque seco tropical. En áreas de clima seco a húmedo con precipitación anual de 800 a 2.500 mm y temperaturas de 20 a 35°C. Tolera de dos a seis meses secos. Crece en suelos franco-arenosos y franco-arcillosos con pH de 5,5 a 7,0. Puede crecer en suelos pobres y muy ácidos, pero bien drenados. Se desarrolla en elevaciones de 0 a 1.000 msnm. Prefiere áreas con suelos livianos y evita terrenos pantanosos o inundados.</p>	<p>para sombra de ganado en potreros, posee alto potencial en sistemas agroforestales. La madera es utilizada en ebanistería, carpintería fina, gabinetes, chapas decorativas, muebles de lujo, madera aserrada, construcciones rurales, ruedas de carretas, canoas y postes. El Samán tiene gran importancia como especie forrajera. Produce una amplia gama de productos útiles y el fruto es una vaina, que, al madurar, posee una pulpa dulce y comestible; el fruto puede secarse y molerse para convertirlo en alimento para el ganado. El Samán contiene 13,54% de proteína cruda; 8,85% de fibra cruda y 1,38% de grasa. La especie es muy valiosa como árbol de sombra en los pastizales y estimula el crecimiento de las gramíneas.</p>	<p>presenta un crecimiento rápido; puede alcanzar 20 m de altura y 20 cm de diámetro a los 13 años, para obtener 1208 m³ de madera al final del turno; 25 a 35 m³/ha/año. El turno de aprovechamiento está entre 25 y 40 años. Tiene una densidad de 0,57 g/cm³ (a 12% de contenido de humedad)</p>
<p>5.Pilón, Moca, Maquilla, Acapúrana</p>	<p><i>Andira inermis</i> (Sin. <i>A. jamaicensis</i>), Leguminosae</p>	<p>Desde México y las Indias Occidentales al Brasil, 23°N-20°S. Bosque seco, bosque húmedo y tolera inundación. De México al norte de Brasil. Altura de 0 a 900 msnm.</p>	<p>Usos: ingeniería y construcción estructural, durmientes; construcción ligera; muebles, tornería; herramientas agrícolas, enchapados; leña, medicinal y forrajera</p>	<p>Árbol 31 (25 – 35) m altura. DAP hasta 1,5 m. Densidad de madera 0,64 (0,46 – 0,75) g cm⁻³.</p>

		Precipitaciones 100 a 400 mm. De suelos arenosos a arcillas mal drenadas.		
6.Hielillo, Amargo, Culo de hierro, Contraveneno, Volador	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> (Sin. <i>Aspidosperma chiapense</i> , <i>Aspidosperma chiapense f. tenax</i> , <i>Aspidosperma lundellianum</i> , <i>Aspidosperma matudae</i>), <i>Apocynaceae</i>	Norteamérica (sur de México a Panamá) Suramérica (Colombia, Venezuela, Perú, Bolivia, Brasil). Altitud de 100-500 msnm.	Usos: como madera aserrada	Árbol 30-35(-45) m. Densidad de madera 0,78 g/cm ³ .
7.Gateado, Bolaquiroy, Palo cruz, Palo overo, Abejón, Diomate	<i>Astronium graveolens</i> (Sin. <i>Astronium balansae</i> , <i>Astronium fraxinifolium</i>), <i>Anacardiaceae</i>	100-500 msnm. Bosque seco, bosque húmedo y de galería, no tolera inundación	Usos: como maderable de aserrío; ingeniería y construcción estructural; construcción ligera; muebles; herramientas agrícolas; pisos; artesanías, medicinal, leña, apicultura, ornamental	Árbol 5-33 (25-56) m. DAP 0,80 m. Densidad de madera 0,86 (0,61 – 1,28) g cm ⁻³
8.Pata de Zamuro	<i>Astronium lecointei</i> (Sin. <i>Astronium obliquum</i>), <i>Anacardiaceae</i>	Posee amplia distribución en la región amazónica, se da en tierras firmes, bosques primarios, raramente en los secundarios.	Usos: construcción pesada en cerchas, vigas y viguetas. Construcción liviana en viguetas, molduras, marcos para puertas, listones, puertas, persianas de madera, boceles, cielo raso, guarda escobas y machihembrados para techo; también para pisos y parquet. Muebles decorativos de alta calidad. Láminas decorativas, piezas torneadas, objetos de decoración y adorno	Árbol alto, poco frondoso; altura comercial de 15 a 20 m, y DAP de 0,60 m. Densidad de madera 0,69-0,81 g.cm ⁻³ al 12% de humedad.
9. Yagua, Palma Real, Corozo,	<i>Attalea butyracea</i> (Sin. <i>Scheelea butyracea</i> , <i>S. blepharopus</i> , <i>A. blepharopus</i> , <i>A. gomphococca</i> ,	Se distribuye desde el sur de México hasta el centro de Bolivia, en bosques	Con 230 palmas por hectárea y del contenido de aceite del racimo, el	Estípote de 8 a 10 m de altura y 35 a 75 cm de diámetro.

<p>Aceitera americana, Palma de vino</p>	<p><i>A. humboldtiana</i>, <i>A. macrocarpa</i>, <i>A. magdalenae</i>, <i>A. pycnocarpa</i>, <i>A. wallisii</i>, <i>Cocos butyracea</i>, <i>C. butyracea</i>), <i>Arecaceae</i></p>	<p>húmedos, márgenes de los ríos y sabanas, y crece espontáneamente en la cordillera de la Costa Venezolana, ramales bajos de los Andes y sabanas bien drenadas.</p>	<p>potencial de producción anual de aceite sería ligeramente superior a 2.000 kg/ha (83,6 % aceite de mesocarpio y 16,4% aceite de endospermo). Hojas útiles para construcción de techos y artesanías. Semilla extraída de aceite de utilidad para alimentación animal, extracto de aceite de mesocarpio fuente de antioxidantes y pro vitamina A.</p>	
<p>10.Charo, Flor de ángel, Flor blanca, Guatacare, Guatacere Negro, Palo negro, Grimanso</p>	<p><i>Bourreria cumanensis</i> (Sin. <i>Bourreria exsucca</i>, <i>Rhamnus cumanensis</i>), <i>Boraginaceae</i></p>	<p>En Venezuela, Colombia, Trinidad y Tobago. Característico en las zonas semiáridas y bosques secos del norte del Venezuela. En zona de vida de bosque seco tropical, bosque espinoso tropical y pre montano, bosque muy seco tropical y bosque muy seco pre montano. Bosques caducifolios y matorrales. A 30 a 200 msnm de altitud.</p>	<p>Especie ornamental, en jardines, redomas y áreas verdes en general. Madera se utiliza en botes pesqueros, partes de viviendas, leña. Medicinal, la decocción de las hojas es ingerida para tratar gases, como antihemorrágico y enfermedades pectorales</p>	<p>Arbusto o árbol hasta de 15 m. Densidad hasta 0,65 g/cm³.</p>
<p>11.Barimiso, Charo amarillo, Charo, Guáimaro</p>	<p><i>Brosimum alicastrum</i>, <i>Moraceae</i></p>	<p>Se encuentra desde el sur de México, a lo largo de Centroamérica, hasta el Amazonas peruano.</p>	<p>La madera es utilizada para estructuras como vigas, columnas, tijerales, parquet, pisos, obras de carpintería, escaleras, mangos de herramientas, chapas, contrachapados,</p>	<p>Alcanza hasta 30 a 40 m de altura y 100 a 150 cm de DAP. Tiene aletones gruesos, empinados, medianamente a bien desarrollados. Densidad básica 0,63-0,68 g/cm³</p>

			enchapes decorativos, ebanistería, muebles.	
12.Vera, Palo Santo, Guayacán, Vera aceituna. En Peligro en Colombia EN A2ac	<i>Bulnesia arbórea</i> , <i>Zygophyllaceae</i>	Región Costera del norte de Venezuela y Colombia. Bosques secos o sub xerofíticos y espinosos. Bosques de galería	Madera pesada, usado en construcciones civiles o navales, trabajos de tornería, durmientes de ferrocarril, también es ornamental. Forraje para rumiantes menores, sombra, cercas vivas; producción de flores como melífera, barreras rompe vientos y hábitat de reptiles	Árbol o arbolito hasta 30 m de alto, tallos glabros. Densidad hasta 1,3 g/cm ³ .
13. Dividive, Guatapaná, Dividivi, Libidibi, Nasacol	<i>Caesalpinia coriaria</i> , <i>Caesalpinaceae (Fabaceae / Leguminosae)</i>	Nativa del Caribe y de México a Venezuela. Hábitat: bosque seco espinoso y semi seco.	Melífera y maderable de uso en tornería, como fuente de materia colorante negra y de tanino. Se usa para elaborar enjuagues bucales. La corteza, cogollos y hojas son astringentes y flores aromáticas se usan contra afecciones del corazón y dispepsia. Tanto frutos y corteza son ricos en taninos y se usan como curtientes. Hojas consumidas por el ganado.	Árbol de hasta 4 a 10 m. DAP de 25 cm. Densidad hasta 0,77 g/cm ³ . La madera es de color rojizo con venas oscuras casi negras.
14.Carapa, Mazabalo, Andiroba, Guino, Tangare, Krapa, Guino, Figueroa, Tangare, Crappo	<i>Carapa guianensis</i> , <i>Meliaceae</i>	En Venezuela se encuentra en el Bosque húmedo tropical (bh-T) del este del estado Bolívar, oeste y centro del estado Amazonas y este de los Estados Sucre y Monagas; así como en la zona de ciénagas del	Madera fina, apta para muebles y ebanistería. Se puede usar en construcciones que no tengan riesgos de pudrición. Puede usarse para armazones, plataformas y cajones, siempre que la madera esté	Es un árbol mediano hasta grande que puede alcanzar de 30 a 40 m de altura máxima y diámetro a la altura de pecho máximo entre 1 y 1,80 m. La densidad seca al aire es 0,68 g/cm ³ . El crecimiento de la carapa es

		estado Delta Amacuro. Se encuentra en sitios con precipitaciones anuales de 2.500 a 3.200 mm y temperaturas de 20 a 35°C. Forma parte del dosel superior del bosque húmedo tropical y muy húmedo tropical. Tolera gran variedad de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, inundable parte del año. Prefiere suelos desde húmedos hasta pantanosos; en ciénagas y pantanos de agua dulce puede formar rodales casi puros. En suelos arcillo - arenosos (nunca arenosos), en lugares próximos a los ríos y en laderas de montañas con suelos profundos, húmedos, bien drenados. Se encuentra en sitios desde el nivel del mar hasta 700 msnm. Es frecuente en bordes de pantanos o marismas pobladas de mangles, a lo largo de bancos ribereños y en zonas bajas que se inundan temporalmente	seca. Se usa en contrachapados de uso general.	moderadamente rápido, con incrementos medios anuales de 1,5 cm de diámetro y 1,5 m de altura en condiciones favorables. El crecimiento volumétrico es de 4 - 6 m ³ /ha/año, para un volumen estimado al final del turno (30 años) de 160 m ³ /ha. El turno de aprovechamiento de la carapa está entre los 25 y 40 años, de acuerdo con los requerimientos en dimensión de los productos finales, calidad de sitio y/o tasas de incremento de la especie
15.Baraman, Baramanni, Paku, Katama, Simaria.	<i>Catostemma commune</i> , <i>Malvaceae</i>	En Venezuela se localiza al este del estado Bolívar, estado Amazonas y región del río San Juan	La madera convenientemente secada y preservada puede ser usada en construcción de	Es una especie que tolera la sombra al inicio de su desarrollo. Es un árbol mediano que puede

		(este de los estados Sucre y Monagas). Es una especie del bosque húmedo tropical, el cual se caracteriza por presentar una precipitación media anual entre 2.000 y 4.000 mm y temperatura media anual mayor o igual a 24°C; con promedio de meses secos de 0 a 2,5 al año. Prefiere suelos francos, profundos, bien drenados para alcanzar un buen desarrollo. Tolera suelos de baja fertilidad. Resiste inundaciones periódicas. Esta especie se encuentra a altitudes de 0 a 500 msnm.	interiores y plataformas en general. También puede utilizarse para fabricar tableros de fibra, partículas, carpintería interior y embalajes.	alcanzar de 30 a 34 m de altura. La altura comercial promedio es de 20 m aproximadamente y puede alcanzar hasta 1 m de diámetro promedio a la altura de pecho. La madera es semidura y semi pesada; tiene un peso específico básico medio entre 550 y 750 kg/m ³ . La densidad seca al aire es 0,58 g/cm ³ .
16.Cedro, Cedro real, Cedro oloroso, Cedro Caquetá, Cedro cebollo, cedro Crespo. En Colombia en peligro EN A2cd	<i>Cedrela odorata</i> (Sin. <i>C. mexicana</i>), <i>Meliaceae</i>	El cedro es un árbol del Neotrópico, encontrándose en los bosques de las zonas de vida subtropical o tropical húmedas o estacionalmente secas, la costa pacífica de México, a través de la América Central y las Indias Occidentales, hasta las tierras bajas y el pie de los cerros de la mayoría de la América del Sur hasta una elevación de 1.200 msnm. Suelo fértil, de drenaje	Es la madera más importante para uso local en la América tropical, usada extensamente para construcción en general, carpintería y apropiada para muchos otros propósitos. Es solicitada principalmente para aquellos usos donde se requiere una madera blanda, liviana, pero fuerte, de grano recto, fácil de trabajar, relativamente durable y de aspecto agradable. Debido a sus	Árbol de 30 a 40 m, fuste largo y recto, ramas ascendentes y gruesas que dan una copa robusta y extendida. DAP hasta 2 m. Produce de 5 a 10 m ³ /ha/año. Densidad aparente 12% humedad: 0,46 g/cm ³

		<p>libre, calcáreo, no muy ácido, tolera suelos pesados. Se puede encontrar siempre de manera natural en los suelos bien drenados, a menudo, pero no de manera exclusiva en piedra caliza y tolera una larga temporada seca, lluvias de 1.600 a 2.500 mm/año, pero no prospera en las áreas con una precipitación de más de 3.000 mm o en los sitios con suelos densos o anegados.</p>	<p>muchas buenas cualidades, así como su belleza, el cedro es particularmente utilizado para la construcción de muebles, instrumentos musicales, obras de tallar, puertas, ventanas y marcos, estantes, etc. Como es resistente al ataque de los insectos y es aromática, la madera es muy popular para la construcción de roperos y gavetas. Se utiliza también para enchapado y contrachapado decorativos, barcos y moldes de hormigón</p>	
<p>17. Cartán, Balaustre</p>	<p><i>Centrolobium paraense</i>, <i>Papilionaceae</i></p>	<p>Se encuentra desde Panamá hasta Bolivia, en la Amazonia. Crece hasta 450 msnm. Crece entre 1.500 y 2.700 mm de precipitación, entre 24 y 29 °C de temperatura media. Ambientes de tropical, húmedo o subhúmedo, en la Amazonia y en Roraima. Y tropical, con invierno seco, como en el oeste de Roraima. Suelos: se encuentra naturalmente en suelos ácidos, de fertilidad variable y con textura arcillo arenosa</p>	<p>Usos: fuente de celulosa, como energía, madera aserrada o en rolas, construcción y carpintería, extracción de tintes, las vainas verdes cocidas son comestibles para los indígenas.</p>	<p>Los árboles de mayor tamaño alcanzan dimensiones cercanas a los 30 m de altura y 120 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho, medido a 1,30 m del suelo), en edad adulta. En plantaciones homogéneas en Colombia, con espaciamientos de 3 m x 3 m, las plantas se comportaron bien, creciendo alrededor de 1,5 m/año (en altura) y de 1,5 cm/año a 2,0 cm/año de diámetro. Masa específica aparente (densidad): la madera es moderadamente densa (0,70 g.cm⁻³ a 0,80</p>

				g.cm ⁻³), con 15% de humedad.
18.Aceite, Camine, Palo de aceite, Maramo, Balsamo de canime	<i>Copaifera officinalis</i> (Sin. <i>Copaiva officinalis</i> , <i>Copaifera reticulata</i> , <i>Copaifera langsdorfii</i> <i>Copaifera canime</i> <i>Copaifera pubiflora</i>), <i>Caesalpiniaceae</i>	Crece en la cuenca del Orinoco entre Colombia y Venezuela. En bosques de galería y orillas de sabanas.	Produce un aceite en su corteza de utilidad para desinfectar heridas. La corteza de grandes árboles sirve para hacer canoas. La fibra sirve para hacer majaguas o amarres de vigas. También la madera medianamente pesada sirve para masa de trapiches, es resistente al agua y sirve para construcciones navales y muelles. La leña es muy buen combustible. Sirve para biodiesel.	Árbol de 18 m, DAP 90 cm. Densidad de 0,75 g/cm ³ .
19.Pardillo, Canaleta, Laurel Blanco, Cuajaro	<i>Cordia alliodora</i> (Sin. <i>Cerdana alliodora</i>), <i>Boraginaceae</i>	En Venezuela se localiza en las zonas de vida bosque seco tropical (bs-t), en el bosque húmedo pre montano (bh-p), en las selvas nubladas del norte del país y en el bosque seco pre montano (bs-p) del norte del Orinoco. El mejor desarrollo del pardillo ocurre en climas de bosque húmedo tropical (bh-T) con precipitación media anual mayor a 2.000 mm con temperaturas mayores a 23°C. Sin embargo, es común en áreas secas y tolera precipitaciones menores a 1.000 mm.	La madera es muy fina y apreciada para carpintería, construcción de muebles, pisos, gabinetes, paneles decorativos, ebanistería, construcciones para interiores (revestimiento de casas, barcos), construcciones generales, molduras, contrachapado, tornería e instrumentos musicales. Posee grandes cualidades para pulpa.	Árbol de 25 a 30 m. DAP 0,9 m. Supervivencia bastante alta (> 85%); un crecimiento medio anual en altura entre 1,0 m/año y en diámetro entre 1,0 cm/año. El mayor crecimiento, coincide con el máximo crecimiento del área foliar, entre los 2 y 10 años. Se reporta incrementos medios en altura de 0,64 m/año y en diámetro de 1,60 cm/año e incremento volumétrico de 4,5 m ³ /ha para un volumen estimado al final del turno (25 años) de 112,5 m ³ /ha. Densidad

		Encuentra su óptimo desarrollo en suelos bien drenados, de textura franca hasta franco-arcillosa. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 2.000 msnm y es abundante a altitudes menores		aparente 12% humedad: 0,45 g/cm ³
20.Pardillo Negro, Canalete, Alatrique, Candelerero, Cautaro, Pardillo, Pardillo de monte, Roble prieto, Tarare.	<i>Cordia thaisiana</i> , <i>Cordiaceae</i> (<i>Boraginaceae</i>)	En Venezuela, Colombia y Brasil, se encuentra distribuido en el bosque seco tropical. Precipitación anual promedio es de 1.750 mm. La temperatura media anual de 24,6 °C y humedad relativa del aire entre 59% y 89%. En condiciones de banco y de bajío. Los primeros son suelos de mejores condiciones de drenaje, de textura franco-arenosa o franco limosa, de estructura medianamente suelta y de drenaje moderado a bueno. Los suelos de bajío son de textura arcillosa y problemas de drenaje. Crece en altitudes entre 700 a 200 msnm en la reserva forestal de Caparo, Barinas	Es utilizada para vigas, muebles, machihembrado, uso exterior, chapas decorativas, por otra parte, también se usa en armaduras de barcos, quillas y otros elementos en contacto con el agua. También se puede utilizar en la construcción en general, para carpintería y ebanistería, por su apariencia atractiva	El árbol inerme, perennifolio; con una altura promedio entre 20 y 40 m, DAP 0,50 m. Densidad 0,77 g/cm ³ . Los rendimientos promedios reportados en plantaciones son 0,64 m en altura, 1,60 cm en diámetro y 4,5 m ³ /ha/año en volumen. El aprovechamiento del pardillo negro es entre los 20-25 años de acuerdo con los requerimientos de dimensión de los productos finales, calidad de sitio y tasas de incremento de la especie. La madera de pardillo negro es dura y pesada, duramen de color castaño moderadamente oscuro, con vetas de color marrón oscuro y negro. Albura castaño claro. Tiene un peso específico básico alto entre 750 y 950 kg/m ³ una densidad seca al aire de

				0,78 gr/cm ³ al 12% de contenido de humedad
21.Capa de Tabaco, Bola de cañón, Coco de mono, Cocuelo.	<i>Couratari pulchra</i> (Sin. <i>Couratari guianensis</i> , <i>C. panamensis</i> , <i>C. bragancae</i> , <i>Couropita venezualensis</i>), <i>Lecythidaceae</i>	Se consigue en Norte y Suramérica en Costa Rica, Panamá, Colombia, Guayana Francesa, Bolivia, Ecuador, Perú, Brasil en la Amazonia, Venezuela. En bosques de galería y en suelos con drenaje deficiente.	Madera moderadamente dura y pesada, se ha utilizado para construcción general (uso interior), carpintería, durmientes. Alimento de fauna silvestre (<i>Agouti</i> spp., lapas; y primates). Medicinal	Árbol hasta 22 m. DAP 0,70 m. Densidad de 0,72 a 0,88 g/cm ³ .
22.Congrio Negro, Ají, Peonia, Tatabu, Chontaquiroy, Palo pijuayo, Sucupira, Alcoruoque, Zwarte Kabbes	<i>Diploptropis purpurea</i> (<i>Bowdichia nitida</i> , <i>Bowdichia guianensis</i> <i>Diploptropis martiusii</i>), <i>Papilionaceae</i>	Es una de las maderas más fuertes y hermosas que crecen en los bosques tropicales del hemisferio occidental. Se encuentra en Colombia, Venezuela, Surinam, Guyanas y Brasil. A alturas de 100 – 1.000 msnm	Usos: aspecto decorativo y es interesante para trabajos torneados y como revestimiento para incrustaciones en muebles de alta calidad. Adecuado para carpintería exterior e interior, tornería, revestimientos y mangos de herramientas. Una madera muy útil y con muchas aplicaciones.	Árbol 10-35 m. DAP 40 a 100 cm. Densidad al 12% de humedad 0,91-0,97 g/cm ³ .
23.Kerosén, Kerosén blanco, Kerosén negro, Barrabao	<i>Drypetes variabilis</i> , <i>Euphorbiaceae</i>	En Venezuela (Apure, Bolívar, Delta Amacuro), Guyana, Brasil, Ecuador. Bosques seco tropical y húmedo, siempre verdes, a alturas de 100-500 msnm. Crece en las riberas de las quebradas, y en los planos de inundación frecuente	Usos: maderable, leña. Su corteza arde fácilmente y deja un humo negro como el querosén o parafina.	Árbol 15-45 m. Densidad al 12% de humedad 0,74 g/cm ³ .
24.Caro – Caro, Orejero, Piñón de Oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Leguminosae</i>	Frecuente en paisajes ganaderos de las áreas secas y subhúmedas	La madera se emplea en carpintería, ebanistería, chapas, construcción,	Es un árbol corpulento, de tronco recto, con pequeños contrafuertes en la base, y ramas ascendentes que

		de baja elevación. Se comporta casi siempre como un árbol caducifolio (pierde completamente hojas en períodos de sequía) en los bosques secos de la región Caribe colombiana, México, Venezuela, Costa Rica y el resto de Centroamérica. En los climas más benignos, con un régimen bimodal de lluvias conserva su follaje durante todo el año.	elaboración de canoas, remos, utensilios de cocina y de labranza, y tiene usos artesanales variados. Los frutos se usan como alimento para el ganado, en la alimentación humana, en la fabricación de jabón y en la medicina tradicional. El exudado se utiliza como goma adhesiva. La corteza sirve como curtiente y también tiene uso medicinal. Además, es una especie melífera, muy valorada. Es una muy adecuada para la restauración ecológica de bosques, la recuperación de terrenos degradados, la conservación de los suelos y el control de la erosión.	forman una copa amplia y redondeada. Puede alcanzar alturas hasta de 30 m (ocasionalmente 45 m) y diámetros (DAP), hasta de 3 m. La madera del orejero tiene un peso ligero a mediano, textura media a gruesa y seca bien, aunque despacio. Densidad de madera 0,51 (0,3 – 0,81) g/cm ³
25.Cedro Dulce, Samaúma blanco, Samaumeira da tierra firme, Mamorana, Munguba da tierra firme, Algodón salvaje	<i>Eriotheca globosa, Malvaceae</i>	Planta higrófila, de tierra firme, presente en la región Amazónica. En terrenos secos de vegetación abierta. Alturas de ocurrencia 100-500 msnm.	Usos: como madera aserrada. La madera, de características mecánicas dinámicas y alta retractilidad, encuentra aplicación únicamente para el núcleo de puertas y paneles. La corteza proporciona fibras para cordajes y también para reforestaciones con fines de conservación.	Árbol 20-30 m. DPA 30 a 50 cm. Densidad 0,42 g/cm ³ .
26.Mureillo, Salao morao	<i>Erisma uncinatum, Vochysiaceae</i>	En Venezuela está presente en el bosque húmedo tropical del este	Embalajes, armazones, plataformas y cajones fuertes. Ebanistería de uso	Alcanza una altura hasta de 40 m y 80 cm de diámetro. El tronco es

		del estado Bolívar, oeste y centro del estado Amazonas y zona del río San Juan (este de los estados Sucre y Monagas); especialmente en las selvas húmedas y calientes al sur del Orinoco. Crece en el bosque húmedo tropical (bh-T), que se caracteriza por precipitación media anual entre 1800 y 3800 mm y temperatura media anual mayor que 24°C. Se encuentra en áreas entre 0 y 500 m de altitud	general. Contrachapado de uso general. Carpintería, tablas en general y madera para construcciones	recto y cilíndrico, con aletones en su base. Sobrevivencia bastante alta (61,5-96,91%); un crecimiento medio anual en altura entre 0,6 y 0,83 m/año y en diámetro entre 0,4 y 0,7 cm/año. Densidad aparente 12% humedad: 0,59 g/cm ³
27. Guacharaco, Jarana. Papelillo	<i>Eschweilera chartacea</i> (Sin. <i>Lecythis chartacea</i> , <i>L. corrugata</i> , <i>L. zabucajo</i>), <i>Lecythidaceae</i>	Distribuida desde el norte de Brasil, Colombia, Guyana Francesa, Guyana, Surinam, y Venezuela. Crece en bosques siempre verdes; bosques ribereños no inundables; bosque ribereño inundable. favoreciéndole los suelos fértiles de las llanuras aluviales. A alturas de 60 a 500 msnm.	Uso: Semilla comestible, la semilla ovalada mide hasta 30 mm de largo y 20 mm de ancho. La madera es, moderadamente pesada, moderadamente dura, pero no muy duradera cuando se expone a los elementos. Se utiliza construcción como vigas, cuarterones y listones; y para hacer muebles. Para quillas y vigas de barcos, traviesas de ferrocarril, pisos industriales y otros usos que requieren alta resistencia al impacto (ruedas de carros, mangos de herramientas), tornería.	Árbol de 30 a 45 m. DAP 0,21-0,70 m. Densidad 0,86 g/cm ³ . Crecimiento en diámetro anual de 0,21 cm/año

<p>28.Palma Manaca, Palmito, Morroque, Acai</p>	<p><i>Euterpe oleracea, Palmae</i></p>	<p>La especie se encuentra en el trópico americano sobre la costa atlántica, desde el noreste de Venezuela hasta el norte de Brasil. Crece en zonas húmedas a pluviales, por debajo de 200 msnm, sobre suelos que permanecen inundados gran parte del año. Constituye formaciones homogéneas, especialmente en zonas bajas de los ríos</p>	<p>Es una fruta amazónica que ha ganado reconocimiento como “superalimento” o “súper fruta”, debido al alto contenido de compuestos bioactivos y antioxidantes, principalmente antocianinas, proantocianidinas y otros flavonoides, su exportación ha aumentado significativamente. Es común encontrar diversos productos elaborados con pulpa, como helados, yogures, jaleas, bebidas y más. Las brácteas se emplean para producir papel y concentrados para animales domésticos, y los tallos también parecen presentar características adecuadas para la fabricación de papel. Aprovechamiento del meristemo apical o corazón de la yema terminal, conocido como palmito, es el principal uso.</p>	<p>Palma cespitosa que forma grupos de muchos tallos, alcanzan alturas hasta de 25 m y diámetros hasta de 18 cm.</p>
<p>29.Mate Palo</p>	<p><i>Ficus máxima, Moraceae</i></p>	<p>Se distribuye desde México hasta las Antillas Mayores y desde América Central hasta la Cuenca del Amazonas y las Guayanas, en bosques casi siempre ribereños. Es una especie ampliamente</p>	<p>Apreciadas por los artesanos de las comunidades del sur Amazónico porque al ser procesada, de la cual se obtiene una fibra blanca y negra delgada que estira bien y se considera de muy</p>	<p>Árbol de 8 a 25 m de alto, alcanza DAP de hasta 60 cm, con aletones en la base. Densidad de madera 0,52 g/cm³</p>

		distribuida en todas las zonas húmedas desde el nivel del mar hasta los 1.500 msnm.	buena calidad; se utiliza para las máscaras, ruedas, cuadros y carteras.	
30.Mata Ratón, Madrecacao	<i>Gliricidia sepium</i> (Sin. <i>G. maculata</i>), Fabaceae, (Leguminosae)	Se distribuye naturalmente en las zonas bajas de México y América Central; se ha introducido y naturalizado en muchas zonas tropicales del norte de América del Sur hasta Brasil. Crece bien en áreas con precipitación media anual de 650 a 3.500 mm y temperatura promedio anual entre 22 y 30°C. Soporta variaciones térmicas amplias entre el día y la noche, si la temperatura nocturna es menor de 15°C, pierde la hoja. Tolera gran variedad de suelos, desde calcáreos y arcillosos hasta franco-arenosos; con pH entre 5,5 y 7,0; así como suelos con bajo contenido de calcio, pero es susceptible a los suelos con alto porcentaje de saturación con aluminio y con exceso de agua. En su área de origen se encuentra en sitios bajo los 1.500 msnm,	Presta funciones de planta multipropósito, tales como: La madera es dura, pesada y fuerte; tiene textura moderadamente fina, grano entrecruzado y lustre mediano. Es altamente resistente a las termitas y a la pudrición. Es muy usada para producir leña, por su alto valor calórico y la madera se usa para la construcción. La especie es utilizada en cercas vivas, protección de suelos y control de erosión, sombra para café, cacao, clavo y té; soporte para vainilla; abono verde; ornamental; polen para abejas, raticida, apósito para heridas; sumidero de CO ₂ , fijación de nitrógeno atmosférico, cortina rompe viento, y forraje para rumiantes	Árbol hasta 20 m, DAP de 0,40 m. Supervivencia hasta del 100% y el crecimiento medio anual fue bajo (8,8 m ³ /ha/año) a los 4 años. Crecimiento en altura 2 m/año y en diámetro 2,4 cm/año. El crecimiento promedio en altura fue de 2,0 m/año y en diámetro a la altura de pecho fue de 2,4 cm/año. Densidad de madera 0,69 (0,41 – 1,12) g/cm ³ . Produce de 20 a 40 m ³ /ha año.

		principalmente bajo los 500 msnm de altitud		
31. Guácimo, Olmo de las Indias Occidentales	<i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Sterculiaceae</i>	Desde México a Argentina, Bosque húmedo de llanura de galería y montano. Alturas desde 0 a 1.000 msnm. Precipitaciones de 650 a 1.600 mm. Tolera suelos arenosos y arcillosos, incluso de pobre drenaje, pero no salinidad.	Madera liviana para cajones de embalaje. Construcción, muebles en general. Cenizas para lejía casera. Sirve de combustible. Frutos y hojas comestibles por el ganado y venados.	Árboles con altura total de 8 hasta 25 m metros. Tronco más o menos recto, fuertemente acanalado en la base, DAP de 0,45 a 0,8 m. Densidad al 12% de humedad 0,56-0,59 g/cm ³ . Produce hasta 6 m ³ /ha/año.
32. Puy, Tahuari negro	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (<i>Sin.Tabebuia.impetiginosa</i>), <i>Bignoniaceae</i>	Con amplia distribución geográfica, desde México hasta el norte de Argentina, y en Brasil se da en las regiones norte, noreste, centro-oeste y sureste. A alturas de 100-1.500 msnm.	Usos: principalmente en la construcción de muebles, además, la corteza tiene compuestos químicos bioactivos que se utilizan con fines medicinales con potencial para actividades antiinflamatorias, antibióticas y analgésicas. Se utiliza en el paisajismo en general y en la recuperación de zonas degradadas, como también tiene un potencial alimenticio para la fauna y en apicultura	Árbol 10-25 m. Densidad 0,9-1,0 g/cm ³ .
33. Guayacán, Curarí, Flor Amarillo, Tahuari amarillo, Araguaney acapro, Araguaney pui, cachovenado Tahuari blanco. Especie declarada en	<i>Handroanthus serratifolius</i> (<i>Sin. Handroanthus araliaceus</i> , <i>H. atractocarpus</i> , <i>H. flavescens</i>), <i>Bignoniaceae</i>	Se distribuye de Colombia, Ecuador, Guyana, Bolivia, Guayana Francesa, Perú, Surinam, Venezuela y Brasil. En Brasil está ampliamente distribuida y se da en	Usos: en construcción que requiera alta resistencia y durabilidad como puntales y vigas, durmientes, parquet, y con fines tecnológicos, como mangos de herramientas y muebles. La corteza tiene	Árbol 5-30 m. DAP 0,4 m. Densidad de 0,66-0,8 g/cm ³ a 15% de humedad.

<p>veda total a través de resolución ministerial 217 del 23 de mayo de 2006.</p>		<p>varios dominios fito-geográficos, desde el Amazonas hasta la región meridional del país. En alturas de 100-1.500 msnm. En zonas de vida de bosque seco tropical y bosque muy seco tropical.</p>	<p>propiedades farmacológicas, utilizándose en medicina tradicional para tratamiento de inflamaciones generales, enfermedades respiratorias, así como metabolitos secundarios con actividades antipalúdicas, antitumorales y antiparasitarias. Se cultiva ampliamente como ornamental y en la recuperación de zonas degradadas y reforestación, adaptándose a suelos secos de baja fertilidad.</p>	
<p>34. Aguacatillo, Apamate, Alma negra, Quina, Carne asada</p>	<p><i>Hieronyma laxiflora</i> (Sin. <i>Hieronyma alchorneoides</i>, <i>H. caribaea</i>, <i>H. chocoensis</i>), <i>Euphorbiaceae</i></p>	<p>Se encuentra en México, Islas del Caribe, Guyana, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia y Venezuela (Amazonas, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Lara, Mérida, Táchira, Yaracuy y Zulia). En el bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo pre-montano. Bosques brevicaducifolios. Alturas de 500-2.500 msnm.</p>	<p>Uso en vigas y elementos similares en construcción liviana, obras de carpintería, ebanistería cuando se haya secado adecuadamente; para uso exterior que no implique condiciones severas de exposición, contra enchapado</p>	<p>Árbol 20-35 m. DAP 0,56 m. Densidad de 0,63 g/cm³.</p>
<p>35. Jabillo</p>	<p><i>Hura crepitans</i>, <i>Euphorbiaceae</i></p>	<p>En Venezuela se encuentra en las zonas de vida bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque muy seco tropical y bosque húmedo</p>	<p>Se usa para fabricación de cajas, encofrados, mueblería barata, embalaje para frutas, decoración interior, como tripa para tableros contrachapados.</p>	<p>La sobrevivencia puede ser del 100%, el crecimiento medio anual fue 14,9 m³/ha/año, a los 4 años. El crecimiento promedio en altura fue de</p>

		<p>pre montano. La especie se adapta a regiones súper húmeda a húmeda, con precipitaciones que fluctúa entre 1.500 a 2.000 mm anuales y temperatura media de 25°C. Prefiere suelos bien drenados; limosos secos o húmedos; arcilla rica en humus de pH 5,75 sin carbonato de calcio. Crece en tierras bajas, potencialmente más ricas, sujetas a frecuentes inundaciones, los árboles son afectados por drenaje insuficiente</p>	<p>Ha sido usado para postes telegráficos y estantillos. Se usa en carrocería, tornería, elaboración de tableros de fibra y de partículas. Fabricación de elementos moldurados no expuestos a desgaste</p>	<p>1,6 m/año y en diámetro a la altura de pecho fue de 3,6 cm/año, este valor se considera bueno. La madera tiene una densidad de 0,41-0,55 g/cm³ (seca al aire al 12% de contenido de humedad)</p>
<p>36. Algarrobo, Copalier, Algarrob, Gaupinal, Jatoba</p>	<p><i>Hymenaea courbaril</i>, <i>Caesalpinaceae</i></p>	<p>Desde Costa Rica hasta Brasil. En Venezuela existe en Llanos Centrales, Guayana y en las selvas tropófilas del norte y occidente del país; pertenecientes a las zonas de vida bosque seco tropical (bs-T), bosque húmedo tropical (bh-T) y selvas nubladas del norte de Venezuela. Crece en áreas con precipitación media anual entre 1000 y 2.000 mm; y temperatura media anual de 24°C. Crece mejor en suelos porosos, arenosos, bien</p>	<p>Sombra, madera (muebles de buen acabado, parquet para pisos, paneles decorativos, obras de ebanistería, como madera estructural se usa en vigas, columnas, elementos estructurales para uso bajo techo y exteriores), fruto, resina (que exuda del tronco, ramas y pericarpio del fruto; esta resina es usada industrialmente en fabricación de barnices) forraje.</p>	<p>El crecimiento en altura puede ser de 0,8 a 0,9 m/año, lo cual puede considerarse satisfactorio considerando que el algarrobo, llegando a 27-40 m y con un DAP de 0,75 a 1 m, es una especie de crecimiento lento (0,25-0,5 m/año). Y el diámetro de 0,4 a 0,7 cm/año. Densidad a 12% de humedad 0,78-0,95 g/cm³</p>

		drenados. Crece entre 0 m y 500 msnm de altitud		
37. Guamo, Guamo peludo, Guaba peluda; Guama venezolana; Guamo cajeto	<i>Inga fastuosa</i> , (Sin. <i>I. guaremalensis</i> I. <i>venosa</i> , <i>Mimosa fastuosa</i>), <i>Fabaceae</i> , <i>Mimosoideae</i> , (<i>Leguminosae</i>)	Es nativo de Colombia y Venezuela. Introducido en otras partes en la América tropical	Frutos comestibles, sombra para el café y cacao. Leña, carbón.	Es un árbol siempre verde, cultivado, que alcanza 9 m de altura, con tronco corto ramificado, de 15 a 20 cm de diámetro, y copa extendida. densidad básica de 0,58 g/cm ³ . La madera es de color marrón claro y dura. Esta especie de rápido crecimiento
38. Coco u Olla de mono	<i>Lecythis ollaria</i> (Sin. <i>Eschweilera cordata</i> , <i>Lecythis cordata</i> , <i>Lecythis ollaria</i>) <i>Lecythidaceae</i>	Se encuentra en los bosques deciduos, de galería y sabanas de los llanos y selvas de Venezuela, Colombia y Brasil	La madera presenta óptimas características de dureza, durabilidad y resistencia a los insectos y es usada en construcción civil, así como para pilares y estructuras sumergidas. Produce seleno-cistationina, citotóxico con efectos depilatorios. Su semilla seca puede contener de 0,5 a 1% de selenio, si crece en suelos altos en ese mineral. Esta especie contiene la más alta concentración de selenio en un material vegetal conocida hasta el momento.	Árbol caducifolio de hasta 20 a 50 m de altura. DAP 1,50 m. Densidad de 0,72 g/cm ³ .
39. Palma Chichiqui	<i>Leopoldinia piassaba</i> , <i>Arecaceae</i>	Crece preferentemente a orillas de los ríos de aguas negras, como el Guainía, el Atabapo y el Tomo, en la Amazonía y llanos de Venezuela, así como en Brasil y Colombia	Produce, de sus hojas, la fibra llamada «Chiquichique» de Río Negro, que sirve de material de amarre y fibras de pincel. Para hacer:	Los troncos de esta especie crecen aislados (solitarios) y alcanzan de 6 a 12 m de altura

<p>40.Leucaena, Ipil Ipil, Amarandillo, Tan Tan</p>	<p><i>Leucaena leucocephala</i> (Sin. <i>L. glauca</i>), Mimosideae, Fabaceae</p>	<p>En Venezuela ha sido plantada en Portuguesa y Lara. También ha sido utilizada como banco de proteínas en el sur del Lago de Maracaibo y otras regiones ganaderas del país. Se adapta bien a sitios con precipitación media anual entre 600 y 2.300 mm, con un período seco de 4 a 6 meses; la temperatura óptima para el buen desarrollo varía entre 22 y 29°C. Tolera un amplio rango de suelos, desde rocosos hasta arcillosos. No crece bien en suelos ácidos, ni muy pesados, inundados o sobre pastoreados. Se desarrolla mejor en suelos profundos, bien drenados, de neutros a calcáreos; es intolerante a suelos con bajo pH y alta toxicidad de aluminio. También, se desarrolla mal en suelos superficiales y con bajos niveles de calcio. Es moderadamente tolerante a la salinidad. Se adapta a tierras bajas, entre 0 y 900 msnm de altitud.</p>	<p>cestas, escobas, cordelería y sombreros</p> <p>Puede utilizarse para mangos de herramientas, tableros de partículas y de fibras, puntales para minas, postes para cercas y pulpa para papel. Es excelente para leña y carbón ya que posee un poder calórico de 4200 a 4600 kcal/kg, además de que produce poco humo. Como especie forrajera, posee un follaje de alta digestibilidad (60 a 70%), el cual contiene entre 20 y 25% de proteína, caroteno, vitamina K y otros nutrientes.</p>	<p>Árbol de 5 a 20 metros, DAP de 0,2 a 0,6 m. Puede tener una sobrevivencia del 100%, un crecimiento medio anual en volumen de 9,9 m³/ha/año, a los 4 años (hasta 20 a 55). El crecimiento medio en altura fue de 2,3 m/año y en diámetro a la altura de pecho de 2,4 cm/año. La madera es difícil de secar, tiene una densidad básica de 0,59 g/cm³.</p>
--	---	--	---	--

41. Mahomo, Cuero de sapo, Marajagua, Majomo, Tocarito, Tocarito blanco	<i>Lonchocarpus pictus</i> (Sin. <i>Deguelia picta</i>), <i>Papilionaceae</i> , <i>Leguminosae</i>	Bosques semi caducifolios, bosques siempre verdes y bosques de galería.	Usos en parquet, machihembrado, molduras, construcción. La corteza es utilizada en la Guayana como medicinal	Árbol o arbusto de 8–20 m. Densidad (12% humedad): 0,94 g/cm ³ . Un árbol adulto puede generar entre 8 y 12 m ³ de rolas.
42. Majomo	<i>Lonchocarpus sericeus</i> , <i>Leguminosae</i>	Bosques secos o húmedos, caducifolio y bosques semi-caducifolios.	Usos como postes, cercas y leña, costillas y codos de amarre en embarcaciones navales.	Árbol de 10–15 m. Densidad al 12% de humedad 0,84 g/cm ³
43. Picon, Koika, Onotillo, Ormata, Siangenhout, Hububalli	<i>Loxopterygium sagotii</i> , <i>Anacardiaceae</i>		Moderadamente resistente a la descomposición y a las termitas y muy resistente a la humedad. Usos Debido a su figura atractiva y su relativa escasez, la madera es más adecuada para paneles, muebles de alta calidad y ebanistería.	Árbol de 15 a 20 m. DAP 40 a 90 cm. Densidad al 12% de humedad 0,68 g/cm ³
44. Purguó, Purguacano, Ausubo, Balata, Cochinillo, Cuberu, Masaranduba, Massarandua, Pendaré, Purguillo, Purvio, Nisperillo, Nispero, Purgu morado.	<i>Manilkara bidentata</i> , <i>Sapotaceae</i>	Se encuentra desde las Indias Occidentales, Puerto Rico, Costa Rica, Panamá, Venezuela bosque amazónico, las Guayanas, Surinam, Brasil hasta el Perú. Se encuentra entre los 30 y 1.000 msnm, en climas húmedos y muy húmedos tropicales. Habita en bosques primarios de tierra firme y zonas con inundaciones ocasionales en la Amazonía	Actual: es una de las maderas comerciales más duras, fuertes, pesadas y altamente resistentes, usada como armazones de barcos y otros trabajos curvados, traviesas, mangos para herramientas, equipos textiles, arcos de violines, construcciones pesadas, pisos, peldaños de escaleras. Gomas naturales. El fruto recolectado del bosque es muy apreciado por el agradable sabor dulce y la goma que se obtiene. El látex extraído de la corteza es utilizado para calafatear botes.	Alcanza hasta 35 a 45 m de altura y 100 cm de diámetro DAP. El tronco es recto y cilíndrico. La corteza externa es de color marrón-rosácea. Densidad básica: 0,87-1,09 g/cm ³ . Crece de 0,09 a 0,28 cm de diámetro anual, a plena exposición puede crecer hasta 0,6 a 0,7 cm de diámetro anual. Con una sobrevivencia de plántulas del 87%. Puede producir cerca de 2,37 m ³ /ha anual

45. Canelo, Pera muñeca, Pisie, Caraiou, Caneio, Louro Branco, Inamui, Preto	<i>Ocotea glomerata</i> (Sin.: <i>O. miritziana</i> , <i>O. caracasana</i>), <i>Lauraceae</i>	Distribuida por Venezuela, Trinidad y Tobago, Guyana Británica, Brasil a Rio de Janeiro. Hasta 1.300 msnm.	Se utiliza para carpintería en general y construcción de barcos (tablones), adecuado para trabajos interiores y exteriores en construcción de viviendas, muebles y ebanistería, enchapados y madera contrachapada.	Árbol. De 15 a 21 m, DAP 50 a 120 cm. Densidad 0,35 a 0,63 g/cm ³ .
46. Pericoco, Pericoca, Baracara, Peonío	<i>Ormosia coarctata</i> , <i>Fabaceae</i> , <i>Papilionaceae</i>	Tierra caliente de 100-500(-1.000) msnm.	Usos: como madera aserrada. – Revestimientos, Parquet, Pisos, Bloques	Árbol 15-30 m. Densidad 12% de humedad 0,65 g/cm ³ .
47. Pílon Amarillo, Aligator foot print, Akarī tapurarakīrī	<i>Ouratea guianensis</i> (Sin. <i>Gomphia guianensis</i> , <i>Gomphia nitida</i> , <i>Ochna guianensis</i>) <i>Ochnaceae</i>	Trinidad, Guyana, Venezuela. bosque estacionalmente inundable, bosque sobre arenas blancas; 0-300 msnm.	En Guyana los Wayãpi toman una decocción contra la tos.	Árbol-arbusto 2 a 4 m.
48. Saqui – Saqui, Cedro espina, Ceiba colorada, Cedro macho	<i>Pachira quinata</i> , <i>Malvaceae</i>	Se encuentra desde Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Ecuador hasta el Perú. En Colombia se localiza. Esta especie es común en bosques bajos y secos, ocasional en bosques húmedos.	La madera es utilizada para pisos, parquet, durmientes de ferrocarril, cercas, traviesas, construcción pesada, carrocerías, pilotes marinos, mangos de herramientas e implementos deportivos, cajas livianas, lápices, pulpa, papel y tableros de viruta y de fibra.	Árbol entre los 25-30 m de altura. Tronco cubierto de espinas. Corteza grisácea hasta canela. El tronco es recto, cilíndrico e irregular, densamente revestido con agujones. Densidad básica: 0,39-0,45 g/cm ³
49. Cascaron, Visgueiro	<i>Parkia pendula</i> , <i>Leguminosae</i> (<i>Mimosoideae</i>).	Tiene la mayor distribución geográfica del género: desde Honduras, en Centroamérica, hasta Espíritu Santo, en Brasil. De 100-500 msnm.	Como madera aserrada, es una madera blanca y relativamente ligera que se utiliza principalmente para la producción de madera contrachapada. Sin embargo, también se utiliza en carpintería y	Árbol 25-35(-40) m. DAP de 1,11 a 1,65 mt. Densidad 0,5 g/cm ³ .

