



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Análisis de las relaciones entre la vegetación y el ambiente:  
un estudio general para Colombia y  
semidetallado para la región del Pacífico**

**Jaime Bernal Hadad**

Universidad Nacional de Colombia  
Sede Bogotá

Facultad de Ciencias  
Posgrado en Biología  
Instituto de Ciencias Naturales

Bogotá, Colombia  
2016

# **Análisis de las relaciones entre la vegetación y el ambiente: un estudio general para Colombia y semidetallado para la región del Pacífico**

Analysis of relationships between vegetation and the environment:  
a general study for Colombia and semidetalled for the Pacific region

**Jaime Bernal Hadad**

Tesis para optar al título de  
**Doctor en Ciencias Biología**

Director: Dr. Orlando Rangel-Ch.  
Profesor titular Instituto de Ciencias naturales

Línea de investigación en Biodiversidad y Conservación

Universidad Nacional de Colombia  
Sede Bogotá

Facultad de Ciencias  
Posgrado en Biología  
Instituto de Ciencias Naturales

Bogotá, Colombia  
2016

## **DEDICATORIA**

A mis padres Alfonso y Yolima, a mis hermanos Diego, Juan, Camilo y Rodolfo, su amor mi gran soporte.

A los investigadores de la vegetación de Colombia, mi profunda admiración, reconocimiento y respeto a su trabajo, sobre el cual descansa esta investigación.

A la maravillosa y extraordinaria diversidad de la vegetación de Colombia fuente de éxtasis, contemplación, alegría y compasión por su conservación.

A la Fundación Desarrollo y Ambiente, FUNDA, sin su apoyo institucional y financiero esta investigación no habría sido posible.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi profunda gratitud y aprecio para las siguientes entidades y personas que estuvieron vinculadas con la presente investigación.

La Universidad Nacional de Colombia, la Facultad de Ciencias, el Posgrado en Biología y al Instituto de Ciencias Naturales por haberme permitido emprender y desarrollar esta investigación, en particular por su apertura a la realización de una investigación con información secundaria, pues me permitió dar un paso más allá, hacia la consolidación de la extensa y rica información sobre la vegetación de Colombia, para luego hacerla operativa tanto para el análisis de las relaciones entre la vegetación y su ambiente, como para la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural.

El director de la tesis, Doctor Orlando Rangel Ch., a quien reconozco como el más importante investigador de la vegetación en Colombia, y de quien puedo decir como resultado de la consolidación de numerosos e importantes estudios de la vegetación del país, que es el investigador con mayor cantidad de tipos de vegetación de su autoría en Colombia, por lo que es un honor haber trabajado con él.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi y a la Unión Europea por la cofinanciación del proyecto Tipos de Vegetación y Ambiente en Colombia, en el cual colaboraron con gran capacidad profesional y dedicación: Jairo Pinto Zárate en Páramo; Patricia Velasco Linares en Pacífico; Ximena Hernández en Andes; Olga Adriana León Moya en Amazonas; Karina Paola Banda Martínez en Caribe; Ian Sajid Acuña Rodríguez en Orinoquía; Manuel Andrés García Escobar en clima; Ana María Rojas Bernal en geología, Juan Fernando Phillips Bernal en la revisión; Iván Barbosa Cepeda como Asistente; William Barrera y Deicy Flórez, Rodríguez en la administración.

Los voluntarios por su aporte desinteresado, entrega y profundo compromiso: Lucia Gaitán Sanches en Andes; Carolina Lagos Castillo y Sandra Milena Rincón Arias en Pacífico; Andrea González, Camila Jiménez Sáenz y Diana Borda Beltrán en Páramo; Diana Quisobony Paredes, Freddy Acosta Franco, Ainara Casajus Valles y Patricia Yanza Velasco en Orinoquía; Ana Asensio Borrego, Antonio Yañez Ávila, Jesús Manuel García Hernández, Gastón Val Moliné, María Jeannette Hames y Adriana Parra Ruiz en Caribe; Yair Merlín Uribe y María Albita Roa Urrego en la verificación de los nombres científicos de las especies; Daniela Gutiérrez Torres y Antonio García García en la zonificación ambiental; y Luis Hernández Torres en estadística.

El Voluntariado en Línea de las Naciones Unidas pues a través de su plataforma logré contactar a buena parte de los voluntarios atrás mencionados.

El profesor Campo Elías Pardo por su orientación y apoyo en los análisis de estadística.

## **RESUMEN**

El método de estudio de las relaciones vegetación ambiente consolida las fuentes de información de la vegetación y las integra a una zonificación ambiental, para generar una zonificación vegetación ambiente, a partir de la cual se analizan las relaciones ecológicas entre ambas y se predice la distribución potencial de la vegetación natural.

### **Palabras clave**

Relaciones vegetación ambiente, Ecología de la vegetación, Geografía de la vegetación, Distribución potencial de la vegetación natural.

## **ABSTRACT**

The method of studying the vegetation/environment relationships consolidates the information sources of vegetation and integrates it to an environmental zoning, to generate a vegetation/environment zoning; from which, the ecological relationships between the two are analyzed and the potential distribution of natural vegetation is predicted.

### **Keywords**

Vegetation environment relationships, Vegetation ecology, geography of vegetation, Potential distribution of natural vegetation.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 1.- EL MÉTODO .....</b>	<b>18</b>
1.1.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN .....	18
1.1.1.- CIENTÍFICO TÉCNICOS.....	18
1.1.2.- POLÍTICA Y PLANIFICACIÓN.....	21
1.2.- PROBLEMAS DE TRABAJO Y PREGUNTAS .....	23
1.2.1.- PROBLEMAS DE TRABAJO .....	23
1.2.2.- PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	23
1.3.- OBJETIVOS .....	24
1.3.1.- OBJETIVOS GENERALES.....	24
1.3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
1.4.- CONCEPTOS INTEGRADORES.....	25
1.5.- METODOLOGÍA GENERAL.....	25
1.5.1.- DEFINICIÓN DE UNIDADES VEGETACIÓN Y AMBIENTE: LA ZONIFICACIÓN .....	26
1.5.2.- DETECCIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LA RELACIONES .....	26
1.5.3.- PREDICCIÓN.....	27
1.6.- ACTIVIDADES GENERALES .....	28
1.6.1.- LAS CLASIFICACIONES.....	28
1.6.2.- FUENTES DE INFORMACIÓN.....	28
1.6.3.- CARTOGRAFÍA BÁSICA.....	28
1.6.4.- DISEÑO BASE DE DATOS Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA.....	28
1.6.5.- HERRAMIENTAS.....	29
1.7.- ACERCA DE LAS Consideraciones Y RECOMENDACIONES .....	30
1.8.- RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS .....	30
1.9.- DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.....	31
1.10.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	32
1.11.- COSTOS POR RECURSOS FUENTES .....	32
<b>CAPÍTULO 2.- VEGETACIÓN Y AMBIENTE .....</b>	<b>33</b>
2.1.- ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	33
2.1.1.- CONCEPTOS ACERCA DE LOS ELEMENTOS.....	33
2.1.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL AMBIENTE.....	34
2.1.3.- CAMPOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	47
2.1.4.- LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	48
2.1.4.1.- Temperatura (T).....	49
2.1.4.2.- Precipitación (L) .....	50
2.1.4.3.- Humedad (H).....	51
2.1.4.4.- Relieve (R) .....	52
2.1.4.5.- Origen del relieve (O) .....	53
2.1.4.6.- Tipo de Relieve (X).....	54
2.1.4.7.- Orden de Suelo (S).....	55
2.1.4.8.- Reacción del suelo (D).....	56
2.1.4.9.- Fertilidad (F) .....	57
2.1.4.10.- Pendiente (P) .....	58
2.1.4.11.- Inundación y/o encharcamiento (I) .....	59
2.1.4.12.- Tipos de ambiente (TLHROXSDFPI) sin la variable medio .....	60
2.1.4.13.- Tipos de ambiente (A) con el medio.....	66
2.2.- VEGETACIÓN.....	67
2.2.1.- CONCEPTOS ACERCA DE LA VEGETACIÓN.....	67
2.2.1.1.- Conceptos básicos .....	67
2.2.1.2.- Clasificación de las variables de vegetación.....	69
2.2.2.- METODOLOGIA DE CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE VEGETACIÓN .....	73
2.2.2.1.- La tabla de vegetación, sus aspectos físicos y la localización según las fuentes .....	73
2.2.2.2.- Fuentes de información de la vegetación .....	76