			construcción ligera, ya que es pesada, fuerte y resistente.	
50.Zapatero Blanco, Morado, Nazareno, Algarrobito,	<i>Peltogyne porphyrocardia, Caesalpinaceae, Fabaceae (Leguminosae)</i>	Desde Centroamérica hasta Brasil y Bolivia. Crece en Bosque húmedo tropical, y muy húmedo tropical. Los árboles crecen en los suelos húmedos a lo largo de los ríos y en los valles fértiles de Venezuela, las Guayanas y a lo largo del río Amazonas.	Madera dura, resistente y pesada. Usos pisos industriales, tornería, chapas, ebanistería, ruedas, machihembrados, molduras, parquet, vigas durmientes de ferrocarril.	Árbol hasta 40 m, DAP 0,90 m. Densidad 1,01 g/cm ³ al 12% de humedad.
51.Zapatero Nazareno, Algarrobillo, Algarrobito, Arepito, Morado, Palo de concha, Palo morado, Zapatero de Guyana	<i>Peltogyne paniculata, Caesalpinaceae, Fabaceae (Leguminosae)</i>	Se distribuye desde Centroamérica hasta el norte de Suramérica. En la pan-amazonía se encuentra en Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa, Perú, Surinam y Venezuela. crecen en bosques húmedos y muy húmedos tropicales entre los 50 y 500 msnm, en zonas con precipitación anual mayor a 2.500 mm. Es un árbol emergente característico de bosques primarios poco intervenidos.	La madera del duramen es muy apreciada por el intenso color morado, su facilidad de trabajar y propiedades físico-mecánicas. Se ha empleado para elaborar polines, pisos, parquet, construcciones pesadas, chapas, carpintería, ebanistería y objetos torneados. En construcción pesada interna y externa, construcción marina, pisos de lujo, acabados en interiores, artículos deportivos y mangos de herramientas. Corteza medicinal	Los árboles maduros pueden alcanzar hasta 50 m de altura y un tronco de hasta 93 (45 a 150) cm de DAP (diámetro a 1,3 m del suelo). La base del fuste presenta entre 7 y 11 raíces tabulares. Su crecimiento en diámetro varía de 0,095 a 0,308 cm/año. Sus plántulas pueden sobrevivir de un 68 a 84%. Densidad al 12% humedad 0,84 g/cm ³ .
52.Pilón Rosado, Sapateiro	<i>Pera glabrata, Peraceae</i>	América del Sur - Paraguay, Brasil, Bolivia, Perú, Colombia, Venezuela, Guayanas;	Usos: La madera es ligera, blanda, de poca durabilidad a la intemperie. Fácil de cortar y perforar, pero	Árbol 15-25 m. DAP 0,4-0,5 m. Densidad 0,55-0,8 g/cm ³

		Caribe - Trinidad. Hábitat sabanas y bosques latifoliados semi-decíduos, en laderas bien drenadas y también cerca de ríos donde puede haber inundaciones estacionales del suelo. Se encuentra tanto en formaciones secundarias como en bosques primarios densos. Alturas 100-500 msnm.	difícil de partir, se utiliza para hacer zuecos, para tallar, lápices, cajas.	
53.Pino Caribe, Pichipen, Pino macho	<i>Pinus caribaea, Pinaceae</i>	En Venezuela se ha plantado a gran escala en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui y en los estados Andinos, llanos occidentales, Carabobo. En su hábitat el pino caribe crece en clima con precipitación anual entre 950 a 3.500 mm y una estación seca de dos a tres meses, con temperaturas de 24 a 27°C. Crece en suelos poco fértiles, latosoles y podsoles pardoamarillos, ácidos (pH de 4 a 6,5). No crece naturalmente en suelos mal drenados, como sitios bajos y planos, con capa dura e impermeable. El óptimo crecimiento se obtiene en suelos con buen drenaje	El pino caribe tiene una infinidad de usos y puede emplearse en ornamentación y embellecimiento de avenidas y parques; los plantones hasta una altura de 2 m pueden ser utilizado como árbol de navidad; la resina es usada en la industria química. Se emplea como pasta celulósica, es material de importancia en la construcción de viviendas, durmientes para ferrocarril (con adecuado tratamiento químico). También se utiliza como poste para tendido y estantillos. En carpintería, ebanistería y en revestimiento de interiores de viviendas y vehículos	Es un árbol fino de 20 - 35 m de altura, con diámetro de 50 - 80 cm, puede llegar a los 45 m, pudiendo alcanzar 1,30 m de diámetro. Densidad 12% humedad 0,60 g/cm ³ . Produce 3,88 a 14,6 m ³ /ha/año (10 a 28).

		interno y profundidades de dos metros o más, en estos sitios forma una raíz pivotante larga y gruesa. El rango altitudinal de crecimiento es de 0 a 850 msnm.		
54. “Barbasco”, Cebil blanco, Horco cebil	<i>Piptadenia excelsa</i> (Sin. <i>Piptadenia communis</i> , <i>Prosopis herzogii</i> , <i>Parapiptadenia excelsa</i>), <i>Leguminosae</i>	Desde Argentina hasta Venezuela y Colombia. 550 a 3.000 msnm.	Especie utilizada como ornamento, forestal, leña y carbón. La madera de color rosa pálido es dura, difícil de trabajar y aserrar. Se emplea en carpintería rural, aberturas y construcciones al aire libre	Árbol 4-30 m de altura. DAP 0,60 m. Densidad aparente 0,88-0,98 g/cm ³
55.Capure, Caimo, Caimitillo, Sapote amarillo	<i>Pouteria caimito</i> , <i>Sapotaceae</i>	Es una especie originaria de la cuenca amazónica, se encuentra en los bosques húmedos y cálidos de Florida, Costa Rica, Panamá, Perú, Colombia, Ecuador, Venezuela, y en otras partes de Brasil. Crece hasta 2.000 msnm.	Usada en construcciones pesadas y livianas en la elaboración de muebles y artículos decorativos. Frutos comestibles.	Árboles de 20 m de altura. DAP 45 cm. Densidad aparente 12% humedad: 0,83 g/cm ³
56.Capure, Capurillo, Felipe PeñaI, Purguillo, Aknon, Haimara- kushi, Kwikpa, Limonaballi, Paripiballi	<i>Pouteria pomifera</i> (Sin. <i>Achrouteria pomifera</i> , <i>Chrysophyllum pomiferum</i>), <i>Sapotaceae</i>	Originaria de: norte de Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Surinam, Venezuela. Planta de selva tropical mixta en tierras no inundables, hasta 700 msnm.	Usos: con aptitud maderable, construcción pesada y ligera; postes.	Árbol de 30-40 m, DAP 0,3-0,9 m. Densidad 0,70-0,76 g/cm ³ .
57.Cuji Yaque, Mezquite, Algarrobo	<i>Prosopis juliflora</i> , <i>Leguminosae</i>	Desde sur de EUA al Ecuador. Zonas áridas y semiáridas, con suelos de	Maderero: aserrado y parquet, mangos de herramientas y hormas para	Árbol de 5 a 12 m. DAP de 0,8 m. Produce de 3 a 5

		libre drenaje — tolera suelos pobres, arenosos o pesados, ácidos, alcalinos y salinos. De 0 a 1500 msnm. Precipitaciones desde 150 a 750 mm/año.	zapatos en escala industrial. Energía: Carbón y leña. Alimenticio. La harina hecha de las semillas y vainas del mezquite terciopelo mezclada en pequeñas cantidades con harina de trigo ha sido probada en varias recetas que incluyen panes y galletas. Farmacéutico. Es apreciado como planta melífera y obtención de gomas para usos farmacéuticos.	m ³ /ha/año. Densidad 0,672-0,77 g/cm ³ .
58.Azucarito, Gommier Rouge, Sali, Tingimoni, Encens gris	<i>Protium decandrum</i> , <i>Burseraceae</i>	Se encuentra con frecuencia en los bosques pantanosos y en la mayoría de los tipos de bosques de carneros en toda la Guayana Británica, donde es uno de los árboles más abundantes. También es autóctono de otras áreas tropicales de América. Ocurre a altura de 100-500 msnm.	Usos: Adecuado para carpintería en general, cajas, cajones, alféizares y paneles de ventanas, carpintería, trabajos de interior, fabricación de muebles y ebanistería, fabricación de madera contrachapada y enchapados de servicios públicos.	Árbol 5-30 m. DAP 35 a 100 cm. Densidad 12% humedad 0,53-0,64 g/cm ³ .
59.Guarapo	<i>Qualea dinizii</i> (Sin. <i>Qualea coerulea</i> , <i>Qualea paraensis</i> , <i>Qualea rosea</i>), <i>Vochysiaceae</i>	Se encuentran en Venezuela, Surinam, las Guayanas y en los estados de Pará, Maranhao y Amazonas en Brasil, donde son de ocurrencia bastante común en los bosques primitivos en los	Se utiliza para carpintería, pisos, molduras interiores, muebles. En Holanda se utiliza como sustituto del roble en pilotes y láminas marinas en zonas libres de moluscos. Se puede pelar o cortar con éxito, es muy adecuada para enchapado y	Es un árbol grande que alcanza 20 a 50 m de altura. DAP 0,6 m. Su densidad es 0,62 g/cm ³ a 12% de contenido de humedad.

		sitios más altos, no inundados.	madera contrachapada para su uso en muebles, revestimientos o usos generales.	
60. Lechero, Caucho macho, Gutapercha, Palo leche, Pinshamicuna, Shiringarana	<i>Sapium aubletianum</i> (Sin. <i>Sapium glandulosum</i>), <i>Euphorbiaceae</i>	Originario de: noreste de Argentina, noroeste de Argentina, Belice, Bolivia, norte de Brasil, noreste de Brasil, sur de Brasil, sudeste de Brasil, centro-oeste de Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guayana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica.	Usos: leña y carbón. Ornamental. El látex produce goma o caucho de calidad inferior.	Árbol 5-25 m. DAP 0,3 a 0,50 m. Densidad seca al aire de 0,42 g/cm ³ .
61. Cedro blanco, Simaruba, Carruco, Marupá, Aceituno, Pan paraiba	<i>Simarouba amara</i> (Sin. <i>Quassia simarouba</i>), <i>Simaroubaceae</i>	Se consigue desde Granada hasta Brasil. En Venezuela se encuentra al este del estado Bolívar, oeste y centro del estado Amazonas y región del Río San Juan (este de los estados Sucre y Monagas). Se encuentra en el bosque húmedo tropical, el cual se caracteriza por presentar precipitación media anual de 2.000 a 4.000 mm con promedio anual de meses secos entre 0 y 2. Es una especie exigente en cuanto a suelos. Prefiere suelos fértiles a moderadamente fértiles,	Se utiliza como pulpa de propiedades aceptables. Por su densidad moderada y facilidad de trabajar es utilizada para revestimiento de cajas, cajones y todo tipo de construcciones para interiores. Ha sido utilizada para cañones de órganos, teclas de piano y plantillas para modelos. También ha sido usada para chapas y contrachapado, artículos del hogar, juguetes e instrumentos musicales	Es un árbol grande que alcanza 40 m de altura total y diámetro a la altura de pecho de 0,50 a 0,90 m. Crece en altura 1,07 m/año y en diámetro 0,77 cm/año. La madera es liviana, su densidad es 0,37-0,42 g/cm ³ a 12% de contenido de humedad. Puede producir 9 m ³ /ha.

		arenosos, de libre drenaje, tolera pobre drenaje y acidez. Es una especie de zonas bajas. Se encuentra entre 0 y 850 msnm de altitud.		
62.Jobo	<i>Spondias mombin</i> , <i>Anacardiaceae</i>	En Venezuela se presenta en forma regular en los llanos occidentales, Zulia, Falcón, Guayana, Delta Amacuro, Monagas, Cordillera de la Costa y los Andes. Existe en áreas con precipitación anual entre 280 y 3.800 mm; meses secos de 0 a 11. Prefiere suelos bien drenados, no crece en suelos calcáreos. Crece en suelos de origen aluvial; prospera en suelos con pH de 5,2. Se localiza desde 0 m hasta 1.500 msnm.	Se usa como postes para cercas vivas debido a su fácil propagación por estacas. La madera se utiliza en la elaboración de tableros de partículas, fabricación de pulpa para papel, postes (preservado) y estantillos. Se utiliza además en chapas, encofrados, aerodelismo y maquetas. El fruto es muy apreciado para el consumo directo y para jugos; el extracto de fruta se usa en la industria farmacéutica por su actividad antimicrobiana de amplio espectro. Los extractos de hojas se usan para limpiar llagas y quemaduras	El jobo presenta un crecimiento mediano con un incremento promedio en altura de 1 m/año durante los primeros 15 años. El árbol es mediano y puede alcanzar hasta 30 m de altura total y 120 cm de diámetro; tronco recto con pequeños aletones. La madera es muy blanda y liviana; tiene un peso específico básico bajo, menor de 400 kg/m ³ . La densidad seca al aire es 0,31- 0,43 g/cm ³ a 12% de contenido de humedad.
63.Majagua	<i>Sterculia pruriens</i> , <i>Sterculiaceae</i>	En el Caribe y América tropical. A altura de 100-500 msnm. Los árboles crecen en casi todos los sitios, son tolerantes al drenaje deficiente y prosperan en suelos arenosos pobres.	Usos: como madera aserrada. La madera se trabaja fácilmente con herramientas manuales y mecánicas. Aunque el acabado tiende a ser algo fibroso. Ideal para trabajos de construcción ligeros, carpintería interior, encofrados de hormigón,	Árbol 20-40 m. DAP de 0,7 a 0,9 m. Densidad 0,54 g/cm ³

			cajas y cajones, revestimiento de paredes interiores o protegidas de otro modo. A veces se fabrican ataúdes baratos con esta madera.	
64. Josefino	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Sin. <i>Acacia guianensis</i> , <i>Folianthera guianensis</i> , <i>Mimosa guianensis</i> , <i>Piptadenia guianensis</i>), <i>Mimosoideae</i> (Leguminosae)	En S. América - Bolivia, Brasil, Perú, Guyana, Guyana Francesa, Surinam, Venezuela. Bosques secundarios antiguos sobre suelos arenosos, márgenes de bosques de sabana. A alturas de 100-500 msnm.	Usos: con aptitud maderable. La corteza es una buena fuente de taninos. La madera es muy resistente y se utiliza para fabricar muebles. De la corteza se obtiene un tinte rojo que se puede utilizar para hacer tinta roja. Medicinal contra diarrea y disentería, cura de úlceras de la piel.	Árbol 15-25 m. DAP mayor de 0,24 m. Densidad seca al aire de 0,57 g/cm ³ .
65. Josefino, Roble corriente, Pashaco.	<i>Stryphnodendron microstachyum</i> (Sin. <i>Stryphnodendron discolor</i> Benth., <i>Stryphnodendron excelsum</i> , <i>Stryphnodendron inaequale</i> , <i>Stryphnodendron purpureum</i>), <i>Mimosaceae</i> , <i>Fabaceae</i> (Leguminosae)	Común, en vegetación secundaria y primaria de bosques perennifolios, zona atlántica; desde Nicaragua al norte de Brasil. Altura 180-700 msnm.	Usos: para carpintería en general, cajonería, embalaje, molduras, muebles de interiores, puertas, juguetes, postes para cercas maderas de contención.	Árbol 10-40(25) m. DAP 0,64 m. Densidad: seca al aire es de 0,45 g/cm ³ .
66. Pilón Lombricero	<i>Stryphnodendron polystachyum</i> (Sin. <i>Gwilymia polystachya</i> , <i>Piptadenia polystachya</i> , <i>Piptadenia tocanina</i>), <i>Mimosaceae</i> , <i>Fabaceae</i> (Leguminosae)	Bolivia, Brasil, Guyana, Surinam, Perú y Venezuela. Alturas de 100-500 msnm. Bosques siempre verde estacionales del centro-sur de la Amazonia: bosque amazónico, sobre suelos bien drenados (tierra firme). Planta de la sabana.	Usos: para durmientes de ferrocarril, mueblería, ebanistería y en algunas ocasiones para contrachapado de uso general. Esta madera es moderadamente dura y pesada. rico en taninos de la corteza para su uso en curtido de cuero haciéndolos resistentes. Medicinal popular se	Árbol 10-25 m. DAP 0,75 m. Densidad seca al aire 0,786 g/cm ³ .

			<p>utilizan en quemaduras en la piel y tratamientos de abrasiones.</p>	
<p>67.Caoba, Mongo, Caoba latifoliada. En Peligro Crítico en Colombia CRA2dd</p>	<p><i>Swietenia macrophylla,</i> <i>Meliaceae</i></p>	<p>Se consigue desde México hasta Brasil. En Venezuela se encuentra en los estados Sucre, Monagas, Anzoátegui, Guárico, Carabobo, Yaracuy, Cojedes, Falcón, Cojedes, Portuguesa, Barinas, Apure, Zulia y Trujillo. En bosques pertenecientes a la zona de vida bosque seco tropical. Crece en regiones con 1000 a 2500 mm de precipitación media anual y temperatura media entre 23 y 28°C. Logra su óptimo desarrollo en la zona de vida bosque seco tropical. Alcanza su mayor desarrollo en áreas con precipitación media anual entre 2.600 y 3.000 mm y temperaturas mayores a 24°C. Es exigente en cuanto a fertilidad y humedad, evita pantanos y zonas sometidas a prolongadas épocas de inundación. Prefiere suelos profundos, bien drenados</p>	<p>Es considerada en el mundo como madera preciosa; se utiliza en construcciones livianas, embarcaciones, acabados de lujo, divisiones interiores y muebles de lujo. Se utiliza además para elaborar chapas decorativas, instrumentos musicales, científicos de alta calidad y precisión; elaboración de cajas y estuches finos. Artesanía, juguetes, esculturas y molduras. Las semillas contienen aceite, que puede sustituir el aceite de oliva y de soya para elaborar pinturas. Los taninos pueden usarse para curtir pieles.</p>	<p>Los árboles de caoba son de tamaño grande, fuste recto y cilíndrico, que puede alcanzar de 20 a 50 m de altura y 125 cm de diámetro a la altura de pecho. El crecimiento es moderadamente rápido, con incrementos medios anuales de 1,5 cm de diámetro y 1,5 m de altura en condiciones favorables. El crecimiento volumétrico es de 4 - 6 m³/ha/año, para un volumen estimado al final del turno (30 años) de 160 m³/ha. Tiene un peso específico de 0,51 a 0,56 g/cm³; es moderadamente liviana a moderadamente pesada.</p>

		<p>y ricos en materia orgánica. Su óptimo desarrollo en suelos franco-arenosos o arcillosos, fértiles, con buen drenaje tanto interno como externo y pH entre 6,9 y 7,7. Crece en tierras bajas tropicales entre los 9 y 1500 m de altitud; alcanza su mejor desarrollo a alturas entre 1250 y 1500 msnm.</p>		
<p>68. Palo de Agua, Mangle cienaguero, Mangle prieto</p>	<p><i>Symmeria paniculata</i> (Sin. <i>Amalobotrya latifolia</i>; <i>Thurnheyssera tragopyrum</i>), <i>Polygonaceae</i></p>	<p>Originaria de América del Sur y Panamá, Desde Panamá, norte de Suramérica que incluye Colombia y Venezuela; desde Brasil hasta el norte de Bolivia. Crece en zonas inundables como ciénagas formando los bosques de llanura de inundación; dominan las márgenes de riberas de ciénagas con alta inundación; mangle de agua dulce, una planta de raíces zanconas que le permiten crecer en la ribera de ciénagas y ecosistemas inundables. Hasta 5-120 msnm.</p>	<p>Ampliamente utilizada para proyectos de rehabilitación de hábitat y conservación de biodiversidad de diferentes cursos hídricos. Es excelente indicador del límite de humedales, pues permiten establecer el punto máximo de inundación estacional en cualquier época del año. Leña de alta calidad, fácil de encender, tener buena brasa y ser duradera. Es utilizada para hacer cercas. Por otra parte, de la corteza pilada y cocinada se obtiene un tinte rojizo usado en artesanías. La madera es quebradiza y no alcanza el tamaño suficiente para realizar trabajos de carpintería u otros trabajos. Sus frutos son consumidos</p>	<p>Árbol de mediano porte, unos 6-12 m de altura. Densidad seca al aire de 0,67 g/cm³.</p>

			por algunos peces y otros animales acuáticos	
69.Flor Amarillo	<i>Tabebuia fluviatilis</i> (Sin. <i>Bignonia aquatilis</i> , <i>Bignonia digitata</i> , <i>Bignonia fluviatilis</i> , <i>Couralia fluviatilis</i> , <i>Potamoxylon alba</i> , <i>Potamoxylon fluviatile</i> , <i>Sparattosperma fluviatile</i> , <i>Tabebuia aquatilis</i>), <i>Bignoniaceae</i>	Bosques macro térmicos pantanosos y ribereños, principalmente en la interface entre manglares y pantanos de agua dulce, 0-100 msnm; en Venezuela Delta Amacuro, adyacente a Monagas; tierras bajas costeras de Guyana, Surinam, Guayana Francesa, Amazonía brasileña.	Madera para diferentes usos	Árbol o arbusto hasta de 8 m. Densidad seca al aire de 0,58 g/cm ³ .
70.Apamate, Acapro, Roble, Roble blanco, Orum.	<i>Tabebuia rosea</i> , <i>Bignoniaceae</i>	En Venezuela se encuentra distribuido en bosques húmedos, húmedo montano bajo y tropófito incluyendo bosques de galería y bosques secundarios hasta 500 m de altitud. Es autóctono del Delta del Orinoco, Guayana, llanos occidentales y cuenca del lago de Maracaibo. Frecuente en el bosque seco tropical y bosque húmedo tropical, en selvas costaneras bajas, húmedas o altas y secas. Crece en sitios con precipitaciones entre 1.500 a 2.500 mm anuales y temperaturas entre 20 y 27°C. Esto corresponde a	Es utilizada en decoración de interiores, muebles finos, pisos, gabinetes, chapas decorativas, construcción de botes, ebanistería, ruedas para carretas, artesanías, cajas y embalajes. También para fabricar mesas, sillas, escritorios, juegos de dormitorio, encofrados. Puede usarse para artículos deportivos e implementos agrícolas. Construcción, postes, paneles, parquet. La especie es utilizada como ornamental, en jardines, parques y avenidas. Cercas vivas. Árboles en potreros, pastoreo en plantaciones, cortina rompe vientos.	Puede alcanzar alturas entre 20 y 30 m y DAP de 1 m o más. El crecimiento es medianamente rápido, con incrementos en altura de 1 m/año, en diámetro 1,30 cm/año y un volumen estimado de 7 m ³ /ha en condiciones favorables, para obtener una producción de 215 m ³ /ha al final del turno. La madera es semidura y semi pesada. Tiene un peso específico básico medio entre 550 y 750 kg/m ³ y una densidad seca al aire de 0,61-0,63 g/cm ³ al 12% de contenido de humedad.

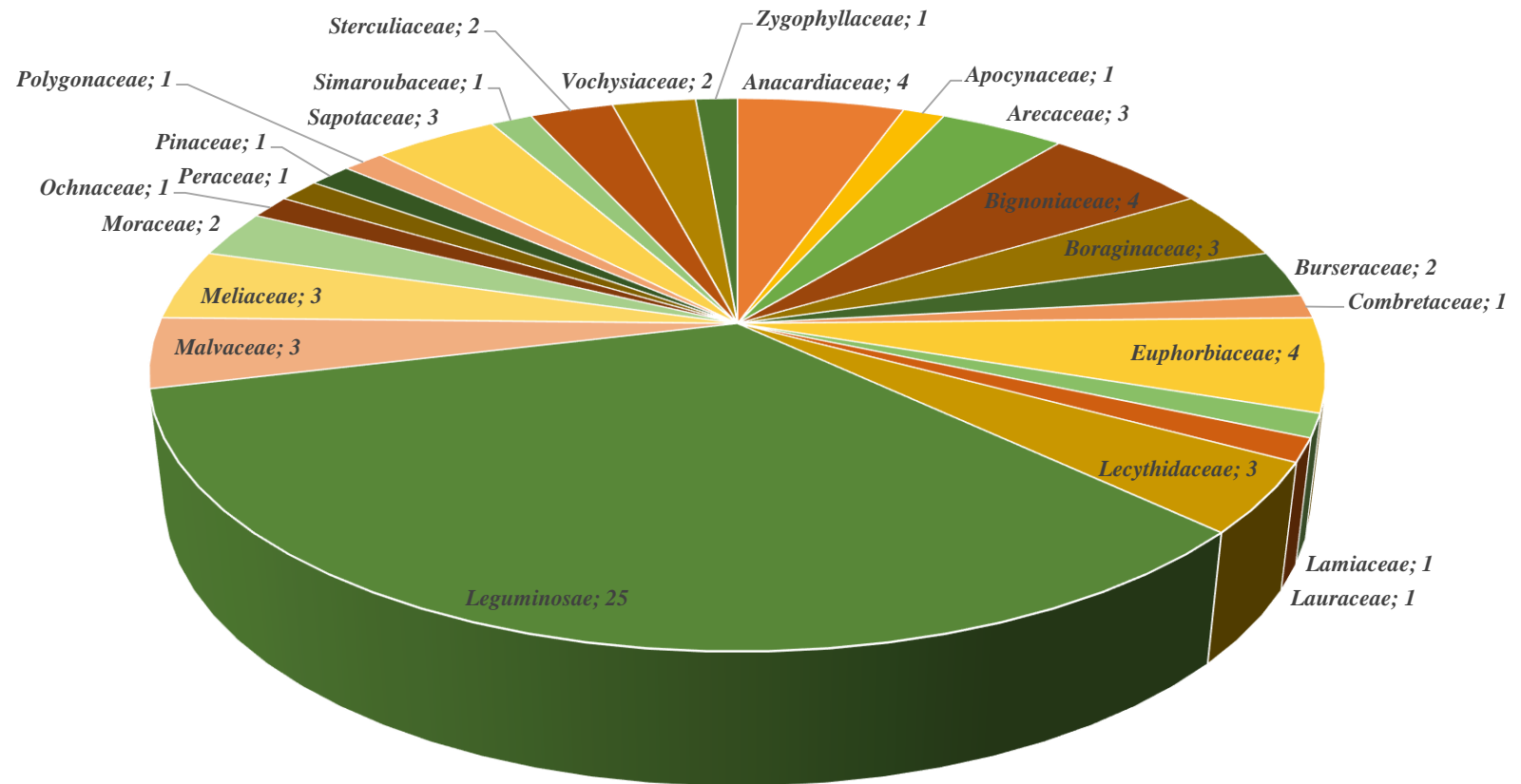
		<p>una región climática húmeda o súper húmeda. Apamate se adapta a gran variedad de suelos, desde calcáreos, arcillosos y cenagosos; prefiere suelos de textura franca a franco-arcillosa, pH neutro, ácido, alcalino. Soporta inundaciones periódicas, aunque prefiere suelos arenosos, bien drenados, profundos. Parece ser muy exigente a la humedad del suelo ya que se encuentra con preferencia en la vega de los ríos, cerca de los pantanos. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.200 msnm.</p>		
<p>71. Amarillon, Nogal amarillo, Pardillo amarillo, Pelao, Macano, Macano amarillo, Tanimboca, Mapurite, Nispero, Querebere, Guire, Nargusta amarilla, Cochún, Olivero blanco</p>	<p><i>Terminalia amazónica, Combretaceae</i></p>	<p>Se encuentra desde México hasta Bolivia y Brasil. Se desarrolla en bosque húmedo tropical (bh-T) y en bosque muy húmedo tropical (bmh-T), es una especie de amplia distribución en los bosques de la Amazonía, se desarrolla frecuentemente en bosques de tierra firme con un buen drenaje natural. Elevación: 700-1.200 msnm.</p>	<p>Por su madera pesada es apto para estructuras, carpintería, ebanistería, carrocerías, puentes, mangos para herramientas, revestimiento de interiores, vigas, durmientes, pisos industriales, artículos torneados, además se emplea en la construcción de muebles pesados. Además, la corteza por contener taninos es empleada para curtir pieles. También tiene gran</p>	<p>Árbol que alcanza los 25 a 40 m de altura. DAP 1,5 m. Fuste cónico recto, base con raíces tablares bien extendidas y altas. Una densidad seca al aire de: 0,73 g/cm³.</p>

		Precipitación: 100-400 mm/año. Suelos: Pobres, arenosos o arcillosos, pero no calizos.	potencial como planta melífera	
72.Maró – Caraña	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> , <i>Burseraceae</i>	Precipitaciones de 2.000 a 3.500 mm. Régimen de precipitaciones: lluvias uniformes, a lluvias periódicas, en las demás regiones. Temperatura media anual: 24,8 °C a 26,7 °C. Climas: tropical, húmedo o súper húmedo, tropical, húmedo o subhúmedo, tropical, con invierno seco. Suelos de textura franco-arcillosa con fertilidad química baja a media, con pH y CIC bajos.	Uso: Apícola, celulosa y papel, energía como leña. Madera aserrada y en rollos: puede utilizarse en construcción civil, en acabados internos (marcos, rodapiés, cordones, tableros de revestimiento y en encofrados de hormigón). También se utiliza en contrachapados comerciales (núcleo), en muebles, en tabiques, en embalajes, en cajones ligeros, en cajones, en tacones de zapatos y otros.	Los árboles de mayor tamaño alcanzan dimensiones cercanas a los 20 m de altura y 60 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho, medido a 1,30 m del suelo), en edad adulta. Esta especie tiene un crecimiento lento, pudiendo alcanzar producciones volumétricas de hasta 1,40 m ³ .ha ⁻¹ .año ⁻¹ a los 16 años de edad, o 4,30 m ³ .ha ⁻¹ .año ⁻¹ , a los 11 años, o 7,20 m ³ .ha ⁻¹ .año ⁻¹ , a los 11 años. Masa específica aparente (densidad): madera ligera a moderadamente densa (0,48 g.cm ⁻³ a 0,57 g.cm ⁻³) con 12% de humedad.
73.Guarataro, Aceituno, Escobillo, Piedrero, Piqueguaro, Totumillo morado	<i>Vitex capitata</i> (Sin. <i>Vitex bignonioides</i> , <i>Vitex brasiliensis</i> , <i>Vitex wittrockiana</i> ; ex. <i>Melastomataceae</i>), <i>Lamiaceae</i>	América tropical, Colombia, Guyana, Surinam, Trinidad, Brasil. En Venezuela, ampliamente distribuida en Amazonas, Aragua, Bolívar, Carabobo, Lara, Sucre y Táchira Bosques brevi-caducifolios, siempre verdes y morichales. Habita en	La madera dura, se usa en ebanistería, vigas, viguetas, suelos, parquet, marcos, peldaños, herrajes, muebles y armarios, otros e instrumentos musicales, molduras Es una especie muy buscada por las abejas por su néctar. Los frutos son consumidos por el hombre y las aves.	Árbol caducifolio de hasta 4-30. DAP 0,8 m. Densidad 0,64 g/cm ³ con 12% de humedad.

		bosque de galería en la interfaz entre el rebalse y las partes no inundables; adaptado a suelos ácidos. Alturas de 60 a 480 msnm.	
--	--	---	--

Fuentes: (Álvarez et al, 2013), (Arango et al, 2010), (Areason, 1991), (Aymard, 2017), (Bernal et al, 2015), (Bernardi, 1962), (Blanco, 2020), (Calle y Murgueitio, 2020), (Cárdenas y Salinas, 2007), (Cartuche, 2022), (Carvalho, 2010), (Castaño et al, 2007), (Castillo-Lorenzo et al, 2022), (CIRAD, 2024), (CONAFOR, 2023), (Cordero et al., 2009), (Cruz et al., 2024), (Da Silva y Dos Santos, 2021), (De Sousa et al., 2017), (Embrapa, 2004), (Forero y Romero, 2005), (Francis y Lowe, 2000), (Gentry, 1997), (Grandtner, 2005), (Gutiérrez y Silva, 2002), (Guyana Forestry Commission, 2004), (Isaza et al, 2013), (Kukachka, 1978), (León, 2014; 2020), (Little et al, 1988), (Longwood, 1962), (López y Cárdenas, 2002), (Lorenzi, 2002; 2009), (Miller y Detienne, 2001), (Minec, 2021a), (Petit, 2001), (Reyes y Hernández, 2023), (Ricker y Daly, 1998), (Rivera-Martin et al, 2013), (Sierra, 2020), (Texeira et al, 2023), (Vásquez, 2022), (Vásquez y Rojas Gonzáles, 2022), (Wadsworth, 2000), (Willdenow, 1810); (WWF-Colombia, 2013).

De las 73 especies presentadas como alternativas para formar parte de los *sistemas silvopastoriles en Venezuela*, se concentran en 24 familias botánicas pertenecientes a la **biodiversidad vegetal americana** (Ver gráfica de frecuencia, siguiente), con el menor porcentaje para *Apocynaceae*, *Combretaceae*, *Lamiaceae*, *Lauraceae*, *Ochnaceae*, *Peraceae*, *Simaroubaceae*, *Pinaceae*, *Polygonaceae* y *Zygophyllaceae* con 1,35% de las especies recomendadas para cada una, seguidas por *Burseraceae*, *Moraceae*, *Sterculiaceae* y *Vochysiaceae* con 2,70 % cada una, luego por *Arecaceae*, *Boraginaceae*, *Lecythidaceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae* y *Sapotaceae* con 4,05% cada una, mas adelante las *Anacardiaceae*, *Bignoniaceae*, *Euphorbiaceae* con 5,41 % cada una, y la más representativa, la ***Leguminosae* con 33,78%** de las especies, lo que representa un tercio de las mismas, estas no solo fijan nitrógeno del suelo y CO₂, aportan forraje, sino que también aportan maderas con valor comercial y/o energético.



Frecuencia de especies por familia botánica

PROPUESTA

Propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles.

- **¿Cuál es el propósito de esta red?** Se pretende generar un marco referencial de orientación y apoyo a los ganaderos venezolanos para que consideren la posibilidad de establecer sistemas silvopastoriles en sus unidades de producción, puedan accionar colectivamente (según la o las formas asociativas que elijan) para acceder a créditos de fondos internacionales o nacionales, con el fin de desarrollar y/o mejorar sus sistemas productivos silvopastoriles, comercialicen carne y/o leche de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral en mercados internacionales y nacionales, se capaciten y asesoren en los ámbitos necesarios para alcanzar el objetivo y cumplan con las normativas legales vigentes, de la mano de adecuadas zonificaciones climáticas, edáficas, topográficas y de acceso a biodiversidad local.
- **¿Cuál problema resolverá el proyecto?** Ofrecer la oportunidad de producción de carne y/o leche de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, búfalos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral, en volúmenes de gran escala, de forma confiable y constante, que puedan ser comercializados libre y competitivamente en diversos mercados internacionales que demandan productos certificables de mínimo o nulo impacto ambiental y están dispuestos a pagar por ello
- **¿Qué resultados obtendremos?** Los resultados esperados serían los siguientes:
 - i. Productores ganaderos motivados y convencidos de cambiar a sistemas silvopastoriles.
 - ii. Productores ganaderos debidamente organizados, aliados y asociados para acceder a capacitación y formación en sistemas de financiamiento, establecimiento de sistemas ganaderos silvopastoriles, selección de plantas forestales según ambiente y suelos, establecimiento de viveros, manejo de sistemas de pastoreo y manejo sanitario y productivos en silvopastoreo, control y prevención de plagas y enfermedades en rumiantes y cultivos involucrados, y toda aquella necesaria para garantizar buenas prácticas de producción de leche y/o carne.
 - iii. Productores ganaderos asociados para acceder a fuentes de financiamiento internacional que permita establecer los sistemas ganaderos con silvopastoreo.
 - iv. Tener sistemas en zonas o ecorregiones con múltiples unidades de producción con sistemas de manejo comunes, operativas y trazables, que garanticen la calidad, inocuidad y sostenibilidad económica, ambiental y cultural.
 - v. Exportar carne y/o leche de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral a diversos mercados internacionales en alianzas de suministro y garantía de estos en largo plazo, con demostrada protección del ambiente.
- **¿Qué características tendrán esos resultados?**
 - i. Porcentaje de las asociaciones de productores regionales o locales involucradas en adoptar los sistemas ganaderos con silvopastoreo
 - ii. Unidades de producción comprometidas, organizadas y aliadas para adoptar los sistemas ganaderos con silvopastoreo
 - iii. Porcentaje de las asociaciones de productores regionales o locales que acceden a financiación nacional o internacional para adoptar los sistemas ganaderos con silvopastoreo

- iv. Gerentes o administradores de unidades de producción debidamente capacitados para gestionar sus unidades de producción con los sistemas ganaderos con silvopastoreo
- v. Personal operativo y técnico de las unidades de producción debidamente capacitados para gestionar sus unidades de producción con los sistemas ganaderos con silvopastoreo
- vi. Superficie efectiva unidades de producción que adoptaron los sistemas ganaderos con silvopastoreo
- vii. Cantidad de unidades de producción que adoptaron los sistemas ganaderos con silvopastoreo y cuyos productos pueden ser inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral, en volúmenes de gran escala, de forma confiable y constante, que puedan ser comercializados libre y competitivamente en diversos mercados internacionales
- viii. Volúmenes mensuales de leche y/o carne (toneladas) de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral comercializados libre y competitivamente en diversos mercados internacionales. Así como productos forestales que cumplan con las mismas normas.

➤ **¿Quiénes serán los clientes, los usuarios y los beneficiarios?**

- i. Clientes: asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías ganaderas que puedan concentrar al menos de 25.000 a 50.000 hectáreas (dependiendo de clima y fertilidad de suelos) en sistemas ganaderos con silvopastoreo.
- ii. Usuarios: Gerentes, administradores, personal técnico y operativo de las unidades de producción ganaderas con silvopastoreo. Todo aquel que demande los productos y servicios ambientales generados de las unidades de producción ganaderos con silvopastoreo
- iii. Beneficiarios: Ganaderos, empleados, prestadores de servicios, comercializadores de bienes e insumos, poblaciones vecinas a las unidades de producción, consumidores de los productos generados en las unidades de producción ganaderos con silvopastoreo

➤ **¿Qué actividades deberán ser realizadas?**

- i. Desarrollar la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles
- ii. Presentar la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles a asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías para su consideración y posibilidad de aceptación
- iii. Tener en concreto las asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías dispuestas a comenzar la ruta de adopción de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles
- iv. Dar inicio a los procesos de organización para acceder a financiamiento para la adopción de los sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles.
- v. Desarrollar los planes y proyectos concretos y bien definidos que sustenten las solicitudes, ajustados a las realidades de clima, suelo, propósito del sistema ganadero, manejo y uso de biodiversidad local
- vi. Dar inicio a los procesos de capacitación y formación para gerentes, administradores y personal operativo de las unidades de producción involucradas para la adopción de los sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles

- vii. Dar inicio al proceso de conversión en sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles, ejecutando los recursos obtenidos y de la mano con involucrados debidamente capacitados y entrenados.
- viii. Adoptar sistemas de buenas prácticas de producción de carne y/o leche en sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles que garanticen leche y/o carne de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral comercializables libre y competitivamente en diversos mercados nacionales e internacionales
- ix. Dar inicio a la comercialización de leche y/o carne de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral producida en los sistemas de producción ganadera sostenibles gestionados con sistemas silvopastoriles certificables por auditores externos.
- x. Evaluación de los resultados de sostenibilidad el ámbito económico, ambiental, productivo, social y cultural. Aplicación de correctivos necesarios.
- xi. Difusión de resultados.

➤ ¿En qué tiempo y en qué secuencia se realizarán?

Tabla 16. Actividades en secuencia lógica	Duración
Desarrollar la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles	1 año
Presentar la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles a asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías para su consideración y posibilidad de aceptación	3 meses a 1 año
Tener en concreto las asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías dispuestas a comenzar la ruta de adopción	3 a 6 meses
Dar inicio a los procesos de organización para acceder a financiamiento para la adopción de los sistemas de producción ganadera sostenible	3 a 9 meses
Desarrollar los planes y proyectos concretos y bien definidos que sustenten las solicitudes, ajustados a las realidades de clima, suelo, propósito del sistema ganadero, manejo y uso de biodiversidad local	3 a 6 meses
Dar inicio a los procesos de capacitación y formación para gerentes, administradores y personal operativo de las unidades de producción involucradas para la adopción de los sistemas de producción ganadera sostenible	6 a 18 meses
Dar inicio al proceso de conversión en sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles, ejecutando los recursos obtenidos y de la mano con involucrados debidamente capacitados y entrenados	12 a 24 meses
Adoptar sistemas de buenas prácticas de producción de carne y/o leche en sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles que garanticen leche y/o carne de rumiantes inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral comercializables	12 a 24 meses
Dar inicio a la comercialización de leche y/o carne de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral producida en los sistemas de producción ganadera sostenibles	24 a 36 meses
Evaluación de los resultados de sostenibilidad el ámbito económico, ambiental, productivo, social y cultural. Aplicación de correctivos necesarios.	12 a 36 meses
Difusión de resultados.	12 a 18 meses

➤ **¿Cuánto costará su realización?**

Tabla 17. Estimado por Actividades en secuencia lógica	Costo
Desarrollar la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles	Valor de 6 meses de trabajo a dedicación tiempo completo de Ing. Agr., Dr.
Presentar la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles a asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías para su consideración y posibilidad de aceptación.	Honorarios diarios, viáticos y traslados de Ing. Agr. Dr. para cada lugar
Tener en concreto las asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías dispuestas a comenzar la ruta de adopción	Costo de reunión y toma de decisiones
Dar inicio a los procesos de organización para acceder a financiamiento para la adopción de los sistemas de producción ganadera sostenible	Costos legales de procesos de asociación
Desarrollar los planes y proyectos concretos y bien definidos que sustenten las solicitudes, ajustados a las realidades de clima, suelo, propósito del sistema ganadero, manejo y uso de biodiversidad local	Cada Proyecto tiene un costo del 1,25 al 1,5% de la inversión total. Se estima de 850 a 1275 USD/ha en inversiones.
Dar inicio a los procesos de capacitación y formación para gerentes, administradores y personal operativo de las unidades de producción involucradas para la adopción de los sistemas de producción ganadera sostenible	Cada curso o taller de 8 horas tiene un costo estimado de 30 a 35 dólares por participante, se estima realizar de 12 a 16 cursos y entrenamientos
Dar inicio al proceso de conversión en sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles, ejecutando los recursos obtenidos y de la mano con involucrados debidamente capacitados y entrenados	Con los recursos financieros recibidos de los proyectos en ejecución
Adoptar sistemas de buenas prácticas de producción de carne y/o leche en sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles que garanticen leche y/o carne de rumiantes inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral comercializables	Con los recursos financieros recibidos de los proyectos en ejecución
Dar inicio a la comercialización de leche y/o carne de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral producida en los sistemas ganaderos sostenibles	Pago por servicios de auditorías internas y externas, comisiones a gestores de negocios (bróker). Comisiones y costos entre 0,25 y 1,75% de los volúmenes auditados y/o comercializados
Evaluación de los resultados de sostenibilidad el ámbito económico, ambiental, productivo, social y cultural. Aplicación de correctivos necesarios.	Sobre data auditada usar indicadores de gestión para evaluar avances trimestrales, semestrales y anuales. De 1000 a 2000 USD por Informe parcial o general, anual.
Difusión de resultados	Reuniones y eventos para involucrados, de 45 a 60 USD por participante por evento o reunión.

➤ **¿Quién pagará y cómo?**

Tabla 18. Estimado por actividades en secuencia lógica	¿Quién paga y cómo?
Desarrollar la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles	El proponente, horas hombre
Presentar la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles a asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías para su consideración y posibilidad de aceptación	Proponente y Asociaciones interesadas, efectivo y horas hombre
Tener en concreto las asociaciones de ganaderos, grandes productores integrados, corporaciones ganaderas, cooperativas ganaderas, grandes compañías dispuestas a comenzar la ruta de adopción	Asociaciones involucradas, efectivo y horas hombre
Dar inicio a los procesos de organización para acceder a financiamiento para la adopción de los sistemas de producción ganadera sostenible	Asociaciones involucradas, efectivo
Desarrollar los planes y proyectos concretos y bien definidos que sustenten las solicitudes, ajustados a las realidades de clima, suelo, propósito del sistema ganadero, manejo y uso de biodiversidad local	Financiamiento recibido y Productores, efectivo
Dar inicio a los procesos de capacitación y formación para gerentes, administradores y personal operativo de las unidades de producción involucradas para la adopción de los sistemas de producción ganadera sostenible	Productores involucrados, efectivo
Dar inicio al proceso de conversión en sistemas de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles, ejecutando los recursos obtenidos y de la mano con involucrados debidamente capacitados y entrenados	Productores involucrados, efectivo
Adoptar sistemas de buenas prácticas de producción de carne y/o leche en sistemas de ganadería sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles que garanticen leche y/o carne de rumiantes inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral comercializables	Productores involucrados, efectivo
Dar inicio a la comercialización de leche y/o carne de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral producida en los sistemas Ganaderos Sostenibles	Productores involucrados, efectivo
Evaluación de los resultados de sostenibilidad el ámbito económico, ambiental, productivo, social y cultural. Aplicación de correctivos necesarios	Productores involucrados, efectivo
Difusión de resultados	Productores involucrados, efectivo

➤ **¿Cómo se determinará su éxito?**

- i. Porcentaje de las asociaciones de productores regionales o locales involucradas en adoptar los sistemas ganaderos con silvopastoreo. Del total invitado a participar en los primeros tres años (15) un 25 a 33% o sea de 4 a 5 asociaciones, cooperativas, corporaciones o empresas
- ii. Unidades de producción comprometidas, organizadas y aliadas para adoptar los sistemas ganaderos con silvopastoreo: De las 4 o 5 grupos agremiados o corporativos, se involucrarían de 100.000 has a 250.000 has hablamos de unas 250 a 1000 fincas ganaderas.
- iii. Porcentaje de las asociaciones de productores regionales o locales que acceden a financiación nacional o internacional para adoptar los sistemas ganaderos con silvopastoreo. De ese 25 a 33%, 4 o 5 grupos, con 100.000 a 250.000 has deben recibir de 212.500.000 a 318.750.000

USD en financiamiento local o internacional a tasas preferenciales para este tipo de proyecto, con plazos de pago de 7 a 10 años.

- iv. Gerentes o administradores de unidades de producción debidamente capacitados para gestionar sus unidades de producción con los sistemas ganaderos con silvopastoreo. Deben formarse 400 a 1.500 gerentes o administradores de los grupos involucrados.
- v. Personal operativo y técnico de las unidades de producción debidamente capacitados para gestionar sus unidades de producción con los sistemas ganaderos con silvopastoreo. Deben capacitarse, entrenarse y/o formarse 1.000 a 5.000 componentes del personal operativo y/o técnico de los grupos involucrados.
- vi. Superficie efectiva unidades de producción que adoptaron los sistemas ganaderos con silvopastoreo: 100.000 a 250.000 has, con 125.000 a 375.000 unidades animales (450 kg peso vivo) involucradas.
- vii. Cantidad de unidades de producción que adoptaron los sistemas ganaderos con silvopastoreo y cuyos productos pueden ser inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral, en volúmenes de gran escala, de forma confiable y constante, que puedan ser comercializados libre y competitivamente en diversos mercados internacionales: 100.000 a 250.000 has, con 125.000 a 375.000 unidades animales (450 kg Peso vivo), entre ellas de 37.500 a 50.000 vacas doble propósito o búfalas involucradas. Deben existir de 25.000.000 a 93.750.000 de árboles forestales plantados y de 50.000.000 a 250.000.000 plantas de leguminosas forrajeras perennes plantadas.
- viii. Volúmenes mensuales de leche y/o carne (toneladas) de rumiantes (vacas, búfalas, cabras, bovinos, bufalinos, ovinos y/o caprinos) inocuos, trazables, sostenibles, rentables y carbono neutral comercializados libre y competitivamente en diversos mercados internacionales. Así como productos forestales que cumplan con las mismas normas. Se debe disponer de unas 5000 a 6500 toneladas mensuales de leche y 3600 a 4250 toneladas mensuales de canales de bufalinos o bovinos, en un plazo de 24 a 36 meses después de establecidos los sistemas financiados. Se deben estar fijando en forma neta de 300.000 a 1.000.000 Toneladas de CO₂ al año.

ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

Análisis de la propuesta en los ámbitos:

Geográfico-Territorial-Edáfico

Como se planteó al principio de esta propuesta, de las 22,8 a 26,3 millones de hectáreas con vocación para la producción agrícola y forestal de Venezuela (Elizalde et al., 2007), sobre una amplia diversidad de biomas y biorregiones, combinaciones de climas, topografías y suelos, no todas tienen el mayor potencial para establecer sistemas ganaderos con silvopastoreo que sean sostenibles. Las de mayor potencial corresponden a la biorregión de la depresión del lago de Maracaibo (llanuras colivio-aluviales) de 0 a 500 msnm; biorregión los llanos (occidentales, centrales y orientales) que ocupa casi un tercio de las tierras disponibles, estas son llanuras sedimentarias y aluviales, en sabanas, bosques de galería y semi-caducifolios y palmares; biorregión planicie aluvial deltaica del río Orinoco con alta frecuencia de inundaciones periódicas; y finalmente la biorregión los Andes, en especial sus pie de monte en ambos ramales (occidental correspondiente a Perijá y sur oriental correspondiente a Barinas, Mérida, Táchira y Trujillo), siendo esta una de las más frágiles por sus mayores pendientes y alta intervención antrópica de las partes altas de sus microcuencas y de menor magnitud. En cuanto a suelos los grandes grupos predominantes (Gardi et al., 2014) son Acrisoles, Alisoles, Cambisoles, Fluviosoles, Leptosoles y Vertisoles, con una amplia diversidad

de variantes asociadas a fertilidad, origen de material parental y topografía. La gran mayoría de estos suelos corresponde a las Clases V, VI y VII, y en menor grado la IV (según ley de Tierras y su reglamento art. 13, 2005), aptas para ganado vacuno, bufalino, caprino, ovino, agroforestería y plantaciones forestales. Muchos de estos suelos tienen limitaciones por alta acidez, elevado contenido de aluminio intercambiable, drenaje lento, alto contenido de arcillas expansivas, alta posibilidad de erosión si no hay cubierta vegetal, baja fertilidad natural, bajo contenido de materia orgánica, baja capacidad de retención de humedad, entre otras, que requieren manejo agronómico y forestal adecuado para lograr producción sostenible y rentable. Actualmente muchos de estos suelos se dedican a la agricultura de subsistencia y/o de escala, con pobres rendimientos en producción de granos leguminosos o maíz, que favorece su degradación y desertificación especialmente por mal manejo de la mecanización y obras de drenaje. Lo que nos obliga a dar cumplimiento del debido ordenamiento territorial y de vocación uso como lo dicen, en las citas previas de Gómez (1994) y Salas et al. (2008), que nos conduce a la sostenibilidad y conservación de los recursos naturales (Carmona y Español, 2012) y su beneficio social y económico local y regional.

El énfasis de la propuesta de establecer sistemas ganaderos con silvopastoreo que sean sostenibles es seleccionar localidades, a nivel parroquial o municipal, con cierto nivel de homogeneidad topográfica y de fertilidad de suelos que permita uniformizar criterios de selección de tipo y propósito de explotación (carne y/o leche), referencial de modelo de manejo animal y forestal y adaptabilidad de los componentes biológicos asociados, con énfasis en uso de biodiversidad local, como la ya detallada en este documento.

Ambiental-Biodiversidad

La mayoría de estas biorregiones se ubican en las provincias de humedad de bosque seco tropical, bosque húmedo y bosque muy húmedo, siendo los dos primeros los que ocupan más del 80 % de los ecosistemas, de los cuales en la misma magnitud varían de cálido y muy cálido moderadamente lluviosos y lluviosos según la clasificación de Silva (2010). Las Principales características físico-ambientales de los grandes paisajes de Venezuela (Huber, 2007, basado en Huber, 1997) que forman parte de la propuesta Son:

- ✓ **Región Llanuras bajas:** Planicies de tierras bajas, en el oeste, centro y sur (Zulia, Trujillo, Táchira, Apure, Barinas, Portuguesa, Cojedes, Guárico, Aragua, Anzoátegui, Monagas, Delta Amacuro, Bolívar, Amazonas) Planicies de tierras bajas, en el oeste, centro y sur (Zulia, Trujillo, Táchira, Apure, Barinas, Portuguesa, Cojedes, Guárico, Aragua, Anzoátegui, Monagas, Delta Amacuro, Bolívar, Amazonas), de 0 a 250 msnm, ≥ 24 °C macro térmico, precipitación de 400 a 4500 mm/año 0 a 10 meses secos/año. Con énfasis en subregión depresión de Maracaibo, subregión llanos, subregión planicie deltaica del río Orinoco y cenagosa costera del río San Juan, y subregión penillanura del Caura y Paragua (ver detalles en la Tabla correspondiente).
- ✓ **Región de Colinas y Montañas Bajas:** Áreas con topografía ondulada y colinar, en el noroeste y en el sur del país (Falcón, Lara, Trujillo, Bolívar), de 100 a 1000 msnm, 20 a 25 °C macro térmico, precipitación 500 a 3000 mm/año, meses secos de 1 a 8. Con énfasis en la subregión sistema de colinas Lara-Falcón.
- ✓ **Región de Montañas Altas:** 100-5000 msnm, 12-24 °C meso térmico y ≥ 24 °C, macro térmico, precipitación de 800-2000 mm/año, meses secos de 6-0. Con énfasis en subregiones Sierra de Perijá, cordillera de los Andes, sierra San Luis y cerro Santa Ana, cordillera de la Costa central, siendo esta región la más afectada por acciones antrópicas y su proximidad a grandes centros urbanos, y es la más pequeña, pero con necesidad de rescatar y proteger cuencas involucradas.

Todos estos paisajes y regiones bioclimáticas llegan a cubrir casi el 35% del territorio nacional, y casi el 65% del potencial agroforestal animal del país, estamos hablando de aproximadamente de 15,95 millones de hectáreas (159.545 km²), siendo los llanos entre un 55 y 65 % de dicha superficie, esto representa el tamaño total de países como Surinam, Grecia o Nicaragua, o del doble o más que la superficie de Austria, Irlanda, Panamá, Guayana Francesa. Esto es un potencial significativo y plenamente aprovechable de manera sostenible.

Cuando revisamos el catálogo de especies forestales características del bosque húmedo tropical por usos potenciales (FAO y MINEC, 2022, presentado en este documento) con una amplia cantidad de usos o aplicaciones agroforestales posibles, se aprecia un importante número de especies nativas del trópico americano, y buena parte de ellas del centro norte de Sudamérica, algunas endémicas del país, con adaptación natural a los Biomas y ecorregiones propuestas para incorporar al plan, donde ya existen estudios de adaptación a manejo, propagación, patrones de crecimiento y demanda de sus productos y co-productos en mercado nacional e internacional (maderas, resinas, nueces, frutos, aceites) como se aprecia en la lista de especies por ficha (FAO y MINEC, 2022, presentada en este texto) con amplios detalles de su presencia en zonas caribe, llanera, deltaica, guayanesa y amazónica de Venezuela, y su ampliación con detalles de ambiente o bioma referente, usos, tiempo de aprovechamiento y características de su madera o productos en la tabla inédita que usando como base la lista de especies por ficha, ampliada, se presentan en la tabla de algunos árboles de la biodiversidad local, de interés para el establecimiento de sistemas silvopastoriles (presentada en este texto), que nos lleva a afirmar que tenemos alternativas de la biodiversidad propia para todos los climas, suelos y posibles manejos. Esto lleva a indicar que podemos producir carne y leche trazable e inocuos, de la mano de una gran variedad de forestales que generaría, productos sostenibles de calidad y también demandados en mercados nacionales e internacionales, preservando el ambiente. Sin usar materiales vegetales provenientes de otras latitudes que generan gran impacto en la erosión y pérdida de la biodiversidad local.

Sistemas productivos

Ya en el desarrollo de esta propuesta se ha definido claramente lo que es la agroforestería y su variante el silvopastoreo, que conforma el centro de la “propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles”, esto primariamente nos lleva a seleccionar las principales practicas agroforestales a fomentar dentro de los sistemas silvopastoriles a proponer, que de Nair (1991) serían: *árboles en pastizales o pastos, bancos de proteínas con pastos y animales, cultivos de plantación, sistemas agrosilvopastoriles (árboles + cultivos + pastos/animales), setos leñosos multiusos y/o apicultura con árboles*. Estas prácticas agroforestales pueden estar solas o combinadas para producir carne y/o leche de bovinos, bufalinos, ovinos o caprinos, en pequeña, mediana o gran escala, en sistemas Silvopastoriles con altos niveles de homogeneidad en lo que respecta a propósito, especie animal, especies forestales y forrajeras, aplicación de buenas prácticas agrícolas y zootécnicas y cadenas de valor que conduzcan a una producción inocua, trazable, productiva, rentable y sostenible. *Estos sistemas silvopastoriles (SSP) podrán ser típicos o intensivos (SSPI), dependiendo de la disponibilidad de recursos* (fertilidad de suelos, agua para riego, variedades de alto rendimiento forrajero, razas ganaderas de alto potencial productivo y adaptación al medio, forestales de potencial uso industrial. De los sistemas comunes de SSP se tendrá especial preferencia por: *cercas vivas o empalizadas, setos; bancos de proteína o energía; sistemas de cultivo en callejones con leguminosas arbóreas o arbustivas intercaladas con forrajeras herbáceas; pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales; árboles maderables o frutales dispersos en potreros*. Los arreglos para cada sistema silvopastoril por diseñar y/o establecer podrán tener combinaciones o no de: *Cercas vivas; Parches de bosque; árboles dispersos aleatorios en potreros; Fila sencilla, doble o triple de mono, bi o tricultivo forestal; Franjas alternas de forestales múltiples; Arreglo silvopastoril multiestrata aleatorio*. Estas posibilidades permiten hacer elecciones que se ajusten de la mejor manera a las condiciones presente para cada grupo de productores interesados. Siempre basados en la premisa de maximizar la producción y sostenibilidad ambiental, social y renta, con el menor costo económico y ambiental posibles, esto nos permite la mayor sencillez, trazabilidad, inocuidad y el mayor secuestro neto de gases efecto invernadero del sistema a desarrollar. En cuanto al componente animal, se pretende el uso de especies, razas y/o mestizajes que estén plenamente adaptadas a las condiciones tropicales predominantes, en el caso de **bovinos los cebuínos** (*Bos indicus*: Brahmán, Guzerat, Nellore, Gyr), para los **taurinos** (*Bos taurus*: Carora, Romosinuano, Blanco oreginegro, Senepol) y sus mestizos (caso especial de la raza Gyrholando); en el caso de **bufalinos** (*Bubalus bubalis*: Murrah, Jafarabadi, Nili-Ravi); para los **ovinos**, fundamentalmente para carne, razas tropicales de pelo (*Ovis aries*: Dorper y Dorper Blanco, Katahadin, Barbado barriga negra, Saint Croix, Santa Ines, Persa Cabeza Negra, y Pelibuey o West-African); y para **caprinos** lecheros o doble

propósito (*Capra hircus*: Nubian, Boer, Saanen, Alpina Francesa y Americana, Canaria Majorera, Murciana Granadina). Los sistemas de producción pueden ser básicamente tres, para carne, para leche y doble-propósito; en el caso de bovinos pueden ser de los tres tipos, en el de bufalinos preferiblemente doble-propósito, en ovinos para carne y en caprinos preferiblemente leche o carne (si el mercado lo demanda). Definitivamente los sistemas con un solo propósito son más sencillos de manejar, mientras que el doble propósito son dos sistemas en uno que coexisten, pero muchas veces los niveles generales de producción lo justifican como es el caso de los búfalos en los llanos bajos e intermedios y el bovino doble propósito en la cuenca del lago de Maracaibo.

Cuando consideramos las principales biorregiones, tenemos que la biorregión de la depresión del lago de Maracaibo (llanuras colivio-aluviales) tiene fundamentalmente vocación para bovinos doble propósito, bufalinos y ovinos; mientras que biorregión los llanos, sean: occidentales, ganadería bovina de carne y doble propósito, ovinos; mientras que los llanos centrales serian bovinos de carne y bufalinos; y los llanos orientales bufalinos y bovinos de carne; biorregión planicie aluvial deltaica del rio Orinoco con bufalinos y finalmente la biorregión los Andes con bovinos doble propósito, ovinos y caprinos. Esta zonificación puede permitir una adecuada adaptación ambiental y expresión genética de las razas empleadas usando los recursos naturales y forrajeros que se pueden establecer sin grandes restricciones en cada una de ellas.

Cuando hablamos de los recursos forrajeros que pueden predominar en los sistemas producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles tenemos las siguientes especies de gramíneas: las nativas de Venezuela *Axonopus purpusii*, *Panicum laxum*, *Leersia hexandra*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Luziola spruceana* y *Paspalum fasciculatum* y pastos introducidos tropicales (Peters et al, 2011), americanos o africanos: *Andropogon gayanus*, *Urochloa (Brachiaria) arrecta*, *Urochloa (Brachiaria) brizantha*, *Urochloa (Brachiaria) decumbens*, *Urochloa (Brachiaria) dictyoneura*, *Urochloa (Brachiaria) humidicola*, *Urochloa (Brachiaria) mutica*, y *Urochloa (Brachiaria) ruziziensis*, *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon nlemfuensis*, *Echinochloa polystachya*, *Hyparrhenia rufa*, *Megathyrsus (Panicum) maximum*, y *Paspalum notatum*. Para el caso de leguminosas herbáceas, que pueden ser parte de asociaciones o de bancos de proteínas tenemos (Flores y Schütz, 2010; Nicodemo et al, 2015; Ocampo y Peñuela, 2014; Sinani et al, 2019): *Aeschynomene americana*, *Aeschynomene brasiliana*, *Aeschynomene evenia*, *Aeschynomene falcata*, *Aeschynomene histrix*, *Aeschynomene villosa*, *Arachis glabrata*, *Arachis paraguariensis*, *Arachis pintoi*, *Calopogonium caeruleum*, *Calopogonium mucunoides*, *Canavalia brasiliensis*, *Centrosema acutifolium*, *Centrosema brasilianum*, *Centrosema macrocarpum*, *Centrosema molle*, *Centrosema pascuorum*, *Centrosema pubescens*, *Centrosema rotundifolium*, *Chamaecrista nictitans*, *Chamaecrista pilosa*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Desmodium incanum*, *Desmodium intortum*, *Desmodium uncinatum*, *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium bracteatum*, *Macroptilium gracile*, *Macroptilium lathyroides*, *Stylosanthes guianensis var. Intermedia*, *Stylosanthes hamata*, *Stylosanthes humilis*, *Stylosanthes macrocephala*, *Stylosanthes scabra*, *Stylosanthes seabrana*, *Stylosanthes viscosa*, *Zornia glabra* y *Zornia latifolia*. Tanto las gramíneas como las leguminosas que pueden ser parte de los sistemas Silvopastoriles, ofrecen una amplia diversidad adaptable a climas, suelos, topografía y diversos manejos a pastoreo que fortalecen el potencial de sostenibilidad productivo y ambiental.

Dentro de los niveles productivos que podemos esperar para los posibles sistemas diseñados y gestionados en el país con los recursos de biodiversidad planteados y disponibles, en la tabla 19 tendríamos:

Tabla 19. Biorregión / SSP kg/ha carne o leche, UA/ha SSPI kg/ha carne o leche, UA/ha propósito

Biorregión de la depresión del lago de Maracaibo (llanuras colivio-aluviales)			
Bovinos	doble propósito	1,6 a 3,7 UA/ha, 2.250 a 5.320 lt/ha/año y/o 1.050 a 1.350 kg/ha de PV	3,7 a 4,6 UA/ha, 5.320 a 10.193 lt/ha/año y/o 1.350 a 1.900 kg/ha de PV
Bufalinos		1,44 a 3,33 UA/ha, 2.025 a 4.788 lt/ha/año	3,33 a 4,15 UA/ha, 4.788 a 9.173 lt/ha/año
Ovinos		1,6 a 3,7 UA/ha (10,4 a 24,1 ovejas/ha)	3,7 a 4,6 UA/ha (24,1 a 29,9 ovejas/ha)
Biorregión los llanos Occidentales			
Bovinos de carne		1,6 a 3,7 UA/ha, 950 a 1.150 kg/ha de PV	3,7 a 4,6 UA/ha, 1.150 a 1.550 kg/ha de PV
Ganadería	bovina	1,6 a 3,7 UA/ha, 2.250 a 4.750 lt/ha/año	3,7 a 4,6 UA/ha, 4.750 a 7163 lt/ha/año
doble propósito			
Ovinos		1,6 a 3,7 UA/ha de 950 a 1.150 kg/ha de PV (10,4 a 24,1 ovejas/ha)	3,7 a 4,6 UA/ha de 1.150 a 1.550 kg/ha de PV (24,1 a 29,9 ovejas/ha)
Biorregión los llanos Centrales			
Bovinos de carne		1,34 a 3,33 UA/ha, 950 a 1.150 kg/ha de PV	3,33 a 4,14 UA/ha, 1.150 a 1.550 kg/ha de PV
Bufalinos		1,30 a 3,10 UA/ha, 1.750 a 4.350 lt/ha/año	3,10 a 3,53 UA/ha, 4.350 a 7.735 lt/ha/año

UA: 450 kg de Peso Vivo (P.V., 6 a 7 ovinos o caprinos de 45-50 kg c/u). Cálculos y estimaciones propias sobre potencial forrajero de cada Biorregión.

Dentro de secuestro de CO₂ y otros gases efecto invernadero que podemos esperar para los posibles sistemas diseñados y gestionados en el país con los recursos de Biodiversidad planteados y disponibles, tendríamos:

Tabla 20. Biorregión / SSP CO₂ neto secuestrado/ha/año	SSPI	CO₂ neto
propósito	secuestrado/ha/año	
Biorregión de la depresión del lago de Maracaibo (llanuras colivio-aluviales)		
Bovinos doble propósito	2 - 8,5	2 - 17,6
Bufalinos	2,2-8,75	2,2-18
Ovinos	2 - 8 ,5	2 - 17,6
Biorregión los llanos Occidentales		
Bovinos de carne	5,32±1,39 (70% en el suelo)	8,76±3,32 (70% en el suelo)
Ganadería bovina doble propósito	5,32±1,39 (70% en el suelo)	8,76±3,32 (70% en el suelo)
Ovinos	5,32±1,39 (70% en el suelo)	8,76±3,32 (70% en el suelo)
Biorregión los llanos Centrales		
Bovinos de carne	6,09-12,18	12,18
Bufalinos	6,09-12,18	12,18
Biorregión los llanos, Orientales		
Bufalinos	3,82	3,8-7
Bovinos de carne	3,82	3,8-7
Biorregión planicie aluvial deltaica del río Orinoco		
Bufalinos	2,2-3,8	3,8-5,5
Biorregión los Andes		
Bovinos doble propósito	1,76 a 1,77	3,34 - 3,86
Cabras	1,6-1,7	3,25-3,7

Cálculos y estimaciones propias sobre potencial forrajero de cada biorregión (Basados en data de López-Santiago et al, 2019; Camero-Rey, 2019; Cañizales et al, 2022; Contreras-Santos et al, 2021; Contreras-Santos et al, 2023; Hernández-Núñez et al, 2021)

De la Tabla 20, anterior, con data proveniente de realidades climáticas, edáficas y topográficas, así como especies forrajeras y forestales comunes en nuestras biorregiones, y sistemas de producción muy similares, permiten esperarse respuestas similares para Venezuela. De los cuales, de manera similar, se ha hecho con sistemas ganaderos tradicionales, donde sistemas como el doble propósito bovinos, predominante en Venezuela en más de un 90% (Nouel-Borges, 2024), tienen respuestas animales y rendimientos forrajeros muy similares en el Trópico americano desde el sur de México hasta Bolivia, el centro Norte de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, que tienen una biodiversidad forestal muy común con la nuestra en especial con la cuenca amazónica. Se reflejan números más cercanos a las medias y alejados a los extremos máximos, para ajustas valores, hasta que se tenga suficiente información validada en términos locales. Dejando por fuera un potencial que puede ser significativamente mayor.

De la Tabla 22, anterior, rápidamente concluimos que el mayor potencial para sistemas silvopastoriles se encuentra en los llanos, seguidos de la cuenca del lago de Maracaibo y el delta del Orinoco, que concentran un 89,1% del mismo, siendo zonas con tradición ganadera, de baja densidad de población y con pocas limitaciones topográficas. Con la gran ventaja que el déficit de humedad en la época seca tiende a ser menor que en el resto del país, y que, en el caso de los llanos y delta, el déficit, en las zonas bajas, puede ser compensado manejando láminas de agua con sistemas de modulación, que permiten aumentar la oferta forrajera a lo largo del año y no tener que usar energía fósil para mantener sistemas de riego, lo que aumenta la sostenibilidad y baja aún más las emisiones de CO₂. Estas tres biorregiones tienen tradición ganadera que va desde 120 hasta más de 300 años, con una cultura agrícola orientada a este rubro con gran arraigo y tradición, valorando grandemente las bondades de la diversidad de forestales que crecen en ellas, su uso

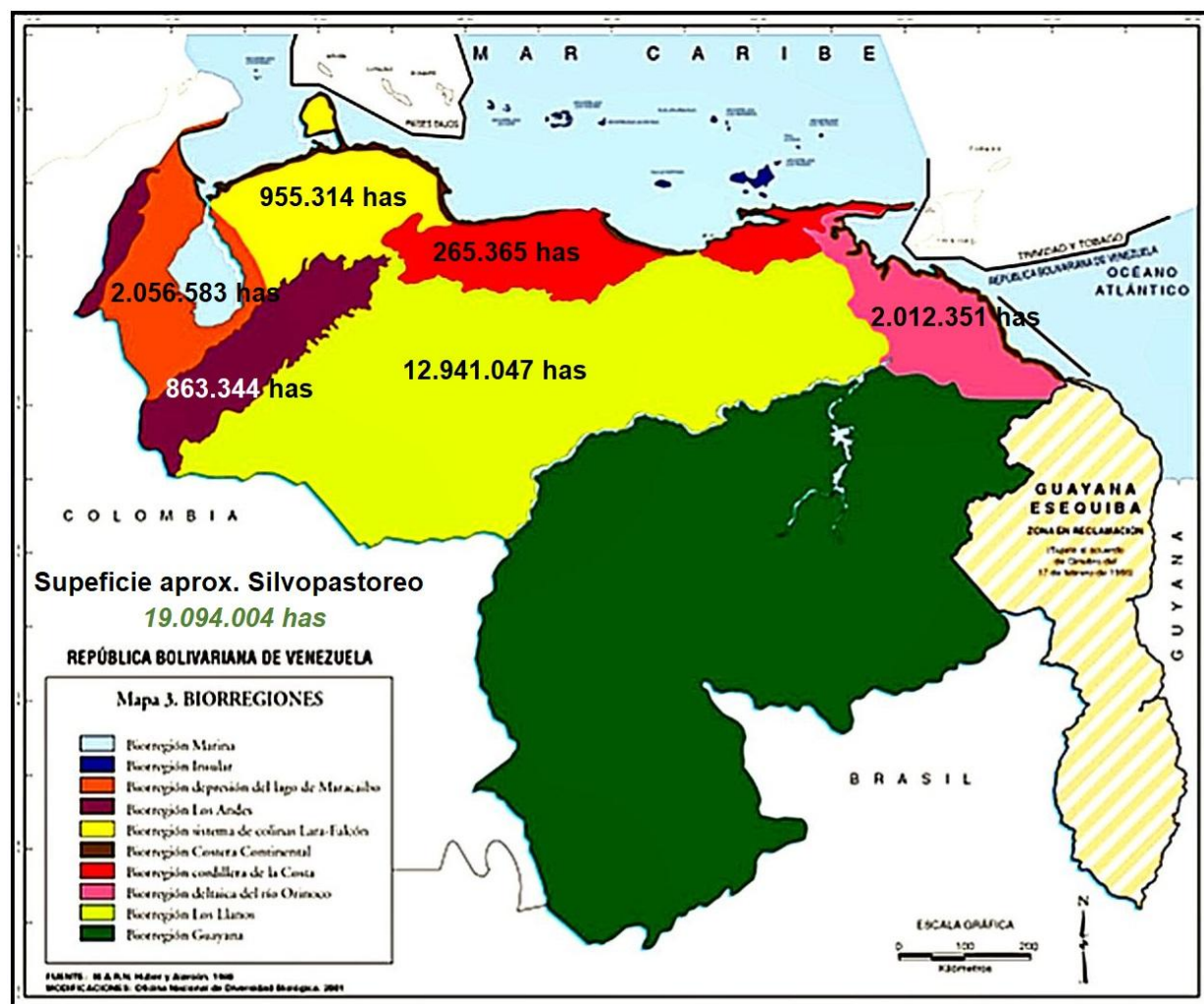
local y el valor de las maderas y frutos de los árboles, que no son ajenos al día a día de sus vidas. Apuntado a la sostenibilidad social y cultural. De 1/3 a 2/5 de este territorio tiene solo vocación ganadera por sus limitaciones de drenaje, topografía y manejo como lo manifiestan Comerma (2009) y Comerma y Chacón (2003).

Por otra parte, Tabla 21, basados en resultados en ambientes tropicales regionales, podemos esperar secuestros netos de CO₂ por biorregión en los siguientes rangos:

Tabla 21. Biorregión SSP kg/ha carne o leche, UA/ha / propósito		SSPI kg/ha carne o leche, UA/ha	
Biorregión los llanos, Orientales			
Bufalinos	1,30 a 3,10 UA/ha, 1.750 a 4.350 lt/ha/año	3,10 a 3,53 UA/ha, 4.350 a 7.735 lt/ha/año	
Bovinos de carne	1,34 a 3,33 UA/ha, 950 a 1.150 kg/ha de PV	3,33 a 4,14 UA/ha, 1.150 a 1.550 kg/ha de PV	
Biorregión planicie aluvial deltaica del río Orinoco			
Bufalinos	1,44 a 3,33 UA/ha, 2.025 a 4.788 lt/ha/año	3,33 a 4,15 UA/ha, 4.788 a 9.173 lt/ha/año	
Biorregión los Andes			
Bovinos doble propósito	1,6 a 3,7 UA/ha, 2.250 a 5.850 lt/ha/año y/o 1.150 a 1.475 kg/ha de PV	3,7 a 4,6 UA/ha, 5.850 a 11.300 lt/ha/año y/o 1.475 a 2.075 kg/ha de PV	
Cabras	1,6 a 3,7 UA/ha, 2.250 a 5.850 lt/ha/año (10,4 a 24,1 cabras/ha)	3,7 a 4,6 UA/ha, 5.850 a 11.300 lt/ha/año (24,1 a 29,9 cabras/ha)	
UA: 450 kg de Peso Vivo (P.V., 6 a 7 ovinos o caprinos de 45-50 kg c/u). Cálculos y estimaciones propias sobre potencial forrajero de cada Biorregión.			

Superficies de las biorregiones, Tabla 22, que según los criterios de conservación de cuencas y potencial agrícola forestal se estima pueden ser parte de sistemas agroforestales y concretamente en sistemas ganaderos en silvopastoreo (cálculos propios, sobre el mapa de Biorregiones).

Tabla 22. Biorregión	Área aprox. km²	Potencial agrícola-forestal	Superficie aprox. agroforestería has.	Superficie aprox. silvopastoreo has.
Lago de Maracaibo	39.173	70%	2.742.110	2.056.583 (75%)
Andes	53.595	40%	2.158.360	863.344 (40%)
Lara-Falcón	47.176	45%	2.122.920	955.314 (45%)
Cordillera de la Costa	53.073	20%	1.061.460	265.365 (25%)
Delta del Orinoco	41.279	65%	2.683.135	2.012.351 (75%)
Los Llanos	264.103	70%	18.487.210	12.941.047 (70%)
Totales	498.399	58,7%	29.255.195	19.094.004 (65,3%)



Con las dos tablas anteriores (21 y 22), ahora se presenta el potencial ganadero a silvopastoreo sostenible que pudiese llegar Venezuela a consolidar en un plazo de 15 a 25 años, en el siguiente Tabla 23, resumen.

Para las estimaciones de la tabla 23, anterior, fueron usados los rangos inferiores de cada situación para las biorregiones involucradas, dejando un potencial, que, en el futuro, con manejo optimizado pudiese crecer de un 50 a un 100%, pero que garantiza cualquier propuesta productiva en términos de éxito, sostenibilidad y renta, con su respectiva inocuidad y trazabilidad. En términos conservadores, Venezuela puede triplicar y hasta cuadruplicar su activo bovino, bufalino, ovino y/o caprino actual, satisfaciendo plenamente la demanda potencial interna y pudiendo exportar la diferencia, en un plazo que puede ir de 15 a 25 años, dependiendo de la motivación, organización y capacitación que se le debe dar al sector para comenzar a transitar esta posibilidad de desarrollo agrícola, agroindustrial y forestal. Una tasa muy conservadora de crecimiento, para pasar de un activo de 12 millones de unidades animales a 37 millones de unidades animales, en 25 años, es crecer a una tasa anual del 4,6%, sacando a la nación del casi estancamiento del sector (excepto el bufalino), a un ritmo racional que no requiere de una inversión colosal, sino de un ritmo constante, que demostraría las bondades del sector y prepararía a los agro gerentes ganaderos para el reto de ser eficientes, eficaces, productivos, sostenibles y rentables con sistemas silvopastoriles.

Tabla 23. Potencial en superficies por cada biorregión y concretamente en sistemas ganaderos en silvopastoreo y secuestro de CO₂.

Biorregión	Superficie aprox. silvopastoreo has.	UA de 450 kg SSP	UA 450 kg SSPI	CO ₂ /año SSP	CO ₂ /año SSPI
Lago de Maracaibo	2.056.583 (30% SP y 70% SSPI)	888.444	4.793.895	3.239.118	14.108.159
Andes	863.344 (60% SP y 40% SSPI)	828.810	1.149.974	854.711	1.243.215
Lara-Falcón	955.314 (85% SP y 15% SSPI)	1.055.622	444.221	1.794.557	544.529
Cordillera de la Costa	265.365 (80% SP y 20% SSPI)	275.980	164.526	1.910.628	636.876
Delta del Orinoco	2.012.351 (80% SP y 20% SSPI)	2.318.228	1.340.226	4.829.642	1.851.363
Los Llanos	12.941.047 (70% SP y 30% SSPI)	11.776.353	12.035.174	34.604.360	27.176.199
Totales	19.094.004 (65,3%)	17.143.437	19.928.016	47.233.016	45.560.341
Gran Total:	4,86 t CO₂/ha/año	37.071.453 UA		92.793.357 t CO₂/año	

El sector agroalimentario mundial emite 16.000 millones de Toneladas equivalentes de CO₂ anuales para el año 2023 (Sutton et al, 2024), siendo China, Brasil, India, EUA e Indonesia los primeros cinco emisores, con un total de 6.900 millones de toneladas entre ellos (43,13%), algo más de 2/5 de las emisiones totales. Según la actualización de la contribución nacionalmente determinada del 2021, Venezuela 240.000.000 Ton equivalente de CO₂ anuales, en total de todos los sectores (Minec, 2021a), de modo que este plan, sería capaz de absorber o mitigar, por la medida más conservadora, un 38,66 % de las emisiones totales equivalentes de la Nación, y el 0,6 % de las emisiones totales equivalentes de CO₂ del sector agroalimentario mundial. Esto no solo es una alternativa productiva sostenible, un negocio comercial, una fuente generadora de empleos y bienestar, sino que tiene un gran impacto ambiental en el Mundo. Que como ya se dijo, puede llegar a ser un 50 a 100% mayor en la medida que se optimicen los modelos de gestión Silvopastoriles planteados.

Organizativo

En el punto de la propuesta de ¿Qué actividades deberán ser realizadas?, en sus apartados iii y iv, habla de tener productores interesados, agremiados o asociados, donde se procede a dar inicio a los procesos de organización para acceder a financiamiento para la adopción de los sistemas de la *red de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles*. Estos son dos pasos claves para garantizar el éxito de concretar este plan. ¿Por qué? En necesario y obligatorio contar con una estructura, empresarial y gerencial, a nivel corporativo y a nivel de cada unidad de producción, que permita que acciones legales, financieras, de planificación, ejecución de inversiones, labores operativas, de capacitación y formación, seguimiento y auditorias, para que todo lo planificado y ejecutado permita lograr los objetivos, metas e indicadores planteados dentro de los márgenes permisibles y controlables. Todos los involucrados debe estar debidamente informados de sus deberes y derechos, de sus compromisos, de los planes para lograr sus objetivos y metas; así como recibir oportunamente recursos, soporte técnico, insumos, capacitaciones y entrenamientos, planificaciones de compras y ventas, certificaciones de calidad, necesidades de mejora y plazos, interpretación de informes técnicos y toma de decisiones oportunas. Para todo esto se debe tejer una red de cooperación y trabajo articulado, con uso de tecnologías de información que faciliten procesos y agilicen las acciones a tomar. Las organizaciones involucradas deben ser capaces de compartir y delegar responsabilidades según niveles de tomas de decisiones, con absoluta transparencia y posibilidad de ser auditados a cualquier nivel y en cualquier momento, para poder llegar a un sistema totalmente trazables.



Algo muy importante, los participantes deben tener claros y concertados los costos de las planificaciones, acciones, inversiones, formación y auditorías, para que tengan los apartados financieros que permitan su fluidez. Por ello, todos los involucrados deben tener registros confiables, tanto productivos como administrativos, que se comparten corporativamente y se auditan; así como de buenas prácticas de producción, que conducen a la trazabilidad, inocuidad y sostenibilidad plenamente demostrables.

Todos los participantes deben tener claro que hay que romper paradigmas productivos, que se desarrollaran nuevas formas de producir y manejar agricultura, animales, forestales y personal, lo cual no ocurre de la noche a la mañana y que necesita preparación y convicción desde los dueños hasta el que realiza las operaciones más sencillas, ya que los engranajes del sistema deben estar bien ajustados, lubricados y relacionados para el logro. Las cadenas de mando y los liderazgos deben ser claramente definidos y desarrollados, contar con las herramientas de conocimiento y operativas, sin ello las actividades difícilmente puedan ocurrir oportunamente y de la mejor manera.

Financiero

Este es el punto que puede apalancar definitivamente este plan. Ya que, en la actualidad, el acceso a financiamiento a largo plazo (5 a 10 años) y a tasas preferenciales de interés anual es prácticamente nulo en Venezuela, debido a la fuerte inflación que ha padecido la economía, prácticamente durante tres quinquenios, y muy acentuada en la última década. Además de restricciones en las carteras de créditos y

encajes legales, junto a la poca capacidad de ahorro de empresas y ciudadanos comunes. La propuesta de crear y desarrollar una *red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles*, apunta a la búsqueda de Financiamiento fresco internacional, justificada en sistemas de producción limpios, en armonía con la naturaleza y que puedan demostrar la fijación neta de CO₂ ambiental. Como se ha venido sosteniendo, cada modelo a desarrollar va a depender de los ganaderos que conforman la asociación, corporación o sistema de cooperación, donde la unidades de producción individuales involucradas o agrupadas, sirve como garantía para el acceso al financiamiento, y el modelo de producción bien definido y sustentado con su respectivo análisis económico-financiero, que justifique los desembolsos de capital, los plazos de ejecución, los objetivos y metas a ser alcanzados y los tiempos claros de retorno de los mismo, con sus correspondientes agro seguros, como garantía de los mismos. Esto significa que hablamos de negocios, negocios a gran escala, que deben tener una sólida y transparente gestión y delegación de funciones. Los modelos de producción pueden manejar a cada unidad de producción como una fracción individual que produce bajo un esquema determinado y claro, o también puede especializar a grupos de unidades de producción en subsistemas particulares (cría, levante, engorde, leche, recría). Lo primero, unidades que manejan todos los subsistemas, tiene una mayor complejidad de gestión productiva y administrativa, lo cual incrementa ligeramente su costo operativo al tener que separar las incidencias de cada subsistema dentro de una misma unidad de producción. El segundo modelo de gestión corporativo, es la especialización en sub sistemas, que lleva a manejar una fracción o sub sistema, te especializas en criar becerros para producción de carne o de reemplazo de hembras, o de levantar animales destetados, o engordar y terminar animales para carne, o producir leche sin tener becerros, y/o reemplazos en la unidad de producción miembro de la asociación, esto hace que la administración sea más sencilla, los costos se aplican a un solo subsistema y los involucrados se especializan en cada tipo de manejo operativo.

A continuación, tabla 24, se presentan tres ejercicios teóricos, sobre los que pudiese hacer la inversión necesaria para establecer tres sistemas Silvopastoriles intensivos en tres de las principales Biorregiones propuestas para el plan, donde todo el ejercicio financiero, se hace sin tomar en cuenta el valor de la producción forestal anual, sea para secuestro o sumidero de CO₂ o para la venta como bonos de carbono, solo se considera la producción potencial sin procesamiento agroindustrial, llegando solo a la venta de leche fría o carne en canal para bovinos o bufalinos. Los indicadores zootécnicos utilizados, son sobre la base de la experiencia en campo durante los últimos 25 años de ejercicio profesional del proponente. Todos los sistemas son sin riego, con pastoreo rotativo intensivo, ajustado a cada época del año, usando leguminosas forrajeras como parte de la dieta y suplementación mineral y energética estratégica en períodos críticos de los componentes del sistema (preñez, lactancia, destete, terminación, por ejemplo).

Cuando se refiere a inversión por hectárea, estamos partiendo de sistemas de producción tradicionales existentes, donde se van a introducir mejoras en el manejo agronómico de forrajes, divisiones de potreros, incremento del rebaño vía cría y levante de animales provenientes de la unidad de producción, plantaciones forestales según el modelo elegido, entrenamientos y capacitaciones para buenas prácticas para la producción de carne y leche sea a nivel administrativo-gerencial como de tipo operativo, mejoras y desarrollo de planes sanitarios, mejorar en comunicaciones e instalaciones, en ningún caso hablamos de establecer sistemas desde cero. Estas propuestas son de transformación del sistema ganadero, no de su creación desde cero, lo cual es factible, pero tiene una realidad financiera diferente. Estos tres ejemplos, son sobre la base de unidades de producción que pueden ser consideradas grandes o muy grandes, dependiendo de la zona donde estén ubicadas. Estos con fines didácticos, prácticos, es decir, facilidad para organizar a un grupo de ganaderos que deseen incursionar en la propuesta. Eso no significa que no se puede plantear para productores a escalas menores, el punto es que el reto organizativo crece con el número de involucrados. Aunque perfectamente, unidades de producción 10 veces más pequeñas, pueden ser organizadas como grupos de núcleos que actúen como una unidad de producción grande. Por ejemplo, acá, las unidades de producción (UP) van de 2.030 a 2.545 has cada una, en grupos de 17 a 24 unidades de producción, una alternativa es 17 a 24 núcleos de 10 productores cada uno con tamaños de finca de 203 a 255 has cada una, con la consecuencia de la baja de la rentabilidad al diluir el manejo administrativo y

gerencial en 10 partes, pero esto es igualmente factible. Y la otra gran variación, es poder poner de acuerdo, sin grandes problemas, a 170 o 240 propietarios, en lugar de 17 o 24. Lo cual se logra desarrollando una cultura de cooperación mutua, pero que requiere tiempo y voluntad de cambio de paradigmas personales y colectivos. El personal operativo varía con la especie, con el ambiente, con el sistema de producción, es por ello que esta entre 43 y 149 por unidad de producción. Se debe destacar, que si cada núcleo, se manejará con unidades de producción donde se reparten sub sistemas; por ejemplo, en el sistema de carne bovina, si de las 24 unidades de producción, 12 se dedican a la cría hasta el destete, 4 se dedican al levante, 6 al engorde y dos a la cría de reemplazos, la eficiencia y mejoras en el manejo, en lugar de llevar los cuatro subsistemas en la misma UP, lleva a que se mejoren los indicadores de desempeño, pero este también es un proceso de madurez organizativo que se puede lograr en plazos de 5 a 10 años de operaciones conjuntas. De hecho, facilita la organización, acercando a las salidas al mercado y para la entrega las etapas finales de la cadena productiva y deja, la cría, por ejemplo, en las zonas más alejadas a los centros de consumo o salida del sistema. Se usó un mismo referente de número de vientres, para hacer visible que cada sistema de manejo, en Biorregiones diferentes, con razas o especies distintas, y no solo respecto a animales, sino a forrajes, lleva a manejos y desempeños diferentes, pero plenamente justificables y rentables. Y algo muy importante, los costos no serán nunca iguales, lo que derriba las argumentaciones de fijación unidireccional de precios para el pago de la producción, ya que los factores que afectan a cada sistema son distintos. Se proponen manejos para sistemas silvopastoriles intensivos, lo que significa mayor uso de insumos que en otros sistemas, pero sobre la base de resultados como los citados, ya en Tablas anteriores, donde se usan medias más próximas a los niveles inferiores que a los más altos, para garantizar los resultados productivos animales y su sostenibilidad en el tiempo. Los niveles de producción son cónsonos con los reportados por Nouel-Borges (2024), en el entendido que los sólidos totales de la leche de búfala son superiores a los de la leche de vaca, y en el caso de las ganancias de peso de por vida de los animales, son números muy similares a los de las Biorregiones citadas. Todos estos números pueden ser mayores o menores, dependiendo de suelos, recursos, clima, manejo, pero están ajustado a las medias, hacia la baja para tener estimados teóricos muy parecidos a las condiciones reales con los manejos propuestos.

Algo que lleva varios años de forma constante, posiblemente tres quinquenios, donde el doble propósito, sea bovinos o bufalino, tiene un desempeño económico superior al de la cría y engorde de animales, lo que explica, como lo sostiene Nouel-Borges (2024), la preponderancia del doble propósito dentro de los sistemas de producción animal con rumiantes en Venezuela, bajando significativamente los sistemas puramente de carne, siendo sustituidos por vacas y más, actualmente en los llanos, por la cría bufalina. Los resultados económicos presentados hablan solos en términos de tasa interna de retorno, período de reembolso, rendimiento de la inversión total y promedio anual de utilidades. Claro no todas las condiciones de clima, suelo y topografía dan para sistemas doble propósito, es por ello que persiste un importante activo ganadero dedicado a la producción de carne. Los niveles de inversión, partiendo de fincas ganaderas tradicionales, que llevan a mejorar las divisiones de potreros, establecer forestales, hacer bancos de proteína y mejorar el nivel de manejo general, traducidos en USD/ha son muy semejantes a los reportados por Montagnini et al. (2015) para sistemas silvopastoriles intensivos en Colombia para cría, ceba y doble propósito.

Los números reflejados en la tabla 24 justifican plenamente el desarrollo e implementación del plan para crear una *red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles*, porque reducen significativamente, llevando a cero, con secuestro neto de CO₂, generan carne y/o leche inocua, saludable, de alta calidad y sostenible a largo plazo, con un gran impacto en el bienestar de los ciudadanos, empleado en forma estable y viene remunerada a una gran cantidad de población, que no migrara del campo, sino que enraizará para desarrollar el interior rural del país.

A continuación (Tabla 25), se presenta un gran resumen de todas las organizaciones públicas, privadas y mixtas del ecosistema financiero global que pueden poner el capital necesario para el desarrollo de este plan, cada una tiene su enlace web respectivo que lleva a sus sitios corporativos particulares y donde se encuentran los requisitos particulares para acceder a recursos financieros.

Tabla 24. Simulación teórica de inversión y resultados económicos financieros para tres modelos de SSPI posibles en las tres principales biorregiones de Venezuela, sobre resultados zootécnicos reales alcanzables en el país.