2.2.3.-	<i>CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE VEGETACIÓN</i> .....	78
2.2.3.1.-	Total de tipos de vegetación en la base de datos.....	78
2.2.3.2.-	Disturbio y sucesión .....	78
2.2.3.3.-	Complejos.....	80
2.2.3.4.-	Aspecto fisionómico.....	80
2.2.3.5.-	Aspecto fisionómico y altura .....	80
2.2.3.6.-	Cobertura .....	81
2.2.3.7.-	Aspecto fisionómico y cobertura .....	81
2.2.3.8.-	Aspecto fisionómico, altura y cobertura .....	81
2.2.3.9.-	Adaptación a la disponibilidad de agua .....	82
2.2.3.10.-	Fisionomía o combinación de aspecto fisionómico, altura, cobertura y adaptación disponibilidad agua.....	83
2.2.3.11.-	Composición según asociación-comunidad.....	84
2.2.3.12.-	Composición según especies dominantes .....	84
2.2.3.13.-	Fisionomía y composición según asociación-comunidad.....	84
2.2.3.14.-	Fisionomía y composición según especies dominantes .....	85
2.3.-	<b>ZONIFICACIÓN VEGETACION Y AMBIENTE</b> .....	86
2.3.1.-	<i>CONCEPTOS ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE</i> .....	86
2.3.1.1.-	Zonificación vegetación y ambiente o las unidades ecológicas .....	86
2.3.1.2.-	Sincorología, territorios de vegetación .....	87
2.3.2.-	<i>METODOLOGIA ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE</i> .....	90
2.3.2.1.-	Vínculo de la tabla vegetación y la tabla de la zonificación ambiental .....	90
2.3.2.2.-	Verificación y ajuste del vínculo con información biofísica-humana e imágenes.....	91
2.3.2.3.-	“Cruce” de la tabla de vegetación y la tabla de la zonificación ambiental .....	91
2.3.2.4.-	Procedimiento para representar la distribución de la vegetación .....	93
2.3.3.-	<i>LA ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE</i> .....	96
2.3.3.1.-	Distribución de los tipos de vegetación y los tipos ambiente .....	96
2.3.3.2.-	Distribución de territorios y número de tipos de vegetación identificados .....	99
2.3.3.3.-	Zonificación según la distribución geográfica de los territorios de vegetación y tipos ambiente .....	103

## **CAPÍTULO 3.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE ..... 106**

3.1.-	<b>SINECOLOGÍA O EL ESTUDIOS DE LAS RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE</b> .....	106
3.1.1.-	<i>DESARROLLO CONCEPTUAL DEL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES RESPECTO A LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN</i> .....	106
3.1.2.-	<i>AMBIENTE, FACTORES LIMITANTES Y VEGETACIÓN</i> .....	107
3.1.3.-	<i>“ECOTIPOS Y LEY DEL CAMBIO DEL BIOTOPO Y LA CONSTANCIA RELATIVA DEL HÁBITAT”</i> .....	107
3.1.4.-	<i>SERIE ECOLÓGICA</i> .....	109
3.1.5.-	<i>GRADIENTE: RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE EN EL ESPACIO</i> .....	112
3.1.6.-	<i>NIVELES Y ESCALAS DE LAS RELACIONES</i> .....	112
3.2.-	<b>METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES</b> .....	113
3.2.1.-	<i>DETECCIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LAS RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE</i> .....	113
3.3.-	<b>DATOS INVOLUCRADOS EN EL ANÁLISIS, MUESTRA.</b> .....	120
3.4.-	<b>RELACIONES ENTRE CLASES DE VEGETACIÓN Y AMBIENTE, NIVEL 1</b> .....	120
3.4.1.-	<i>LAS CLASES DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE EN FUNCIÓN DE SUS TIPOS</i> .....	120
3.4.1.1.-	<b>Análisis de correspondencias múltiples, ACM</b> .....	121
3.4.1.1.1.-	ACM de las variables de vegetación .....	121
3.4.1.1.2.-	ACM de las variables de ambiente .....	122
3.4.1.2.-	<b>Clasificación ascendente jerárquica, CAJ</b> .....	123
3.4.1.2.1.-	CAJ de la vegetación.....	124
3.4.1.2.2.-	CAJ del ambiente.....	124
3.4.1.3.-	<b>Descripción de las clases de vegetación y de ambiente, nivel 1</b> .....	125
3.4.1.3.1.-	Descripción de las clases de vegetación en función de sus tipos .....	126
3.4.1.3.2.-	Descripción de las clases de ambiente en función de sus tipos.....	127
3.4.2.-	<i>ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS SIMPLES, ACS, DE CLASES, NIVEL 1</i> .....	128
3.4.3.-	<i>INTERPRETACIÓN DEL ACS DE CLASES, NIVEL 1</i> .....	131
3.4.4.-	<i>SERIE ECOLÓGICA DE LAS CLASES, NIVEL 1</i> .....	131
3.4.4.1.-	<b>Serie de clases de vegetación y de ambiente que la afecta, nivel 1</b> .....	131
3.4.4.2.-	<b>Serie de clases de ambiente y de vegetación afectada, nivel 1</b> .....	132
3.5.-	<b>RELACIONES ENTRE TIPOS DE VEGETACIÓN Y AMBIENTE, NIVEL 2</b> .....	134
3.5.1.-	<i>ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS SIMPLES, ACS, DE TIPOS, NIVEL 2</i> .....	134
3.5.2.-	<i>INTERPRETACIÓN DEL ACS DE TIPOS, NIVEL 2</i> .....	137
3.5.3.-	<i>SERIE ECOLÓGICA DE TIPOS, NIVEL 2</i> .....	137
3.5.3.1.-	<b>Serie de tipos de vegetación y de ambiente que la afecta, nivel 2</b> .....	137

3.5.3.2.-	Serie de tipos de ambiente y de vegetación afectada, nivel 2.....	140
3.6.-	COMPARACIÓN Y ARTICULACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE NIVELES, CLASES Y TIPOS.....	145
3.6.1.-	TABLA DE COMPARACIÓN DE LAS RELACIONES DE CLASES Y TIPOS, NIVELES 1 Y 2.....	145
3.6.2.-	SERIE ECOLÓGICA DE CLASES Y TIPOS, NIVELES 1 Y 2.....	147
3.6.2.1.-	Serie de clases y tipos de vegetación y de ambiente que la afecta, niveles 1 y 2.....	147
3.6.2.2.-	Serie de clases y tipos de ambiente y de vegetación afectada, niveles 1 y 2.....	155
<b>CAPÍTULO 4.-</b>	<b>PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN .....</b>	<b>162</b>
4.1.-	ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA PREDICCIÓN .....	162
4.1.1.-	LOS MODELADOS DE PREDICCIÓN.....	162
4.1.2.-	ALGUNOS MÉTODOS DE PREDICCIÓN EN COLOMBIA.....	163
4.1.3.-	PROPUESTA PARA EVALUAR LOS MODELADOS DE PREDICCIÓN.....	164
4.2.-	METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODELADOS DE PREDICCIÓN...	165
4.3.-	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODELADOS DE PREDICCIÓN.....	167
4.4.-	PREDICCIÓN DEDUCTIVA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE TIPO DE VEGETACIÓN SEGÚN ESPECIES DOMINANTES .....	170
4.5.-	PREDICCIÓN DEDUCTIVA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA FISIONOMÍA DE LA ZONA DE VIDA ECUTORIAL .....	172
4.6.-	PREDICCIÓN DEDUCTIVA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LOS TERRITORIOS Y DEL NÚMERO DE TIPOS DE LA VEGETACIÓN NATURAL.....	174
4.7.-	COMPARACIÓN ENTRE LA DISTRIBUCIÓN IDENTIFICADA Y POTENCIAL DE LOS TERRITORIOS Y DEL NÚMERO DE TIPOS VEGETACIÓN NATURAL.....	179
<b>CAPÍTULO 5.-</b>	<b>ZONIFICACIÓN Y PREDICCIÓN PARA EL PACÍFICO .....</b>	<b>184</b>
5.1.-	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO.....	186
5.1.1.-	PRECISIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO .....	186
5.1.2.-	LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO.....	186
5.1.2.1.-	Temperatura (T), Pacífico .....	187
5.1.2.2.-	Precipitación (I), Pacífico .....	188
5.1.2.3.-	Humedad (H), Pacífico .....	189
5.1.2.4.-	Relieve (R), Pacífico .....	190
5.1.2.5.-	Origen del relieve (O), Pacífico.....	191
5.1.2.6.-	Tipo de Relieve (X), Pacífico.....	192
5.1.2.7.-	Orden de Suelo (S), Pacífico.....	193
5.1.2.8.-	Reacción del suelo (D), Pacífico.....	194
5.1.2.9.-	Fertilidad (F), Pacífico.....	195
5.1.2.10.-	Pendiente (P), Pacífico .....	196
5.1.2.11.-	Inundación y/o encharcamiento (I), Pacífico .....	197
5.1.2.12.-	Tipo de ambiente sin el medio, Pacífico.....	198
5.1.2.13.-	Medio (M), Pacífico .....	199
5.1.2.14.-	Tipo de ambiente (A), con el medio, Pacífico .....	200
5.2.-	VEGETACIÓN DEL PACÍFICO .....	204
5.2.1.-	ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS DE LA CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO COLOMBIANO.....	204
5.2.2.-	CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO .....	204
5.2.2.1.-	Tipos de vegetación total y excluida, Pacífico.....	204
5.2.2.2.-	Tipos, complejos y simples, de vegetación, Pacífico .....	204
5.2.2.3.-	Enraizamiento, Pacífico.....	205
5.2.2.4.-	Inmersión, Pacífico .....	205
5.2.2.5.-	Enraizamiento e Inmersión, Pacífico .....	205
5.2.2.6.-	Aspecto fisionómico, Pacífico.....	206
5.2.2.7.-	Altura, Pacífico .....	206
5.2.2.8.-	Aspecto fisionómico y altura, Pacífico.....	206
5.2.2.9.-	Cobertura, Pacífico .....	207
5.2.2.10.-	Adaptación a la disponibilidad de agua, Pacífico .....	207
5.2.2.11.-	Fisionomía, Pacífico .....	208
5.2.2.12.-	Composición según agrupamiento a nivel de alianza o similar, Pacífico .....	209
5.2.2.13.-	Composición según agrupamiento a nivel de alianza o similar y asociación-comunidad, Pacífico .....	211
5.2.2.14.-	Composición según primera y segunda especie dominante y dominancia elevada, Pacífico.....	217
5.2.2.15.-	Composición según agrupamiento y dominancia, Pacífico.....	219
5.2.2.16.-	Tipos de vegetación según fisionomía y composición, Pacífico.....	224