Variables e indicadores considerados	SSPI carne bovina	SSPI bovinos doble propósito	SSPI bufalinos doble propósito
Biorregión	Llanos Centrales	Cuenca del lago de Maracaibo	Llanos Orientales o delta del Orinoco
Superficie total has	48.728	41.530	53.441
Inversión total USD	90.414.841,09	127.843.281,03	120.985.032,92
Unidades de producción (UP) mínimo	24	17	21
Superficie por UP en has	2.030	2.443	2.545
Inversión USD/por ha	1855,49	3.078,31	2.263,89
Inversión por UP USD	3.767.285	7.520.193	5.761.192
Personal Operativo por UP	43	149	123
Personal administrativo, técnico y gerencia	16	32	32
Vientres totales animales	104.000	104.000	104.000
Novillos/bubillos animales	77.425	74.049	76565
Mautes/bautes animales	79.005	75.560	78.127
Becerras/bucerros animales	79.803	77.102	78.917
Carga animal/ha	4,042	4,751	3,752
Producción de carne kg/ha peso vivo	1.290,49	1.450,55	1.161,47
Producción de leche kg/ha	---	4.501,15	2.010,16
Tasa interés preferencial	6	6	6
Plazo para el pago en años	4	4	4
Tasa Interna de retorno %	22,80	35,47	28,25
Rendimiento de la inversión total %	45,02	52,64	51,01
Margen de utilidad %	27,65	28,91	29,02
Período de reembolso años	2,221	1,900	1,961
Promedio anual de utilidades USD	40.705.962	67.293.522	61.709.125
Promedio anual de utilidades USD/UP	1.696.082	3.958.443	2.938.530

Arquitectura financiera climática global (2023)

Organismos e instituciones de implementación

- [AfDB – African Development Bank](#)
- [AFD – Agence Française de Développement \(French Development Agency\)](#)
- [ADB – Asian Development Bank](#)
- [BEIS – Department for Business, Energy & Industrial Strategy](#)
- [BMZ – Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung \(federal ministry of economic cooperation and development, Germany\)](#)
- [CIDA – Canadian International Development Agency](#)
- [DEFRA – Department for Environment, Food and Rural Affairs \(UK\)](#)
- [DFAT – Department of Foreign Affairs and Trade \(Australia\)](#)
- [DFC – United States International Development Finance Corporation](#)
- [EBRD – European Bank for Reconstruction and Development](#)
- [EIB – European Investment Bank](#)
- [Ex-Im – Export-Import Bank of the United States](#)
- [FAO – Food and Agriculture Organisation of the United Nations](#)
- [FFEM – Fonds Français pour l’Environnement Mondial \(French global environment facility\)](#)
- [GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH \(German technical cooperation\)](#)
- [IDB – Inter-American Development Bank](#)
- [IFAD – International Fund for Agricultural Development](#)
- [JBIC – Japan Bank of International Cooperation](#)
- [JICA – Japan International Cooperation Agency](#)
- [KfW – Kreditanstalt für Wiederaufbau \(German development bank\)](#)
- [MIES – Mission Interministérielle de l’Effet de Serre \(inter-ministerial taskforce on climate change, France\)](#)
- [MOFA – Ministry of Foreign Affairs \(Japan\)](#)
- [NMFA – Ministry of Foreign Affairs \(Norway\)](#)
- [NORAD – Norwegian Agency for Development Cooperation](#)
- [UNDP – United Nations Development Programme](#)
- [UNEP – United Nations Environment Programme](#)
- [USAID – US Agency for International Development](#)
- [WB – World Bank](#)

Fondos e iniciativas multilaterales

- [ACT – Accelerating Coal Transition program \(implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD and IDB\)](#)
- [AF – Adaptation Fund \(GEF acts as secretariat and WB as trustee\)](#)
- [ACCF – Africa Climate Change Fund](#)
- [AREI – African Renewable Energy Initiative](#)
- [ASAP – Adaptation for Smallholder Agriculture Programme](#)
- [CAFI – Central African Forest Initiative](#)
- [CBFF – Congo Basin Forest Fund \(hosted by AfDB\)](#)
- [CDM – Clean Development Mechanism \(implemented under the Kyoto Protocol\)](#)
- [CIF – Climate Investment Funds \(implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD, and IDB\)](#)
- [CTF – Clean Technology Fund \(implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD, and IDB\)](#)
- [FCPF – Forest Carbon Partnership Facility](#)
- [FIP – Forest Investment Program \(implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD, and IDB\)](#)
- [GCCA – Global Climate Change Alliance](#)
- [GCF – Green Climate Fund](#)
- [GEF – Global Environment Facility](#)
- [GEEREF – Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund \(hosted by EIB\)](#)
- [JI – Joint Implementation \(implemented under the Kyoto Protocol\)](#)

- [LDCF – Least Developed Countries Fund \(hosted by the GEF\)](#)
- [PMR – Partnership for Market Readiness](#)
- [PPCR – Pilot Program on Climate Resilience \(implemented through World Bank, ADB, AfDB, EBRD, and IDB\)](#)
- [SCCF – Special Climate Change Fund \(hosted by the GEF\)](#)
- [SCF – Strategic Climate Fund \(implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD, and IDB\)](#)
- [SREP – Scaling Up Renewable Energy Program for Low Income Countries \(implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD, and IDB\)](#)
- [UN-REDD – United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation](#)

Fondos de colaboración nacionales, regionales y nacionales

- [Amazon Fund](#)
- Bangladesh Climate Change Resilience Fund
- [Bangladesh Climate Change Trust Fund](#)
- Benin National Fund for the Environment and Climate
- Brazilian National Fund on Climate Change
- Cambodia Climate Change Alliance Trust Fund
- Climate Resilient Green Economy—Ethiopia
- [CVF and V20 Joint Multi Donor Fund](#)
- [Guyana REDD+ Investment Fund](#)
- [Indonesia Climate Change Trust Fund](#)
- Just Energy Transition Partnerships (JETPs; [South Africa](#), Indonesia, Vietnam)
- Maldives Climate Change Trust Fund
- [Mali Climate Fund](#)
- Mexico Climate Change Fund
- [Philippines People’s Survival Fund](#)
- [Rwanda’s Green Fund](#)
- [South Africa Green Fund](#)
- **Bilateral funds and initiatives**
- **GCCI – Global Climate Change Initiative (US)**
- [GCPF – Global Climate Partnership Fund \(Germany, UK and Denmark\)](#)
- [ICF – International Climate Fund \(UK\)](#)
- [IKI – Internationale Klimaschutzinitiative \(international climate initiative, Germany\)](#)
- [MDG-F – MDG Achievement Fund \(implemented by UNDP\)](#)
- [NAMA Facility – Nationally Appropriate Mitigation Action facility \(UK, Germany, Denmark and the EC\)](#)
- [NICFI – Norway’s International Climate Forest Initiative](#)
- **REM – REDD+ Early Movers (Germany and UK)**

Consultado por Gustavo Nouel-Borges. En: <https://climatefundsupdate.org/about-climate-finance/global-climate-finance-architecture/>

Tabla 25. Arquitectura financiera climática global (2023), organismos e instituciones de implementación

Implementing Agencies and Institutions		Multilateral Funds and Initiatives		Bilateral Funds and Initiatives	
AfDB	African Development Bank	ACT	Accelerating Coal Transition program (implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD and IDB)	GCCI	Global Climate Change Initiative (US)
AFD	Agence Française de Développement (French development agency)	AF	Adaptation Fund (GEF acts as secretariat and WB as trustee)	GCPF	Global Climate Partnership Fund (Germany, UK and Denmark)
ADB	Asian Development Bank	ACCF	Africa Climate Change Fund	ICF	International Climate Finance (UK)
BMZ	Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (federal ministry of economic cooperation and development, Germany)	AREI	African Renewable Energy Initiative	IKI	Internationale Klimaschutzinitiative (international climate initiative, Germany)
CIDA	Canadian International Development Agency	ASAP	Adaptation for Smallholder Agriculture Programme	MDG-F	MDG Achievement Fund (implemented by UNDP)
DESNZ	Department for Energy Security and Net Zero (UK)	CAFI	Central African Forest Initiative	NAMA Facility	Nationally Appropriate Mitigation Action Facility (UK, Germany, Denmark and the EC)
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs (UK)	CBFF	Congo Basin Forest Fund (hosted by AfDB)	NICFI	Norway's International Climate Forest Initiative
DFAT	Department of Foreign Affairs and Trade (Australia)	CDM	Clean Development Mechanism (implemented under the Kyoto Protocol)	REM	REDD+ Early Movers (Germany and UK)
DFC	United States International Development Finance Corporation	CIF	Climate Investment Funds (implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD and IDB)		
DSIT	Department for Science, Innovation and Technology (UK)	CTF	Clean Technology Fund (implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD and IDB)		
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	FCPF	Forest Carbon Partnership Facility		
EIB	European Investment Bank	FIP	Forest Investment Program (implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD and IDB)		
Ex-Im	Export-Import Bank of the United States	GCCA	Global Climate Change Alliance		
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	GCF	Green Climate Fund		
FCDO	Foreign, Commonwealth and Development Office (UK)	GEF	Global Environment Facility		
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondial (French global environment facility)	GEEREF	Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund (hosted by EIB)		
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (German technical cooperation)	JI	Joint Implementation (implemented under the Kyoto Protocol)		
IDB	Inter-American Development Bank	LDCF	Least Developed Countries Fund (hosted by the GEF)		
IFAD	International Fund for Agricultural Development	LDF	Loss and Damage Fund		
JBIC	Japan Bank of International Cooperation	PMR	Partnership for Market Readiness		
JICA	Japan International Cooperation Agency	PPCR	Pilot Program for Climate Resilience (implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD and IDB)		
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (German development bank)	SCCF	Special Climate Change Fund (hosted by the GEF)		
MIES	Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (inter-ministerial taskforce on climate change, France)	SCF	Strategic Climate Fund (implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD and IDB)		
MOFA	Ministry of Foreign Affairs (Japan)	SREP	Scaling Up Renewable Energy Program in Low Income Countries (implemented through WB, ADB, AfDB, EBRD and IDB)		
NMFA	Norwegian Ministry of Foreign Affairs	UN-REDD Programme	United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation		
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation				
UNDP	United Nations Development Programme				
UNEP	United Nations Environment Programme				
USAID	United States Agency for International Development				
WB	World Bank				

Capacitación y formativo

Ya se ha dicho que la organización es la primera etapa por superar para poder desarrollar el plan y poder acceder a los recursos que permitan su realización. Pero, en importancia, la capacitación y formación deberían ocupar un papel protagónico para lograr los objetivos y metas planteados y en los plazos planificados. Una de las grandes debilidades de Venezuela es, que, con la diáspora ocurrida en la última década, ha esparcido su bono demográfico por el mundo, y el campo venezolano se encuentra despoblado y envejecido, con una población rural en proporciones invertidas cuando se compara con un siglo atrás, hoy escasamente el sector rural venezolano cubre el 10% de la población. Los más preparados han emigrado y quedan los menos formados, si deseamos sistemas productivos eficientes, eficaces y sostenibles debemos preparar adecuadamente a nuestro personal. Pero el proceso de formación, debe comenzar con los propietarios, es común oír, y los números lo sostienen, que no son la mayoría de los ganaderos, los que llevan registros contables e indicadores de gestión productiva y económica, es más, ni siquiera registros productivos de los rebaños llevan las mayorías. En el siglo XXI conducir un negocio u empresa sin este tipo de información básica es navegar a ciegas en medio de una tormenta nocturna. Por otra parte, mucho del personal operativo apenas lee y escribe, muchos tienen serias limitaciones para realizar pequeños cálculos aritméticos, es por ello que deben recibir formación básica y aplicada para lograr poder gestionar un sistema ganadero en forma adecuada.

Capacitación para los propietarios, gerentes, gestores, administradores o encargados de las unidades de producción debemos formarlos en:

- ✓ Toma de decisiones basados en planificación por objetivos, metas e indicadores de gestión
- ✓ Sistemas agroforestales y silvopastoreo
- ✓ Manejo de registros e indicadores de producción y administración
- ✓ Administración básica de empresas ganaderas
- ✓ Organización de empresas ganaderas
- ✓ Estructuras de cooperación ganaderas
- ✓ Sistemas y gestión de pastoreo
- ✓ Buenas prácticas de producción de carne y/o leche
- ✓ Sistemas de producción de carne y/o leche en el trópico
- ✓ Manejo sanitario de sistemas de producción ganadera
- ✓ Sistemas de establecimiento de forestales
- ✓ Buenas prácticas de comunicación efectiva
- ✓ Costos de producción

Capacitación para el personal operativo, caporales o coordinadores de grupos:

- ✓ Buenas prácticas de producción de carne y /o leche
- ✓ Gestión de potreros y sistemas de rotación de potreros en pastoreo
- ✓ Siembra y establecimiento de plantas forestales y forrajeras
- ✓ Aforo de potreros y sistemas de bebederos
- ✓ Racionamiento de lotes de producción
- ✓ Técnicas prácticas de reproducción animal
- ✓ Técnicas para la prevención y control de erosión de suelos
- ✓ Manejo de planes sanitarios
- ✓ Buenas prácticas de control de malezas, plagas y enfermedades de forestales y forrajeras
- ✓ Dosificación de fármacos, vitaminas, fertilizantes, desinfectantes, inóculos, y demás productos de interés agrícola
- ✓ Toma y manejo de registros de producción (carne, leche, forrajes)
- ✓ Liderazgo y manejo de conflictos
- ✓ Relaciones interpersonales
- ✓ Trabajo en equipo

- ✓ Mantenimiento de preventivo y operativo de maquinaria y equipos
- ✓ Gestión de inventarios de animales e insumos
- ✓ Técnicas de compostaje
- ✓ Dosificación y aplicación de fertilizantes y enmiendas
- ✓ Mantenimiento de instalaciones y sistemas de ordeño y enfriamiento de leche
- ✓ Todas aquellas que permitan mejorar el sistema productivo.

✚ **Indicadores de gestión en sistemas ganaderos con silvopastoreo**

Dentro de los indicadores de gestión en sistemas ganaderos con silvopastoreo, podemos citar los propuestos por FEDEGAN (Gómez, 2013), para cada grupo de sistemas de producción:

- ✓ *“Indicadores productivos en cría.*
 - *Natalidad %*
 - *Capacidad de carga (UA/ha)*
 - *Ganancia de peso (gr/d)*
 - *Intervalo entre partos (d)*
 - *Peso al destete de crías (kg)*
 - *Peso al destete machos (ajustado a 240 días)*
 - *Peso al destete hembras (ajustado a 240 días)*
 - *Edad al destete crías (meses)*
 - *Edad al primer parto (meses)*
- ✓ *Estructura de costos en cría, en ceba o en doble propósito (participación porcentual)*
 - *Mano de obra*
 - *Suplementación*
 - *Manejo de suelos y potreros*
 - *Medicamentos*
 - *Mantenimiento de maquinaria y equipos*
 - *Servicios públicos*
 - *Gastos financieros*
 - *Impuestos*
 - *Otros costos*
- ✓ *Indicadores económicos y de productividad en cría*
 - *Costo de kg de ternero producido*
 - *Precio de kg de ternero vendido*
 - *Margen en kg vendido*
 - *Tasa de rentabilidad (%)*
 - *Kg de ternero por ha (productividad)*
 - *Utilidad por destete (unidad de moneda)*
- ✓ *Indicadores productivos en ceba*
 - *Capacidad de carga (UA/ha)*
 - *Ganancia de peso (g/d)*
 - *Edad al sacrificio machos (meses)*
 - *Peso al sacrificio machos (kg)*
- ✓ *Indicadores económicos en ceba*
 - *Costo de kg de novillo producido*
 - *Ingreso por kg de novillo vendido*
 - *Margen (unidad de moneda)*
 - *Tasa de rentabilidad (%)*
 - *Kg de novillo por ha*

- *Kg de aumento*
- *Utilidad por novillo*
- *Tiempo de ceba en días*
- *Tiempo de ceba en meses*
- ✓ *Indicadores (parámetros) productivos en doble propósito*
 - *Natalidad %*
 - *Capacidad de carga (UA/ha)*
 - *Ganancia de peso (g/d)*
 - *Intervalo entre partos (d)*
 - *Edad al sacrificio machos (meses)*
 - *Peso al sacrificio machos (kg)*
 - *Peso al destete crías (kg)*
 - *Edad al destete coas (d)*
 - *Producción de leche (lt/vaca/d)*
 - *Tiempo en lactancia (meses)*
 - *Edad al primer parto (meses)*
- ✓ *Indicadores económicos en doble propósito*
 - *Costo de kg de ternero producido*
 - *Precio de kg de ternero vendido*
 - *Margen por kg de ternero vendido*
 - *Costo de un litro de leche producido*
 - *Precio de litro de leche vendido*
 - *Margen por litro de leche vendido*
 - *Tasa de rentabilidad (%)*
 - *Utilidad vaca/d*
 - *Utilidad mes con 50 vacas en ordeño*
 - *Litros de leche/ha*
 - *Kg de ternero/ha”*

Al apreciar los indicadores anteriores se entiende el porqué de la complejidad de manejar todos los subsistemas (cría, levante, engorde, recría, leche) a la vez dentro de una misma unidad de producción, y las dificultades que pueden aparecer para discriminar cada uno de ellos con precisión.

Para la organización cooperativa Noguera A.D.R (2003), se pueden presentar varios indicadores ambientales de sostenibilidad en el orden siguiente:

- ✓ *“Uso de agroquímicos: kg de productos agroquímicos empleados para producir los alimentos consumidos por el ganado, expresados por oveja adulta (cabra, vaca, búfala).*
- ✓ *Uso de antibióticos: kg de antibióticos empleados, expresados por oveja adulta (cabra, vaca, búfala)*
- ✓ *Cobertura vegetal del suelo: % de sombreado del suelo por la vegetación por % de tiempo en que se mantiene dicho sombreado*
- ✓ *Superficie de suelo afectada por la erosión: número medio de huellas de erosión por hectárea*
- ✓ *Superficie de suelo con riesgo de desertificación: valoración cualitativa en función de la cobertura vegetal del suelo, la pendiente y el clima.*
- ✓ *Contaminación por nitratos y fosfatos: n° de ovejas adultas / superficie asociada (cabra, vaca, búfala), siendo superficie asociada tanto la correspondiente a zonas pastables como la de los cultivos en los que se reparte el estiércol.*
- ✓ *Emisiones de CO₂ y otros gases con efecto invernadero: kg de CO₂ y otros gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera durante todo el ciclo de producción, incluida la obtención de las materias primas, fabricación de maquinaria y herramientas, etc., expresado por oveja adulta (cabra, vaca, búfala).*

- ✓ *Calidad de las aguas: contenidos en nitratos y fosfatos mediante análisis de los acuíferos y aguas superficiales que puedan verse afectadas por el ganado.*
- ✓ *Medidas preventivas para el control de plagas y enfermedades: valoración cualitativa de las medidas preventivas para evitar la aparición de patologías en el ganado.*
- ✓ *Superficie del suelo con medidas de control de la erosión: proporción del terreno en la que se han adoptado medidas especiales encaminadas a evitar la erosión.*
- ✓ *Superficie de suelo con medidas de revegetación: proporción de la superficie de la granja en la que se han realizado medidas de revegetación cuyo fin principal sea distinto de la producción de biomasa vegetal.*
- ✓ *Mantenimiento de la población: capacidad de la actividad de generar empleo relacionando la demanda del producto (consumo medio anual de carne de cordero, cabrito, bovino o bufalino) con el trabajo necesario para producirlas.*
- ✓ *Vacaciones y días festivos: en muchas ocasiones el ganadero está ligado a la granja durante la casi totalidad del año, lo que supone en muchos casos una importante razón para el abandono de la actividad. Este indicador lo definimos como la relación entre el número de jornadas trabajadas al año y el número de días laborables del año (230 días). El valor óptimo sería 1, valores mayores (hasta el máximo de 1,587) indicarán que se toman menos días de descanso de lo normal, mientras que valores menores de la unidad indicarán dedicación parcial a la actividad.*
- ✓ *Jornada laboral: expresada como promedio de horas al día.*
- ✓ *Seguridad alimentaria: valoración cualitativa de los riesgos para la salud humana que puede implicar el producto por la presencia de residuos de medicamentos, productos para la desinfección de la granja, microorganismos patógenos, etc.*
- ✓ *Participación en las decisiones: valoración cualitativa del grado de participación del conjunto de personas implicadas en el manejo del ganado en la toma de decisiones.*
- ✓ *Integración de género: valoración cualitativa que responde a la diferenciación de tareas en función del sexo.*
- ✓ *Actividad a tiempo completo: proporción de los ingresos personales derivados de la ganadería ovina (caprina, bovina, bufalina)*
- ✓ *Generación de empleo directo: número de jornales por oveja adulta (cabra, vaca, búfala)*
- ✓ *Renta ganadera: ingresos medios anuales por año de trabajo*
- ✓ *Distribución de los ingresos: valoración cualitativa de la distribución de los ingresos entre todas las personas implicadas en el proceso de producción*
- ✓ *Distribución de las inversiones: valoración cualitativa de la distribución de las inversiones entre todas las personas implicadas en el proceso de producción*
- ✓ *Acceso a los recursos: valoración cualitativa de la capacidad de acceder a los recursos de producción, incluido el capital, materias primas e innovaciones en conocimientos y tecnologías.*
- ✓ *Relevo generacional: valoración cualitativa de la capacidad de la actividad de ser asumida por los jóvenes.*
- ✓ *Producción por unidad de superficie: número de ovejas (cabra, vaca, búfala) y kg de canal de cordero producidos por ha de cultivo necesarios.*
- ✓ *Producción de energía por unidad de superficie: contenido energético de la producción por unidad de superficie*
- ✓ *Producción de proteína por unidad de superficie: kg de proteína contenida en la producción por unidad de superficie*
- ✓ *Índices de conversión: relación entre el valor de las materias primas aptas para consumo humano utilizadas en la alimentación del ganado y el valor de los productos obtenidos, expresado tanto en términos energéticos como de proteína.*
- ✓ *Sobrepastoreo: relación entre la carga ganadera real y la idónea para el terreno pastoreado.*
- ✓ *Extensificación: superficie total por oveja adulta (cabra, vaca, búfala), valorando las superficies de zonas pastables, las dedicadas a la obtención de alimentos y las utilizadas para la distribución del*

estiércol (en el caso que las dedicadas a la distribución del estiércol coincida con las anteriores se contabilizará dos veces)

- ✓ *Eficiencia energética (Er): relación entre el valor energético de los productos obtenidos y el gasto energético total del proceso de producción.*
- ✓ *Ratio energía – proteína: coste energético de cada unidad de proteína obtenida.*
- ✓ *Generación de residuos: cantidad de residuos (kg) generados por oveja (cabra, vaca, búfala) y año.*
- ✓ *Relación entre el uso de materiales de la propia explotación y el uso de materiales externos: proporción en peso de los insumos producidos en la misma granja.*
- ✓ *Distancia entre producción y mercado final: distancia media en km entre la granja y los mercados finales de los productos obtenidos*
- ✓ *Tratamiento de los residuos: valoración cualitativa del sistema de gestión de residuos generados en el proceso de producción ovina, caprina, bovina y/o bufalina.*
- ✓ *Adopción de sistemas de pastoreo racional: valoración cualitativa de la adopción de medidas tendentes a mejorar el aprovechamiento de los recursos forrajeros a la vez que la calidad de dichos recursos.*
- ✓ *Revalorización de subproductos: valoración cualitativa del grado de aprovechamiento y revalorización de los subproductos de la actividad (estiércol, lana, pieles, grasa, ganado de desecho, etc.) ovina, caprina, bovina y/o bufalina.*
- ✓ *Desarrollo de circuitos cortos de comercialización: proporción de la producción comercializada a través de circuitos cortos de comercialización, tales como la venta directa a consumidores, la venta a través de asociaciones de consumidores o la venta a minoristas locales.*
- ✓ *Medidas de mejora de la eficiencia energética: valoración cualitativa de las medidas adoptadas en la granja para mejorar la eficiencia energética del sistema de producción.*
- ✓ *Abandono de tierras agrícolas: valoración cualitativa del grado de implicación del modelo de producción en el abandono de las tierras agrícolas marginales de la zona.*
- ✓ *Transformación de terrenos forestales: superficie por oveja (cabra, vaca, búfala) transformada en los últimos 10 años.*
- ✓ *Conservación de la gestión tradicional: valoración cualitativa del grado de conservación de los sistemas tradicionales de gestión, en general del territorio y en particular del sistema de silvopastoreo.*
- ✓ *Distribución de tierras de cultivo, pastos y áreas forestales: distribución porcentual de cada una de estas superficies en la superficie total de la granja.*
- ✓ *Dependencia de recursos exógenos: valoración cualitativa del grado de dependencia de insumos no generados en la propia granja.*
- ✓ *Incluir el pastoreo en sistemas de gestión integral del territorio: valoración cualitativa del grado de consideración de factores extra productivos en el diseño y manejo del sistema de pastoreo.”*

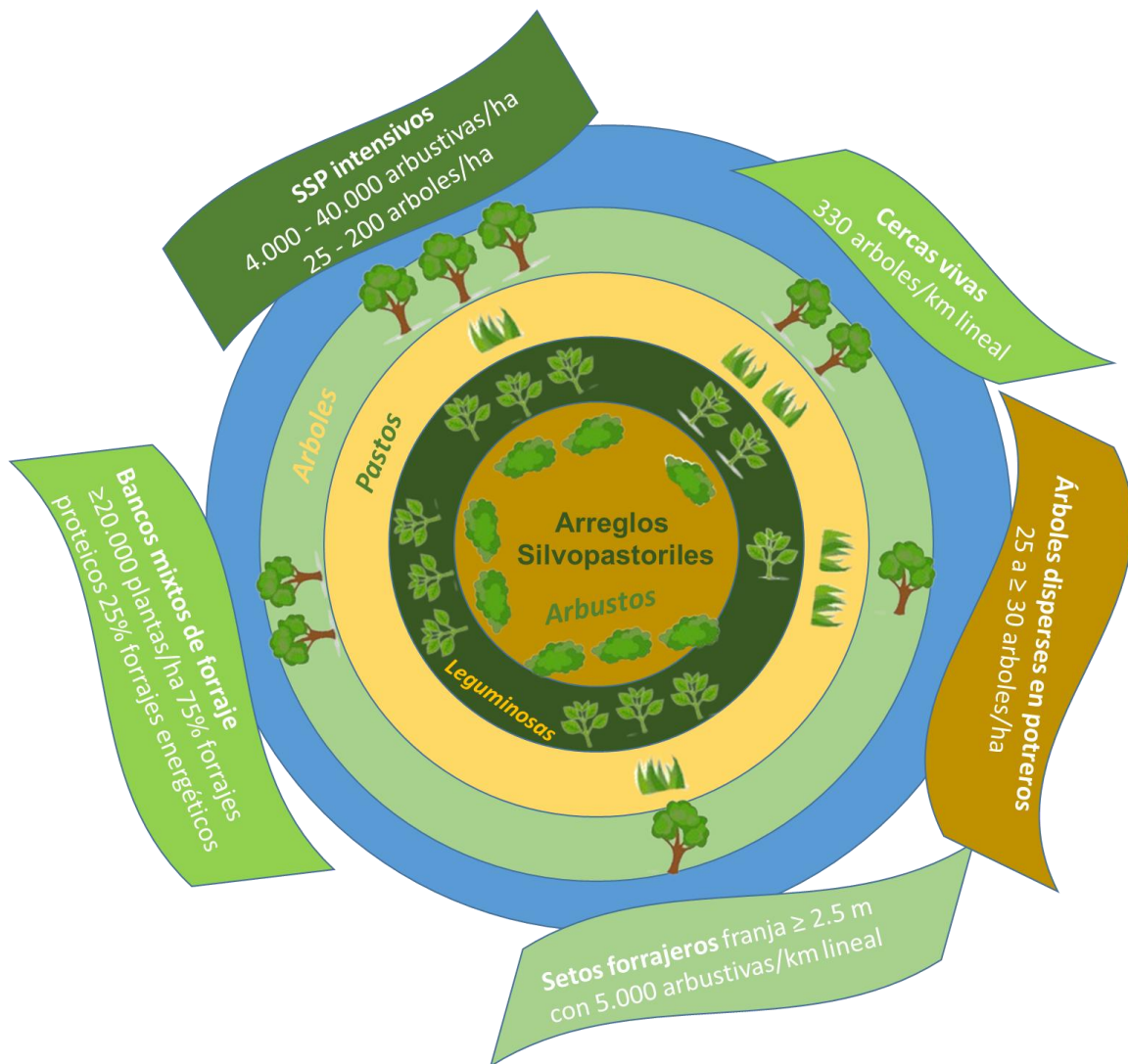
De estos indicadores, deben ser seleccionados los de mayor impacto en producción, gestión financiera, impacto social y ambiental para hacer el seguimiento de la sostenibilidad para corto, mediano y largo plazo, e ir ajustando objetivos y metas corporativos y de cada unidad de producción participante, logrando un proceso de mejora continua y garantizando el logro.

✚ Escenarios de mitigación de gases efecto invernadero de la red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles.

- ✓ *Intensificación sostenible de la producción ganadera a través de la gestión del conocimiento y el establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos y no intensivos.*
 - *Intensificación sostenible de la producción ganadera a través de la gestión tecnológica y apropiación del conocimiento*
 1. *Gestión y planificación del predio ganadero: sostenida con entrenamientos y actividades en redes productivas.*

2. Recolección, gestión de registros y uso de indicadores de gestión ganadera: haciéndolo parte de la cultura de producción con una gestión orientada hacia la eficiencia, eficacia, productividad y sostenibilidad.
 3. Adecuación, optimización, división y rotación de potreros: desarrollada sobre las realidades edafo-climáticas, intensidad de manejo, recursos disponibles y entrenamiento constante del personal.
 4. Conservación y manejo eficiente del agua en suelos, de bebida y en procesos: basada en la necesidad de reducir drásticamente el aporte de nutrientes en exceso, balanceado en forma inteligente raciones, usando recursos naturales para las dietas de rumiantes (forrajes), control y uso de excretas en la unidad de producción y liberación de las mismas como abonos y/o enmiendas orgánicas estables, cuyos nutrientes se quedan en la matriz orgánica y no van disueltos mayoritariamente en el agua, bajando la eutrofización de las mismas.
 5. Cosecha y preservación de forrajes y energía: el uso de técnicas de bancos energéticos y proteicos, con especies adaptadas (raíces, tubérculos, sorgo, caña de azúcar, leguminosas de grano o forrajeras herbáceas) en zonas donde los SSPI sean factibles y no degraden los suelos, permite intensificar notablemente los sistemas de producción con rumiantes, recibiendo una adecuada suplementación estratégica e inteligente.
 6. Encadenamiento a mercados regionales, nacionales e internacionales: la posibilidad de desarrollar productos sostenibles, con sellos verdes u orgánicos, van a mercados que pueden pagar el extra de no causar grandes impactos ambientales y permiten mejorar ingresos y facilitan nuevas inversiones en sistemas Silvopastoriles y mejoras de los mismos, así como promocionar su dispersión y crecimiento, llegando a un número mayor de demandantes de productos trazables, inocuos y socialmente pertinentes.
 7. Manejo y uso de materia orgánica de biomasa vegetal y estiércol en sistemas de biocompostaje enriquecido orientados a la producción de leche y carne intensiva: en los sistemas ganaderos con mayor intensidad, es posible recolectar las heces, el material vegetal de desecho, la biomasa producto del control de malezas y la introducción de enmiendas (dolomita, fosforita), junto al uso de microorganismos beneficiosos, para integrar procesos de compostaje y su uso en cultivos, especialmente en bancos energéticos y proteicos, y con ello disminuir y hasta eliminar el uso de fertilizantes químicos, mejorando significativamente la sostenibilidad y reduciendo el impacto en salinización, emisiones de CO₂ y contaminación de aguas.
- Establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos y no intensivos
 1. SSP.
 - Dieta con contenidos equilibrados de proteína cruda, energía y micronutrientes y baja en fibra.
 - Suministro de compuestos fitoquímicos contenidos en arbustivas forrajeras, que modulan la fermentación ruminal y reducen la generación de metano.
 - Forraje disponible en mayor cantidad y menor estacionalidad.
 - Productividad animal y eficiencia metabólica altas, que conllevan menor intensidad de emisiones de GEI (emisiones por unidad de producto).
 - Mayor confort animal, que favorece mayor consumo de forraje.
 - Incremento de la capacidad de captura de carbono en los estratos de pasto, arbustivos y arbóreo. Usando los siguientes arreglos:
 - Cercas vivas (CV)
 - Árboles dispersos en potreros (ADP)
 - Setos forrajeros (SF)
 - Bancos mixtos de forraje (BMF)

- Menor uso y dependencia de insumos externos como fertilizantes y alimentos balanceados.
2. SSPI (Sistemas silvopastoriles intensivos). Integra el cultivo de arbustos forrajeros a alta densidad (4.000 hasta 40.000 plantas/ha) para el ramoneo directo del ganado, con pastos mejorados y leguminosas herbáceas y árboles y/o palmas; donde los árboles pueden estar dispersos o en líneas y/o también en la periferia y/o las divisiones de potreros como cercas vivas; con una densidad arbórea variando entre 25 y 200 árboles adultos/ha, lo cual va a depender de las especies utilizadas, edad, estructura del árbol y condiciones agroecológicas del sitio (Murgueitio et al, 2015; 2016).
- ✓ *Liberación de áreas usadas en producción bovina para su restauración ecológica.* El hecho de poder incrementar la productividad y rendimiento por hectárea de carne y/o leche, permite requerir menos superficie para producir lo mismo, esto se traduce en la posibilidad de rescatar terrenos degradados o no, para aumentar la superficie de corredores naturales, en especial a los márgenes de ríos, lagos, cursos intermitentes de agua con bosques artificiales o por sucesión natural, con especies de la biodiversidad vegetal local que al mismo tiempo aumenta la diversidad animal natural, y con ello lograr sumideros de CO₂ estables, que rescatan la biodiversidad en general. Esto fortalece la sostenibilidad ambiental y natural.



Arreglos silvopastoriles adoptables (adaptado de Banco Mundial, 2021)

✚ Aspectos legales vigentes y sus implicaciones

Alcanzar el desarrollo y posible establecimiento de los modelos, núcleos o centros pilotos que promueven la *red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles* requiere cumplir con una serie de leyes normas y reglamentos vigentes en Venezuela. El primer aspecto, es la limitación constitucional del latifundio (CRBV art. 307, anexo III), de modo que el desarrollo individual o particular de núcleos o centros de gran extensión territorial está muy limitado, y obliga a la organización de los productores a título colectivo, con independencia en la propiedad para evitar incumplir la norma. Por otra parte, la propuesta se alinea con la posibilidad de ajustarse al ordenamiento territorial como lo dispone la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (Anexo III, LOOT) en su Título I, artículos 1 al 3, donde se establece que el uso y aprovechamiento agrícola del territorio debe ajustarse de acuerdo con sus capacidades, condiciones específicas y limitaciones ecológicas (art 3. numeral 2), la propuesta lleva a la sostenibilidad y con ello al beneficio social con criterios técnicos que llevan a un desarrollo armónico con protección de la naturaleza (art. 3, numerales 2 al 6, y 9) y con énfasis especial en el desarrollo de nuevas fronteras territoriales que beneficien la descentralización (art. 3, numerales 10). La red propuesta también se alinea con la conservación e incremento de la protección de áreas frágiles, recuperación de la biodiversidad vegetal y animal en concordancia con el capítulo V de los planes de ordenación de la LOOT en su artículo 15 al 17 de las áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE), ya que nuestro territorio en la actualidad ve comprometidas muchas de ellas por la tala, quema y agricultura extensiva que depreda el ambiente y lo degrada, poniendo en riesgo la vida ciudadana y la integridad del ambiente. Todo proyecto en el marco de la presente propuesta de Red debe tener en cuenta el Capítulo II de la LOOT en sus artículos 43 y 46, el capítulo III de las aprobaciones administrativas en su artículo 49, y del Capítulo IV en sus artículos 53 y 54, bajo los criterios del artículo 76 (Título VII de la LOOT), para el diseño e implementación de los centros o núcleos de desarrollo tomando en cuenta todas las áreas protegidas que puedan estar dentro del ámbito de acción del proyecto y su efecto positivo o negativo, para poder acceder al debido permiso de implementación, donde el organismo actuante es el MINEC. Por otra parte, la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (LTDA, anexo III), en su artículo 1 establece que el desarrollo rural es integral y sustentable, lo cual está totalmente en línea con la propuesta de Red Ganadera, y sigue haciendo el énfasis de la CRBV, donde el latifundio no es permitido, esto fortalece el concepto de trabajo en redes corporativas, cooperativas o asociativas de los potenciales participantes de la propuesta, para estar en línea legal con lo establecido. Dentro de toda propuesta de proyecto de modelos, núcleos o centros pilotos se debe contar con el registro del INTI, como lo dispone el artículo 27 y 113 de la LTDA. Es importante destacar, que, por razones económicas, mucha de las tierras con vocación ganadera se encuentran parcialmente ociosas o ineficientemente explotadas, y son sujetos de la LTDA de la posibilidad de un impuesto de tierras ociosas (Titulo III, Capítulo I, Artículo 97), que la propuesta de Red evita, al mejorar las condiciones productivas de manera sostenible y que le facilita el acceso a financiamiento para lograrlo. Para el propósito de la propuesta de red ganadera los sistemas de producción forman parte de las clasificaciones de uso pecuario V y VI y forestales del VII y VIII previstas en el artículo 113 de la LTDA, además de estar en línea con las funciones del INDER (Titulo IV, artículo 133 de la LTDA) en sus apartes 10 y 11 en cuanto a la capacitación y formación para el desarrollo sostenible.

Cuando revisamos la Ley de Bosques (LB) que rige la conservación de los mismos y el patrimonio forestal (artículo 1) para el desarrollo sustentable (artículo 3 LB: “**Sustentabilidad:** *el desarrollo forestal sustentable debe basarse en la permanencia en el tiempo de los bosques y el patrimonio forestal, para beneficio de las generaciones actuales y futuras*”) la propuesta se enmarca en dicha norma, y va más allá porque busca restaurar ambientes de diferentes biomas, donde el componente forestal y boscoso ha sido degradado o afectado significativamente por la acción antrópica, yendo sobre la línea de **integralidad y uso múltiple** (artículo 3 aparte 2 “*la conservación, el aprovechamiento, y manejo de los bosques y el patrimonio forestal debe considerar bajo un enfoque sistémico y holístico, los múltiples bienes y beneficios que producen simultáneamente, procurando la combinación de usos que maximice el bienestar colectivo y garantice la sustentabilidad ambiental, social y económica*”), dando cumplimiento a los artículos 7, 17 y 18 de la LB con una gestión integral, con uso y protección de la Biodiversidad local y los recursos hídricos. También

incluye en el modelo de gestión de la red ganadera la promoción, rescate y conservación del patrimonio forestal (LB, Título V, Capítulo I, II y III en sus artículos 42 al 61), con la propagación, protección, uso racional y ordenado, con beneficio a los pobladores de recursos vegetales herbáceos, arbustivos y arbóreos de la biodiversidad local, en lugar de la actual erosión y degradación descontrolada del ambiente, bosques y recursos fitogenéticos autóctonos. Al mismo tiempo se frena la introducción de especies vegetales exógenas, que perturban la armonía y equilibrio ecológico de diversos biomas venezolanos, desplazando a nuestra flora nativa dando cumplimiento a los artículos 76 y 77 de la LB. La propuesta tiene la posibilidad de ser certificada en cuanto a producción forestal sustentable, por el tipo de manejo propuesto y acogiéndose al artículo 112 de la LB, que sirve como base o sustento a la cadena de trazabilidad e inocuidad de los productos de la red. Cuando el proyecto defina la posibilidad de aprovechamiento de la madera, resinas, frutos y/o especias provenientes de los sistemas Silvopastoriles de la red debe cumplir con los requisitos del Capítulo II en sus Artículos 114 y 115 de la LB en lo referente a las respectivas autorizaciones de extracción y uso, donde el respectivo proyecto fue registrado, con el pago de aranceles y garantías respectivas. Esta LB posee un reglamento (RLB, Anexo III) que norma las acciones de protección, conservación, acceso uso y manejo sustentable del patrimonio forestal (artículo 1, RLB), donde es de suma importancia la definición de términos del artículo 3 (RLB), con conceptos relevantes como *aprovechamiento forestal*, *aprovechamiento sustentable*, *árboles semilleros*, *bienes forestales*, *carbón vegetal*, *certificación forestal*, *cerca viva*, *deforestación*, *desmalezamiento o deshierbe*, *desmatonamiento*, *destronque*, *forestación*, *germoplasma forestal*, *huertos semilleros*, *leña*, *plantaciones comerciales*, *poda*, *productos forestales maderables y no maderables*, *productos secundarios*, *reforestación*, *regeneración natural*, *rehabilitación forestal*, *reparación forestal*, *re población forestal*, *restauración forestal*, *servicios ambientales del bosque*, *sistemas agroforestales*, *socalado*, *sumideros de carbono*, *tala*, *tierras de vocación forestal*, *viveros forestales* entre los más relevantes dentro de la formulación, registro y desarrollo de los modelos, núcleos o centros pilotos que promueven la *red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles*, con un desarrollo conceptual del manejo y uso sustentable del patrimonio forestal (RLB, Título V, Capítulo I Artículos 42 al 55) que deben ser considerados e incorporados en el diseño, permisología y gestión de los proyectos de la red, que tienen un importante componente de Fomento, registro de sistemas agroforestales, responsabilidad de propagación y especie permitidas, restauración, rehabilitación y recuperación de terrenos públicos, ABRAEs y de patrimonio forestal, junto al ordenamiento y reglamentación de uso, zonificación (zonas de manejo sustentable, para la recuperación, o de protección de ecosistemas), ocupación del territorio, requisitos de ocupación (otorgamientos de autorizaciones o aprobaciones de ocupación de territorio), (RLB, Capítulo II Artículos 55, 59 al 62, 65, 67 al 69, 74 al 77) todos gestionados por el MINEC. Este RLB en su título VI considera la conformación Cadenas Productivas Forestales, define su objeto y los actores (Capítulo I artículos 86 al 90), siendo de mucho interés porque los proyectos de la red obligatoriamente deben conformar estas cadenas para poder dar uso legítimo de los productos y subproductos derivados en forma sostenible y pudiendo acceder a incentivos previstos por el RLB (Título VIII).

Queda relativamente claro, que, para poder establecer los modelos, núcleos o centros pilotos que promueven la *red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles* se deben cumplir una serie de lineamientos legales y reglamentarios que blinden la viabilidad, ejecución y cumplimiento de los objetivos planteados, pero que son factibles de lograr para garantizar el éxito, siendo al final más sencillos que acceder a fondos no retornables internacionales, cuya normativa es aún más exigente y está sujeta a niveles muy altos de discrecionalidad de los entes públicos.

CONCLUSIONES

A modo de integración de la propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles

El tránsito general y específico por cada una de las variables y componentes de la *propuesta de red venezolana de producción ganadera sostenible gestionada con sistemas silvopastoriles*, sin pretender ser la más completa que pudiese existir, nos muestra un panorama de la situación actual de posibilidades productivas ganaderas sostenibles con las diversas especies de rumiantes con sus respectivas razas y propósitos de producción de carne y/o leche trazables, inocuas, sostenibles carbono neutral o secuestradoras efectivas de GEI, aprovechando la biodiversidad, los suelos, modelos silvopastoriles validados, niveles de intensidad y de producción para las diversas condiciones e indicadores de gestión, con las necesidades de capacitación a todos los niveles, así como las demandas de financiamiento y con referenciales de resultados económicos esperados, permiten aseverar que es posible alcanzar escalas productivas de magnitudes exportables para satisfacer mercados internacionales y a sus diversas demandas de calidad y diferenciación. Desde la óptica de la ciencia, tecnología, extensión, economía, recursos naturales y ambientales es factible; toca sensibilizar a los gerentes, inversores y agentes de decisión política y de fomento para facilitar el acceso y la integración a los mercados internacionales disponibles e interesados en adquirir lácteos y/o cárnicos inocuos, trazables, carbono neutral y sostenibles.

Conclusiones

- ✓ Existen las condiciones de geográficas, ambientales, edáficas, variantes climatológicas, biodiversidad animal y vegetal, tecnológicas, diversidad de manejos, productividad, capital humano, mercados y demanda de productos, económicas, renta y sostenibilidad que justifican el establecimiento de diversos sistemas ganaderos con silvopastoreo en las diversas biorregiones venezolanas y garantizar su competitividad, éxito y permanencia.
- ✓ Hay una biodiversidad vegetal forestal y forrajera que se puede adaptar a las más diversas condiciones productivas del país con sistemas ganaderos en silvopastoreo.
- ✓ Los potenciales niveles productivos, en las diversas condiciones dadas, justifican la implementación de sistemas ganaderos con silvopastoreo que mejorarían significativamente los desempeños actuales de manera sostenible.
- ✓ Se requiere soporte técnico, asesoramiento y capacitación para lograr el establecimiento, manejo y seguimiento de estos sistemas silvopastoriles.
- ✓ Existen elementos financieros y económicos que facilitarían el capital, así como las entidades globales, para establecer estos sistemas y poder pagar el costo del financiamiento.
- ✓ El marco legal existente no impide, más bien favorece, la implementación privada de los sistemas ganaderos con silvopastoreo en una amplia superficie de la nación. Siempre y cuando se cumpla con las reglamentaciones vigentes.
- ✓ Es fundamental la adecuada organización empresarial a nivel de unidad de producción y asociatividad e integración entre productores para caminar la senda del éxito con sistemas ganaderos con silvopastoreo y lograr su escalamiento.
- ✓ La capacitación, formación y sensibilización de los posibles actores es esencial para lograr el éxito de la propuesta.
- ✓ Definir el sistema, su objeto, su mercado y los plazos con objetivos y metas claras son fundamentos de la sostenibilidad y éxito de estos sistemas silvopastoriles.
- ✓ Los sistemas silvopastoriles por su complejidad requieren de un manejo más dedicado y tecnificado que los sistemas tradicionales
- ✓ Los sistemas ganaderos con silvopastoreo pueden garantizar producción de carne y/o leche carbono neutral y/o con fijación neta de CO₂.

- ✓ La ganadería tropical con silvopastoreo es una alternativa productiva, rentable y sostenible para favorecer la producción de leche y/o carne de calidad y contribuir con la satisfacción de la creciente demanda mundial sin incremento de la deforestación de nuevos espacios para la agricultura.

RECOMENDACIONES

Tareas pendientes

- ✓ Difundir masivamente a los ganaderos y sus gremios las bondades y potencialidades de los sistemas de producción de leche y/o carne con silvopastoreo.
- ✓ Diseñar, financiar, establecer y gestionar modelos a gran escala e integrados por varios productores que permitan la posibilidad de demostrar que la producción de carne y/o leche con silvopastoreo son una alternativa rentable, sostenible y con capacidad de exportación real para Venezuela.
- ✓ Sensibilizar a los ganaderos en la necesidad de integrarse o asociarse de diversas maneras para manejar sistemas productivos a gran escala con capacidad agroexportadora
- ✓ Erradicar la fiebre aftosa, como barrera comercial internacional, o declarar regiones libres de la misma.
- ✓ Confiar en las capacidades tecnológicas disponibles para abordar la difusión de estos sistemas productivos ganaderos con silvopastoreo.
- ✓ Disponer de seguridad personal y de los bienes que creen un ambiente más amigable para la inversión extranjera o local y facilitar la expansión de estos modelos productivos a gran escala.
- ✓ Desarrollar programas de capacitación en todo lo referente a sistemas ganaderos con silvopastoreo desde los niveles gerenciales hasta los operativos más básicos.
- ✓ Favorecer el encadenamiento comercial y agroindustrial de los rubros involucrados.
- ✓ Generar políticas de promoción y protección de estos sistemas.
- ✓ Desarrollar las NAMAs necesarias para acceder a mercados de carbono y certificaciones de emisiones de GEI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta G., R.A. (2006). Uso de los recursos de las microrregiones para el desarrollo de la ganadería de carne en Venezuela. X Seminario de Pastos y Forrajes, LUZ, FCV, Maracaibo, abril 2006. 15 p. http://avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias.html
- Aguilera M., M, Azócar, A., & González-Jiménez E. (2003). Venezuela: un país megadiverso. Cap 61. Biodiversidad en Venezuela Tomo II. Fundación Polar. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (fonacit). Editorial Exlibris pp:1056-1076
- Álvarez, E., Benítez, D., Velásquez, C., & Cogollo Á. (2013). Densidad básica del fuste de árboles del bosque seco en la Costa Caribe de Colombia. Rev. Intropica, 8:17-28 ISSN 1794-161X
- Amezaga I., A. (2005). La Real Compañía Guipuzcoana de Caracas, Crónica sentimental con una visión historiográfica. Los años áuricos y las rebeliones (1728-1751). Sancho el Sabio, 23, 167-208
- Andrade-C., M.G. (2011) Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 35 (137): 491-507, ISSN 0370-3908
- Andressen, R. (2007). “Circulación atmosférica y tipos de climas en Venezuela”. En: Geo Venezuela. pp. 238-325. Fundación Empresa Polar. Caracas, Venezuela
- Arango, D.; Duque, Á. & Munoz, E. (2010). Dinámica poblacional de la palma *Euterpe oleracea* (Arecaceae) en bosques inundables del Chocó, Pacífico colombiano. Rev. biol. trop [online]., 58(1), 465-481. ISSN 0034-7744.
- Areason, J. (1991). Description and distribution of *Acacia macracantha* Humb et Bonpl. Ex Willd (Leguminosae, Mimosoideae) in Northern Chile descripción. Gayana, Bot. 48 (1-4), 81 -87 ISSN 0016-5301
- Astorga, P. (2003). La Economía Venezolana en el siglo XX. Revista de Historia Económica, XXI (3),623-653
- Aymard C., G. A. (2017). Adiciones a la flora vascular de los Llanos de Venezuela: nuevos registros y estados taxonómicos. Bio. Llania. Edición Esp.,15,1-296
- Azuara-Morales, I., López-Ortiz, S., Jarillo-Rodríguez, J., Perez-Hernandez, P., Ortega-Jimenez, E., & Castillo-Gallegos, E. (2020). Forage availability in a silvopastoral system having different densities of *Leucaena leucocephala* under Voisin grazing management. Agroforest. Syst. 94,1701–1711. <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00487-5>
- Bacab, H. M., Madera, N.B., Solorio, F.J., Vera, F. & Marrufo, D.F. (2013). Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala*: una opción para la ganadería tropical. Avances en Investigación Agropecuaria, 17(3), 67-81 ISSN: 0188789-0
- Banco Mundial. (2021). Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada NAMA de la ganadería bovina sostenible en Colombia. Preparado por: Banco Mundial, Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán), Fondo Acción para el Ambiente y la Niñez, y The Nature Conservancy (TNC). 156 p.
- Bene, J.G., Beall, H.W., & Côte. A. (1977). Trees, food and people. Ottawa: IDRC.
- Bernal, R., Gradstein, S.R. & Celis, M. (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Bernardi, B. (1962). Lauráceas. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Mérida, Venezuela. Talleres Gráficos Universitarios. 355 p.
- Blanco, J. (2020). Caracterización de las 30 especies forestales maderables más movilizadas en Colombia provenientes del bosque natural. 2020. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Unión Europea. Colombia. Bogotá, 2020. Producto elaborado en el Marco del Convenio 481 de 2019, entre Minambiente-FAO para la Asistencia Técnica para la Implementación del Modelo de Forestería Comunitaria e impulso a la economía forestal. 84 p.