5.3.- ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO .....	234
5.3.1.- PRECISIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS DE LA ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE, Y DE LA PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO .....	234
5.3.2.- ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE Y PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO .....	237
5.3.2.1.- Distribución del enraizamiento y la inmersión, Pacífico .....	237
5.3.2.2.- Distribución del aspecto fisionómico, Pacífico .....	239
5.3.2.3.- Distribución de la adaptación a la disponibilidad de agua, Pacífico .....	246
5.3.2.4.- Distribución de alianza o formación y tipos de ambiente, Pacífico .....	248
5.3.2.5.- Distribución de la primera especie dominante y tipos ambiente, Pacífico .....	251
5.3.2.6.- Distribución de los tipos de vegetación y tipos ambiente, Pacífico .....	256
5.3.2.7.- Distribución del número de tipos de vegetación, Pacífico .....	265
5.3.2.8.- Distribución de los territorios de vegetación y su tipo ambiente, Pacífico .....	267

## **CAPÍTULO 6.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE DEL PACÍFICO ..... 274**

6.1.- ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS DE LAS RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE DEL PACÍFICO .....	274
6.2.- DATOS INVOLUCRADOS EN EL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES, PACÍFICO .....	281
6.3.- LAS CLASES Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE, O NIVEL 1 Y 2, PACÍFICO .....	281
6.3.1.- LAS CLASES Y TIPOS DE VEGETACIÓN, PACÍFICO .....	281
6.3.1.1.- Análisis de correspondencias múltiples, ACM, de la vegetación, Pacífico .....	281
6.3.1.2.- Clasificación ascendente jerárquica, CAJ, de la vegetación, Pacífico .....	284
6.3.1.2.1.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de las clases de vegetación, Pacífico .....	285
6.3.1.2.2.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de los tipos de vegetación, Pacífico .....	294
6.3.2.- LAS CLASES Y TIPOS DE AMBIENTE, PACÍFICO .....	299
6.3.2.1.- Análisis de correspondencias múltiples, ACM, del ambiente, Pacífico .....	299
6.3.2.2.- Clasificación ascendente jerárquica, CAJ, del ambiente, Pacífico .....	300
6.3.2.2.1.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de las clases de ambiente, Pacífico .....	301
6.3.2.2.2.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de los tipos de ambiente, Pacífico .....	305
6.4.- RELACIONES ENTRE LAS CLASES DE VEGETACIÓN Y AMBIENTE, NIVEL 1, PACÍFICO .....	308
6.4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE CLASES DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE, NIVEL 1, PACÍFICO .....	308
6.4.1.1.- Análisis de correspondencias simples, ACS, de clases, nivel 1, Pacífico .....	308
6.4.1.2.- Interpretación del ACS de clases, nivel 1, Pacífico .....	312
6.4.2.- SERIE ECOLÓGICA DE LAS CLASES, NIVEL 1, PACÍFICO .....	312
6.4.2.1.- Serie de clases de vegetación y de ambiente que la afecta, nivel 1, Pacífico .....	312
6.4.2.2.- Serie de clases de ambiente y de vegetación afectada, nivel 1, Pacífico .....	315
6.5.- RELACIONES ENTRE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y AMBIENTE, NIVEL 2, PACÍFICO .....	319
6.5.1.- IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES ENTRE TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE, NIVEL 2, PACÍFICO .....	319