- Bonilla-Cedrez, C., Steward, P., Rosenstock, T.S., Thornton, P., Arango, J., Kropff, M. & Ramirez-Villegas, J. (2023). Priority areas for investment in more sustainable and climate-resilient livestock systems. *Nat Sustain* 6, 1279–1286 <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01161-1>
- Bravo P., Aura M. (2021). *Cadenas Sostenibles Ante un Clima Cambiante, la Ganadería en Colombia*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Eschborn, Alemania. ISBN Digital: 978-958-8945-57-6. 142 p.
- Bronstein, G. (1983). Los árboles en la producción de pastos. En: Babbar (compilador), *Curso Corto Intensivo Prácticas Agroforestales con énfasis en la Medición y Evaluación de Parámetros Biológicos y Socioeconómicos*. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Mimeo, p.d.
- Calle Díaz, Z., & Murgueitio Restrepo, E. (2020). Árboles Nativos para Predios Ganaderos: Especies Focales del Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. Cali, CIPAV, 346p ISBN 978-958-9386-95-8
- Camero-Rey, L.A. (2019). Fijación de carbono en un sistema silvopastoril (*Erythrina berteroana* Urban y *Brachiaria brizantha* CV Toledo) de una explotación lechera en la Región Huetar Norte de Costa Rica. *Revista AgroInnovación en el Trópico Húmedo*, 2(2),19-26, ISSN: 2215-5368 DOI:10.18860/rath.v2i2.5194
- Cañizales, W.R., Martínez R., A.Y., Benítez O., M., Bastidas P., H.P., Gutiérrez R., M.Á., & Morejón G., M. (2022). Servicios ambientales de tres sistemas silvopastoriles introducidos en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Revista CFORES*, mayo-agosto; 10(2),262-277 ISSN: 1996–2452 RNPS: 2148
- Cárdenas, D., & Salinas, N. (2007). Libro rojo de Plantas de Colombia, Volumen 4 Especies Maderables Amenazadas, Primera parte. Instituto Amazónico de Investigación Científica (SINCHI) - Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá DC, Colombia. 234 p.
- Carmona Rodríguez, A.R., & Español Rodríguez, A.C. (2012). Problemática eco geográfica del espacio venezolano en el proceso de organización socio territorial del estado nacional. En XII Coloquio Internacional de Geocrítica. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 14 p.
- Carrero, G.C., Bettarello, M.M., Vicente, A., Alcântara, M., & Cenamo, M.C. (2015). Sistema extensivo versus sistema silvipastoril intensivo para pecuária de leite na Amazônia Brasileira: produtividade, benefícios socioeconômicos e ecossistêmicos para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. En: 3º Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles - VIII Congreso Internacional de Sistemas Agroforestales, compilado por Pablo L. Peri. - 1ª ed. INTA Ediciones, Iguazu, Misiones, Argentina. p:304-308. ISBN 978-987-521-611-2
- Cartuche Peralta, K.M. (2022). Caracterización de la madera de 95 especies forestales del sur de Ecuador con base a sus propiedades físicas, organolépticas y anatómicas. Universidad Nacional de Loja, Facultad de Agropecuaria y Recursos Naturales Renovables Carrera De Ingeniería Forestal. Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniera Forestal. Director: Ing. Darwin Pucha-Cofrep Ph.D. Loja – Ecuador. 270 p.
- Carvalho, P.E.R. (2010). *Espécies arbóreas brasileiras / Paulo Ernani Ramalho Carvalho*. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 644 p.
- Casanova-Lugo, F., Villanueva-López, G., Alcudia-Aguilar, A., Nahed-Toral, J., Medrano-Pérez, O.R., Jiménez-Ferrer, G., Alayón-Gamboa, J.A., & Raj Aryal, D. (2022). Effect of tree shade on the yield of *Brachiaria brizantha* grass in tropical livestock production systems in Mexico. *Article in Rangeland Ecology & Management*, 80,31-38 DOI:10.1016/j.rama.2021.09.006
- Castaño Arboleda, N., Cárdenas López, D., & Otavo Rodríguez, E. (2007). *Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables*. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi-. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, CORPOAMAZONIA,
- Castillo, J.A. (1998). Lo Agroalimentario: El reto del siglo XXI. *Espacio Abierto*, 7 (2) 285-299
- Castillo-Lorenzo, E., Peguero, B., Jiménez, F., Encarnación, W., Gómez Barreiro, P., Clase, T., García, R., & Ulian, T. (2022). Árboles Autóctonos de la República Dominicana, Conservación de semillas y propagación para una reforestación sustentable. Royal Botanic Gardens, Kew y Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso, Impreso en Santo Domingo, República Dominicana. 187 p.

- Chará, J., Reyes, E., Peri, P., Otte, J., Arce, E., & Schneider, F. (2019). Silvopastoral systems and their contribution to improved resource use and sustainable development goals: evidence from Latin America. FAO, CIPAV and Agri Benchmark, Cali, 60 p. ISBN 978-92-5-131192-9 FAO
- Chaves, M.E. (Editor). (2023). Guías para la implementación de sistemas ganaderos sostenibles bajos en carbono en paisajes de la Orinoquia. Autores Colaboradores: Alvarado Cortés, C., Ayala Russi, A.M., Barrera Z., V.A., Chica Sepúlveda, D., Duarte, Y.L. Galindo Ospina, A., Giraldo, J., González, I., Marín, A., Melo, A.A., Modesto, M., Rivera, J., Villa, M., & Walschburger, T. Proyecto Biocarbono Orinoquia Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Banco Mundial Consultoría Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán), la alianza Biodiversity International con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro para la Investigación de Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV) y The Nature Conservancy Colombia (TNC) Bogotá D.C.
- CIRAD. (2024). Tropix 7. La version actuelle est la 7.5.1, publiée en mai 2015. Accéder à la page de téléchargement Propriété intellectuelle Digital Object Identifier doi:10.18167/74726F706978 Inter Deposit Digital Number Enregistré auprès de l'APP: IDDN.FR.001.070032.002.S.P.2002.000.30615 Contact tropix@cirad.fr
- Cobello, H.J. (2014). Degradación del suelo y desertificación. Actas Congreso Internacional de Geografía 75° Semana de Geografía. pp. 45-54
- Comerma, J. & Chacón, E. (2002). Aptitud de los llanos venezolanos para los principales usos ganaderos. In: R. Romero, J. Arango y J. Salomón (Eds.). XVIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV. Maracay. 193-216 p.
- Comerma G., J. A. (2009). Suelos Mal Drenados en Venezuela. *Agronomía Tropical*, 59(1), 25-32.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2023). Catálogo de recursos forestales maderables y no maderables, Árido, Tropical y Templado. Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico Gerencia de Desarrollo y Transferencia de Tecnología. México. 65 p.
- Contreras, J.; Lara, H., & Nouel-Borges, G. (2019). A mixed integer nonlinear programming model for biomass production. *Journal Operational Research*, 19(1), 39-57. DOI 10.1007/s12351-016-0283-4
- Contreras-Santos, J.L., Falla-Guzmán, C.K., Rodríguez, J.L., Garrido, J.F., Martínez-Atencia, J., & Aguayo-Ulloa, L. (2023). Reserva de carbono en sistemas silvopastoriles: Un estudio en el Medio Sinú, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 34(1), Artículo 49138, e-ISSN 2215-3608, doi:10.15517/am.v34i1.49138
- Contreras-Santos, J.L., Martínez-Atencia, J., Raghavan, B., Lopez-Rebolledo, L., & Garrido-Pineda, J. (2021). Sistemas silvopastoriles: mitigación de gases de efecto invernadero, bosque seco tropical – Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3),901-919. e-ISSN 2215-3608, doi:10.15517/am.v32i3.43313
- Cordero, J., Aleman, W., Torrellas, F., Ruiz, Nouel-Borges, G.E., Almaso, R., Masciel De Sousa, N., Espejo Díaz, M., Sánchez Blanco, R., & Alarcón, P. (2009). Características del fruto de la palma yagua (*Attalea burtyracea*) y su potencial para producción de aceites. *Bioagro*, 21(1), 49 – 55.
- Cruz Vasquez, J., Altamirano Chérrez, E., Villegas Freire, C., & Núñez Villacis, L. (2024). Especies forestales maderables y su utilidad en biotecnología y medicina. *Revista de Investigación Talentos*, 11(1), 54-66. <https://doi.org/10.33789/talentos.11.1.194>
- Da Silva Ribeiro, J.E., & dos Santos Coêlho, E. (2021). Factores abióticos sobre aspectos ecofisiológicos de *Handroanthus impetiginosus* y *Handroanthus serratifolius*. *Bosque* 42(1), 121-129, Doi: 10.4067/S0717-92002021000100121.
- De Sousa K., van Zonneveld M., Imbach P., Casanoves F., Kindt R., & Ordoñez, J.C. (2017). Atlas de aptitud de especies agroforestales claves bajo climas futuros en América Central. ICRAF Artículo Ocasional No. 26. Turrialba-Costa Rica. Publicado por el Centro Internacional de Investigación Agroforestal. CRAF Documento Ocasional No. 26. 257 p. ISBN: 978-92-9059-407-9
- Durán, N. (2019). Estrategia Nacional Neutralidad en la Degradación de las Tierras (NDT) hacia el 2030 Informe Final. Programa de Neutralidad en la Degradación de Tierras (NDT) Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo, Caracas Venezuela. 51 p.

- Elizalde, G., Vilorio, J., & Rosales, A. (2007). Geografía de suelos de Venezuela. Capítulo 15 En GeoVenezuela Tomo II. ISBN 978-980-379-167-4. Fundación Empresas Polar. Impresión y encuadernación: Exlibris, Caracas Venezuela, pp:403-537
- Embrapa. (2004). Espécies Arbóreas da Amazônia N° 10: Visgueiro, *Parkia pendula*. Amazônia Oriental. 6 p.
- Estrada López, I.; Esparza Jiménez, S.; Albarrán Portillo, B.; Yong Angel, G.; Rayas Amor, A. A.; & García Martínez, A. (2018). Evaluación productiva y económica de un sistema silvopastoril intensivo en bovinos doble propósito en Michoacán, México. CIENCIA ergo-sum, 25(3). <https://doi.org/10.30878/ces.v25n3a7>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2015). Guía metodológica para la implementación de Escuelas de Campo para Agricultores (ECA) en sistemas silvopastoriles agroecológicos Convenio especial de cooperación técnica y científica para la atención de demandas tecnológicas regionales para la intensificación sostenible de la producción agropecuaria en apoyo a la seguridad alimentaria, en el contexto de clima cambiante. ISPA-CO UTF/COL/043/COL. Convenio FAO-Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Bogotá, Colombia. 152 p.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2021). FAOSTAT statistical database
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), y Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC). (2022). Restauración de los bosques húmedos tropicales de la República Bolivariana de Venezuela - Manual técnico. Caracas. <https://doi.org/10.4060/cc1987es>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2023a). Contribution of terrestrial animal source food to healthy diets for improved nutrition and health outcomes – An evidence and policy overview on the state of knowledge and gaps. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc3912en>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2023b). Avances y desafíos en la ganadería de América Latina y el Caribe - Medidas de mitigación apropiadas para cada país. Santiago, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc8210es>
- Flores, A. S., & Schütz Rodrigues, R.. (2010). Diversidade de Leguminosae Em Uma Área de Savana Do Estado de Roraima, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 24(1),175-183. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/107541>.
- Forero, E. & Romero, C. (2005). Estudios en leguminosas colombianas. Edición conjunta de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el Instituto Humboldt, el Instituto de Ciencias Naturales y la Red Latinoamericana de Botánica. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá, D.C., Colombia. 414 p.
- Francis, J. K.; & Lowe, C.A. Eds. (2000). Bioecología de Arbóreas Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Trabanino, Salvador, traductor. Gen. Tech. Rep. IITF-15. Río Piedras, Puerto Rico: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.
- Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muñoz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., & Vargas, R. (Eds). (2014). Atlas de suelos de América Latina y el Caribe, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995 Luxembourg, 176 p.
- Gentry, A.H. (1997). Bignoniaceae. Flora of the Venezuelan Guayana vol 3. Steyermark, J., Berry, P.E., Holts, B.K. (eds). Missouri Botanical Garden, St. Louis. P:403-491.
- Gil F., J. (1979). Historia Constitucional de Venezuela Volumen I (Tomo IX) La Colonia-La Independencia. 4ta Ed. Editorial Cumbre S.A., Mexico DF. 502 p.
- Gómez Orea, D. (1994). Ordenamiento del Territorio, Una aproximación desde el medio físico. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). Editorial Agrícola Española SA. Madrid, España. ISBN-13: 978-848544129. 118 p.
- Gomez Vivas, M. (2013). Costos e Indicadores de la Productividad de la Ganadería Colombiana. En: Foro Empresarización y Competitividad Ganadera. Fondo Nacional del Ganado (Fedegan), Bogotá D.C., Colombia. 38 p.

- González, J.M. (2013). Costos y beneficios de un Sistema silvopastoril intensivo (sspi), con base en *Leucaena leucocephala* (Estudio de caso en el municipio de Tepalcatepec, Michoacán, México). Avances en Investigación Agropecuaria, 17(3), 35-50. ISSN: 0188789-0
- Grandtner, M.M. (2005). Elsevier's Dictionary Of Trees, Volume 1 North America. Elsevier B.V. AE Amsterdam, The Netherlands. 1530 p.
- Gutiérrez S., A. (1997). Venezuela: crisis, reformas económicas y reestructuración del sector agrícola. Agroalimentaria, 3(4),13-29
- Gutiérrez R., V.H., & J. Silva S. (2002). Serie Técnica XII. Información técnica para el procesamiento industrial de 134 especies maderables de Bolivia. Proyecto de apoyo a la coordinación e implementación del plan de acción forestal para Bolivia FAO-PAFBOL (GCP/BOL/028/NET), Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 372 p.
- Gutteridge, R.E., & Shelton, H.M. (1994). Animal Production Potential of Agroforestry Systems. In: Copland, J.W., Djajanegra. A., & Sabrani, M. Eds. Agroforestry and Animal Production for Human Welfare: proceedings of an international symposium held in association With the 7th AAAP Animal Science Congress, Bali. Indonesia. 11-16 July 1994. ACIAR Proceedings No. 55, 125p. pp:7-16 ISBN I 86320 1335
- Guyana Forestry Commission. (2004). Guyana Woods: 21 Species. Undated. Revised Version. Guyana. 38 p.
- Hernández-Núñez, H.E., Andrade, H.J., Suárez Salazar, J.C., Sánchez A., J.R., Gutiérrez S., D.R., Gutiérrez García, G.A., Trujillo Trujillo, E., & Casanoves, F. (2021). Almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales en los Llanos Orientales de Colombia. Revista de Biología Tropical, 69(1),352-368. DOI: <https://doi.org/10.15517/rbt.v69i1.42959>
- Huber, O., & Oliveira-Miranda, M.A. (2010). Ambientes terrestres. En: J.P. Rodríguez, F. Rojas- Suárez & D. Giraldo Hernández Eds. Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela. Provita, Shell Venezuela, Lenovo (Venezuela). Caracas: Venezuela. Pp: 29-89.
- Huber, O. (2007). Los grandes paisajes vegetales. Capítulo 16. En GeoVenezuela. Tomo II. Fundación Empresas Polar, Impresión y encuadernación: Exlibris, ISBN 978-980-379-166-7 Caracas Venezuela. pp:538-575
- Isaza, C., Bernal, R., & Howard, P. (2013). Use, Production and Conservation of Palm Fiber in South America: A Review J. Hum. Ecol., 42(1),69-93
- King, K.F.S., & Chandler, M.T. (1978). The wasted lands. Nairobi: ICRAF.
- Kukachka, B.F. (1978). Wood anatomy of the neotropical Sapotaceae IV, *Achrouteria*. Res. Pap. FPL-328. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 8 p.
- Lee, S., Bonatti, M., Löhr, K., Palacios, V., Lana, M. A., & Sieber, S. (2020). Adoption potentials and barriers of silvopastoral system in Colombia: Case of Cundinamarca region. Cogent Environmental Science, 6(1). <https://doi.org/10.1080/23311843.2020.1823632>
- León H., W.J. (2014). Anatomía de maderas de 108 especies de Venezuela. Pittiera Serie Publicaciones Especiales. PE 1. Revista del Departamento de Botánica y Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes; Mérida, Venezuela, 268 p. ISSN:2244-8888
- León H., W.J. (2020). Anatomía de maderas de 130 especies de Venezuela. Pittiera Serie Publicaciones Especiales. PE 2. Revista del Departamento de Botánica y Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes; Mérida, Venezuela, 380 p. ISSN:2244-8888
- Little, E.L.Jr., Woodbury, R.O., & Wadsworth, F.H. (1988). Árboles de Puerto Rico y las Islas Vírgenes Segundo Volumen. Agriculture Handbook No. 449-S. U.S. Department of Agriculture Forest Service. Washington, D.C. USA. 1193 p.
- Longwood, F.R. (1962). Present and Potential Commercial Timbers of The Caribbean, With Special Reference to The West Indies, The Guianas, And British Honduras. Northeastern Forest Experiment Station, Forest Service; formerly at the Tropical Forest Research Center of the Forest Service in Puerto Rico. Agriculture Handbook No. 207 U.S. Department of Agriculture Forest Service. Washington, D.C. 170 p.

- López Camacho, R., & Cárdenas López, D. (2002). Manual de identificación de especies maderables objeto de comercio en la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, Bogotá, D.C., Colombia. 100 p. ISBN: 958-97235-6-X
- López-Santiago, J.G., Casanova-Lugo, F., Villanueva-López, G., Díaz-Echeverría, V.F., Solorio-Sánchez, F.J., Martpínez-Zurimendi, P., Aryal, D.R., & Chay-Canul, A.J. (2019). Carbon storage in a silvopastoral system compared to that in a deciduous dry forest in Michoacán, Mexico. *Agroforest. Syst.* 93, 199–211. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0259-x>
- Lorenzi, H. (2002). *Brazilian Trees*. Volume 1. 4th Edition. Instituto Plantarum De Estudos Da Flora; Brazil. ISBN 85-86714-17-8
- Lorenzi, H. (2009). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. vol. 3 / 1. ed. Nova Odessa, SP Instituto Plantarum, 385 p.
- Linn, J.F. (2012). *Scaling-up in Agriculture, Rural Development and Nutrition*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI). Available online at: https://www.rfilc.org/wp-content/uploads/2020/08/IFPRI_Scaling_Up_Linn_2012.pdf (consulted on September 24, 2024).
- Mackay-Smith, T.H., Burkitt, L., Reid, J., López, & I.F., Phillips, C. (2021). A Framework for Reviewing Silvopastoralism: A New Zealand Hill Country Case Study. *Land*, 10, 1386. <https://doi.org/10.3390/land10121386>
- Mackay-Smith, T.H., Spiekermann, R.I., Richards, D.R., Harcourt, N., & Burkitt, L.L. (2024). An integrative approach to silvopastoral system design: perspectives, potentials and principles. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 1–41. <https://doi.org/10.1080/00288233.2023.2298922>
- Max-Neef, M.A., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (1993). *Desarrollo a Escala Humana, Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Editorial Nordan-Comunidad, Montevideo, Uruguay 148 p
- Meleán R., R. (2016). Políticas y estrategias en el sector agroalimentario venezolano, Implicaciones sociales. *Revista de Ciencias Sociales de LUZ*, XXII (4) 93-114 <https://www.redalyc.org/journal/280/28056724007/html/>
- Miller, R.B., & Detienne, P. (2001). *Major timber trees of Guyana wood anatomy*. Tropenbos International. Ponsen en Looijen bv, Wageningen, the Netherlands. 226p.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN). (2000). *Primer Informe de Venezuela sobre Diversidad Biológica*. Editores: García Román, L. B., E. González Jiménez. ISBN 9800412212.hgihu Caracas, Venezuela. 227 p.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN). (2001). *Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción*. Editores E Szplaki, L García, J Rodríguez y E González. ISBN: 980-04-1249-2. Tipografía y Litografía Tipodin, C.A. Caracas, Venezuela. 136 p.
- Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (Míneec). (2021a). *Anuario Estadísticas Forestales Años 2019 – 2020, Serie 17*. Caracas – Venezuela, 19 p ISSN: 2244-8101
- Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (Míneec). (2021b). *Actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada de la República Bolivariana de Venezuela para la lucha contra el Cambio Climático y sus efectos*. Dirección General de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático / Punto Focal Técnico de la CMNUCC.162 p.
- Mobili R., D., & Lozada M., F. (2024). Estrategias de desarrollo en América Latina y Venezuela: Análisis del Observatorio Regional de Planificación. *Revista Digital La Pasión del Saber*, 14 (26),156-164. ISSN 2244-7857
- Molina, C.H., Molina-Duran, C.H., Molina, E.J., & Molina J.P. (2009). Carne, leche y mejor ambiente en el sistema pastoril con *Leucaena leucocephala*. En: Murgueitio, E., Cuartas, C., Narajanjo, J.F., Eds., *Ganadería del Futuro: Investigación para el Desarrollo*. Fundación CIPAV, Clai, Colombia, pp:41-65
- Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., & Eibl, B. (2015). *Sistemas Agroforestales. Funciones Productivas, Socioeconómicas y Ambientales*. Serie técnica. Informe técnico 402. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Editorial CIPAV, Cali, Colombia. 454 p.
- Moreno, G., & Rolo, V. (2019). *Agroforestry practices: silvopastoralism*. In: *Agroforestry for sustainable agriculture*. Burleigh Dodds Science Publishing Limited, All rights reserved©. 46p. . <http://dx.doi.org/10.19103/AS.2018.0041.05>

- Murgueitio R., E., Chará O., J., Barahona R., R., Cuartas C., C., & Naranjo R., J. (2014). Los sistemas silvopastoriles intensivos (SSPI), herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(3),501-507
- Murgueitio R., E., Barahona R., R., Flores E., M.X., Chará O., J.D., & Rivera H., J.E. (2016b). Es Posible Enfrentar el Cambio Climático y Producir más Leche y Carne con Sistemas Silvopastoriles Intensivos. *Ceiba*, 2016. 54(1), 23-30 DOI: 10.5377/ceiba.v54i1.2774 23
- Murgueitio, E., Calle, Z., Uribe, F., Calle, A., & Solorio, B. (2011). Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management*, 261(10),1654-1663. ISSN 0378-1127, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.09.027>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112710005591>)
- Murgueitio, E., Galindo, W., Chará, J., & Uribe, F. (2016a). Establecimiento y manejo de Sistemas Silvopastoriles Intensivos con Leucaena. En W. F. Murgueitio E. Cali: CIPAV. 231 p. ISBN 978-958-9386-75-0 <http://www.cipav.org.co/emssil/SSPILeucaena.pdf>
- Murgueitio, E., Galindo, A., Lopera, J.J., Bothia, J.L., Sossa, C.P., & Chará J.D. (Eds). (2017). Reconversión Ganadera y Sistemas Silvopastoriles en Sabanas Inundables. Resultados de Investigación y Experiencias de Innovación. Editorial CIPAV. Cali, Colombia. 266 p. ISBN 978-958-9386-79-8
- Naciones Unidas (ONU). (2002). Convención de Lucha contra la Desertificación. ICCD/CRIC(1)/4/Add.1 GE.02-62171 (S) 040702 090702. 39 p.
- Nair, P.K.R. (1991). State-of-the-art of agroforestry systems. In: Jarvis, P.G. (ed.), *Agroforestry: Principles and Practices*, pp. 5-29. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- Nicodemo, M.L.F., De Souza, F.H.D., Pezzopane, J.R.M., Mendes, J.C.T., Junior, W. B., Tholon, P., & Santos, P.M. (2015). Performance of tropical legumes grown as understory of a eucalypt plantation in a seasonally dry area of the Brazilian Cerrado Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales, Volume 3,151–160 DOI: 10.17138/TGFT(3)151-160
- Noguera A.D.R. Coop. V. (2003). Aproximación a un sistema de indicadores de sostenibilidad para la Ganadería ovina en la provincia de Castellón. Mas de Noguera, Noguera Asociación de Desarrollo Rural Coop. V. Documento realizado dentro de la convocatoria de ayudas para programas innovadores sobre experiencias y desarrollo agropecuario de la Excma. Diputación provincial de Castellón (Claudiel, España).77p
- Nouel-Borges, G., Prado Ortega, M., Villasmil, F., Rincón González, J., Espejo Díaz, M., Sánchez Blanco, R., Yépez, E., & Suárez, E. (2006). Consumo y digestibilidad aparente de raciones basadas en leguminosas tropicales arbóreas y paja de arroz amonificada suministradas a cabras en confinamiento. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 14 (4),139-142
- Nouel Borges, G.E., & Rincón González, J.J. (2005). Potencial forrajero de especies arbóreas en el bosque seco tropical In: *Manual de Ganadería de Doble Propósito*.3 ed. Maracaibo: Ediciones Astro Data S.A,
- Nouel-Borges, G.E., & Rincón González, J. (2017). Utilización de Recursos del bosque seco tropical en la alimentación de caprinos y ovinos. En: *Manual De Producción de Caprinos y Ovinos* 3ed. Caracas DF., Complejo Editorial Alfredo Maneiro ISBN 980- 18-191-2 Deposito Legal: If22320056302535 pp:159-170
- Nouel-Borges, G., Rincón-González, J., Tovar, Y., Rojas, J., & Sánchez-Blanco, R. (2012). Evaluación preliminar del Yacure (*Pithecellobium dulce*) en raciones para cabras en crecimiento confinadas. *Zootecnia Trop.*, 30(4), 361-367.
- Nouel-Borges, G. (2015). *Leguminosas Tropicales del Semiárido*. Editorial Académica Española, Alemania ISBN 978-3-8465-6313-7.
- Ocampo, A., & Peñuela, L. (2014). Capítulo 3. Manejo y nutrición en sabana inundable como eje de la producción y reproducción de la ganadería de cría. En: Peñuela, L., Solano, C., Ardila, V. & S. Galán. (Eds.). 2014. *Sabana inundable y ganadería, opción productiva de conservación en la Orinoquia*. Proyecto: “Fortalecimiento institucional y de política para incrementar la conservación de la biodiversidad en predios privados en Colombia”. Grupo Colombiano Interinstitucional de Herramientas de Conservación Privada (G5): Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Resnatur), Fundación Natura (FN), World Wildlife Fund (WWF), The Nature Conservancy (TNC) y

- Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN). Serie: Conservación de la biodiversidad en predios productivos. No. 3. 230 p.
- ONU (Organización de Naciones Unidas). (2002). Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Johannesburgo (Sudáfrica), 26 de agosto a 4 de septiembre de 2002. A/CONF.199/20* Publicación de las Naciones Unidas Número de venta: S.03.II.A.1 ISBN 92-1-304231-0. 190 p.
- Otsuka, K., & S. Fan, eds. 2021. *Agricultural Development: New Perspectives in a Changing World*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute. <https://doi.org/10.2499/9780896293830> 768 p.
- Paciullo C., D.S., de Castro T., C.R., Gomide. de M., C.A., Mauricio M., R., de F. Pires Á., M., Müller D., M., & Xavier, F.D. (2011). Performance of dairy heifers in a silvopastoral system. *Livestock Science*, 141(2-3),166-172, ISSN 1871-1413. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.05.012>.
- Paciullo, D.S.C., Fernandes, P.B., Carvalho, C.A.B., Morenz, M.J.F., Lima, M.A., Mauricio, R.M., & Gomide, C.A.M. (2021). Pasture and animal production in silvopastoral and open pasture systems managed with crossbred dairy heifers. *Livest. Sci.* 245, 104426. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104426>.
- Pérez-Lombardini, F.; Mancera, K.F.; Suzán, G.; Campo, J.; Solorio, J.; & Galindo, F. (2021). Assessing Sustainability in Cattle Silvopastoral Systems in the Mexican Tropics Using The SAFA Framework. *Animals*,1, 109. <https://doi.org/10.3390/Ani11010109>
- Peters, M., Franco, L.H., Schmidt, A., & Hincapié, B. (2011). *Especies Forrajeras Multipropósito Opciones para Productores del Trópico Americano*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ); Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GIZ), Cali, CO. vii, 212 p.. (Publicación CIAT no. 374) URI <https://hdl.handle.net/10568/54681>
- Petit A., J. (2001). *Fichas Técnicas de 38 Especies Plantadas en Venezuela*. Universidad de los Andes Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Technical Report, August 2001. Mérida, Venezuela. 273 p. DOI:10.13140/RG.2.2.21206.86083
- Pezo, D., & Ibrahim, M. (1999). *Sistemas Silvopastoriles*. 2 ed. Colección Modulos de Enseñanza Agroforestal N° 2. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 279 p.
- Portilla Pinzón, D., Barragán Hernández, W.A., Carvajal Bazurto, C.T., Cajas Girón, Y.S., & Rivero Espitia, S.T. (2015). *Establecimiento de sistemas silvopastoriles para la región Caribe*. Bogotá (Colombia): Corpoica, 124 p.
- Ramírez, B.L., Cuéllar, P., Gobbi, J.A., & Muñoz, J. (2008). Socio-economic results. In: Mannentje, L.T., Amézquita, M.C., Buurman, P., Ibrahim, M. (Eds.), *Carbon Sequestration in Tropical Grassland Ecosystems*. Wageningen Academic Publishing, The Netherlands, pp. 113–141.
- Raskin, B., & Osborn, S. (Eds.). (2019). *The Agroforestry Handbook: Agroforestry for the UK* (1 ed., pp. 45-59). Soil Association Limited. 78 p.
- República Bolivariana de Venezuela. (2000). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.453 de fecha 24 de marzo de 2000. Caracas-Venezuela. 71 p.
- República Bolivariana de Venezuela. (2001). *Decreto con Rango y Fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario*. Decreto Presidencial N° 1.545. Gaceta Oficial N° 37.323 de fecha 13 de noviembre de 2001. Caracas-Venezuela. 97 p.
- República Bolivariana de Venezuela. (2005). *Reglamento Parcial del Decreto con Rango y Fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario para la Determinación de la Vocación de uso de la Tierra Rural*. Decreto N° 3.463, publicado en Gaceta Oficial N° 38.126 de fecha 14 de febrero de 2005. Caracas- Venezuela. 24 p.
- República de Venezuela. (1979). *Ley de Reforma Agraria*. Gaceta Oficial N° 31.809. [On line] http://www.ian.gov.ve/ley_reforma_agraria_19.html
- República de Venezuela. (1983). *Ley Orgánica de Ordenación del Territorio*. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 3.238 de fecha 11 de agosto de 1983. Caracas-Venezuela. 26 p.

- República de Venezuela. (1987). Bases del Plan Nacional de ordenación del Territorio, El Plan. Comisión Nacional de Ordenación del Territorio. Cordiplan-MARNR-MRI-MINDEFENSA-MINFOMENTO-MAC-MEM-MTC-MINDUR-SECONASEDE. Caracas, Venezuela. 57 p.
- Reyes Motavita, M.C., & Hernández Castillo, B. E. (2023). Biodiversidad acuática del Sitio Demostrativo de Ecohidrología PHI- UNESCO, DRMI -Sitio Ramsar Complejo Cenagoso Zapatosa. Volumen 4. Macrófitas acuáticas. Fichas de especies. Fundación Natura, Ideam. Bogotá, 35 p.
- Ricker, M., & Daly, D.C. (1998). Botánica Económica en Bosques Tropicales: Principios y métodos para su estudio y aprovechamiento. Editorial Diana México. 303 p.
- Rivera-Martin, L. E., Peñuela-Mora, M.C., Jiménez Rojas, E.M., & Vargas Jaramillo, M. del P. (2013). Ecología y Silvicultura de Especies Útiles Amazónicas: Abarco (*Cariniana micrantha* Ducke), Quinilla (*Manilkara bidentata* (A. DC.) A. Chev.) y Violeta (*Peltogyne paniculata* Benth.). Primera edición. Universidad Nacional de Colombia sede Amazonia, Leticia - Amazonas - Colombia. 181 p.
- Rodríguez, J.P., Rojas-Suárez, F., & Giraldo Hernández, D. Eds. (2010). Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela. Provita, Shell Venezuela, Lenovo (Venezuela). Caracas: Venezuela. 324 p.
- Rodríguez R., J.E. (2011). Vías de desarrollo, cambio tecnológico y políticas estructurales en la agricultura moderna venezolana. Cuadernos del Cendes, 76, 67-96. On-line ISSN 2443-468X https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-25082011000100005
- Rodríguez R., J.E. (2014). Políticas y cambio estructural en la agricultura moderna venezolana. Universidad Central de Venezuela (UCV), Maracay Venezuela, Saber UCV. 29 p. <http://hdl.handle.net/10872/6448>
- Rojas L., J. & Pulido, N. (2009). Estrategias territoriales recientes en Venezuela: ¿reordenación viable de los sistemas territoriales o ensayos de laboratorio? Revista Eure, Vol. XXXV (104), 77-100
- Russo, R.O. (1996). Agrosilvopastoral Systems: A Practical Approach Toward Sustainable Agriculture. Journal of Sustainable Agriculture, Vol. 7(4),5-17
- Salas Bourgoïn, M.A., Delgado Espinoza, F., Esteva, Y., & Sampson Sandia, M.A. (2008). La ordenación del territorio y la vocación de uso agrícola de la tierra en Venezuela. Revista Geográfica Venezolana, Vol. 49(2) 267-288
- Salas Bourgoïn, M.A. (2011). Ordenación del territorio en Venezuela: incoherencias y contradicciones actuales Cuadernos del CENDES, Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela vol. 28 (76),1-21
- Santiago G., J.A. (2019). Modelos de Estado implementados en Venezuela y su aproximación territorial, 1958-2013. Revista Geográfica Venezolana, 60, 172-183.
- Santoyo-Cortés, V.H., Martínez-González, E.G., & Muñoz-Rodríguez, M. (2015). Innovación ganadera para una producción competitiva y sustentable. En: La ganadería en América Latina y el Caribe: alternativas para la producción competitiva, sustentable e incluyente de alimentos de origen animal. Eds.: Núñez D.R., Ramírez V., R., Fernández R., S., Araujo F., O., García W., M., & Díaz M., T.E. Colegio de Postgraduados, Guadalajara, Jalisco, México, p:789-802. ISBN: 978-607-715-305-4 <https://books.alpa.uy/assets/files/789-ba221d9cd0c1e8d249e33ced2158c5b.pdf>
- Seonhwa Lee, M.B.i, Löhr, K., Palacios, V., Lana, M., & Sieber, S. (2020). Adoption potentials and barriers of silvopastoral system in Colombia: Case of Cundinamarca región. Cogent Environmental Science, 6,1, 1823632, DOI:10.1080/23311843.2020.1823632
- Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (2015). Estblecimiento de Sistemas Silvopastoriles Intensivos y Bancos Mixtos de Forraje, Tropicó Bajo. Bogota. Colombia. 31 p. https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4620/sistemas_silvopastoriles_intensivos_bancos_mixtos_%20forraje_2.PDF?sequence=1
- Shibu, J., Dusty, W., & Kumar, B.M. (2019). Ecological considerations in sustainable silvopasture designs and management. Agroforestry Systems, 93, 317-331, DOI10.1007/s10457-016-0065-2
- Sierra Solís, R.M. (2020). Identificación de especies maderables comerciales mediante características organolépticas, Irazola – Ucayali. Universidad Nacional del Centro del Perú Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. 101 p.

- Silva L., G.A. (2010). Tipos y subtipos climáticos de Venezuela. Trabajo de ascenso a la categoría de titular, Universidad de los Andes Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Escuela de Geografía. Mérida Venezuela. 79 p.
- Sinani, T.R.F., Lima, L.C.P., Alves, F.M., Matos-Alves, F., Sciamarelli, A. & Sartori, Â.L.B. (2019). Papilionoideae (Leguminosae) no Chaco brasileiro. *Rodriguésia*, 70, e04542017. Epub November 11, 2019. <https://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201970069>
- Solorio Sánchez, F.J., Petit Aldana, J., Casanova, F., & Ramírez-Avilés, L. (2010). Notas de curso: Diseño y Evaluación de Sistemas Agroforestales. Mérida Yucatán, Mexico. 83 p.
- Solymosi, K., Braun, A., Van Dijk, S., & Grulke, M. (2016). Upscaling silvopastoral systems in South America. Ed. K. Solymosi. Inter-American Development Bank. Environment, Rural Development and Risk Management Division. VI. Series. IDB-MG-461. 42 p. <http://dx.doi.org/10.18235/0012820>
- Stambouli, A. (2020). Concepción y desarrollo del Estado moderno Venezolano a lo largo del siglo XX. Prodavinci (<http://www.prodavinci.com/>). En: <https://prodavinci.com/concepcion-y-desarrollo-del-estado-moderno-venezolano-a-lo-largo-del-siglo-xx/> Consulta 19/03/2025
- Sutton, W.R., Lotsch, A., & Prasann, A. (2024). Recipe for a Livable Planet: Achieving Net Zero Emissions in the Agrifood System. Agriculture and Food Series. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-2093-9. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 324 p.
- Tapasco, J., LeCoq, J.F., Ruden, A., Rivas, J.S. & Ortiz, J. (2019). The Livestock Sector in Colombia: Toward a Program to Facilitate Large-Scale Adoption of Mitigation and Adaptation Practices. *Front. Sustain. Food Syst.* 3,61. doi: 10.3389/fsufs.2019.00061
- Teixeira da Silveira, J., Centeno da Rosa, A.P., Greque de Moraes, M., Novack V., F., & Vieira Costa, J.A.. (2023). An integrative review of Açai (*Euterpe oleracea* and *Euterpe precatoria*): Traditional uses, phytochemical composition, market trends, and emerging applications, *Food Research International*, 173(1),113304. ISSN 0963-9969, <https://doi.org/10.1016/j.foodres>.
- United States Agency for International Development (USAID). (2022). Venezuela FAA118/119 tropical forest and biodiversity analysis. The Environmental Incentives team was led by Tamia Souto, Juan Carlos Martínez-Sánchez and Nate Graham. Environmental Incentives, LLC 725 15th Street NW, Floor 10 Washington, D.C. 20005 122 p.
- Vásquez Guerrero, P.M. (2022). Comportamiento de la madera *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico (*Vilco pashaco*) al proceso de maquinado a tres alturas del fuste. Tesis Para optar el título de Ingeniero Forestal, Escuela Profesional de Ingeniería Forestal Tingo María – Perú. 127 p.
- Vásquez Martínez, R; & Rojas Gonzáles, RP. (2022). Catálogo de las especies forestales maderables de la Amazonía y la Yunga Peruana. *Revista Forestal del Perú* 37 (3, Número Especial), 5-138. DOI: <https://doi.org/10.21704/rfp.v37i3.1956>
- Velasco P., F.J. (2003). La articulación cultura-ambiente: claves para una visión alternativa del desarrollo. *Cuadernos del Cendes*, 52, 33-46. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-25082003000100004 On-line ISSN 2443-468X
- Zapata Cadavid, A., & Silva Tapasco, B.E. (2020). Sistemas silvopastoriles: aspectos teóricos y prácticos CARDER, CIPAV. Editorial CIPAV. Segunda edición. Cali, Colombia. 242 p.
- Wadsworth, F.H. (2000). Producción Forestal para América Tropical. Manual de Agricultura 710-S. Servicio Forestal, USDA (Departamento de Agricultura de los EE.UU.), IUFRO-SPDC Textbook Project No. 3. 628 p.
- Willdenow, K.L. (1810). *Species plantarum*. Editio quarta. Tomus V. Pars I. Berolini Impensis G. C. Nauk. 526 p.
- World Health Organization. (2003). Régimen alimentario, nutrición y prevención de enfermedades crónicas: informe de una consulta mixta FAO/OMS de expertos. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42755>
- WWF-Colombia. (2013). Maderas de Colombia. Edición y Supervisión: Miguel Armando Pacheco Oficial de Producción Forestal. WWF-Colombia - Programa Subregional Amazonas Norte & Chocó Darién. 176 p. ISBN Digital: 978-958-8353-54-8

ANEXOS

Anexo I

USDA (2022)

3.1.2 Ecosistemas de Venezuela Dentro de las 15 biorregiones de Venezuela, existen 14 ecosistemas terrestres y 15 de agua dulce, siguiendo la tipología de ecosistemas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). A continuación, se presenta una descripción de los ecosistemas terrestres más amenazados, incluyendo sus actuales cubierta forestal; aquellos ecosistemas con un papel importante en la provisión de servicios ambientales como agua, alimentos y actividades productivas; y donde se concentra la mayor parte de la población.

Bosques tropicales: Los bosques tropicales se extienden entre 100 y 3.000 metros de altitud y cubren el 39,8 por ciento del país. Dentro de esta gran categoría de bosques tropicales se encuentran los bosques secos o estacionales, los bosques siempre verdes, los bosques nubosos y los bosques de páramo. **Bosques secos tropicales:** Estos bosques cubren el 4,2 por ciento del territorio e incluyen aquellos ecosistemas con distintos períodos de lluvia y sequía. Las especies de árboles de hoja caduca dominan este ecosistema, junto con cactus y especies xerófilas adaptadas al estrés hídrico. La mayor distribución de estos bosques se encuentra al norte del Orinoco, ocupando parte de las tierras bajas. Al sur del Orinoco, su distribución se limita al norte del estado Bolívar. Los bosques secos tropicales representan el ecosistema más amenazado del país, ya que aún queda el 10 por ciento de su cubierta original. Sólo el 5 por ciento de este remanente se encuentra bajo algún tipo de protección oficial. Su alta vulnerabilidad está generalmente asociada con el crecimiento y la expansión urbana, el pastoreo y la actividad agrícola.

Bosques siempre verdes: Estos bosques son ecosistemas altamente productivos que cubren el 31,5 por ciento del territorio nacional. Son bosques siempre verdes densos, estratificados y que reciben abundantes precipitaciones durante todo el año. Tienen una red trófica compleja y una alta riqueza de especies. Al norte del Orinoco, están muy perturbados, principalmente en los estados de Apure, Aragua, Lara, Táchira y Zulia, y ahora son bosques secundarios con una reducida diversidad de especies. En contraste, los bosques al sur del Orinoco cubren miles de kilómetros cuadrados casi continuos (30 por ciento del territorio nacional), formando parte de la región biogeográfica amazónica. La intervención humana es escasa y restringida a asentamientos indígenas con baja densidad poblacional, aunque existen áreas explotadas por la minería. En los estados de Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro, estos bosques difieren en su composición y tienen las tasas más altas de ricas especies de flora por hectárea. Al norte del Orinoco, el desarrollo urbano, agrícola, forestal e industrial han modificado el paisaje. En los últimos 10 años, las que alguna vez fueron grandes extensiones de bosque con poca intervención han sido degradadas por la minería de oro y diamantes y la tala.

Bosques Nublados: Estos bosques son bosques húmedos siempre verdes de montaña, con abundantes precipitaciones, alta humedad relativa y baja radiación, ubicados en la zona de condensación de las nubes orográficas (600–3.000 metros sobre el nivel del mar). Cubren alrededor del 0,2 por ciento del país, dispersos por los sistemas montañosos tanto al norte como al sur del Orinoco. Tienen una alta riqueza de epífitas y árboles, así como una estructura y red trófica compleja. Son los bosques más aislados y por lo tanto tienen altos niveles de endemismo, incluso al comparar la composición de especies entre los tepúyeses (mesas). Históricamente, han sido los bosques menos perturbados de Venezuela y la mayoría se encuentra dentro del sistema de áreas protegidas. Las principales amenazas son la ganadería extensiva y los efectos del cambio climático sobre la altitud del nivel de condensación orográfica, la disminución de la humedad y el aumento de la temperatura.

Páramos: Son ecosistemas que transitan entre el bosque y la línea de nieves perpetuas. Se caracterizan por condiciones ambientales extremas, fuerte insolación y variaciones de temperatura diarias de más de 15°C. Las formaciones vegetales típicas de estos ecosistemas son matorrales, pastizales y rosetas, siendo estas últimas las mejor estudiadas.²⁶ Se concentran en las biorregiones de alta montaña (por encima de los 2.500 metros) y cubren menos del 1 por ciento del territorio nacional. El paisaje se caracteriza por un mosaico de

formaciones vegetales muy diversas, lo que resalta la necesidad de estrategias de conservación y manejo, con zonificación participativa del territorio y concientización pública y educación ambiental.²⁷ Las principales amenazas son el cultivo de papa y otros cultivos comerciales que utilizan muchos agroquímicos, contaminando y degradando el suelo, y la ganadería que se extiende más allá de las tierras agrícolas. El cambio climático es una amenaza más reciente, pero grave, para Venezuela. El país corre el riesgo de ser la primera nación andina en quedarse sin glaciares, lo que afectará significativamente la dinámica de los ecosistemas de los páramos.

Pastizales y sabanas: Son ecosistemas de tierras bajas o altas con un clima estacional en ambientes semiáridos donde predominan especies vegetales no leñosas. En Venezuela cubren el 8 por ciento del país y se pueden diferenciar entre sabanas, pastizales tepuyanos, pastizales costeros y pastizales pantanosos, según el componente florístico predominante, su distribución y ciertas restricciones ecológicas.

Matorral o matorral xerófilo: Son ecosistemas semiáridos caracterizados por déficit hídrico, permeabilidad del sustrato, baja capacidad de retención y perfil de suelo poco desarrollado. En las formaciones vegetales espinosas predominan las leguminosas y los cactus. Cubren el 4,5 por ciento del territorio nacional y se dividen en dos grupos. En primer lugar, están los matorrales de baja altitud asociados principalmente a la línea costera, algunos en zonas de depresión como el Lago de Maracaibo y el Sistema de Cerros Lara-Falcón. En segundo lugar, se encuentran los matorrales de altura de la ecorregión andina que se pueden encontrar hasta los 2.600 metros de altitud. En las altitudes bajas, estos matorrales están amenazados por los asentamientos humanos, la extracción de madera para leña y el pastoreo de cabras.

Anexo II

De Huber y Oliveira (2010):

1. Bosques siempre verdes

Son aquellos en los cuales la sustitución de la masa foliar se realiza paulatinamente a lo largo del año. Los árboles dominantes nunca se presentan desprovistos de hojas y, menos de 25% de los individuos pierde su follaje durante la estación de sequía [Huber & Alarcón 1988]. En Venezuela están asociados a ambientes desde macro térmico a meso térmicos, con temperaturas medias anuales que van de más de 24°C hasta 12°C, abarcando diferentes pisos altitudinales. Es la formación boscosa de mayor superficie en el país y, en especial, en la Guayana venezolana. Desde el punto de vista climático, los bosques siempre verdes son húmedos u ombrófilos, ya que durante la mayor parte del año tienen exceso de agua, proveniente de lluvia o por saturación del suelo, con una precipitación media anual superior a 1.400 mm y con 1 a 2 meses ecológicamente secos. Bajo esta categoría se incluye los bosques sub-siempre verdes o semi-siempre verdes. Dentro de los bosques siempre verdes pueden distinguirse subtipos específicos, en función de características distintivas, tales como su ubicación en determinados pisos altitudinales, la condición de anegación del terreno, la predominancia de una determinada especie, entre otros. De este modo, además de los llamados en general bosques siempre verdes, están cinco subtipos:

a) Bosques siempre verdes per se: se caracterizan porque los árboles dominantes pierden su follaje gradualmente, pero mantienen siempre un gran porcentaje, incluso durante los meses más secos. Son bosques de tierras bajas que se desarrollan entre 0 y 400 msnm, aunque pueden llegar a ser basi-montanos y sub-montanos. La temperatura media anual oscila entre 26°C y 28°C (macro térmicos), y reciben una precipitación anual entre 1.700 y 3.800 mm. También se les denomina bosques húmedos, higrófilos, pluviales, basi-montanos, sub-montanos, esclerófilos, macro térmicos, entre otras. En algunos casos incluyen los llamados bosques sub-siempre verdes o semi-siempre verdes. Se diferencian de los bosques nublados por su ubicación altitudinal y por fuertes variaciones en su constitución florística, mientras que se separa de otros bosques siempre verdes de zonas bajas (manglares, de palmas y bosques de pantano) por su mayor diversidad florística, entre otras características.

b) Bosques nublados: es una comunidad con vegetación arbórea que forma por lo menos un estrato de copas (dosel) más o menos continua, generalmente de más de 5 metros de altura, de vertientes montañosas envueltas en nieblas o nubes durante la mayor parte del año, y con alta presencia de epífitas. Se desarrolla por encima de 800 m de altitud y en algunas clasificaciones equivale a bosques montanos. No obstante, no existe una cota o elevación que determine su aparición, por el contrario, varía entre las formaciones montañosas, dependiendo de la altitud y extensión de éstas (efecto de masa), de su ubicación geográfica relativa y su exposición a los vientos. De este modo surgen bosques nublados andinos y bosques nublados de la cordillera de la Costa. Adicionalmente, aparecen formaciones con características de bosques nublados en el cerro Santa Ana, en el estado Falcón, y en el cerro Copey, en la isla Margarita, a elevaciones más bajas que en otros macizos montañosos de mayor extensión. Una característica visual que resalta es la presencia de nubes durante más de la mitad del año.

c) Bosques de palmas: se refiere a una agregación natural y vistosa de palmas cuya forma de vida se considera arbórea (porte alto), y que se encuentra asociada a ambientes macro térmicos cuyo régimen climático se considera húmedo (ombrófilo). Su desarrollo se produce sobre terrenos temporal o permanentemente inundados. Cuando la palma predominante es el moriche (*Mauritia flexuosa*) se les denomina “morichal”, mientras que cuando domina la palma mapora o chaguaramo (*Roystonea oleracea*) se le conoce como “maporal” o “chaguaramal”. Puede estar acompañado de otras especies arbóreas, pero hay predominio evidente de palmas. Esta formación es diferente de las sabanas con palmas, típica de los llanos y presente en la Gran Sabana. En Venezuela, los bosques de palmas se encuentran como remanentes en los estados Falcón, Yaracuy y Miranda, y como extensiones más importantes en los estados Delta Amacuro, Amazonas y Bolívar.

d) Bosques de pantano: se caracterizan por presentar suelos con una lámina de agua o bajo condiciones permanentes de saturación, aún al final de la época de sequía. Tienen un estrato arbóreo superior constituido por individuos de gran porte que alcanza hasta 25 metros. Entre las especies arbóreas dominantes se encuentran sangre de drago (*Pterocarpus officinalis*), varillo (*Symphonia globulifera*) y varias palmas. Pueden ser de dos tipos, los asociados a suelos minerales, con inundación temporal, también conocidos como bosques de ciénagas, y aquellos sobre suelos orgánicos o turbas, permanentemente inundados o anegados. En Venezuela los bosques de pantano se encuentran principalmente en los estados Sucre y Delta Amacuro.

e) Bosques de manglares: son comunidades arbóreas que van de 3 a 30 metros de alto, restringidas principalmente a zonas costeras y estuarios, y a áreas bajo efecto de las mareas cuando están presentes en ríos. Por su asociación a suelos planos y fangosos influenciados por las mareas, soportan condiciones relativas de alta salinidad o salobres. Los manglares de mayor porte son los ubicados al oriente de Venezuela, desde el sur del estado Sucre hasta el delta del Orinoco, en el estado Delta Amacuro (MARNR 1986). Pueden ser mono específicos, o presentarse en combinaciones de dos o tres especies de los géneros *Rhizophora*, *Avicennia* y *Laguncularia*. Las siete especies de manglar reportadas para Venezuela no se presentan simultáneamente en la misma área. Es posible encontrar otras especies tolerantes a cierto grado de salinidad como *Pterocarpus officinalis*, *Montrichardia arborescens*, *Acrostichium aureum* y *Crinum spp.* (Colonnello et al. 2009).

2. Bosques semi-decíduos

Se caracterizan porque entre 25% y 75% de los individuos pertenecientes a las especies arbóreas dominantes pierde el follaje durante la época de sequía (Huber & Alarcón 1988). Están restringidos a las regiones macro térmicas y sub meso térmicas del país. De acuerdo con la disponibilidad de agua pueden ser tropófilos (estacionales) u ombrófilos (húmedos). Desde el punto de vista altitudinal, pueden ir desde tierras bajas en la Depresión del lago de Maracaibo y en los Llanos occidentales, hasta 1.200 metros de elevación en las cordilleras de los Andes y de la Costa, por lo que pueden considerarse basi-montanos y montanos.

3. Bosques decíduos

Se caracterizan porque al menos 75% de los individuos arbóreos pierden su follaje durante la época de sequía. Están restringidos a zonas macro térmicas y climáticamente son tropófilos. Se ubican principalmente en tierras bajas, al norte de Venezuela, sin embargo, en algunas zonas colinosas alcanzan de 500 a 600 metros de elevación. Probablemente, junto con los bosques semi-decíduos, se trata de la formación boscosa menos representada en Venezuela.

4. Bosques ribereños

Se extienden a lo largo de las orillas de los ríos, normalmente sobre bancos y albardones fluviales. De tipo macro térmico, el régimen de precipitación puede ser húmedo (ombrófilos), estacional (tropófilos) e incluso seco (xerófilo).

5. Arbustales siempre verdes

Son comunidades vegetales arbustivas (usualmente plantas leñosas de menos de 5 metros de altura), asociadas a ambientes húmedos (ombrófilos). Están presentes en áreas que van desde lo macro térmico, en todo el país, hasta lo micro térmico, en los Andes y en la Guayana. En las tierras bajas y medias de la Guayana son comunidades conformadas por especies con hojas mayormente de consistencia coriácea, que suelen crecer en las orillas de ríos de aguas negras. Entre los arbustales siempre verdes destacan tres subtipos bien diferenciados por sus especies constitutivas y su ubicación geográfica.

a) Arbustales siempre verdes per se: comunidad vegetal con predominio de plantas arbustivas que no exceden los 5 metros de altura, asociadas a ambientes húmedos y frecuentemente macro térmicos. Sus elementos arbustivos se caracterizan porque la sustitución de la masa foliar se realiza paulatinamente a lo

largo del año, de manera que los arbustos nunca se presentan desprovistos de follaje, y sólo una fracción lo pierde durante los meses más secos. Se encuentran principalmente en los estados Bolívar y Amazonas. En las tierras bajas y medias de Guayana son comunidades conformadas por especies con hojas mayormente de consistencia coriácea, que suelen crecer en las orillas de ríos de aguas negras.

b) Arbustales parameros: son comunidades que van desde rosetales puros a arbustales puros, dependiendo de la altitud, el drenaje y otros factores, siendo el rosetal-arbustal la formación más típica. Consta de varios estratos, alcanzando más de 1,5 m de alto. Entre otros géneros característicos, resalta *Espeletia spp.* conocido como frailejón (Ataroff & Sarmiento 2004). Pese a que es una formación característica de la cordillera andina, ubicada por encima de 2.500 msnm, existen algunos parches en las zonas más altas de la cordillera de la Costa que son reconocidos como arbustales paramoides (Huber & Alarcón 1988).

c) Arbustales tepuyanos: son comunidades formadas por arbustos de 0,5 a 2 metros de alto, con ramificaciones en la base y hojas coriáceas mayormente aglomeradas al final de las ramas. La mayoría de los arbustos tepuyanos tiene flores o inflorescencias vistosas (Foto 10). Se desarrollan en la cima de los tepúyeses y tienen un alto nivel de endemismo (Huber 1995b).

6. Arbustales espinosos

Son comunidades vegetales cuya composición florística está conformada por arbustos y arbolitos bajos (usualmente <5 m de alto), la mayoría provistos con espinas, y cactáceas. Cuando predominan los arbustos espinosos se le denomina espinar, mientras que si la dominancia es de las cactáceas se le llama cardonal. La condición más frecuente de estas comunidades vegetales es encontrar una mezcla entre espinares y cardonales. La composición de especies de cada unidad está influenciada por la disponibilidad de agua, tipos de suelo, salinidad, entre otros aspectos ambientales. Un subtipo de arbustales espinosos, de porte más bajo, son los arbustales espinosos litorales, donde las especies tienden a ser las mismas, pero hay un predominio de aquellas con mayor resistencia a la salinidad. Los arbustales espinosos se distribuyen en las zonas secas del norte de Venezuela y, en el caso de los litorales, siguiendo la franja costera continental e insular.

7. Arbustales ribereños

Se trata de comunidades vegetales integradas por arbustos altos. Se encuentran restringidos a las tierras bajas del estado Amazonas, específicamente por debajo de 400 m de elevación, y asociados a cursos de aguas negras naturales. En la penillanura del Casiquiare, en zonas totalmente planas, con períodos de inundación de más de seis meses por año, se encuentra un tipo particular de estos arbustales, dominado por agrupaciones de palo de boya (*Malouetia spp.*), comúnmente llamadas “boyales” (Huber 1995a, 1995b).

8. Herbazales

Son comunidades conformadas por una capa de especies no leñosas relativamente continuas, que puede contener elementos leñosos (arbustos o árboles) en forma aislada o en grupos, formando pequeñas islas de bosques. Las especies predominantes comúnmente son hierbas (gramíneas o no), pero en el Escudo Guayanés puede tratarse de especies con una apariencia fisionómica completamente diferente a las hierbas (Huber 1995a). Atendiendo a su composición florística, sus restricciones ecológicas y ubicación geográfica, en Venezuela pueden diferenciarse siete tipos de herbazales:

a) Sabanas abiertas: comunidad herbácea con predominio de gramíneas, esencialmente sin elementos leñosos. Pueden ser inundables, y con escasa presencia de bosques de galería y morichales (MARNR 1982, Huber & Alarcón 1988, Huber & Riina 1997). Su distribución incluye los Llanos y algunos sectores de la Guayana.

b) Sabanas arbustivas y/o arboladas: comunidad herbácea donde abundan las gramíneas, con individuos arbustivos o arbóreos frecuentes y dispersos sobre pequeños montículos, regularmente sobre suelos minerales. Su distribución incluye los Llanos y algunos sectores de la Guayana.

c) Herbazales parameros: son comunidades herbáceas sobre los 3.000 msnm, presentes en áreas muy húmedas, permanente o estacionalmente anegadas. En ellos predominan las gramíneas de los géneros *Agrostis*, *Bromus*, *Calamagrostis* y *Poa*, la ciperácea *Carex amicta*, las iridáceas *Syrrinchium* y *Luzula*, y la asterácea *Espeletia schultzii* (Azócar 1981, Azócar & Fariñas 2003). Esta formación tiene diferencias con los arbustales parameros, pero dado los complejos mosaicos que conforman (Foto 15), es casi imposible diferenciarlos en las imágenes de satélite. Por ello, en la figura 8 se les agrupa como una sola unidad.

d) Herbazales de pantano: son comunidades vegetales herbáceas, principalmente no graminosas, asociadas a ambientes con inundación temporal o permanente. Su mayor extensión se encuentra hacia el delta del Orinoco.

e) Herbazales arbustivos sobre arena: son comunidades vegetales herbáceas peculiares del estado Amazonas, que crecen sobre arenas cuarzosas blancas, dominadas por hierbas de hoja ancha. Se trata de ecosistemas muy ricos en endemismos vegetales.

f) Herbazales tepuyanos: son comunidades vegetales herbáceas peculiares de las cumbres tepuyanas y de la Gran Sabana, que crecen preferiblemente sobre suelos orgánicos profundos (turbas). Estos ecosistemas son muy ricos en endemismos.

g) Herbazales litorales: son comunidades herbáceas bajas cuya cobertura varía desde abierta hasta densa. En algunos casos están presentes en depresiones salinas de la costa (herbazal litoral halófito), y en otros cubren dunas arenosas de las playas, normalmente no inundadas por el agua marina (herbazal litoral psamófilo). Estas dos comunidades son pobres en especies (Huber & Alarcón 1988, Huber & Riina 1997).

9. Vegetación saxícola (litófito)

Son pequeñas comunidades vegetales que crecen sobre los numerosos afloramientos rocosos de tierras bajas y sobre las cimas de los tepúyeses. Una de sus características resaltantes es su alta riqueza en endemismos.

10. Matorrales

Se ha referido como vegetación arbustiva o arbórea baja (entre 3 y 8 m de alto), con dosel irregular, producto de la degradación de bosques naturales por actividad humana, (Huber & Alarcón 1988, MARNR 1993). En la figura 8 se ha prescindido de este tipo de formación y se ha identificado la original, indicando su grado de intervención. En aquellos casos donde esto no fue posible se designó como área intervenida.

11. Áreas intervenidas

Incluye todas las áreas donde la matriz vegetal original no es reconocible. Están asociadas a actividades humanas como la agricultura, la cría de ganado (agropecuaria), las plantaciones forestales, las zonas de minería, las zonas industriales y las zonas urbanas.

12. Cuerpos de agua

Incluye lagos y embalses con diferentes fines de aprovechamiento, así como algunos de los principales cursos de agua del país.

Anexo III

Representación de las Unidades de Paisaje de Venezuela 2010 (Huber y Oliveira, 2010)

Región B. Llanuras bajas

Esta región se encuentra caracterizada por un relieve plano o casi plano, una isoterma climática, un único piso climático y presenta, además, una extensión considerable de terrenos inundables. En su conjunto, las llanuras bajas cubren casi la mitad del territorio nacional tanto al norte como al sur del país. La casi absoluta homogeneidad térmica anual, que apenas oscila alrededor de 25°C y 27°C, contrasta marcadamente con la serie de gradientes pluviométricos locales, los cuales van desde 500 hasta 4.000 mm/año. Las condiciones edáficas de una región tan grande, como es usual, varían marcadamente no sólo en los tipos de suelo, sino también en los regímenes hídricos del sustrato. En consecuencia, la cobertura vegetal refleja en igual grado una enorme diversidad florística y fisionómica a lo largo y ancho de estas planicies, que erróneamente todavía son consideradas como ambientes monótonos y poco atractivos debido al aspecto uniforme del paisaje sabanero comparado con el de las montañas o el de los bosques pluviales.

Dentro de la región de las llanuras bajas pueden distinguirse cinco grandes subregiones, tres ubicadas al norte y dos al sur del río Orinoco:

Subregión B.1 Depresión de Maracaibo

Subregión B.2 Llanos

Subregión B.3 Delta del Orinoco

Subregión B.4 Penillanura del río Caura

Subregión B.5 Penillanura del Ventuari y Casiquiare

Subregión B.1. Depresión de Maracaibo

Flanqueada por la sierra de Perijá al oeste y por los Andes al este y al sur, esta gran depresión se encuentra formada esencialmente por llanuras coluvio-aluviales recientes que forman una especie de anillo marginal alrededor del lago de Maracaibo. También pertenece a esta subregión una parte de la península de la Goajira, cuya configuración fisiográfica es colinosa baja. Especialmente en su sector occidental, la subregión presenta un marcado gradiente norte-sur en su régimen pluviométrico, siendo árido en el norte, semiárido a subhúmedo en el centro y súper húmedo en el sur y el suroeste. En años recientes este gradiente era acompañado de una interesante secuencia de tipos de

vegetación que se iniciaba con unos bosques impresionantes de manglares ribereños en el norte, a los cuales hacia el sur sucedía primero una faja de un bosque xerófilo bajo (12–15 m), caducifolio, pero bastante rico en especies, dominado por *Bulnesia arborea*, *Bourreria cumanensis*, *Myrospermum frutescens*, *Gyrocarpus americanus* y el cardón *Stenocereus griseus*. En la actualidad ésta faja fue sustituida por espinares y cardonales invasores. Hasta mediados del siglo pasado, en el centro de la cuenca occidental se encontraban bosques tropófilos semi caducifolios que llegaban hasta el piedemonte de la sierra de Perijá. De igual manera, en toda la sección suroeste y sur del Lago, se extendían enormes ciénagas y bosques altos (30–40 m), muy húmedos, con algunas especies endémicas, razón por la cual se propuso considerarlo como un refugio vegetal que en su momento fue denominado “Catatumbo” (Steyermark 1979).

Otra característica interesante desde el punto de vista fitogeográfico es la presencia de unas pequeñas áreas de sabana intercaladas en ambas riberas del Lago, tanto en los alrededores de Mendoza, como cerca de La Villa de Rosario. Se trata de sabanas arbustivas con *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* y *Copernicia tectorum*, esta última conocida como “palma llanera”. Probablemente éstas sean unas áreas sabaneras relictuales pleistocénicas que han logrado mantenerse sobre terrenos ondulados con afloramientos de plintita. Debido a la fuerte intervención humana sufrida en toda la zona durante los 70 años siguientes a la construcción de la carretera Panamericana, hoy en día quedan remanentes muy reducidos de esa rica flora forestal zuliana, y el gradiente vegetacional ha sido mayormente sustituido por grandes extensiones de tierras agropecuarias. La gran presión demográfica, especialmente en el norte de la cuenca, aumentada constantemente por un siglo de intensas explotaciones petrolíferas, ha ocasionado que las tierras bajas de la cuenca del lago de Maracaibo sean, hoy por hoy, uno de los ambientes naturales más degradados del país.

Exceptuando algunas zonas inundables, como las ciénagas de Juan Manuel de Aguas Claras y de Aguas Negras, actualmente protegidas por un parque nacional y una reserva de fauna silvestre, el estado Zulia no cuenta con un área de protección en la antigua área silvestre, de manera que la pérdida de estos ecosistemas debe considerarse absoluta e irreversible.

Subregión B.2. Llanos

Las grandes llanuras sedimentarias y aluviales que atraviesan todo el centro del país, desde el pie de la cordillera andina en el suroeste, hasta el delta del Orinoco al este, constituyen una enorme subregión: los Llanos, caracterizada por una aparente homogeneidad fisiográfica y vegetacional. Allí se ha desarrollado un mosaico complejo de unidades fisiográficas y de vegetación que todavía no ha sido inventariado en su totalidad. Su límite meridional está constituido por el valle del río Orinoco, hacia el suroeste continúa en los Llanos orientales de Colombia, y en el este colinda con la planicie cenagosa costera del río San Juan y el delta del río Orinoco. En los Llanos el régimen térmico es macro térmico en toda su extensión (Temperatura Media Anual o TMA siempre mayor a 24°C). Por el contrario, el régimen pluviométrico muestra un gradiente en progresivo aumento desde el noreste (Precipitación Media Anual o PMA aproximado de 1.000 mm en el sur de Monagas) hacia el suroeste (PMA alrededor de 2.000 mm en el río Meta, Apure meridional). El régimen climático es típicamente bi-estacional con fuerte alternancia entre el período seco y el período lluvioso. El tipo de vegetación predominante de los Llanos es la sabana, que ocupa más de la mitad de la superficie. No obstante, también forman parte del típico paisaje vegetal llanero los densos bosques ribereños que acompañan casi todos los cursos de agua, así como los extensos palmares y los diferentes tipos de bosques semi caducifolios. Aparte de las diferencias edáficas intrínsecas, el régimen hídrico del suelo ejerce una gran influencia sobre los tipos de vegetación natural que se evidencian en la amplia gama de ecosistemas de sabana, diferenciados entre ellos no sólo desde el punto de vista fisionómico (sabana arbolada, sabana arbustiva, sabana abierta, sabana con palma), sino especialmente por su composición florística. En todas las zonas llaneras no inundadas predomina la sabana de *Trachypogon* spp. (paja saeta), con o sin elementos leñosos adjuntos. En contraposición, en áreas con 6 o 7 meses de inundación al año, como en el estado Apure, predominan gramíneas distintas pertenecientes a los géneros *Leersia*, *Hymenachne*, *Panicum* y *Mesosetum*, y en estos casos se trata siempre de sabanas abiertas, es decir, sin elementos leñosos presentes. Las tres especies de arbustos más notables, no sólo de las sabanas llaneras, sino de toda América del Sur, son el chaparro (*Curatella americana*), el manteco (*Byrsonima crassifolia*) y el alcornoque (*Bowdichia virgilioides*). Entre las palmas, otro elemento sobresaliente de la vegetación del Llano, en primer lugar, se encuentra la palma llanera *Copernicia tectorum*, ya encontrada en la Depresión de Maracaibo, el corozo (*Acrocomia aculeata*) y el moriche (*Mauritia flexuosa*). Una exhaustiva revisión bibliográfica sobre toda la ecorregión de los Llanos venezolanos puede ser consultada en Duno de Stefano y colaboradores (2007).

Sector B.2.1. Llanos occidentales

Se extienden a todo lo largo del piedemonte oriental de la cordillera andina, por las llanuras coluvio-aluviales de los estados Táchira, Apure, Barinas, Portuguesa y Cojedes. En la subunidad están presentes extensos bosques ribereños (bosques de galería), sabanas arbustivas de cerro con *Curatella americana* (chaparro) y *Trachypogon spicatus* (paja saeta), sobre el piedemonte andino, así como sabanas periódicamente inundables en las planicies de inundación inter fluviales premontanas. Uno de los tipos de vegetación más típicos de este sector, por las especies que le componen, son los bosques semidecíduos, también llamados bosques pre montanos de los Llanos forestales. Desarrollados sobre los suelos fértiles y parcialmente inundables, cuentan con grandes árboles de mijao (*Anacardium excelsum*), caoba (*Swietenia macrophylla*), saqui saqui (*Bombacopsis quinata*), coco de mono (*Couroupita guianensis*) y palma de agua (*Attalea butyracea*). Sin embargo, la representación de este tipo de vegetación en el sector se encuentra bastante reducida en comparación con lo señalado por Veillon (1977) para la zona.

Sector B.2.2. Llanos centrales altos

Se extienden por las llanuras coluvio-aluviales ubicadas al sur de la serranía del interior, en la porción septentrional de los estados Cojedes y Guárico, principalmente por encima de la curva de nivel de 100 msnm (Berroterán 1988). Son terrenos no inundables, cubiertos mayormente por sabanas arbustivas dominadas por *Trachypogon spicatus* en el estrato herbáceo, y *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* (manteco) y *Bowdichia virgilioides* (alcornoque), en el estrato arbustivo. En este sector crece también un tipo peculiar de sabana llanera, llamada “sabana con matas”, que corresponde a una sabana arbustiva con presencia de “islas boscosas” denominadas “matas”, más o menos extensas, dominadas por árboles característicos de los bosques deciduos llaneros, tales como el drago (*Pterocarpus rohrii*), el aceite (*Copaifera officinalis*) y el cañafistolo (*Cassia moschata*). En el norte de este sector predominaban bosques deciduos que se han degradado hacia matorrales densos dominados por *Bourreria cumanensis* (guatacaro).

Sector B.2.3. Llanos centrales bajos

Este sector ocupa principalmente la porción meridional del estado Guárico y el extremo suroeste de Anzoátegui. Se caracteriza por terrenos inundables, especialmente en posición de vega del río Orinoco, y también médanos. La vegetación predominante está constituida por una gran variedad de tipos de sabana inundable con o sin arbustos esparcidos, así como por bosques ribereños (Berroterán 1985, Susach 1989).

Sector B.2.4. Llanos suroccidentales o Llanos de Apure

Las extensas llanuras aluviales en los estados Apure, Barinas y, marginalmente, en Portuguesa y Cojedes, conforman el importante sector de los Llanos suroccidentales, conocidos como Llanos de Apure. En ellos se halla la mayor parte del paisaje de médanos, tan característicamente desarrollado en la zona de los cursos inferiores de los ríos Apure, Arauca, Capanaparo y Cinaruco, hasta el río Meta. Sobre este paisaje predominan las sabanas ralas, anegadas periódicamente por agua de lluvia, en alternancia con bosquesillos deciduos (MARNR 1982). En la zona noroccidental se encuentran sabanas inundables en la típica secuencia de bancos, bajíos y esteros, interrumpidos por bosques ribereños (Ramia 1967).

Sector B.2.5. Depresión de Unare

La Depresión de Unare, que drena mayormente hacia el mar Caribe y no hacia la cuenca del río Orinoco, forma parte de la gran región llanera, primero por razones fisiográficas y climáticas, y segundo, por incluir ecosistemas transicionales entre los Llanos y aquellos pre-montanos y basi-montanos de las dos secciones de la cordillera de la Costa que la flanquean por ambos lados. En este sector muy caluroso se encuentran mayormente arbustales estacionales y caducifolios, junto con sabanas y tierras agropecuarias. Los arbustales, dominados casi siempre por *Bourreria cumanensis*, son comunidades arbustivas muy densas que pueden adquirir el aspecto de bosques bajos impenetrables y son casi seguramente el producto de un largo proceso de degradación estructural causado por intensa intervención antrópica.

Sector B.2.6. Mesas orientales

En el centro-norte del estado Anzoátegui se ubican las Mesas orientales, de origen sedimentario, cuya cobertura vegetal original se caracteriza por amplias sabanas ralas, sin árboles, sobre las superficies planas. Densos morichales y bosques deciduos crecen a lo largo del piedemonte meridional del macizo del Turimiquire, mientras que grandes y variados bosques ribereños y morichales se esconden en los amplios valles encajonados a lo largo de todos los ríos que drenan hacia el océano Atlántico (ríos Amana, Guanipa y Morichal Largo). Si bien la flora de las sabanas ralas de las mesas es de una pobreza extrema ya notada por Pittier (1947), el conjunto florístico en las depresiones de los valles de la mesa de Guanipa (farallones) cuenta con hallazgos recientes de especies de arbustos (por ejemplo, *Humiria balsamifera*) que anteriormente sólo se conocían como parte de la flora guayanesa, ubicada mucho más al sur.

Sector B.2.7. Llanos orientales

Desciende paulatinamente desde las mesas hacia el océano Atlántico, hasta alcanzar la gran masa forestal del delta del Orinoco. Son llanuras coluvio-aluviales del estado Monagas y de la zona suroriental de

Anzoátegui que llegan hasta la ribera norte del río Orinoco. Aunque nuevamente aquí predominan sabanas densas de paja saeta (*Trachypogon spicatus*), en parte son sabanas abiertas y en parte sabanas con arbustos aislados de chaparro (*Curatella americana*) y de merey silvestre (*Anacardium occidentale*), el cual parece originario de esta zona. Los bosques ribereños son relativamente densos y en las cercanías del delta del Orinoco vuelven a aumentar las grandes poblaciones de morichales.

Subregión B.3. Planicie deltaica del río Orinoco y cenagosa costera del río San Juan

La inmensa desembocadura del río Orinoco en el océano Atlántico ha creado, a lo largo de miles de milenios, un amplio abanico de planicies aluviales recientes (e.g. el delta del Orinoco), a las cuales se asocian las desembocaduras menores de los ríos Amacuro, al sur, Guanipa, San Juan, Turuépano y Ajíes hacia el norte, formando una serie de deltas fluviales coalescentes. Solamente en la mitad meridional del estado Delta Amacuro, al sur del Río Grande, aflora el basamento continental del Escudo Guayanés con una fisiografía e hidrología no deltaica, pero aún sujeto al clima netamente húmedo de la franja costera atlántica. Toda esta subregión se distingue de las otras llanuras bajas macro térmicas del país por su carácter fluvio-marino, en el cual los procesos de transporte y deposición temporal de sedimentos, acarreados por el Orinoco y los otros ríos de la región, y trasladados hacia el Atlántico, determinan poderosamente el paisaje. Su extensión abarca desde las vertientes basi-montañas de la península de Paria y las planicies cenagosas costeras de la isla Turuépano y río San Juan, en el norte, hasta más allá de la ribera derecha de los ríos Río Grande y Amacuro en el sur. Comprende la casi totalidad del estado Delta Amacuro y partes de Monagas y Sucre. Todos los ecosistemas característicos de este sector están bajo la influencia de aguas saladas en la planicie deltaica, o de aguas más o menos salobres en las planicies cenagosas costeras adyacentes. Según Canales (1985), en el delta del Orinoco se distinguen varios paisajes locales tomando en consideración el grado y tipo de inundación: Delta Superior (periódicamente inundado), Delta Medio (inundación temporal prolongada) y Delta Inferior (inundación permanente). Esta última unidad, caracterizada por manglares extensos, forma parte mayormente de la Región costera A.2. Hacia el norte se continúan las grandes planicies cenagosas y costeras del río San Juan, con régimen de inundación de estacional a permanente, mientras que al sur se extiende la penillanura parcialmente inundable del río Amacuro hasta Sacupana, bordeando una franja poco ancha de la ribera sur del Río Grande. El régimen climático de toda esta subregión es decididamente macro térmico y húmedo (ombrófilo), pero con un gradiente de pluviosidad decreciente de este a oeste, donde se manifiesta la transición hacia el régimen estacional (tropófilo) típico de los Llanos adyacentes. Durante las últimas tres décadas la vegetación deltana y sus características ecológicas han sido estudiadas con gran detalle, principalmente debido a la posible presencia de importantes yacimientos petrolíferos en el subsuelo de toda esta región (Canales 1985, Colonnello 1995, Colonnello 2004, González 2004, Colonnello *et al.* 2009, González 2010). En resumen, se puede observar que los principales tipos de vegetación deltanos son los bosques y palmares inundables, llamados también bosques y palmares de pantano (inundación permanente) o de lodazal (inundación temporal). Además, se presentan los herbazales inundables localizados en el centro y norte del delta. Los bosques del delta son generalmente densos y están frecuentemente mezclados con palmas, entre las cuales destacan la manaca (*Euterpe oleracea*), de donde se obtiene el palmito comestible, y el temiche (*Manicaria saccifera*) con sus hojas de hasta 6 o más metros de largo. El moriche (*Mauritia flexuosa*) se encuentra tanto en los bosques pantanosos, como en las sabanas húmedas, donde forma grandes rodales propios llamados morichales o bosque de palmar. Un árbol muy característico de los bosques inundables, debido a sus vistosos contrafuertes bandeados y ondulados que sobresalen de las aguas del pantano, es el sangrito o sangre de Drago, que corresponde a varias especies de la leguminosa *Pterocarpus* spp. (principalmente *P. officinalis*). Entre los tipos de vegetación herbácea se distinguen las sabanas estacionalmente inundables y de sustratos minerales, dominadas por gramíneas, como la paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis*) y la lambedora (*Leersia hexandra*), unos herbazales latifoliados casi permanentemente inundados, como los tifales, dominados por la tifa (*Typha dominguensis*) y varias especies de carrizo (*Cyperus* spp.), o los rabanales, que son comunidades muy densas formadas por la arácea erecta *Montrichardia arborescens* o rábano. Por último, los herbazales sobre suelos orgánicos o turbas dominados por cyperáceas (*Lagenocarpus guianensis*) y helechos (*Blechnum serrulatum*).

Subregión B.4. Penillanura de los ríos Caura y Paragua

Ocupa las cuencas medias de los ríos Paragua y Caura, en el centro del estado Bolívar. Esta llanura ondulada y salpicada por pequeños cerros está limitada en el norte por los murallones de los cerros Guaiquinima y Camarón (Sector D.7.4), en el este por el valle del río Caroní y la serranía Chaco-tepui (Sector D.7.3), en el sur por la serie de macizos tepuyanos Ichún, Guanacoco, Sarisariñama y Jaua (Sector D.7.5), y por el oeste por las altas serranías graníticas de Uasadi, Maigualida y Nichare (Sector D.7.6). Toda esta subregión se extiende entre 200 y 400 msnm, en zona macrotérmica (TMA mayor de 24°C) y tiene una precipitación media anual muy alta, entre 2.500 mm en el noreste y más de 4.000 mm en el suroeste, con pocas fluctuaciones estacionales. En forma casi absoluta, la vegetación predominante en esta gran penillanura es el bosque siempre verde sobre tierra firme. Adicionalmente, en el Caura medio existen áreas inundables con predominancia de la palma seje (*Oenocarpus bacaba*), así como bosques ribereños inundables y no inundables a lo largo de los principales ríos. Todos estos bosques presentan una gran diversidad de especies arbóreas, arbustivas y epífitas que todavía no ha sido explorada en detalle. Se ha encontrado que una gran parte de los árboles altos pertenece a las familias *Lecythidaceae*, *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Sapindaceae*, *Annonaceae*, *Burseraceae* y otras. En el sotobosque abundan helechos, y especies de las familias *Marantaceae*, *Rubiaceae*, *Piperaceae*, entre otras (Rosales & Huber 1996, Huber & Rosales 1997, Bevilacqua 2002, Vispo & Knab-Vispo 2003).

Subregión B.5. Penillanura del río Casiquiare, alto Orinoco

Esta subregión, la más meridional de Venezuela, comprende las tierras bajas de la cuenca del río Ventuari, así como las penillanuras del alto Orinoco, Casiquiare y Río Negro, ambas mayormente cubiertas por densos bosques pluviales (Aymard & Schargel 2009). Según los estudios realizados por el MARNR y ORSTOM (1987) se distinguen dos tipos principales de planicies: una llanura de alteración suavemente ondulada y una llanura de erosión y acumulación. En la primera las condiciones de drenaje son generalmente buenas, en contraposición con lo que sucede en la segunda. Esta situación lleva a diferencias en la cobertura vegetal. La subregión, enteramente comprendida en el piso macro térmico, presenta dos gradientes pluviométricos: uno norte-sur, donde la precipitación media anual aumenta desde 2.000 hasta 4.000 mm, y otro este-oeste, en la mitad meridional del área, con la precipitación media anual que comienza en 1.800 hasta 4.000 mm. Una característica sobresaliente de esta subregión son sus grandes áreas con arenas cuarzosas blancas, especialmente en el bajo Ventuari y hacia la cuenca del río Atabapo. Sobre estos suelos, extremadamente pobres en nutrientes (oligotróficos) y con un régimen hídrico marcadamente variable, crece una amplia gama de herbazales y arbustales enanos con numerosas especies de plantas endémicas adaptadas a estas condiciones peculiares. Por otra parte, sobre suelos con un contenido de arcilla apreciable se identifica una gran variedad de diferentes tipos de bosques siempre verdes, altos y con un dosel usualmente muy cerrado. También existen formaciones arbóreas sobre suelos oligotróficos de arena blanca, especialmente en la mitad suroccidental de la subregión, que reciben el nombre de “caatinga amazónica”. En estos bosques abiertos, cuyos árboles presentan típicamente copas pequeñas y con hojitas igualmente menudas y muy coriáceas, predominan las familias *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Combretaceae*, *Asteraceae* y *Clusiaceae*. El sotobosque es de densidad variable, dominado por arbustos de *Rubiaceae*, *Bombacaceae* y *Sapotaceae*. A lo largo de los ríos con aguas negras naturales, como en la cuenca superior del río Atabapo o en la del bajo Casiquiare, se encuentra otro tipo muy extraño de vegetación ribereña, pero altamente endémico: los boyales, que son comunidades arbustivas densas, con tallos más bien delgados, pertenecientes a la familia *Apocynaceae*. Su madera es tan extremadamente liviana que la población local indígena la usa como madera flotante en sus faenas de pesca, denominándole “palo de boya”.

Región C. Colinas

Esta región ocupa una posición de transición entre los ecosistemas de tierra baja y los montanos. Cuenta con un relieve suave con menos de 1.000 m de elevación, y cumbres usualmente convexas y laderas poco inclinadas. En ella predomina el piso basal con clima cálido, sin embargo, cuando alcanza elevaciones mayores de 500-600 msnm hay una transición climática débil hacia el piso sub templado. En Venezuela el paisaje fisiográfico colinar no es muy extendido. Este término incluye zonas con topografía ondulada más

fuerte que en la penillanura, es decir, una topografía colinar o de lomerío, la cual va desde 200 hasta 800-1.000 m de altitud aproximadamente. Se encuentra principalmente en la zona macro térmica, con una temperatura media anual mayor de 24°C, pero alcanza marginalmente la zona sub meso térmica con una temperatura media anual entre 20°C y 24°C. La ausencia de una clara existencia de pisos altitudinales constituye uno de los criterios principales para separar el paisaje colinar del paisaje montano. La pluviosidad es generalmente baja en las colinas del noroeste del país (aproximadamente 500-1.000 mm/año) y de media a alta en las colinas al sur del Orinoco, con una precipitación media anual entre 1.000 y 3.000 mm. En esta región se distinguen tres subregiones, de las cuales una se ubica al norte y las otras dos al sur del río Orinoco:

Subregión C.1. Sistema de colinas y sierras bajas Lara-Falcón

Subregión C.2. Sistema de colinas y sierras bajas piemontanas del Escudo Guayanés

Subregión C.3. Sistema de sierras bajas y colinas Imataca-Cuyuní del Escudo Guayanés nororiental

Subregión C.1. Sistema de colinas y sierras bajas Lara-Falcón

Esta subregión se extiende desde los límites norte de los Andes y noroeste de la cordillera de la Costa hasta las costas del mar Caribe en el norte y este. En el oeste la separa la sierra Jirajara o Ziruma (Baragua) de las llanuras nororientales de la Depresión de Maracaibo. La altitud de estos paisajes de lomas y colinas redondeadas o cónicas, que alterna con grandes valles transversales, varía entre 10 y 700-1.000 m aproximadamente. Quedan excluidas las partes altas de las sierras Baragua, San Luis y cerro Santa Ana en la península de Paraguaná, cuya vegetación pertenece más a la región de montañas (D). Toda la subregión está sujeta a un régimen principalmente macro térmico, con transiciones hacia el sub meso térmico en las zonas más elevadas. El régimen pluviométrico es de tipo árido a semiárido (PMA entre 300 y 1.000 mm), con una excepción hacia el este (en la zona de los “valles marítimos”) y el oeste de la subregión, donde se registra una precipitación media anual mayor, entre 1.200 y 1.800 mm, distribuida entre 8 meses del año. La vegetación predominante está constituida por bosques deciduos y arbustales espinosos, citados en la bibliografía como bosques secos y arbustales xerófilos, parcialmente espinosos (Smith 1972, Matteucci *et al.* 1979). Entre Barquisimeto y Carora se observan extensos cardonales, es decir, arbustales espinosos mezclados con cactáceas columnares arborescentes, como el cardón *Stenocereus griseus*, cactáceas fruticasas, las tunas (*Opuntia* spp.) y los característicos buches (*Melocactus curvispinus*, *Mammillaria* spp.). Entre los elementos arbustivos o arbóreos bajos predominan las leguminosas, con las especies *Prosopis juliflora* (cuji), *Cercidium praecox* (yabo), *Acacia angustissima*, junto con otros elementos leñosos característicos tales como el olivo (*Capparis* spp.) o el trompillo (*Jacquinia frutescens*). Los bosques alisos semi-caducifolios, que caracterizaban el paisaje de los “valles marítimos” ubicados en la mitad oriental de este sector, han sido sustituidos casi totalmente por fincas ganaderas y agrícolas. Originalmente dominaban allí árboles como el puy o araguaney (*Tabebuia billbergii*), la vera (*Bulnesia arborea*) o el membrillo (*Phyllostylon rhamnoides*), junto con un sotobosque bastante variado y denso. Donde la vegetación natural boscosa haya sido degradada a consecuencia de una fuerte y persistente intervención humana, se forman extensos matorrales, en los cuales se observa un conjunto florístico diferente del existente previamente en el bosque original. En estos casos, la así llamada flora adventicia e invasora ha desplazado a las especies originales hasta constituir nuevas comunidades vegetales, que en este caso reciben el adjetivo de “secundarias”.

Región D. Montañas

La región de montañas muestra un relieve generalmente pronunciado, con una alternancia abrupta entre valles y laderas, lo que le imprime las características más conspicuas a esta unidad. Adicionalmente, esta condición genera un patrón ecológico para las formas vegetales debido a su exposición al viento y al sol, así como a la inclinación de las vertientes. En esta unidad hay una clara separación de los pisos climáticos altitudinales, desde el cálido basal hasta el templado y el frío (nival). Tres grandes sistemas montañosos, distintos en su origen y en su configuración orográfica actual, caracterizan el paisaje fisiográfico del

territorio venezolano, no sólo por su aspecto fisionómico variado y sus moles a veces verdaderamente impresionantes, sino también por la extraordinaria complejidad y belleza de la cubierta vegetal asociada a cada uno de ellos. Son éstos: a) el macizo Guayanés con sus famosas, imponentes y antiquísimas mesetas rocosas de origen proterozoico y precámbrico, ubicadas en el sur del país, b) la alargada y esbelta cordillera de la Costa, de edades principalmente paleozoicas y mesozoicas, que acompaña casi toda la ribera del mar Caribe en Venezuela, y c) la majestuosa cordillera de los Andes, que pasa a formar parte del paisaje de Venezuela a partir del Terciario, cuando sus dos ramales, es decir, la sierra de Perijá y la cordillera de Mérida, comienzan sus vigorosas fases de plegamiento y de levantamiento, hasta alcanzar las mayores elevaciones actualmente registradas para todo el país. De este modo, la extensa región llamada aquí simplemente “de montañas”, incluye todas las áreas montañosas del país, entre 100 y 5.000 msnm aproximadamente. En ella están representados los pisos climáticos: a) macro térmico, con una temperatura media anual superior a 24°C, b) meso térmicos, con temperaturas entre 24°C y 12°C, y c) micro térmico, donde la temperatura media es inferior a 12°C y llega al límite nival en las cumbres alto-andinas. La pluviosidad es extremadamente variable, por lo que se encuentra desde áreas con apenas 500-700 mm de precipitación media anual hasta otras con más de 4.000 mm de pluviosidad. Debido a la multitud de hábitats y situaciones geográficas particulares, lo que constituye una característica común a prácticamente todos los grandes macizos montañosos de la Tierra, no sorprende que en los ambientes montanos tropicales venezolanos se encuentren las mayores concentraciones de biodiversidad y de diferenciación ecológica a nivel de las comunidades vegetales. En esta unidad se distinguen siete subregiones montañosas. Las primeras seis se ubican al norte del río Orinoco, mientras que la séptima ocupa la mayor parte de la región guayanesa en el sur del país:

Subregión D.1. Serranía de Perijá

Subregión D.2. Cordillera de los Andes

Subregión D.3. Sierra San Luis y cerro Santa Ana

Subregión D.4. Cordillera de la Costa Central

Subregión D.5. Cordillera de la Costa Oriental

Subregión D.6. Cerro Copey, isla de Margarita

Subregión D.7. Macizo Guayanés

Subregión D.1. Serranía de Perijá

Esta serranía pertenece al ramal más al norte de la cordillera andina. Su constitución geológica es principalmente sedimentaria, con inclusiones de calizas y areniscas calcáreas. Alcanza elevaciones de más de 3.600 msnm. Las vertientes orientales (venezolanas) reciben copiosas precipitaciones, especialmente en los pisos superiores, donde se forma también una faja de nieblas orográficas, frecuentes durante la mayor parte del año. Los bosques montanos y páramos presentan múltiples afinidades con la flora andina de la cordillera oriental, en Colombia, y de la cordillera de Mérida, en Venezuela. No obstante, a partir de los escasos estudios realizados en estas montañas de la sierra de Perijá, poco accesibles, pareciera que la flora de sus bosques y páramos tiene un nivel de endemismo menor que en las otras cordilleras andinas (Steyermark & Delascio 1985). La vegetación desarrollada sobre las vertientes orientales de la sierra de Perijá se articula de la siguiente manera: entre 100 y 700 msnm se encuentra un bosque macro térmico estacional o tropófilo, semi-decíduo, en el cual crecen árboles grandes como el mijao (*Anacardium excelsum*), el suipo (*Trichilia pleena*) y el jobo (*Spondias mombin*) [Steyermark & Delascio 1985]. En el piso climático superior, entre 1.100 y 2.500 msnm, el bosque montano es siempre verde, alto y denso, y adquiere muchos rasgos de bosque nublado, con abundantes epífitas de musgos, helechos, bromelias y

orquídeas sobre las ramas y helechos arborescentes en el sotobosque. Uno de los árboles notables de este bosque es *Bathysa perijaensis*, de la familia del café y endémico a esta región. Finalmente, por encima de 2.500 msnm se extienden unos páramos hasta los límites superiores de la serranía, entre 3.000 y 3.600 msnm; en estos páramos también dominan los frailejones (incluidas *Espeletia perijaensis* y *E. tillettii*, dos especies endémicas), gramíneas y unos arbustos típicamente alto andinos (*Befaria*, *Hypericum* y *Disterigma*).

Subregión D.2. Cordillera de los Andes

En esta subregión, también llamada cordillera de Mérida, se incluye todo el ramal nororiental de la cordillera andina en Venezuela, desde la frontera con Colombia, en el estado Táchira, hasta la Depresión de Barquisimeto, en el estado Lara. En esta unidad se encuentran las mayores elevaciones fisiográficas de Venezuela, llegando hasta casi 5.000 m de altitud en el pico Bolívar. Igualmente, aquí se registran los puntos más altos en el país con vegetación natural, lo cual ocurre a 4.700 msnm. El régimen climático varía con la altitud y la exposición, pero presenta variaciones locales. Ejemplos de ellas son los ambientes secos o xerófilos en algunos valles intra-andinos, como los valles de los ríos Chama y Motatán, o la zona de Lobatera. En general la pluviosidad es elevada, especialmente en las vertientes orientales, a baja y media altitud, específicamente en los pisos sub-montano y montano. En el piso alti-montano o alti-andino, la disponibilidad hídrica es mucho más limitada. Esto es consecuencia de una precipitación marcadamente menor, así como, por el fenómeno de las heladas nocturnas que en Venezuela se observa únicamente en esta subregión. La vegetación de la cordillera de Mérida se caracteriza por los numerosos tipos boscosos que ocupan sus laderas orientales (hacia los Llanos) y noroccidentales (hacia el lago de Maracaibo), así como por los páramos alto-andinos que van desde la línea boscosa hacia las cumbres. En ambos casos existe un elevado grado de endemismo florístico. Entre los bosques basi-montanos, sub-montanos y montanos, destaca el bosque nublado andino dentro de los bosques montanos, con el predominio de majestuosos árboles de gimnospermas provenientes de la región austral (Podocarpaceae). En el Bosque Experimental de la ULA, en La Carbonera, a casi 3.000 msnm, puede observarse grandes colonias de pino aparrado (*Podocarpus oleifolius*) y pino laso (*Decussocarpus rospiglosii*), con 40 o más metros de alto. Los otros tipos de bosque que crecen en los pisos altitudinales inferiores también presentan una flora rica y variada, entre la cual destacan las colonias de yagrumos con hojas blancas (*Cecropia telenitida*). Recientemente se han realizado estudios botánicos y fitosociológicos detallados en los bosques y páramos de las montañas de Guaramacal, a menos de 3.200 msnm, en los estados Portuguesa y Trujillo, y se evidencia diferencias florísticas y ecológicas significativas con relación a los páramos de Mérida (Cuello & Cleef 2009a; 2009b).

Subregión D.3. Sierra de San Luis y cerro Santa Ana

La sierra de San Luis y el cerro Santa Ana constituyen una unidad de superficie reducida, pero importante desde el punto de vista de su vegetación y flora. Están ubicadas aisladamente en el centro del estado Falcón y en la península de Paraguaná, respectivamente. La primera, con orientación este-oeste, alcanza una altitud aproximada de 1.300 msnm. El cerro Santa Ana, por su parte, apenas alcanza, con una extensión muy reducida, 830 m de altitud. Sin embargo, debido a condiciones climáticas locales, las cumbres de ambas montañas están cubiertas por una vegetación y flora típicamente sub-montana, con un discreto número de endemismos. De acuerdo con Steyermark (1975), quien realizó las exploraciones botánicas más intensas en estas dos montañas, a los bosques estacionales (tropófilo) en las vertientes inferiores le siguen, hacia la cumbre, un tipo de bosque nublado peculiar, muy comprimido y reducido en extensión, en vista de la relativamente baja altitud máxima de estas cumbres. En la sierra de San Luis existen varias especies endémicas entre las aráceas, orquídeas y rubiáceas, mientras que sobre la diminuta punta del cerro Santa Ana sobresale una colonia densa de la palmita endémica *Geonoma paraguayensis*.

Subregión D.4. Cordillera de la Costa Central

La cordillera de la Costa Central se desarrolla a lo largo de la franja septentrional del país, entre la Depresión de Barquisimeto en el oeste y la Depresión de Unare en el este, alcanzando su mayor altitud de 2.765 msnm en el pico Naiguatá. A pesar de su escasa altura y poca extensión como la cordillera de Mérida, ésta exhibe

una sucesión reconocible de pisos altitudinales, desde la línea costera con el mar Caribe hasta sus partes altas. Abarca los pisos basi-montano, sub-montano y montano, así como una angosta faja de sub-páramo en sus cimas más elevadas (mayores de 2.200 msnm). Las vertientes que dan hacia el mar Caribe son, generalmente, más húmedas que las meridionales, ya que experimentan el efecto de “sombra de lluvia”. En esta cordillera, la frecuente niebla orográfica se forma entre 1.000 y 2.000 m de altitud. La cordillera de la Costa se levantó a partir del período Paleozoico, razón por la cual es considerada geológica y paleo ecológicamente diferente de la cordillera de los Andes. Esta subregión central se compone de tres sectores geográficamente diferentes, separados entre ellos por dos importantes fallas geológicas:

Sector D.4.1. Sierra de Aroa

Se trata de una montaña en el estado Yaracuy, relativamente aislada del resto de la cordillera a consecuencia de la falla de Boconó. Su mayor elevación casi alcanza 1.500 m de altitud. La vegetación está caracterizada por sus bosques nublados con un número significativo de especies endémicas, especialmente en el cerro La Chapa. La vegetación original boscosa de las laderas de esta sierra ha sido sustituida casi enteramente por cultivos agrícolas. En la cumbre bastante extensa todavía se encuentran fragmentos de bosque nublado costero, pero la presión de aprovechamiento de estas zonas para ganadería con pastos artificiales es muy fuerte (W. Meier *com. pers.*).

Sector D.4.2. Serranía del Litoral

La serranía del Litoral es el cuerpo principal y más alto de toda la cordillera de la Costa. Su geología es esencialmente de origen Paleozoico, con importantes inclusiones Mesozoicas en la mitad oriental. Las vertientes septentrionales de estas montañas se elevan abruptamente desde el mar Caribe, mientras que las vertientes opuestas, dirigidas hacia el sur, presentan una inclinación menos pronunciada hasta desembocar en el largo valle transversal de Aragua. Desde allí, la vertiente sur de esta serranía se encuentra emplazada sobre la gran falla geológica de La Victoria, desarrollándose, inicialmente, a 400 y 450 msnm para luego subir hasta más de 1.000 metros en el valle de Caracas. Las cumbres más altas de la serranía están alineadas en sentido oeste-este y varias de ellas superan la cota de 2.000 msnm. La vegetación natural predominante es boscosa con un discreto número de endemismos. En Aragua, en el Parque Nacional Henri Pittier, y en el Distrito Capital, en el Parque Nacional Guaraira Repano, se observa una secuencia de pisos altitudinales que en la base parte con bosques estacionales deciduos (tropófilos), seguidos por bosques semi-deciduos sub-montanos de transición, llamados bosques alisios por Vareschi (1992) y, finalmente termina en una franja bien desarrollada de bosques húmedos (ombrófilos) sub-montanos a montanos, conocidos como bosques nublados costeros. La flora y la vegetación de la selva nublada de Rancho Grande, ubicada en el Parque Nacional Henri Pittier, han sido estudiadas con cierto detalle, detectándose varias especies endémicas (Huber 1986, Cardozo 1999). Allí se encuentra también uno de los árboles más vistosos y posiblemente entre los más grandes de toda la flora venezolana, el cucharón (*Gyranthera caribensis*), descubierto y descrito por Pittier en los años veinte del siglo pasado. Este imponente gigante de la selva, que alcanza hasta 60 m de altura, tiende a agruparse en pequeñas poblaciones, y llama la atención por sus muy llamativas raíces fulcrantes o tabulares, las que pueden llegar hasta la altura de 6 m sobre el tronco. Por su parte, las zonas abiertas que se desarrollan por encima del límite superior de los bosques, en el caso de la cordillera de la Costa comienzan a 2.200 y 2.300 msnm. Se trata de un tipo de sub-páramo arbustivo, en el cual crecen algunas especies parameras como el incienso (*Libanothamnus neriifolius*) o la hierba arrositada (*Acaena cylindristachya*), que demuestran las afinidades fitogeográficas de estos ecosistemas con los páramos andinos. La cordillera de la Costa Central, con sus valles transversales de Caracas y Aragua, hasta más allá del lago de Valencia, desde hace varios siglos es la región con la mayor concentración de población en Venezuela. Obviamente, la vegetación natural de los valles y de los pisos inferiores y medios de la zona ha sido fuertemente modificada para darle paso a las áreas agropecuarias.

Sector D.4.3. Serranía del Interior

La serranía del Interior se extiende al sur y paralelamente a la serranía del Litoral. Comprende la porción meridional de los estados Yaracuy, Carabobo, Aragua y Miranda, así como la franja piemontana en el norte

de los estados Cojedes y Guárico. Sus elevaciones oscilan mayormente entre 800 y 1.500 m de altitud, con excepción del cerro Platillón, cerca de San Juan de los Morros, el cual alcanza 1.931 msnm (Zambrano 1970). Por su ubicación con respecto a la cordillera de la Costa, la serranía del Interior experimenta el efecto “sombra de lluvias” y el clima es, por lo tanto, notablemente menos lluvioso. Adicionalmente, en las vertientes ubicadas al sur, orientadas hacia los Llanos, el período de sequía suele ser generalmente más intenso. Los tipos de vegetación más característicos de esta serranía son los tupidos bosques húmedos (ombrófilos) sub-montanos y montanos de la selva de Guatopo y de la serranía del Bachiller. En el piso inferior originalmente existían grandes extensiones de bosques semi-decíduos (selvas alisias) y bosques bajos decíduos, pero estos han sido degradados en su mayor parte a matorrales densos decíduos. Debido a su cercanía a las ciudades de Caracas, Maracay y Valencia, la vegetación de todo el sector presenta un grado muy elevado de intervención humana y hoy en día muchas laderas de la serranía del Interior están cubiertas apenas por una sabana secundaria pobre en especies, en la cual localmente pueden presentarse grandes poblaciones de agaves.

Subregión D.5. Cordillera de la Costa Oriental

La sección oriental de la cordillera de la Costa se extiende en dirección oeste-este, desde la Depresión de Unare hasta la punta oriental de la península de Paria. Geológicamente se compone del macizo del Turimiquire, una serranía compacta formada esencialmente por rocas sedimentarias mesozoicas en Anzoátegui, Monagas y Sucre, y de una península alargada en dirección oeste-este conformada por rocas metamórficas mesozoicas más antiguas. Contrariamente a lo observado en la subregión anterior, aquí las vertientes más húmedas son las de exposición meridional y oriental.

Sector D.5.1. Macizo del Turimiquire

El macizo del Turimiquire se ubica, mayormente, en la porción noroccidental del estado Monagas y en el suroeste del estado Sucre. Sus cumbres alcanzan hasta 2.600 msnm. La vegetación natural más importante está constituida por diferentes tipos de bosque, entre los cuales destacan los bosques siempre verdes montanos y los bosques nublados por su gran número de especies endémicas (Steyermark 1966). En las cumbres también se han encontrado arbustales abiertos, praderas y pequeñas áreas pantanosas con musgos (*Sphagnum* spp.). Steyermark (1966), quien exploró el macizo del Turimiquire durante dos meses en 1945, reportó que las laderas inferiores de este complejo montañoso estaban mayormente deforestadas. En 1975 fue declarada la Zona Protectora del Macizo Montañoso del Turimiquire, pero desde entonces se ha construido la gran represa del Turimiquire a media montaña y la figura de protección no ha sido del todo eficiente. Hoy en día probablemente sólo el piso superior montano (> 2.000 msnm), con remanentes de bosques nublados costeros y con arbustales meso térmicos, representa parte de la vegetación natural original de este imponente sistema montañoso.

Sector D.5.2. Serranía de Paria

La vegetación de la serranía de Paria está constituida principalmente por bosques y arbustales espinosos (espinares) o tropófilos, emplazados en el piso colinar y basi-montano, dominados principalmente por especies leñosas y espinosas de leguminosas (Silva 1999). No obstante, en las cumbres de los cerros Patao y Humo, ubicados al noreste del estado Sucre, a una altitud de 1.200-1.300 msnm, se encuentran pequeñas manchas de bosque nublado, interesantes desde el punto de vista fitogeográfico y florístico (Steyermark & Agostini 1966). Una gran parte de la vegetación original de esta subregión en el noreste del país ha sido sometida a una intensa ocupación humana desde hace varios siglos, de manera que su actual cubierta vegetal incluye terrenos deforestados con matorrales o sabanas secundarias, así como bosques basi-montanos y sub-montanos con alto grado de intervención debido a la tala selectiva de las especies maderables (Silva 1999).

Subregión D.6. Cerro Copey, isla de Margarita

Esta montaña aislada, de roca metamórfica mesozoica, alcanza una altitud de 910 msnm a pesar de que la precipitación media anual sólo llega a escasos 1.000 mm (Hoyos 1985). En su cumbre se desarrolla un arbustal sub-montano muy peculiar, dominado por una especie de copey (*Clusia flava*), junto con una

bromelia terrestre gigante, *Glomeropitcairnia erectiflora*, que sólo es conocida en tres lugares similares en el Caribe suroriental (Xena de Enrech *et al.* 1999). Por debajo de este arbustal crece un bosque sub-siempre verde, entre 500 y 800 msnm, y un bosque bajo semi-decíduo basi-montano, similar al tipo de bosque predominante en la cercana península de Paria.

Anexo IV

Marco Legal Vigente.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela: Título Vi del Sistema Socio Económico. Capítulo I. Del Régimen Socio Económico y de la Función del Estado en la Economía Artículo 307. El régimen latifundista es contrario al interés social. La ley dispondrá lo conducente en materia tributaria para gravar las tierras ociosas y establecerá las medidas necesarias para su transformación en unidades económicas productivas, rescatando igualmente las tierras de vocación agrícola. Los campesinos o campesinas y demás productores agropecuarios y productoras agropecuarias tienen derecho a la propiedad de la tierra, en los casos y formas especificados en la ley respectiva. El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y particulares de propiedad para garantizar la producción agrícola. El Estado velará por la ordenación sustentable de las tierras de vocación agrícola para asegurar su potencial agroalimentario. Excepcionalmente se crearán contribuciones parafiscales con el fin de facilitar fondos para financiamiento, investigación, asistencia técnica, transferencia tecnológica y otras actividades que promuevan la productividad y la competitividad del sector agrícola. La ley regulará lo conducente a esta materia.

LEY ORGANICA PARA LA ORDENACION DEL TERRITORIO (LOOT)

TITULO I Disposiciones Generales

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán el proceso de ordenación del territorio en concordancia con la estrategia de Desarrollo Económico y Social a largo plazo de la Nación.

Artículo 2.- A los efectos de esta Ley, se entiende por ordenación del territorio de regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico espacial, con el fin de lograr una armonía entre el mayor bienestar de la población, la optimización de la explotación y uso de los recursos naturales y la protección y valorización del medio ambiente, como objetivos fundamentales el desarrollo integral.

Artículo 3.- A los efectos de la presente Ley Orgánica la ordenación del territorio comprende:

1. La definición de los mejores usos de los espacios de acuerdo a sus capacidades, condiciones específicas y limitaciones ecológicas.
2. El establecimiento de criterios prospectivos y de los principios que orienten los procesos de urbanización, industrialización, desconcentración económica y de asentamientos humanos.
3. La mejor distribución de las riquezas que beneficie prioritariamente a los sectores y regiones de menores ingresos y a las localidades menos favorecidas.
4. El desarrollo regional armónico que permita corregir y superar el desequilibrio entre las grandes ciudades y el resto del país, y entre unas regiones y otras;
5. El desarrollo agrícola y el ordenamiento rural integrados, para mejorar las condiciones de habitabilidad del medio rural y para la creación de la infraestructura necesaria para el fomento de la actividad del sector agropecuario;
6. El proceso de urbanización y la desconcentración urbana, mediante la creación de las condiciones económicas, sociales y culturales necesarias que permitan controlar el flujo migratorio a las ciudades.
7. La desconcentración y localización industrial con el objeto de lograr un desarrollo económico más equilibrado y un racional aprovechamiento de los recursos naturales;
8. La definición de los corredores viales y las grandes redes de transporte;
9. La protección del ambiente, y la conservación y racional aprovechamiento de las aguas, los suelos, el subsuelo, los recursos forestales y demás recursos naturales renovables y no renovables en función de la ordenación del territorio;
10. La descentralización y desconcentración administrativa regional, a los efectos de lograr una más adecuada participación de las regiones y de los Estados y Municipios en las tareas del desarrollo nacional.
11. El fomento de iniciativas públicas y privadas que estimulen la participación ciudadana en los problemas relacionados con la ordenación del territorio y la regionalización;

12. Cualesquiera otras actividades que se consideren necesarias al logro del objeto de la Ley.

CAPITULO V

De los Planes de Ordenación de las áreas bajo Régimen de Administración Especial

Artículo 15.- Constituyen áreas bajo régimen de administración especial, las áreas del territorio nacional que se encuentran sometidas a un régimen especial de manejo conforme a las leyes especiales las cuales, en particular, son las siguientes:

- 1) Parques Nacionales;
- 2) Zonas Protectoras;
- 3) Reservas Forestales;
- 4) áreas Especiales de Seguridad y Defensa;
- 5) Reservas de Fauna Silvestre;
- 6) Refugios de Fauna Silvestre;
- 7) Santuarios de Fauna Silvestre;
- 8) Monumentos Naturales;
- 9) Zonas de Interés Turístico;
- 10) Áreas sometidas a un régimen de administración especial consagradas en los Tratados Internacionales;

Artículo 16.- También se consideran áreas bajo de régimen de administración especial, las siguientes áreas del territorio nacional que se sometan a un régimen especial de manejo:

1) Las áreas de Manejo Integral de Recursos Naturales, compuestas por los territorios que respondan a alguna de las siguientes categorías:

e) Zonas de Aprovechamiento Agrícola, compuestas por aquellas áreas del territorio nacional que por sus condiciones edafo-climáticas deben ser resguardadas para su explotación agrícola, dentro de un régimen de mayor o menor preservación. Según su potencial agrícola se distinguen las de Alto Potencial, referidas a zonas que por sus excepcionales condiciones agrícolas deben ser sometidas a una Máxima preservación; Las de Medio Potencial, referidas a zonas que reúnen las condiciones necesarias para ser declaradas como Zona Agrícola Especial según la Ley de la materia; y las de Bajo Potencial, referidas en las zonas sometidas a una menor preservación toda vez que para su explotación agrícola la requieran la aplicación de tecnología especializada que subsane los factores limitantes de su potenciales.

f) Las planicies indudables, compuestas por aquellos espacios del territorio nacional, adyacentes a los cursos de aguas superficiales y que pueden llegar a ser ocupados por los excesos de aguas cuando se desbordan de sus cauces naturales.

2) Las Áreas Rurales de Desarrollo integrado, compuestas por aquellas zonas que deben ser sometidas a una estrategia de desarrollo fundamentada en la participación coordinada de las entidades públicas y la población rural organizada, con el objeto de concentrar y concertar esfuerzos hacia el logro de una auténtica prosperidad agropecuaria.

3) Las Áreas de Protección y Recuperación Ambiental, compuestas por todas aquellas zonas donde los problemas ambientales provocados o inducidos, bien por la acción del hombre o por causas naturales, requieran de un plan de manejo que establezca un tratamiento de recuperación o uno que elimine los fenómenos de degradación.

7) Las Áreas Críticas con Prioridad de Tratamiento, integradas por aquellos espacios del territorio nacional que, dadas sus condiciones ecológicas, requieren ser sometidas con carácter prioritario a un plan de manejo, ordenación y protección.

8) Las áreas Boscosas bajo protección compuestas por todas las zonas de bosques altos, primarios o secundarios, que existen en el territorio nacional

9) Las reservas de Biosfera, compuestas por aquellas zonas en la que se combinan la presencia de biomasa naturales que deben ser preservadas por su alto valor científico y biológico, con la presencia de poblaciones locales caracterizadas por modos de vida en lo económico, social y cultural, que configuran un especial sistema de relaciones hombre-espacio.

Artículo 17.- Las áreas bajo el régimen de administración deberán establecerse por Decreto adoptado por el Presidente de la República en Consejo de Ministros, en el cual deberá determinarse con la mayor exactitud los linderos de la misma; y los organismos responsables de su administración o manejo, deberán demarcarlas dentro del plazo que se establezcan en el correspondiente Decreto.

En el respectivo Decreto se ordenará la elaboración del Plan respectivo, en el cual se establecerán los lineamientos, directrices y políticas para la administración de la correspondiente área, así como la orientación para la asignación de usos y actividades permitidas.

En todo caso los usos previstos en los planes de las áreas bajo régimen de Administración Especial deben ser objeto de un Reglamento Especial, sin cuya publicación aquéllos no surtirán efectos.

Parágrafo Primero: No se considerará incompatible someter a un mismo espacio del territorio a dos o más figuras de Áreas bajo Régimen de Administración Especial, siempre y cuando ellas sean complementarias.

Parágrafo Segundo: La desafectación parcial o total de las áreas se podrá realizar cumpliéndose los mismos trámites y requisitos establecidos en este artículo, previo conocimiento de la Comisión Nacional de Ordenación de del Territorio.

CAPITULO II

Del Control de los Planes de Ordenación del Territorio

Artículo 43.- El control de la ejecución del Plan Nacional de Ordenación del Territorio corresponde al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, y a los Gobernadores de las entidades federales, actuando en su carácter de agentes del Ejecutivo Nacional, conforme a las delegaciones que éste les confiera.

En ejercicio de estas facultades de control, los funcionarios competentes realizarán las actividades necesarias para garantizar el cumplimiento de las previsiones del Plan y, en particular, otorgarán las aprobaciones y autorizaciones previstas en esta Ley, e impondrán las sanciones administrativas correspondientes en caso de incumplimiento o violación a las disposiciones del Plan Nacional de Ordenación del Territorio

Artículo 46.- El control de la ejecución de los planes de las áreas bajo régimen de administración especial, con las facultades previstas en la legislación especial, y las establecidas en el artículo 43, corresponderá a los siguientes organismos:

- 1) Las establecidas por mandatos de otras leyes, por los organismos competentes que en ellas se señalen;
- 2) En cuanto a las reguladas en esta Ley, de la siguiente manera:
 - e) Las Zonas de Aprovechamiento Agrícola, por el Ministerio de Agricultura y Cría;
 - f) Las Planicies Inundables, por el Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales Renovables;
 - g) Las Áreas Rurales de Desarrollo Integrado, por el Ministerio de Agricultura y Cría;
 - h) Las Áreas de Protección y Recuperación Ambiental, por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables;
 - m) Las Áreas Boscosas bajo protección, por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables;
 - n) Las Reservas de Biosfera, por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Renovables;
 - o) Las Áreas de Fronteras, conforme lo determine el Ejecutivo Nacional.

UNICO: La asignación de competencias previstas en este artículo podrá ser variada por decisión del Presidente de la República en consejo de Ministros.

CAPITULO III

De las Aprobaciones administrativas

Artículo 49.- Las decisiones que adopten los organismos de la Administración Pública Nacional, Central o Descentralizada que tengan incidencia espacial e impliquen acciones de ocupación del territorio de la importancia nacional que determine reglamentariamente, deben ser aprobados por el Ministerio del Ambiente y de Los Recursos Naturales Renovables, a los efectos de su conformidad con los lineamientos y previsiones del Plan Nacional de Ordenación del Territorio.

La aprobación prevista en este artículo deberá ser adoptada o negada por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables en un lapso de sesenta (60) días continuos, contados a partir del último requerimiento de información, vencido el cual sin que hubiese habido pronunciamiento expreso, la decisión se considerará aprobada.

UNICO: La aprobación establecida en este artículo se requerirá en los procesos de toma de decisiones sobre localización y traslado de industrial; afectación de zonas para la reforma agraria; localización de grandes aprovechamientos de recursos naturales; localización de nuevas ciudades; trazado de los grandes corredores de vías de comunicación; y localización de puertos y aeropuertos.

CAPITULO IV

De las Autorizaciones Administrativas

Artículo 53.- La ejecución de actividades por particulares y entidades privadas que impliquen ocupación del territorio, deberá ser autorizada previamente por las autoridades encargadas del control de la ejecución de los planes, conforme a lo previsto en el Capítulo II del Título IV, a los efectos de su conformidad con dichos planes, dentro de sus respectivas competencias.

En los Reglamentos de esta Ley se determinarán las actividades que requieren autorización nacional del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables a los efectos de su conformidad con el Plan Nacional de Ordenación del Territorio, y aquellas que sólo requieran autorización regional de los respectivos Gobernadores de las Entidades Federales, a los efectos de su conformidad con los Planes Regionales de Ordenación del Territorio.

En los casos en los cuales se otorgue la autorización nacional correspondiente no se exigirá la autorización regional.

Artículo 54.- En todo caso, el otorgamiento de las autorizaciones nacionales o regionales respectivas, deberá decidirse en un lapso de 60 días continuos, a contar del recibo de la solicitud respectiva. Vencido dicho lapso, sin que se hubiera otorgado o negado autorización, se considerará concedida a cuyo efecto, las autoridades respectivas están obligadas a otorgar la respectiva constancia.

TITULO VII Disposición Transitoria

Artículo 76.- Las aprobaciones administrativas previstas en los artículos 49 a 52 y las autorizaciones administrativas previstas en los artículos 53 a 57 deberán ser solicitadas, aun cuando no se hayan aprobado los planes correspondientes de ordenación territorial.

En estos casos, las aprobaciones y autorizaciones deberán otorgarse teniéndose en cuenta los siguientes criterios:

1. Las directrices de ordenación territorial y desconcentración económica establecidas en el Plan de la Nación.
2. La posibilidad de atender con servicios públicos la demanda a generarse por la actividad aprobada o autorizada
3. El impacto ambiental de la actividad propuesta;
4. La vocación natural de las zonas, y en especial la capacidad y condiciones específicas del suelo;
5. Las regulaciones ya existentes para el uso de la tierra;
6. Las limitaciones ecológicas especialmente las que vienen impuestas por la anegabilidad de los terrenos y por las condiciones propias de las planicies inundables y la fragilidad ecológica;
7. Los demás factores que se consideren relevantes a los mencionados usos.

LEY DE TIERRAS Y DESARROLLO AGRARIO (LTDA)

Disposiciones Fundamentales

Artículo 1

La presente Ley tiene por objeto establecer las bases del desarrollo rural integral y sustentable; entendido éste como el medio fundamental para el desarrollo humano y crecimiento económico del sector agrario dentro de una justa distribución de la riqueza y una planificación estratégica, democrática y participativa,

eliminando el latifundio y la tercerización como sistemas contrarios a la justicia, la igualdad, al interés general y a la paz social en el campo, asegurando la biodiversidad, la seguridad agroalimentaria y la vigencia efectiva de los derechos de protección ambiental y agroalimentario de la presente y futuras generaciones.

Artículo 27

Sin perjuicio del catastro previsto en la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional, se crea el registro agrario, como una oficina dependiente del Instituto Nacional de Tierras (INTI), que tendrá por objeto el control e inventario de todas las tierras con vocación de uso agrario.

El mismo comprenderá:

1. La información jurídica: en el cual se consignen los respectivos títulos suficientes de las tierras con vocación de uso agrícola.
2. La información física: en el cual se consignen los planos correspondientes a las tierras con vocación de uso agrícola.
3. La información avaluatoria: en el cual se consigne un informe de la infraestructura de las aguas, bosques, vías de comunicación, las condiciones existentes en el fundo y la existencia de recursos naturales en el área.

TÍTULO III DEL IMPUESTO Capítulo I Del Impuesto sobre tierras ociosas y de uso no conforme

Artículo 97

Se crea un impuesto que grava la ociosidad y el uso no conforme de tierras rurales con vocación de uso agrícola. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este impuesto las tierras cubiertas por bosques naturales; las tierras que por limitaciones topográficas o edáficas no son aptas para usos agrícolas y las tierras bajo régimen especial.

Artículo 112

No podrá protocolizarse por ante Oficina Subalterna de Registro alguna, ni reconocerse ni autenticarse ningún acto de transferencia de la propiedad o gravamen de tierras rurales, o el otorgamiento de créditos o la adjudicación o goce de exenciones o beneficios que tengan su origen directo o indirecto en fondos públicos, sin la previa presentación de las planillas de liquidación y pago del impuesto y la constancia de inscripción en los registros de tierras rurales y en el que deberán inscribirse los sujetos pasivos previstos en esta ley.

Artículo 113

A los fines de la presente Ley, la tierra rural se clasificará por el Instituto Nacional de Tierras (INTI), en clases y subclases para su uso, según su mayor vocación agrícola, pecuaria y forestal. Los productos o rubros agrícolas, pecuarios y forestales se asignarán

por dicho Instituto a la clase de tierra y subclases en la cual deberán ser producidos. Los productos de una clase sólo podrán producirse en dicha clase o en clases de menor vocación agrícola, pecuaria o forestal o señalados en la presente disposición mediante numerales romanos ascendentes al de la clase respectiva.

Las tierras deterioradas por el mal uso o malas prácticas agrícolas conservarán la clasificación natural originaria anterior al deterioro. Las clasificaciones de tierras serán revisables anualmente.

Clasificación de uso agropecuario de la tierra rural en orden descendente de calidad y vocación para la seguridad alimentaria

Uso Clases según su vocación y uso Agrícola I II

III IV Pecuaria V VI Forestal VII VIII Conservación, ecología y protección del medio ambiente IX Agroturismo X

TÍTULO IV

Artículo 133

Corresponde al Instituto Nacional de Desarrollo Rural (INDER):

10. Promover y ejecutar programas de formación y capacitación dirigidos a funcionarios públicos y otros sectores de la sociedad civil para el desarrollo sostenible de áreas rurales.

11. Promover y ejecutar obras de infraestructura para el desarrollo sostenible de la pesca, la acuicultura y sus actividades conexas

LEY DE BOSQUES (LB)

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Objeto

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto garantizar la conservación de los bosques y demás componentes del patrimonio forestal y otras formas de vegetación silvestre no arbórea, estableciendo los preceptos que rigen el acceso y manejo de estos recursos naturales, en función de los intereses actuales y futuros de la Nación, bajo los lineamientos del desarrollo sustentable y endógeno.

Principios

Artículo 3. Las disposiciones de esta Ley se aplican bajo los siguientes principios:

1. **Sustentabilidad:** el desarrollo forestal sustentable debe basarse en la permanencia en el tiempo de los bosques y el patrimonio forestal, para beneficio de las generaciones actuales y futuras.
2. **Integralidad y uso múltiple:** la conservación, el aprovechamiento, y manejo de los bosques y el patrimonio forestal debe considerar bajo un enfoque sistémico y holístico, los múltiples bienes y beneficios que producen simultáneamente, procurando la combinación de usos que maximice el bienestar colectivo y garantice la sustentabilidad ambiental, social y económica.

Fines de la gestión forestal

Artículo 7. La gestión forestal, entendida como el conjunto de acciones y medidas orientadas a lograr la sustentabilidad de los bosques y demás componentes del patrimonio forestal, debe orientarse al logro de los siguientes fines:

1. Manejo sustentable del patrimonio forestal bajo el enfoque de integralidad y uso múltiple.
2. Protección de los bosques, conservación de fuentes hídricas y diversidad biológica.
3. Recuperación y aumento de la cobertura boscosa en el territorio nacional.
4. Fomento de plantaciones forestales de uso múltiple y sistemas agroforestales.
6. Democratización del acceso y uso de los múltiples bienes y beneficios derivados de los ecosistemas forestales.
7. Inclusión de la cultura del bosque en todos los niveles y procesos de educación y formación de la ciudadanía.
12. Formación de redes y cadenas socio-productivas forestales basadas en esquemas orientados a la diversificación de actividades de industrialización y procesamiento de materia prima forestal.
15. Ordenación y reglamentación de usos en áreas forestales.

Artículo 17. La cultura del bosque debe contribuir con la conservación y uso sustentable del patrimonio forestal, respetando las costumbres, hábitos y conductas de las comunidades que habitan en zonas boscosas.

Principios

Artículo 18. La cultura del bosque se regirá por los siguientes principios:

1. **Autonomía:** deben asegurarse las condiciones necesarias para que los y las habitantes del bosque actúen de forma autónoma y responsable.
2. **Igualdad:** los y las habitantes del bosque, tienen derechos y deberes igualitarios, lo cual implica la conservación de todos los componentes del patrimonio forestal en las mismas condiciones.
3. **Equilibrio:** se reconoce la interdependencia fundamental existente entre los y las habitantes del bosque y el valor intrínseco del equilibrio de los ecosistemas, como una entidad completa.
4. **Ética:** la conservación de los bosques es éticamente considerada en virtud de su valor intrínseco para el bienestar de la humanidad.
5. **Diversidad:** valorar la existencia de todas las formas de vida y expresiones culturales de las distintas comunidades en las zonas boscosas.

TÍTULO V

PATRIMONIO FORESTAL

Capítulo I

Componentes del patrimonio forestal

Definición

Artículo 42. El patrimonio forestal del país comprende todos los tipos de bosques naturales o plantados, los árboles fuera del bosque, otras formaciones vegetales no arbóreas asociadas o no al bosque, las tierras de vocación forestal y los productos forestales.

Bosque natural

Artículo 43. A los efectos de esta Ley, se considera bosque natural al ecosistema que abarque superficies iguales o mayores a media hectárea (0,5 Ha.), que se ha formado espontáneamente mediante la interrelación entre los factores bióticos y abióticos específicos de un determinado espacio geográfico, caracterizado por dominancia de individuos de especies forestales arbóreas.

Bosque plantado

Artículo 44. A los efectos de esta Ley, se entiende por bosque plantado el ecosistema dominado por individuos arbóreos creado por acción humana a partir del establecimiento en superficies iguales o mayores a media hectárea (0,5 ha.), de una o varias especies forestales en función de los elementos bióticos y abióticos característicos del área, con fines de uso múltiple.

Árboles fuera del bosque

Artículo 45. Los árboles fuera del bosque comprenden los individuos arbóreos que se encuentran en áreas rurales o urbanas, aislados o en grupos localizados en superficies menores a media hectárea (0,5 Ha.).

Formaciones vegetales no arbóreas asociadas o no al bosque

Artículo 46. Las formaciones vegetales no arbóreas caracterizadas por distintas formas de vida asociadas o no al bosque, son elementos indispensables para el equilibrio ecológico y la sustentabilidad de los ecosistemas forestales y, por ende, debe asegurarse la conservación tanto de la formación en su conjunto como de las distintas especies que la integran en los términos que determine la autoridad ambiental.

Tierras de vocación forestal

Artículo 47. Son tierras de vocación forestal, los terrenos provistos o no de vegetación que por su localización, características, funciones, potencialidades y uso actual o por disposición de una norma jurídica, deben destinarse al uso forestal.

Productos forestales

Artículo 48. Son productos forestales, los que resultan del aprovechamiento de vegetación en general maderables y no maderables, tales como madera, frutos silvestres, raíces, hojas, tallos, cogollos, semillas, savia y corteza; goma, resina y látex; frutos oleaginosos silvestres y sus derivados; lanas vegetales, textiles y fibras; pulpa y celulosa; plantas medicinales, arbustos y lianas, gramas y mantillas, cañas amargas, bambú, leña y carbón vegetal obtenido de subproductos forestales maderables y cualquier otro susceptible de aprovechamiento.

Capítulo II

Manejo sustentable del patrimonio forestal

Uso forestal

Artículo 49. El uso forestal es la destinación dada a determinado espacio geográfico según su capacidad, vocación y potencialidad.

Tipos de uso del patrimonio forestal

Artículo 50. El uso del patrimonio forestal comprende tanto los usos pasivos orientados a la conservación, recreación, investigación, educación, producción de beneficios ambientales y uso tradicional indígena, como las actividades de aprovechamiento de productos forestales, afectación de vegetación con fines diversos, tala de árboles y otras modalidades de intervención parcial o total.

Manejo forestal sustentable

Artículo 51. El manejo forestal sustentable es el conjunto de prácticas basadas en el conocimiento científico o tradicional, asociadas al patrimonio forestal. Contempla el desarrollo continuo en un área determinada desde la asignación del uso forestal de la tierra hasta la generación de sus productos, con el objetivo de mantener la estructura y funciones de los ecosistemas forestales y generar beneficios ambientales, sociales y económicos.

Lineamientos para el manejo forestal sustentable

Artículo 52. El manejo sustentable del patrimonio forestal debe atender a los siguientes lineamientos:

1. Incorporación de diagnóstico integral del área.
2. Evaluación de impactos ambientales y socioculturales.
3. Visión integral y de uso múltiple.
4. Participación de las comunidades locales e indígenas en la formulación e implementación del plan de manejo forestal.
5. Incorporación de prácticas, técnicas y tecnologías de bajo impacto.
6. Integralidad y diversificación en el uso de los bienes maderables y no maderables y beneficios ambientales, considerando la dinámica de los ecosistemas.
7. Obligación de monitoreo y seguimiento.
8. Generación de criterios e indicadores.
9. Maximización del beneficio colectivo que integre aspectos sociales, ambientales y económicos, a partir de las múltiples potencialidades del patrimonio forestal y sus componentes.

Plan de manejo forestal

Artículo 53. El plan de manejo forestal es un instrumento técnico de carácter dinámico basado en el diagnóstico integral, físico-natural y socioeconómico, la investigación y el monitoreo continuo, aplicado a los ecosistemas forestales y sus áreas de influencia, que establece las prácticas de manejo y conservación del patrimonio forestal, en función de lograr la combinación de usos de bienes y beneficios forestales, que maximice el bienestar colectivo y garantice la sustentabilidad ambiental, social y económica. El contenido y alcance del plan de manejo forestal depende de su objetivo, los usos propuestos en el área y de los ecosistemas a afectar, y su formulación e implementación se regirá por lo previsto en esta Ley, su reglamento y las normas técnicas sobre la materia.

Capítulo III

Fomento y mejoramiento

Fomento y mejoramiento de áreas boscosas

Artículo 54. Es deber del Estado promover y fomentar el incremento de la cobertura boscosa a nivel nacional, a cuyo fin los órganos y entes del Poder Público Nacional, Estatal y Municipal están obligados, en el marco de sus competencias, a desarrollar programas, planes y acciones orientados a:

1. La forestación en terrenos desprovistos de vegetación con fines protectores o productores.
2. La repoblación forestal en áreas intervenidas con fines de compensación ambiental, especialmente en zonas de altas pendientes.
3. La aplicación de técnicas silviculturales de carácter conservacionista para el mejoramiento de bosques naturales y plantados.
4. La identificación y delimitación de terrenos aptos para el establecimiento de plantaciones forestales.
5. La promoción y conservación de los bosques como sumideros de carbono.
6. La disposición y provisión adecuada de semillas, plántulas y de otro tipo de material genético forestal.
7. Cualquier otra acción que propenda a aumentar la superficie boscosa y al mejoramiento y conservación de los bosques existentes.

Especies forestales autóctonas

Artículo 55. En las actividades de forestación, reforestación, repoblación, manejo silvícola, tratamiento y producción de material genético forestal, que se ejecuten con fines de fomento y mejoramiento de bosques naturales o plantados, es obligatorio incorporar especies forestales autóctonas, dando prioridad a las especies forestales sujetas a veda, a regulaciones especiales o que presenten altos índices de extracción, considerando su distribución natural y otras variables ecológicas de la especie.

Árboles semilleros

Artículo 56. A los fines de favorecer la producción de semillas forestales de especies del bosque natural, se otorgará protección especial a los árboles de especies forestales localizados dentro o fuera de áreas boscosas, cuyas características fenotípicas permitan calificarlos como semilleros. El Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente, dictará las normas sobre selección y conservación de árboles

semilleros, a fin de garantizar el cumplimiento de sus funciones en la propagación y conservación de especies forestales.

Fomento de bosques plantados y sistemas agroforestales

Artículo 57. El fomento y mejoramiento de bosques comprende el estímulo y promoción de actividades dirigidas a la producción permanente y acceso oportuno a material genético forestal, tales como el establecimiento a nivel nacional de bancos de germoplasma forestal, huertos semilleros, huertos clonales, rodales semilleros, arboretos, y viveros forestales. Las actividades a que se refiere este artículo, incluida la recolección de material genético forestal, están sujetas a los controles ambientales que determine el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente mediante resolución, sin perjuicio de las regulaciones previstas en normas especiales que resulten aplicables en la materia.

Establecimiento, manejo y aprovechamiento de bosques plantados

Artículo 58. El Estado fomentará los bosques plantados y los sistemas agroforestales, para la recuperación y conservación de áreas boscosas, así como para la conformación de nuevas fuentes de materia prima forestal.

El establecimiento de bosques plantados y sistemas agroforestales está sujeto al previo cumplimiento de los requisitos en materia de ocupación del territorio y estudio de impacto ambiental y sociocultural. Su manejo debe realizarse con sujeción a las normas ambientales conforme con las condiciones técnicas y administrativas que establezca el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente.

Destino de las tierras forestales

Artículo 59. Las tierras forestales sólo podrán ser destinadas al uso forestal y no podrán considerarse ociosas o improductivas.

Tierras forestales de propiedad privada

Artículo 61. Los propietarios u ocupantes de tierras forestales están obligados a desarrollar actividades referidas a la conservación del patrimonio forestal, manejo de bosques con fines diversos o establecimiento de bosques plantados y sistemas agroforestales, considerando las potencialidades, características y condiciones particulares del área. En caso de tierras forestales desprovistas de vegetación es obligatorio para sus propietarios u ocupantes, su reforestación con fines tanto protectores como productores mediante el establecimiento de bosques y sistemas agroforestales que incorporen especies forestales autóctona y exótica, según los resultados de la caracterización y evaluación físico-ambiental del terreno. El Estado, a través de sus órganos y entes competentes, velará por el cumplimiento de esta condición legal relativa al uso y desarrollo de actividades en tierras forestales.

Introducción y propagación de especies forestales y vegetales

Artículo 76. El Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente podrá autorizar la introducción y propagación de especies forestales y vegetales, cuando su viabilidad ecológica se haya determinado previamente con base en estudios y pruebas científicas. Si las especies del patrimonio forestal provienen de otros países, se exigirán además, los respectivos certificados de origen y constancias fitosanitarias expedidas por las autoridades competentes del país de procedencia.

Repoblación forestal

Artículo 77. El Ejecutivo Nacional podrá ordenar cuando así fuere necesario, la repoblación forestal de regiones del territorio nacional. En los terrenos de la Nación, la repoblación forestal será ejecutada por los órganos que determine el Reglamento de esta Ley. El Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente debe ordenar labores de repoblación forestal en terrenos de propiedad privada, ubicados en zonas críticas desprovistas de vegetación. En tales casos los propietarios quedan obligados a ejecutarlas a sus propias expensas, de acuerdo con normas técnicas y en el plazo fijado prudencialmente en la resolución respectiva.

TÍTULO VI CADENAS PRODUCTIVAS FORESTALES

Capítulo I

Disposiciones generales

Cadenas productivas forestales

Artículo 81. Las cadenas productivas forestales constituyen mecanismos de cooperación, integración, complementariedad y fortalecimiento de las industrias del sector forestal; se conformarán a partir de convenios entre productores de materia prima forestal e industrias dedicadas al aprovechamiento, transformación, transporte, comercialización y distribución de productos provenientes del bosque y sus derivados.

TÍTULO VII

RÉGIMEN FISCAL Y FINANCIERO EN MATERIA FORESTAL

Capítulo I

Tributos forestales

Impuestos a los productos forestales maderables

Artículo 88. Se establece un impuesto por el aprovechamiento autorizado de productos forestales en los siguientes términos:

1. Por el aprovechamiento de productos forestales maderables con diámetros superiores a treinta centímetros (30 cms), de cualquier especie forestal, se pagará el equivalente a dos Unidades Tributarias (2 U.T.) por cada metro cúbico.
2. Por el aprovechamiento de productos forestales maderables con diámetros entre quince (15) y treinta (30) centímetros, tales como viguetones, cumbreras, viguetas, madrinas, botalones, vigas, horcones y postes, se pagará el equivalente a quince décimas de Unidad Tributaria (0,15 U.T.) por pieza o unidad.
3. Por el aprovechamiento de productos forestales maderables con diámetros entre ocho (8) y quince (15) centímetros, tales como: estantes, estantillos, varas o puntales, se pagará el equivalente a cinco centésimas de Unidad Tributaria (0,05 U.T.) por pieza o unidad.
4. Por el aprovechamiento de productos forestales maderables con diámetros menores a ocho centímetros (8 cms), se pagará el equivalente a una Unidad Tributaria (1,00 U.T.) por tonelada.
5. Por corteza de cualquier especie forestal, se pagará cinco décimas de Unidad Tributaria (0,5 U.T.) por tonelada.
6. Por carbón vegetal, se pagará el equivalente a una Unidad Tributaria con veinticinco centésimas (1,25 UT) por tonelada.

Impuesto a los productos forestales no maderables

Artículo 89. Se establece un impuesto por el aprovechamiento autorizado de productos forestales no maderables en los siguientes términos:

1. Por el aprovechamiento de los tallos o culmo de los bosques de bambú, se pagará una centésima de Unidad Tributaria (0,01 U.T.) por unidad.
2. Por el aprovechamiento de bejuco de mamure, matapalo u otras especies similares, se pagará una centésima de Unidad Tributaria (0,01 U.T.) por unidad.
3. Por los cogollos de palma de cualquier especie, se pagará tres centésimas de Unidad Tributaria (0,03 U.T.) por unidad.
4. Por semillas y frutos se pagará una centésima de Unidad Tributaria (0,01 U.T.) por kilogramo.
5. Por fajos de diez (10) hojas de palma de cualquier especie se pagará tres centésimas de Unidad Tributaria (0,03 U.T.).
6. Por la fibra de palma de chiquichiqui u otra especie se pagará ocho centésimas de Unidad Tributaria (0,08 U.T.) por kilogramo.
7. Por látex, resina y otros exudados de árboles como quina u otras especies, se pagarán diez décimas de Unidad Tributaria (0,10 U.T.) por kilogramo.

El pago del impuesto a que se refiere este artículo se realizará con base en las cantidades y tipo de bien forestal que determine el respectivo acto administrativo para el uso del patrimonio forestal, acreditándose antes de efectuar el aprovechamiento, mediante la consignación de la respectiva planilla de liquidación.

Capítulo II

Incentivos económicos

Incentivos forestales

Artículo 92. El Ejecutivo Nacional fomentará la conservación del patrimonio forestal y el desarrollo forestal sustentable, mediante el otorgamiento de incentivos económicos y fiscales, de conformidad con lo previsto en la presente Ley y su Reglamento, a las personas naturales o jurídicas y comunidades organizadas que ejecuten actividades y proyectos orientados a la conservación, uso sustentable, protección, recuperación, fomento, mejoramiento de bosques y demás componentes del patrimonio forestal, incluido el establecimiento de plantaciones forestales, sistemas agroforestales y la producción de material genético forestal. Podrán así mismo beneficiarse de estos incentivos, las actividades de manejo forestal, industrialización, transformación y procesamiento de productos forestales que incorporen tecnologías limpias y reducción de impactos ambientales.

Exoneraciones tributarias

Artículo 93. El Ejecutivo Nacional podrá, mediante decreto, exonerar por un período máximo de siete años, del pago total o parcial según proceda, de los tributos forestales establecidos en esta Ley, así como de los tributos nacionales constituidos por el impuesto al valor agregado, impuesto sobre la renta e impuestos de importación, en los casos siguientes:

1. Cuando se trate de iniciativas presentadas por comunidades rurales o indígenas para el manejo comunitario del bosque, establecimiento de viveros o participación en cadenas productivas forestales.
2. Cuando se tenga como fin promover el uso integral y múltiple del bosque mediante el desarrollo de actividades ecoturísticas en bosques y tierras forestales, conforme a la normativa que regule la materia.
3. Cuando se pretenda fomentar el aprovechamiento sustentable y transformación de bienes no maderables del bosque o la utilización maderable de especies forestales no tradicionales.
4. Cuando se establezcan, manejen y aprovechen plantaciones o sistemas agroforestales con fines productivos.
5. Cuando se establezcan y manejen plantaciones forestales protectoras a fines de recuperar espacios demarcados como zonas protectoras o área de reserva de medio silvestre.
6. Cuando se establezcan y manejen plantaciones forestales con fines de investigación forestal.
7. Cuando se ejecuten proyectos de investigación en materia forestal, que impliquen la adquisición de bienes y beneficios para uso exclusivo del proyecto.
8. Cuando se introduzcan, apliquen o desarrollen tecnologías y prácticas de manejo forestal, que reduzcan el impacto sobre los ecosistemas y contribuyan efectivamente al uso sustentable de bosques naturales y plantados.
10. Cuando se trate de impulsar o favorecer actividades fundamentales para la conservación del patrimonio forestal y desarrollo forestal sustentable.
11. Cuando se trate de aprovechamiento con fines de subsistencia que no implique comercialización del producto.

Certificación de la producción forestal sustentable

Artículo 112. El Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente, podrá certificar la producción de productos forestales maderables y no maderables que provengan de bosques naturales o de plantaciones forestales, que cumplan con los estándares de sustentabilidad ambiental establecidos por el órgano competente. Mediante decreto, el Presidente o Presidenta de la República reglamentará lo relativo a requisitos, ventajas y demás condiciones.

Capítulo II

Aprovechamiento forestal

Notificación previa

Artículo 114. Queda sujeto a notificación previa ante el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente:

1. El desmalezamiento y roza con fines de limpieza, por métodos manuales o mecánicos, de terrenos previamente intervenidos por el uso agropecuario bajo condiciones de rastrojos o barbechos por más de dos años consecutivos.
2. El aprovechamiento, para uso artesanal dentro del mismo predio rural, de bienes forestales no maderables cuya extracción no perjudique a los árboles o especies vegetales que los producen.
3. La recolección para uso artesanal, dentro del mismo predio rural, de flores, frutos, semillas y hojas, producidos por árboles u otras especies vegetales.
4. La tala u otro tipo de intervención de árboles, fuera del bosque, que representen peligro o amenaza real a la integridad de personas o bienes, hasta dos ejemplares de especies que no se encuentren en veda.
5. Las actividades no comerciales de recolección de leña, frutos, fibras, resinas, semillas, látex, cortezas, flores y otros productos no maderables, siempre que no impliquen la tala o poda de árboles o arbustos.
6. La remoción con fines agrícolas, en superficies de hasta mil metros cuadrados (1.000 m²), de vegetación baja espontánea del tipo gramínea o herbácea, no arbustiva, y sin valor comercial.
7. La recolección, con carácter de salvamento, de productos maderables provenientes de hasta cinco árboles o arbustos derribados por causas naturales.
8. La afectación de un solo árbol de especie forestal, no sujeta a veda en predios rurales de difícil acceso, cuando la afectación se justifique por razones de emergencia, para reparaciones urgentes de infraestructuras dentro del mismo predio o para evitar daños a personas o bienes. Los productos forestales resultantes de la afectación deberán usarse para fines domésticos y no podrán ser movilizados fuera de los linderos del predio. Las actividades a que se refiere este artículo, quedan sujetas a las regulaciones técnicas que establezca el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente, mediante resolución.

Requisitos para el aprovechamiento del patrimonio forestal

Artículo 115. Constituyen requisitos obligatorios para el uso sustentable del patrimonio forestal, sin perjuicio de las notificaciones previstas en esta Ley:

1. Actos autorizatorios para la ocupación del territorio, de acuerdo a las regulaciones sobre la materia.
2. Presentación del plan de manejo forestal ante el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de ambiente, en terrenos mayores a mil hectáreas (1.000 Ha).
3. Acreditación de derechos relativos a la propiedad, tenencia u ocupación del terreno.
4. Otorgamiento del respectivo instrumento de control previo ambiental en los términos previstos en esta Ley, y demás disposiciones aplicables.
5. Constitución de la debida garantía que respalde el cumplimiento de los compromisos ambientales, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y su Reglamento.
6. Pago de los conceptos fiscales que correspondan según el tipo de uso del patrimonio forestal.
7. Las demás que establezcan las leyes y reglamentos.

El uso del patrimonio forestal asociado a la ejecución de proyectos de desarrollo urbanístico, minero, industrial, agrícola, turístico u otros, debe efectuarse de acuerdo a los resultados del respectivo estudio de impacto ambiental y sociocultural.

REGLAMENTO DE LA LEY DE BOSQUES (RLB)

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto. El presente reglamento tiene por objeto desarrollar los preceptos sobre protección, conservación, acceso, uso y manejo sustentable del patrimonio forestal contenidos en la Ley de Bosques.

Artículo 2. Ámbito de aplicación. Las disposiciones de este reglamento se aplican al patrimonio forestal, a las acciones asociadas al sector y a las cadenas productivas incluyendo sus servicios e infraestructuras.

Artículo 3. Definiciones. A los efectos de este Reglamento se establecen las definiciones siguientes:

Aforestación: establecimiento de nuevos bosques mediante plantaciones artificiales en tierras donde históricamente no han existido.

Aprovechamiento forestal: aquel asociado a la gestión forestal sustentable del patrimonio forestal, dirigido a la obtención de bienes y servicios provenientes del bosque, desde la fase de extracción hasta la colocación de los productos en la industria forestal.

Aprovechamiento sustentable: Proceso orientado a la utilización de los recursos naturales y demás elementos de los ecosistemas, de manera eficiente y socialmente útil, respetando la integridad funcional y la capacidad de carga de los mismos, en forma tal que la tasa de uso sea inferior a la capacidad de regeneración.

Árboles Semilleros. Individuos arbóreos cuyas características fenotípicas y genotípicas sean las más adecuadas para su selección como árboles productores de germoplasma, indispensable para garantizar la regeneración natural o inducida de especies forestales. Los criterios generales para la selección de árboles semilleros de especies forestales serán establecidos por el Ministerio con competencia en materia de ambiente mediante Resolución.

Bienes forestales: Productos forestales nacionales o importados, procesados, semielaborados o elaborados o intermedios entre aquellos, que constituyen materia prima y de consumo final. Son bienes forestales maderables y no maderables, la madera en general; frutos, raíces, semillas, hojas, tallos, y cortezas; gomas, resinas, savias, látex extraído de árboles, arbustos y bejuco, talos, hojas y frutos oleaginosos de palmeras silvestres, ceras, aceites y grasas vegetales; lanas vegetales, textiles y fibras, pulpas y celulosas, caña amarga, caña brava, carrizo, bambú y especies similares, leñas y carbón vegetal.

Cadena de custodia de los productos forestales: seguimiento de los productos forestales maderables y no maderables, durante las distintas fases del proceso productivo y su posterior comercialización, para poder asegurar la trazabilidad de los productos forestales desde el bosque hasta el consumidor final.

Carbón vegetal: producto forestal combustible con alto contenido de carbono que se obtiene mediante la incineración de subproductos de la madera y otros residuos vegetales.

Certificación Forestal: mecanismo de verificación mediante el cual es posible evaluar y certificar los aspectos sociales, ambientales y económicos de las operaciones del manejo forestal.

Cerca viva: práctica agroforestal utilizada ampliamente que consiste en el establecimiento de líneas de árboles, que se plantan a lo largo de las divisiones entre fincas o dentro de ellas para delimitar potreros y tierras dedicadas a otros usos.

Circulación de bienes forestales: acción de transportar productos forestales fuera del área de aprovechamiento hasta un centro de depósito o transformación.

Deforestación: eliminación por cualquier método de la vegetación alta y mediana, para erradicarla totalmente con pérdida de la capa vegetal del suelo.

Desmalezamiento o deshierbe: eliminación o limpieza de vegetación baja por métodos manuales o mecánicos en terrenos intervenidos.

Desmatonamiento: eliminación de vegetación baja indeseable en terrenos destinados a actividades agropecuarias que han permanecido en barbecho durante períodos menores a cinco años.

Destronque: Erradicación de restos de tronco y sistema radicular de especies leñosas

Ecosistema o formación vegetal Bambusal. Sistema natural formado por comunidades vegetales que constituyen agrupaciones compactas de tallos flexibles, largos, cilíndricos, huecos y en forma de macolla o cañas aisladas, caracterizadas por la predominancia de algunas especies de los géneros *Bambusa*, *Guadua*, *Chusquea*, *Rhipidocladum*, y otras especies similares, principalmente localizadas en los bosques ribereños, cuyo sistema radicular entretrejido contribuye a la recuperación y conservación del suelo y a la regulación de la escorrentía.

Ecosistema o formación vegetal Morichal. Es un sistema natural caracterizado por la predominancia de la Palma Moriche (*Mauritia sp*), la cual se establece dentro del sistema de manera aislada o constituyendo una masa compacta junto a otras especies vegetales, sobre suelos permanentemente saturados y asociados al drenaje natural localizado.

Ecosistema o formación vegetal de Palmas. Se refiere a comunidades diversas de palmas asociadas o no a otras especies vegetales, localizadas en áreas bajas que se inundan debido al período lluvioso y permanecen secas durante el período de verano, alternándose cada seis meses. En casi todos los ambientes de relieve plano y bajo, se puede apreciar este ecosistema.

Ecosistema o formación vegetal Manglar. Sistema natural conformado por un conjunto de especies de plantas leñosas conocidas como mangles (*Rhizophora sp*, *Avicennia sp*, *Conocarpus sp*, y *Laguncularia sp*), que constituyen bosques ubicados en la interface marino costera o bajo condiciones permanentes de

salinidad, ocupando planicies costeras, riberas de los ríos, bordes insulares y estuarios; se encuentra abierto al movimiento y al flujo de la marea, así como también a la escorrentía de aguas desde tierra firme continental o insular.

Ecosistemas Boscosos Frágiles. Son aquellos sistemas naturales asociados al bosque, formados por el conjunto de los organismos vivos y el medio físico natural en que estos se desarrollan. Se consideran frágiles por el grado de afectación que podrían alterar su funcionamiento a causa de las actividades humanas, destacándose las formaciones vegetales de bambusales, morichales, palmares, manglares, entre otras formaciones asociadas al bosque.

Especies vegetales introducidas o exóticas: especies de plantas no autóctonas que se adaptan a las condiciones naturales de ecosistemas nacionales.

Forestación: actividad que se ocupa de estudiar, fomentar y gestionar la práctica de bosques plantados.

Formaciones vegetales con especies endémicas. Son aquellas que se distribuyen en ámbitos geográficos reducidos, ya sea un sitio, una localidad o una región natural, Estas surgen debido a la aparición de barreras naturales que impiden que una determinada especie se propague al limitar su intercambio genético a un territorio determinado.

Germoplasma forestal: semilla o parte del árbol que sirve para la reproducción de las especies forestales, no modificada genéticamente, para dar origen a una nueva generación.

Huertos semilleros. Plantaciones específicas de árboles seleccionados en base a características fenotípicas deseables que se quieren reproducir, cuya calidad genética ha sido probada.

Industrias Manufactureras forestales: industrias que trabajan con productos semielaborados para la obtención de bienes acabados tales como: paletas, huacales, machihembrado, encofrados, rodapié, parquet y otros.

Depósito de madera: establecimiento que acopia productos procesados o semielaborados para ser transformados en bienes forestales.

Hornos de Carbón Vegetal: centros establecidos legalmente que procesan subproductos que quedan de cualquier aprovechamiento o afectación al patrimonio forestal cuya finalidad será ser transformados en carbón vegetal.

Leña: subproducto forestal resultante de árboles muertos o secos naturalmente, de residuos de un aprovechamiento, tratamientos silviculturales, deforestación o tala debidamente autorizada con el fin de utilizarse en hornos, chimeneas, fogatas, asaderos y para calefacción, entre otros usos.

Plantaciones comerciales: bosque plantado con fines de conservación, protección, generación de servicios ambientales y fuente de materia prima a la industria forestal.

Poda: eliminación de material vegetal, ramas, tallo o raíces, sin que afecte la sobrevivencia del árbol o planta.

Productos forestales Maderables: madera en general proveniente de árboles y arbustos y cualquier otro material maderable susceptible de aprovechamiento.

Productos forestales No maderables: bienes derivados del bosque, distintos de la madera, compuestos por frutos, raíces, hojas, semillas y cortezas; gomas, resinas, savias y látex extraído de árboles; cogollos, semillas, hojas y frutos oleaginosos de palmeras silvestres; ceras y fibras; plantas medicinales y tóxicas; grama, musgo, líquenes, epifitas y mantillo orgánico; cañas, carrizos, bambúes y especies similares; y cualquier otro material no maderable susceptible de aprovechamiento.

Productos secundarios productos maderables distintos a la madera rolliza que una vez labrados, aserrados o semi-procesados se pueden obtener bienes forestales como varas, estantillos, viguetas, horcones, postes y otros.

Incendio Forestal: fuego que se extiende sin control en terrenos forestales

Reforestación: acción de repoblar o reintroducir especies arbóreas o arbustivas en un terreno que estaba cubierto anteriormente con vegetación.

Regeneración natural: recuperación de un bosque después de sufrir una alteración, en ausencia de la intervención humana.

Rehabilitación Forestal: actividades necesarias para mitigar el daño causado por incendios forestales, deforestación, erosión y otros factores de degradación de tierras que aún son susceptibles de recuperación mediante prácticas adecuadas.

Reparación Forestal: acción de reponer el patrimonio forestal en uno o más componentes a una calidad similar a la que tenía con anterioridad al daño causado o en caso de ser posible, restablecer sus propiedades básicas.

Repoblación forestal: conjunto de técnicas y prácticas silvi-culturales que tiene por objeto crear una masa forestal compuesta de especies arbóreas o arbustivas.

Restauración Forestal: conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo.

Roza: limpieza de vegetación baja y mediana en terrenos no intervenidos o recuperados naturalmente por abandono prolongado.

Control fitosanitario: Operación consistente en el tratamiento por medios mecánicos, químicos o biológicos a los fines de mantener los árboles en buenas condiciones físicas, fisiológicas y fitopatológicas.

Servicios ambientales del bosque: conjunto de funciones ecológicas que brindan los bosques para el beneficio colectivo, como protección de las cuencas hidrográficas, conservación de la diversidad biológica, secuestro de carbono para la regulación del cambio climático, generación de oxígeno y asimilación de contaminantes, protección del hábitat de la fauna silvestre, protección de suelos, regulación del ciclo hidrológico, recreación, turismo, bellezas escénicas, entre otras.

Silvicultura: ciencia relacionada con la regeneración del bosque natural o plantado, tratamientos silvícolas, desde que el bosque se establece hasta la cosecha.

Silvicultura Urbana: parte de la silvicultura que se relaciona con el cultivo de los bosques naturales o plantados, en áreas urbanas o periurbanas, para la obtención de servicios ambientales.

Sistemas agroforestales: sistema que integra el componente forestal, agrícola y pecuario en una misma unidad de producción, a través de prácticas que combinan los árboles, arbustos, cultivos y animales. A los efectos del presente Reglamento, los árboles plantados en superficies menores a 0,5 hectáreas y los árboles plantados en línea o cercas vivas se consideran Sistemas Agroforestales.

Socalado: eliminación de vegetación baja o sotobosque dentro del bosque natural o plantado.

Subproductos forestales: son residuos obtenidos del aprovechamiento forestal, de las actividades de silvicultura o del procesamiento de la madera, incluyen aserrín, astillas, virutas, costaneras, entre otros.

Sumideros de carbono: sistemas naturales que absorben y almacenan el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera.

Tala: corta selectiva de especies arbóreas, por métodos manuales o mecánicos que elimina al individuo.

Tala rasa: tala que elimina todos los árboles en una determinada área, o tala selectiva, aquella que elimina individuos arbóreos discriminándolos según el valor comercial, necesidades fitosanitarias u otras causas.

Tala Fitosanitaria: tala selectiva que elimina los árboles enfermos, suprimidos o muertos en pie.

Tierras de vocación forestal. Terrenos provistos o no de vegetación que por su localización, características, funciones, potencialidades y uso actual o por disposición de una norma jurídica, deben destinarse al uso forestal.

Trasplante: traslado de árboles de un sitio a otro que presente condiciones aptas.

Vegetación espontanea: conjunto de especies vegetales que se instalan sobre el terreno desnudo o sustituye a otras anteriormente existentes.

Vegetación alta. Dependiendo del ecosistema dominante conjunto de especies vegetales conformada por árboles leñosos de porte alto que pueden superar los 25 m.

Vegetación mediana. Dependiendo del ecosistema dominante conjunto de especies vegetales conformada por árboles leñosos de porte mediano que pueden alcanzar los 15 y 25 m.

Viveros forestales: lugares acondicionados con el objeto de producir material vegetal sano para cubrir la demanda de programas de plantación, reforestación, recuperación y ornato.

TÍTULO V PATRIMONIO FORESTAL CAPITULO I

Manejo y Uso Sustentable del patrimonio forestal

Artículo 42. Componentes: Dentro del manejo y uso del patrimonio forestal existen componentes del patrimonio forestal definidos en la Ley por lo que se considerarán otras formaciones vegetales como los bambusales, morichales, palmares, manglares, así como otras formaciones asociadas o no al bosque localizadas a nivel nacional. El Ministerio con competencia en materia ambiental establecerá las normas para la protección de los componentes del patrimonio forestal a través de Decretos o Resoluciones.

Artículo 43. Diagnóstico Integral: Para el uso sustentable del patrimonio forestal es obligatorio desarrollar la caracterización ambiental y sociocultural, descripción y localización geográfica de las áreas donde se pretenda ejecutar el manejo sustentable del bosque.

Artículo 45. Visión Integral y de Uso múltiple: La utilización sustentable del bosque debe realizarse a través de actividades relacionadas con la conservación, aprovechamiento, investigación, recreación, educación, turismo, desarrollo minero ecológico y otras actividades compatibles con el manejo del bosque en la misma área, de forma simultánea o por separado.

Artículo 44. Evaluación de Impacto Ambiental y Sociocultural: Toda actividad relacionada al uso manejo y conservación del patrimonio forestal está sujeta a la evaluación de sus impactos ambientales y socioculturales. Quedan exceptuadas aquellas actividades señaladas en la Ley. La evaluación de impactos debe contener descripción del proyecto, cartografía básica y temática (Sistema Geodésico REGVEN), metodología de identificación y evaluación de Impactos, medidas ambientales, estructura de costos por medida ambiental y plan de supervisión ambiental.

Artículo 46. Plan de Manejo Forestal. Toda persona natural o jurídica que pretenda el uso, manejo y conservación del patrimonio en superficies mayores a 1.000 hectáreas, está obligado a presentar un plan de manejo forestal ante el Ministerio con competencia en materia de ambiente. El plan de manejo forestal comprende la descripción del proyecto, caracterización de la zona a manejar, el inventario y el potencial forestal, así como el ordenamiento del área en bloques de producción y las actividades de silvicultura, protección, investigación, infraestructura y aprovechamiento entre otras que impliquen impactos ambientales y socioculturales, las medidas ambientales, estructura de costos y el plan de supervisión ambiental. El Plan de Manejo Forestal se ejecutará a través de planes operativos anuales o bianuales de acuerdo a la vigencia del contrato administrativo y ciclo de corta.

Artículo 47. Inventario forestal para Planes de Manejo Forestal. El inventario forestal para planes de manejo forestal, se realizará una vez obtenida las bases cartográficas digitales y definidas las áreas de ordenación forestal, atendiendo las siguientes recomendaciones técnicas:

1. Muestreo sistemático con parcelas rectangulares con una superficie de 5.000 m², orientadas perpendicularmente al sentido de variación de la vegetación.
2. El error de muestreo deberá ser igual o menor al 15 % para especies individuales o grupos de especies, y menor o igual a 10% para todas las especies.
3. Las intensidades de muestreo podrán ser de 1% para individuos con diámetros a la altura de pecho (DAP) mayores a 30 cm, 0,2 % para individuos con DAP comprendidos entre 20 – 29.90 cm y 0,1 % individuos con diámetros a la altura de pecho (DAP) comprendidos entre 10 – 19.90 cm.
4. Las mediciones se realizarán sobre individuos con DAP mayores a 30 cm en toda la parcela.
5. Las mediciones se realizarán sobre individuos con diámetros a la altura de pecho DAP comprendidos entre 20 – 29.90 cm, en sub-parcelas de 1.250 m².
6. Las mediciones se realizarán sobre individuos con diámetros a la altura de pecho DAP comprendidos entre 10 – 19.90 cm, en una sub-parcela de 625 m²
7. La regeneración natural será evaluada a través de sub-parcelas rectangulares con una superficie de 10 m², a razón de una sub-parcela por cada 5 parcelas de muestreo.
8. La regeneración natural será evaluada por conteos de especie y según las siguientes categorías diamétricas: Categoría I: desde 0,30 m de altura hasta 1,00 m, Categoría II: desde 1,00 m hasta 3,00 m y Categoría III: mayor a 3,00 pero menor a 10 cm de diámetros a la altura de pecho DAP.
9. En la evaluación y análisis técnico de los datos tomados en campo, deberán mostrarse los resultados relativos al Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA), para todas las especies y grupos de especies.

10. Deberá incluir las tablas sobre estratificación volumétrica por especie y grupo de especies, relativos al volumen de la masa de árboles con diámetros a la altura de pecho DAP.
11. Deberá contemplar el análisis sobre la distribución de frecuencias relativas y acumuladas de regeneración natural y de categorías diamétricas a partir de 10 cm de diámetros a la altura de pecho DAP para las especies más importantes y en conjunto para todas las especies.
12. Deberá incluir análisis estadísticos sobre estimaciones de volúmenes y número de árboles por hectárea.
13. Distribución de la masa forestal en toda la unidad con diámetro superior a 40 cm de DAP
14. Distribución de la masa forestal en toda la unidad con diámetro superior a 40 cm de DAP por pendiente
15. Otras que considere el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia ambiental.

Artículo 48. Programas del Plan de Manejo Forestal. Los planes deberán contener, al menos, los siguientes programas:

1. **Silvicultural.** Contempla la descripción y justificación técnica de los sistemas y tratamientos silviculturales que serán aplicados, considerando las características ecológicas del bosque a intervenir y la capacidad de regeneración natural de las especies forestales, así como las evaluaciones pre y post-aprovechamiento para medir las respuestas del ecosistema frente a las intervenciones efectuadas.
3. **Aprovechamiento Forestal.** Contempla la descripción por fases, de las operaciones dirigidas a extraer los productos forestales del bosque, tales como tumba, roleo, arrastre, cubicación y transporte, con indicación del tipo de maquinaria, herramientas y demás equipos a ser empleados, además de las técnicas de impacto reducido.

Artículo 49. Inventario forestal para Planes operativos del Plan de Manejo Forestal. El inventario forestal deberá atender a las siguientes recomendaciones técnicas:

1. Base cartográfica digital con mapas de curvas de nivel y red de drenajes del área a aprovechar del plan operativo correspondiente.
2. Ubicación en la cartografía de parcelas y sub-parcelas del Muestreo Silvicultural pre-aprovechamiento de los individuos arbóreos mayores de 10 cm de DAP y especies comerciales en parcelas de 20 ha (200 m x 1000 m), donde se seleccionan al azar sub-parcelas de 1 ha para unidades de muestreo, (tipo transecta: 10 m x 1000 m), ubicadas en sentido N-S, que se dividen en cuadrículas de 10 m x 10 m (100 m²), para un total de 100 cuadrículas/ha.
3. Muestreo del área a aprovechar considerando el nombre común de la especie, diámetro a partir de 10 cm de DAP, altura de los individuos, presencia o ausencia de trepadoras; lianas y bejucos, así como su posición en el árbol.
4. Censo y mapeo de los individuos arbóreos con diámetros a la altura de pecho (DAP) mayores o iguales a 40 cm de las especies comerciales en parcelas de 20 ha (1.000 x 200 m) o 10 ha (1.000 x 100 m). Cada parcela se divide en sub-parcelas que van desde 0,5 hasta 1,0 ha, dentro de las cuales se levanta los árboles cuyo diámetro sean iguales o mayores que el diámetro mínimo de cortabilidad de los grupos de especies comerciales, pintándolos con las iniciales de la empresa, código de la especie, número del árbol y nombre común. Además, se deberá tomar nota de la presencia o ausencia de lianas y bejucos en el árbol y se ubicaran las coordenadas cartesianas X e Y, levantadas con cinta métrica a partir de la pica principal, para cada árbol medido, con miras a la elaboración de un mapa con su ubicación geoespacial.
5. Otros datos a recopilar son la altura total del árbol en metros (m), calidad del fuste: bueno (B), regular (R) y Malo (M), vitalidad: vivo (v), enfermo (e), moribundo (m) y muerto en pie (mp).
6. La regeneración natural será evaluada a través de parcelas rectangulares con una superficie de 10 m², establecidas de forma alterna en las parcelas de inventario.
7. La regeneración natural será evaluada por conteos de especie y según las siguientes categorías diamétricas: Categoría I: desde 0,30 m de altura hasta 1,00 m, Categoría II: desde 1,00 m hasta 3,00 m y Categoría III: mayor a 3,00 pero menor a 10 cm de diámetros a la altura de pecho DAP.
8. Se deben presentar resultados relativos al Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA), para todas las especies y grupos de especies, así como datos sobre la presencia de lianas y bejucos y sus respectivos diámetros para estimar el grado de afectación (en porcentaje) a la masa forestal.

9. Base de datos geoespacial de la posición relativa de cada individuo arbóreo comercial respecto a su parcela obtenido de las coordenadas del compartimiento extraídas de la base cartográfica digital, del cuales se demarcan digitalmente considerando las normas técnicas los árboles semilleros y los aprovechables.

10. Mapa digital de la posición espacial exacta de cada individuo por parcela.

11. Mapa de las vías de aprovechamiento (12 m de ancho), extracción (8 y 3 m de ancho) así como ubicación del patio central (1 ha) y patios secundarios o internos (0,25 ha), bajo ambiente de un Sistema de Información Geográfico (SIG), determinado a partir de las coordenadas de los individuos censados y sobre posición del mapa de pendiente y red de drenajes; considerando criterios de mínima pendiente (0 – 7%), mayor concentración de árboles y de menores drenajes.

12. Otras que considere el Ministerio del Poder Popular con competencia en la materia

Artículo 50. Estudio Técnico Forestal - Ambiental. Toda persona natural o jurídica que pretenda el uso, manejo y conservación del patrimonio forestal en superficies iguales o menores a 1.000 hectáreas, está obligado a presentar un Estudio Técnico Forestal – Ambiental, el cual debe contener la descripción del proyecto, las actividades de aprovechamiento, reforestación y otras que implican impactos ambientales y socioculturales, las medidas ambientales y su estructura de costos y el plan de supervisión ambiental. En caso que el predio, terreno o fundo sujeto al uso del patrimonio forestal, se localice dentro de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial ABRAE, el interesado está obligado a solicitar previamente la Autorización para la Ocupación del Territorio ante la autoridad competente.

Artículo 51. Inventario forestal para Estudio Técnico Forestal Ambiental. El inventario forestal para el Estudio Técnico, deberá atender a las siguientes recomendaciones técnicas:

1. Censo del área a aprovechar, con mediciones de los individuos arbóreos con diámetros a la altura de pecho (DAP) mayores o iguales a 30 cm.

2. La intensidad de muestreo será para predios menores a 100 ha de 10 % y superiores a 100 ha de 5%.

3. Se establecerán parcelas rectangulares de 800 (20 x 40 m) o 1000 m² (20 x 50 m), de superficie donde el límite de cada parcela estará ubicado en el espacio entre los árboles, de forma tal que no haya duda respecto de la inclusión de algún árbol en la misma. La distribución de las parcelas se realizará por estratos o sistemáticamente considerando la ubicación por tipo de hábitat o unidad de paisaje.

4. La información a recolectar en cada parcela será: número de árbol en forma correlativa, circunferencia medida a la altura de pecho (CAP) en centímetros (cm), a partir de 31,14 cm, en caso de medirse directamente el DAP (diámetro a la altura del pecho), a partir de 30 cm de DAP. Las mediciones se realizarán a 1.30 m desde la base del árbol.

5. Otros datos a recopilar son la altura total del árbol en metros (m), calidad del fuste: bueno (B), regular (R) y Malo (M), vitalidad: vivo (v), enfermo (e), moribundo (m) y muerto en pie (mp).

6. La regeneración natural será evaluada a través de parcelas rectangulares con una superficie de 10 m², establecidas de forma alterna en las parcelas de inventario.

7. La regeneración natural será evaluada por conteos de especie y según las siguientes categorías diamétricas: Categoría I: desde 0,30 m de altura hasta 1,00 m, Categoría II: desde 1,00 m hasta 3,00 m y Categoría III: mayor a 3,00 pero menor a 10 cm de diámetros a la altura de pecho DAP.

8. Se deben presentar resultados relativos al Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA), para todas las especies y grupos de especies.

9. Tablas sobre estratificación volumétrica por especie y grupo de especies, en lo relativo al volumen de la masa de árboles con diámetros mayores o iguales a 30 cm de DAP.

10. Otras que considere el Ministerio del Poder Popular con competencia en la materia ambiental.

Artículo 52. Prácticas, técnicas y tecnologías de bajo impacto: El uso, manejo y conservación del patrimonio forestal debe incorporar prioritariamente las técnicas y tecnologías que permitan reducir los impactos ambientales y la perturbación de la regeneración natural, y en particular debe comprender el uso de sistemas de información geográfica para la planificación de la actividades forestales previas al aprovechamiento, tales como corta previa con un año de antelación de trepadoras como lianas y bejucos, construcción de vías y patios de acopio de productos forestales, tala dirigida y direccional con acarreo de los productos forestales usando sistemas de arrastre que garanticen la protección del suelo y de la regeneración, monitoreo y seguimiento en todas las fases del aprovechamiento, evaluación post

aprovechamiento del impacto causado y cualquier otra medida o técnica que se considere apropiada para reducir impacto.

Artículo 53. Criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable. Los Criterios e indicadores para el Manejo Forestal Sustentable están referidos al conjunto de condiciones que puedan utilizarse para evaluar la sustentabilidad ambiental, ecológica, forestal, sociocultural y económica, del manejo del patrimonio forestal. El Ministerio con competencia en materia de ambiente, queda encargado de diseñar, elaborar y aplicar criterios e indicadores con miras a medir, evaluar, supervisar y demostrar la sustentabilidad en el manejo del patrimonio forestal y podrá aplicarlos para orientar la política forestal Nacional y el desarrollo de normas técnicas forestales.

Artículo 54. Maximización del beneficio colectivo. El manejo sustentable del patrimonio forestal debe orientarse a la mayor suma de utilidad para la comunidad y así sus habitantes obtengan El Ministerio con competencia en materia de ambiente promocionara la participación en las actividades de manejo forestales de las comunidades organizadas.

CAPITULO II

Fomento y mejoramiento de áreas boscosas

Artículo 55. Registro de Bosques Plantados y Sistemas Agroforestales. Todos los particulares que desarrollen o posean bosques plantados y sistemas agroforestales y pretendan realizar el uso, aprovechamiento y manejo de las mismas deberán registrarlas, para lo cual el Ministerio con competencia en materia de ambiente mediante Resolución establecerá las normas y condiciones para el registro de Bosques Plantados y Sistemas Agroforestales.

Artículo 59. Ente Responsable de la Propagación de Especies Forestales y Vegetales Introducidas. El Ministerio con competencia en materia de ambiente exigirá el cumplimiento del control ambiental correspondiente, además de los estudios técnicos y científicos que permitan determinar el grado de desplazamiento y sustitución de las especies autóctonas locales.

Artículo 60. Propagación de Especies Forestales y Vegetales Nacionales. Para la propagación de especies forestales y vegetales entre una y otra región natural, deberá cumplir el control ambiental correspondiente, así como la realización de los estudios técnicos y científicos que permitan determinar el grado de desplazamiento y sustitución de las especies autóctonas.

Artículo 61. Fomento de Bosques Plantados y Sistemas Agroforestales con especies introducidas. El Ministerio con competencia en materia de ambiente establecerá mediante Resolución, las condiciones, procedimientos y normas para el establecimiento de bosques plantados y sistemas agroforestales con especies provenientes de otros países.

Artículo 62. Aforestación, reforestación, forestación, repoblación, restauración, rehabilitación y recuperación en terrenos de la Nación: Tierras baldías; Tierras propiedad de la República y Tierras pertenecientes al Instituto Nacional de Tierras (INTI), la Aforestación, Reforestación, forestación, repoblación, restauración, rehabilitación y recuperación forestal será ejecutada por órganos de la administración pública con competencia en materia ambiental, agrícola y desarrollo rural, vivienda y hábitat, desarrollo ecológico minero y petróleo y energía, así como por otros que legalmente estén en dichos terrenos. El Ministerio con competencia en materia de ambiente será el encargado del uso, conservación y manejo de dichas aforestaciones, reforestaciones, forestaciones, repoblaciones, restauraciones, rehabilitaciones y recuperaciones realizadas en estos terrenos.

Artículo 65. Aforestación, reforestación, forestación, repoblación, restauración, rehabilitación y recuperación del patrimonio forestal. El Ministerio con competencia en materia de ambiente promoverá utilizando preferentemente especies autóctonas la aforestación, reforestación, forestación, repoblación, restauración, rehabilitación y recuperación del patrimonio forestal directamente o a través de sus órganos adscritos en las áreas destinadas para tal fin como en los bosques estatales. El Ministerio con competencia en materia de ambiente ordenará labores de aforestación, repoblación, forestación, repoblación, restauración, rehabilitación y recuperación forestal en zonas críticas determinadas en tierras de propiedad privada desprovistas de vegetación. Todo lo correspondiente a aforestación, repoblación, forestación,

replantación, restauración, rehabilitación y recuperación forestal sujetas a planes de manejo se registrará por las cláusulas establecidas en los contratos administrativos.

Artículo 67. Áreas Bajo Régimen de Administración Especial destinadas al Manejo Forestal Sustentable. Son áreas destinadas al Manejo Forestal Sustentable, aquellas declaradas como Reservas Forestales, Áreas Boscosas Bajo Protección y Zonas Protectoras del Patrimonio Forestal, entre otras áreas de la misma naturaleza jurídicas establecidas de conformidad con lo previsto en la Ley y las normas. Le corresponde al Ministerio con competencia en materia de ambiente, dictar los lineamientos y estrategias para el desarrollo del manejo sustentable del patrimonio forestal en estas áreas.

Artículo 68. Ordenamiento Territorial y Reglamento de Uso. Las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial destinadas al Manejo Forestal Sustentable deben establecerse por Decreto del Ejecutivo Nacional el cual ordenará la elaboración de su Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso (PORU), donde se dictarán los lineamientos, directrices y políticas para la administración del área, así como la orientación para la asignación de los usos y las actividades permitidas y restringidas.

Artículo 69. Zonificación. En las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial destinadas al Manejo Forestal Sustentable debe establecerse un proceso de zonificación forestal considerando las características del patrimonio forestal, singularidad, potencialidad, fragilidad y valor del recurso forestal localizado, en atención a los usos y actividades permitidos. El ordenamiento de las unidades de manejo forestal deberá considerar las cuencas principales de donde se obtendrán áreas zonificadas de la siguiente manera:

1. **Zona para el manejo sustentable del patrimonio forestal:** conformada por aquellas áreas con o sin cubierta boscosa, pero con una alta potencialidad para la producción forestal permanente. El aprovechamiento del patrimonio forestal, se hará mediante la ejecución de planes de manejo forestal sustentable.

3. **Zona para la recuperación forestal:** conformada por aquellas áreas, que por razones de uso hayan sido notablemente perturbadas y alteradas, y que ameriten líneas de investigación forestal con fines de recuperación de cobertura boscosa, diversidad de especies y corredores ecológicos. Además, la aplicación de medidas ambientales capaces de prevenir, corregir y mitigar daño al patrimonio forestal y compensar a través de la implementación de bosques plantados y sistemas agroforestales.

4. **Zona de protección de ecosistemas boscosos:** conformada por aquellas áreas de ecosistemas boscosos frágiles, localizados en filas de montañas, bordes inclinados de mesetas, en vertientes con pendientes superiores al 20% y en humedales, además de zonas protectoras declaradas por ley, que ameritan protección integral, por lo que la intervención humana queda restringida al Uso por Utilidad pública e Interés General, salvo las actividades de investigación científica forestal, previa autorización de la autoridad competente y por actividades de guardería ambiental.

Artículo 74. Ocupación del Territorio. Toda actividad que tenga incidencia espacial dentro de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial destinadas al Manejo Forestal Sustentable e implique la ocupación del territorio, requerirá de una autorización o aprobación, otorgada por el órgano administrador. La autorización o aprobación de ocupación del territorio, debe hacer constar que el uso pretendido está conforme con el uso forestal preferente. Esta conformidad debe estar sujeta a la localización de la actividad dentro de las Zonas establecidas en el Plan.

Artículo 75. Requisitos. Toda solicitud de Ocupación del Territorio deberá ser presentada por escrito ante la autoridad competente, cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Documento que acredite suficientemente el derecho que le asiste respecto a la propiedad, tenencia u ocupación, mediante los títulos u otros documentos que certifiquen los derechos invocados.

2. Mapa de ubicación del lote de terreno objeto de la solicitud y su correspondiente levantamiento topográfico con coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM) en el sistema oficial venezolano SIRGAS-REGVEN, donde se indique la localización del proyecto a desarrollar, los linderos, y la topografía. Es de carácter obligatorio la presentación de los mapas en formato digital.

3. Memoria descriptiva del proyecto, especificando los objetivos, justificación, inversión global, instalaciones y servicios requeridos, labores que se pretenden realizar, sistemas y métodos de aprovechamiento de los recursos naturales y procesos tecnológicos, información disponible sobre los

componentes físico-naturales y socio-económicos que caracterizan al área, además de cualquier otra información relevante que se considere necesaria.

4. Mapa de vegetación o cobertura vegetal.

5. Cualquier otra información o documentación que el órgano administrador de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial destinadas al Manejo Forestal Sustentable, estime necesaria o indispensable, de acuerdo al caso, para la decisión sobre la solicitud de ocupación del territorio.

Artículo 76. Inexistencia del Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso (PORU). En los casos donde no exista o no se haya formulado el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso de un Áreas Bajo Régimen de Administración Especial destinada al Manejo Forestal Sustentable, debe procederse conforme lo establece la Ley que rige la materia de Ordenación del Territorio.

Artículo 77. Otorgamiento. El otorgamiento de la autorización o aprobación de ocupación del territorio a la que se refiere esta sección, no implica autorización o aprobación para la afectación de los recursos naturales para el aprovechamiento del patrimonio forestal o el desarrollo de otras actividades en el ámbito de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial destinadas al Manejo Forestal Sustentable.

TÍTULO VI

CADENAS PRODUCTIVAS FORESTALES

CAPITULO I

Disposiciones Generales

Artículo 86. Cadenas Productivas Forestales. Estarán conformadas por los productores e industriales dedicados al aprovechamiento, transformación, transporte, comercialización y distribución de bienes y beneficios provenientes del bosque y sus productos derivados, con la participación de los órganos del Ejecutivo Nacional con competencia en la regulación de las actividades forestales, industriales, comerciales y de transporte, entre otros.

Artículo 87. Objeto. Las cadenas productivas forestales deben estar orientadas hacia la diversificación de actividades de industrialización y procesamiento de materia prima forestal, con el fin de coadyuvar en el alcance de los fines de la gestión forestal, en el logro de la sustentabilidad de los bosques y demás componentes del patrimonio forestal.

Artículo 88. Actores en las Cadenas Productivas Forestales. A los efectos del presente Reglamento, los actores que participan en las cadenas productivas forestales podrán ser:

1. Las autoridades con competencia en la regulación de las actividades forestales y aquellas que cumplen funciones de promoción, desarrollo y financiamiento.
2. Las empresas públicas, de propiedad social, mixtas, cooperativas, privadas y otras formas de organización social.
3. Las instituciones académicas, de investigación y otras, que generen el conocimiento técnico, científico, ancestral y tradicional.

Artículo 89. Redes Socio productivas Forestales. Se definen como estructuras sociales para la producción forestal, establecidas por el conjunto de actores dedicados al aprovechamiento, transformación, transporte, comercialización y distribución de bienes y beneficios provenientes del bosque y sus productos derivados, en un tiempo y un espacio determinado, articuladas por relaciones de solidaridad, cooperación y coordinación, las cuales permitirán la efectiva participación en las cadenas productivas forestales, con el objeto de generar relaciones sociales de producción bajo el principio del manejo forestal sustentable.

Artículo 90. Las redes socio productivas: Las redes socio productivas podrán conformarse a partir de:

1. Red de productores forestales: cuyo objeto principal es el manejo sustentable del patrimonio forestal, mediante la implementación del Plan de Manejo Forestal.
2. Red de transporte: cuyo objeto principal es la circulación y el transporte de productos forestales provenientes del manejo forestal sustentable.
3. Red de Comercio de Productos Forestales Procesados y Manufacturados: cuyo objeto es la circulación, transporte y comercialización de productos forestales procesados y manufacturados.

4. Red de industrias Forestales Procesadoras: cuyo objeto es la transformación primaria de productos forestales maderables y no maderables, para la elaboración de la subsiguiente materia prima forestal.
5. Red de industrias Forestales de manufactura: cuyo objeto es la transformación de materia prima forestal, para la elaboración específica de determinados bienes con mayor valor agregado.
6. Red de artesanos: cuyo objeto es la transformación manual de productos forestales directamente por personas, siguiendo técnicas tradicionales de bajo impacto por la poca o nula intervención de maquinarias.
7. Red de Almacenamiento: cuyo objeto principal es almacenar en espacios determinados, bienes y productos forestales primarios y procesados, para ser vendidos o distribuidos posteriormente.
8. Red de Distribución: cuyo objeto principal es la colocación y repartición de bienes y productos forestales primarios y procesados en las redes encargadas de su comercialización.
9. Red de Comercialización: cuyo objetivo principal es la compra y venta directa en mercados locales, nacionales e internacionales de productos forestales y materia prima forestal, así como productos semi-procesados y terminados.

TÍTULO VIII

INCENTIVOS ECONÓMICOS

Artículo 104. Las personas naturales, jurídicas y comunidades organizadas que desarrollen proyectos de conservación, uso sustentable, protección, recuperación, fomento y mejoramiento de bosques y de los componentes del patrimonio forestal podrán aspirar por una sola vez al certificado de incentivo forestal como pago de beneficios ambientales por parte del Estado bajo los siguientes términos:

1. Se pagará hasta el 75% de los costos si se plantan especies autóctonas para el establecimiento de plantaciones forestales y sistemas agroforestales en un área de intervención mínima de 0.5 ha y máxima de 5 ha.
2. Se pagará hasta el 50% de los costos si se plantan especies introducidas para el establecimiento de plantaciones forestales y sistemas agroforestales en un área de intervención mínima de 0.5 ha y máxima de 5 ha.
3. Se pagará hasta un 25% de los costos totales netos de mantenimiento por tres (3) años de las plantaciones con especies nativas o introducidas.

El monto de los gastos ocasionados de acuerdo al numeral anterior no podrá exceder las quinientas (500) unidades tributarias.

Artículo 112. Ocupación del Territorio. Es la figura de control para la ordenación de las tierras de vocación forestal que aprueba o autoriza la ejecución de actividades forestales que impliquen el desarrollo del Uso Forestal definido en la Ley. Su función será la de servir de mecanismo para el control del uso de la tierra conforme a sus capacidades, condiciones específicas y limitaciones ecológicas, y a lo previsto en los instrumentos de planificación, como Planes de Ordenación del Territorio y los Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial.

Artículo 113. Actos autorizatorios para ocupación del territorio en áreas mayores a 1.000 ha. Toda persona natural o jurídica que pretenda desarrollar Manejo de Bosques, está en la obligación de solicitar ante la autoridad ambiental competente la Autorización o Aprobación de la Ocupación del Territorio para el desarrollo del Uso Forestal, en los siguientes casos:

1. En Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), para la conservación del patrimonio forestal (Reservas Forestales y Áreas Boscosas Bajo Protección).
2. En tierras de vocación forestal provistas o no de vegetación que, por su localización, características, funciones, potencialidades y uso actual, lo ameriten.
3. En áreas que por disposición de una norma jurídica deban destinarse al Uso Forestal.

Artículo 114. Actos autorizatorios para ocupación del territorio en áreas menores a 1.000 ha. Toda persona natural o jurídica que pretenda realizar aprovechamiento Forestal en Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, está en la obligación de solicitar ante la autoridad ambiental competente la Autorización o Aprobación de la Ocupación del Territorio para el desarrollo del Uso Forestal.

Artículo 115. Requisitos. Para la obtención de la Autorización o Aprobación de la Ocupación del Territorio para el desarrollo del Uso Forestal con fines de Manejo de Bosques o Aprovechamiento Forestal, el

interesado está en la obligación de cumplir con los requisitos exigidos en la Ley y presentar ante la autoridad competente los siguientes recaudos:

1. Documento que acredite suficientemente el derecho que le asiste al solicitante, respecto a la propiedad, tenencia u ocupación del terreno mediante los títulos u otros documentos que certifiquen el derecho invocado.
2. Plan de Manejo Forestal, en los casos de manejo de bosques sobre áreas mayores a 1.000 ha.
3. Estudio Técnico Forestal-Ambiental, en los casos de aprovechamiento forestal en ABRAE, sobre áreas menores a 1.000 ha.
4. Estudio de Impacto Ambiental y Sociocultural, en los casos de establecimiento, manejo y aprovechamiento de Bosques Plantados y Sistemas Agroforestales.
5. Copia del Registro Mercantil, Estatutos de funcionamiento y Acta de Asamblea Extraordinaria, en caso que el solicitante sea una persona jurídica.

La Autorización o Aprobación de la Ocupación del Territorio para el desarrollo del Uso Forestal, solamente serán tramitadas a nombre de la persona titular de los derechos de propiedad, como lo establece el numeral

1. Las Aprobaciones de Ocupación del Territorio estarán dirigidas a los órganos y entes de la administración pública, mientras que las autorizaciones estarán dirigidas a los particulares interesados

República de Venezuela (1987): Más que tratar de modificar la proyección de los valores de las variables globales del sistema socioeconómico, el escenario alternativo, está orientado al logro de un mayor nivel de satisfacción de las necesidades sociales a través de:

- a) Ordenamiento y cambio en la distribución espacial de las actividades productivas.
- b) Producción de bienes de consumo más acorde con los recursos naturales y la tecnología disponibles.
- c) Mayor adaptación a las condiciones ambientales de la infraestructura física en general y de la vivienda en particular
- d) Modificación de hábitos de consumo. En particular los de uso suntuario no producidos en el país, los de uso corriente pero importados que pueden ser sustituidos por productos nacionales, y el uso de medios de transporte individual.
- e) Introducción progresiva y persistente de sistemas de producción adaptados a la diversidad natural, social y cultural de las regiones que integran el país.

El escenario propone la modificación de los comportamientos globales del sistema en tres aspectos:

- a) Adopción de tecnologías productivas que se adapten mejor a mercados pequeños, con mayor utilización de materias primas locales y generación de empleos; aunado a una mayor reinversión de los excedentes, orientada hacia sectores claves que beneficien a la mayoría.
- b) Disminuir la dependencia de la economía del país de las actividades petroleras, incorporando materias primas nacionales a la industria y desarrollando la agricultura en función de un desarrollo mejor distribuido.
- c) Desconcentrar y descentralizar las actividades gubernamentales, haciéndolas más eficientes tanto en los aspectos productivos como en los administrativos y asistenciales.

Anexo V

Principales suelos de Latinoamérica y el Caribe presentes en Venezuela, de cara a su uso con fines agrícolas (Gardi et al, 2014):

Acrisols: Suelos de moderada a fuertemente ácidos con un subsuelo rico en arcilla y con baja capacidad de retención de nutrientes (del latín acer, ácido) *Fortalezas:* grandes áreas de estos suelos están cubiertas de vegetación natural o bien se gestionan mediante sistemas de roza y quema (agricultura nómada). *Oportunidades:* pueden ser muy productivos si se fertilizan. Sin embargo, la fertilización debe aplicarse de forma repetida, en pequeñas cantidades y cerca de las plantas, ya que los Acrisols no tienen capacidad para retener una gran cantidad de nutrientes. Las especies tolerantes a la acidez, como la pina o el té, y aquellas poco exigentes, como la mandioca, pueden cultivarse con éxito. Dado el bajo contenido en arcilla en la parte superficial y la estructura débil, es necesario proteger el suelo si se va a dejar desnudo durante largos periodos de tiempo. La preparación del suelo junto con la eliminación de malas hierbas, permite que el agua de lluvia se infiltre en el suelo, evitando así la erosión. Los sistemas agroforestales son una alternativa para preservar la materia orgánica y evitar la erosión. *Deficiencias:* tienen baja capacidad de retención de nutrientes y poco humus. Suelen ser bastante ácidos. *Amenazas:* los Acrisols son susceptibles a la erosión y el decapado cuando se dejan sin ningún tipo de cubierta. Presentes: **ACar, ACau, Acha, Acro, ACst, ACst y ACum**

Arenosols: Suelos arenosos de fácil erosión, bajo contenido en agua disponible y baja capacidad de retención de nutrientes (del latín, arena, arena) *Fortalezas:* los suelos arenosos son fáciles de trabajar. *Oportunidades:* dado que los Arenosols se extienden por las zonas semiáridas del continente, el uso de la tierra está normalmente limitado al pastoreo extensivo. Con suficiente precipitación o con sistemas de riego, podrían cultivarse cereales a pequeña escala, melones, legumbres y especies forrajeras, siempre con fertilización. *Deficiencias:* son pobres en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua. Requieren fertilización y, en climas subhúmedos y semiáridos, los cultivos tienen que regarse frecuentemente para mantener la humedad. *Amenazas:* Sin medidas para la conservación del suelo, los Arenosols de regiones semiáridas son propensos a la erosión eólica e hídrica. Presentes: **ARdy, ARfl y ARfo**

Calcisols: Suelos con acumulación significativa de calcio (Ca) secundario, situados generalmente en zonas secas (del latín calx, cal) *Fortalezas:* su puesta en cultivo puede ser exitosa si se cuenta con irrigación. *Oportunidades:* en la región mediterránea de LAC (Chile), estos suelos se utilizan para agricultura intensiva (hortalizas, árboles frutales, vid). *Deficiencias:* la fertilización con nitrógeno, fósforo y oligoelementos como hierro y zinc es necesaria, ya que estos elementos son escasos en los Calcisols. *Amenazas:* la falta de vegetación hace que los Calcisols sean propensos a la erosión eólica e hídrica. Presentes: **CLha**

Cambisols: Suelos moderadamente desarrollados, con al menos un horizonte subsuperficial incipiente (del galolatio, cambiare, cambiar) *Fortalezas:* los Cambisols generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y permiten un uso intensivo (especialmente aquellos con alta saturación de bases). *Oportunidades:* dependiendo de su profundidad, pueden tener, una alta capacidad para la retención de agua. Los Cambisols situados en los trópicos húmedos son típicamente pobres en nutrientes pero todavía son más ricos que los Acrisols o Ferralsols asociados. Además, tienen una mayor CIC, lo que representa una ventaja a la hora de retener los elementos de la fertilización. *Deficiencias:* los Cambisols fuertemente meteorizados son poco fértiles. *Amenazas:* en áreas montañosas, donde los Cambisols son más frecuentes, hay que tomar medidas para prevenir la erosión que puede producirse cuando el suelo está descubierto. En estos terrenos es mejor mantener una cubierta boscosa o cultivos perennes como el té. Presentes: **CMca, CMdy, CMfv, CMfv, CMha y CMst**

Fluvisols: Suelos jóvenes propios de llanuras de inundación, valles, lagos, deltas o playas (del latín fluvius, río) Presente: **FLce, FLeu, FLgl, FLhi y FLst**

Ferralsols: Suelos muy alterados con baja capacidad de retención de nutrientes (del latín ferrum, hierro y alumen, aluminio) *Fortalezas:* albergan vegetación natural, normalmente se trata de selva tropical, o bien se gestionan mediante sistemas de roza y quema. Pueden cultivarse de manera intensiva si se aporta cal y se fertilizan. *Oportunidades:* aunque la mayoría de los Ferralsols son ácidos y tienen una saturación alta en aluminio. La cantidad real de aluminio intercambiable es baja, por lo que puede corregirse mediante la aplicación de cal. Sin embargo, el alto contenido en óxidos resulta en la fijación del fósforo de los fertilizantes. Los sistemas agroforestales son una alternativa moderna para mantener la materia orgánica y proveer nutrientes. *Deficiencias:* los niveles inherentes de nutrientes y la capacidad de retención de los mismos son muy bajos. Para desarrollar una agricultura intensiva es necesario aplicar enmiendas en pequeñas dosis. La fuerte microagregación lleva a la dominancia de poros grandes; como consecuencia, la mayoría de los Ferralsols presenta una baja capacidad para la retención de agua, por lo que es posible que haga falta un aporte de agua suplementario en periodos anormalmente secos. *Amenazas:* mantener la fertilidad del suelo y un cierto contenido en materia orgánica son los requerimientos más importantes en la gestión de los Ferralsols. Presentes: **Frac y FRum**

Histosols: Suelos ricos en materia orgánica que se desarrollan generalmente bajo condiciones de exceso de agua o bajas temperaturas (del griego histós, tejido) Presente: **HSfi**

Leptosols: Suelos poco profundos sobre roca dura continua o con mucha grava (del griego leptós, delgado) *Fortalezas:* constituyen una base sólida para la construcción de infraestructuras. *Oportunidades:* los Leptosols se destinan principalmente al pastoreo extensivo y al uso forestal. El uso agrícola requiere medidas consecuentes contra la erosión. En latitudes tropicales los Leptosols pueden dar mayores rendimientos que los Ferralsols. *Deficiencias:* presentan una profundidad de enraizamiento limitada, una baja capacidad para la retención de agua y los nutrientes están limitados a la escasa cantidad de tierra fina que haya presente. *Amenazas:* riesgo elevado de erosión. Presentes: **LPli y LPsk**.

Luvisols: Suelos poco ácidos con un subsuelo rico en arcilla y con alta capacidad de retención de nutrientes (del latín luere, lavar) *Fortalezas:* los Luvisols son suelos productivos y de gran importancia agrícola (excepto las unidades: Leptic, Stagnic, Albic y Ferric). Son suelos ricos en arcillas en la parte subsuperficial, tienen una fertilidad de moderada a alta, albergan una gran cantidad de nutrientes minerales y están bien aireados. Pueden encontrarse cubiertos por pastizales, arrozales o cultivos anuales; en algunos casos, en pendientes pronunciadas están cubiertos por bosques y vegetación natural o están aterrizados. *Oportunidades:* son suelos que toleran numerosos usos agrícolas. *Deficiencias:* en algunas zonas de LAC, debido a su prolongado cultivo se ha erosionado la capa superior, por lo que la materia orgánica debe acumularse de nuevo. *Amenazas:* son propensos a la erosión en terrenos con pendientes elevadas. Presentes: **LVcc, LVha y LVst**

Plinthosols: Suelos con acumulación de óxidos de hierro en forma nodular o reticular (del griego plinthos, ladrillo) Presentes: **PTpx y PTst**

Vertisols: Suelos ricos en arcilla que experimentan expansión y contracción (del latín vertere, voltear) Presentes: **VRgl, VRgy y VRst**