6.5.1.1.- Análisis de correspondencias simples, ACS, de tipos, nivel 2, Pacífico .....	319
6.5.1.2.- Interpretación del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico .....	326
6.5.2.- SERIE ECOLÓGICA DE LOS TIPOS, NIVEL 2, PACÍFICO .....	326
6.5.2.1.- Serie de los tipos de vegetación y de ambiente que la afecta, nivel 2, Pacífico .....	326
6.5.2.2.- Serie de los tipos de ambiente y de vegetación afectada, nivel 2, Pacífico .....	335
6.6.- COMPARACIÓN Y ARTICULACIÓN DE LAS RELACIONES POR NIVELES, CLASES Y TIPOS, PACÍFICO .....	343
6.6.1.- COMPARACIÓN DE LAS RELACIONES DE CLASES Y TIPOS, NIVELES 1 Y 2, PACÍFICO .....	343
6.6.2.- SERIE ECOLÓGICA DE CLASES Y TIPOS, NIVELES 1 Y 2, PACÍFICO .....	345
6.6.2.1.- Serie de clases y tipos de vegetación y de ambiente que la afecta, niveles 1 y 2, Pacífico .....	347
6.6.2.2.- Serie de clases y tipos de ambiente y de vegetación afectada, niveles 1 y 2, Pacífico .....	361

## **CAPÍTULO 7.- CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES ..... 375**

7.1.- CONSIDERACIONES FINALES .....	375
CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 2.- VEGETACIÓN Y AMBIENTE .....	375
CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 3.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE .....	377
CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 4.- PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN NATURAL .....	378
CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 5.- ZONIFICACIÓN Y PREDICCIÓN PARA EL PACÍFICO .....	379
CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 6.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE DEL PACÍFICO .....	381
CONSIDERACIONES FINALES ARTICULACIÓN DE NIVELES Y ESCALAS. ....	384
CONSIDERACIONES FINALES EXPLICACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE TRABAJO Y DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS. ....	384

7.2.- RECOMENDACIONES .....	386
<i>LINEAMIENTO DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN VEGETACIÓN A PARTIR DE LOS VACÍOS DE INFORMACIÓN.....</i>	<i>386</i>
<i>UNA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL CON FINES DE VEGETACIÓN. ....</i>	<i>387</i>
<i>OPTIMIZACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE. ....</i>	<i>388</i>
<i>CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y DEL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE. ....</i>	<i>389</i>
<i>DISCUSIÓN PARA FORMULAR MODELADOS DE RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE QUE CONTRIBUYAN A PREDECIR LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN.....</i>	<i>390</i>
<b>FUENTES CITADAS.....</b>	<b>391</b>
<b>FUENTES PARA LA CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA VEGETACIÓN CONTENIDA EN LA BASE DE DATOS.....</b>	<b>396</b>

Ruta propuesta: Doctorado\Semestres\5\propuesta\Veg\_Amb\_Col\_14.doc  
Ruta tesis: C:\Doctorado\General\Veg\_Amb\_Col\_Reg\_25

CAPÍTULO 1.- EL MÉTODO

- Tabla 1. Cronograma de actividades
- Tabla 2. Costos por recursos y fuentes de financiación

CAPÍTULO 2.- VEGETACIÓN Y AMBIENTE

- Tabla 1. Temperatura y pisos térmicos (IGAC 2003)
- Tabla 2. Temperatura de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 3. Precipitación anual (IGAC 2003)
- Tabla 4. Precipitación de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 5. Provincias de humedad (IGAC 2003)
- Tabla 6. Humedad de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 7. Relieve de las unidades cartográficas (IGAC 2003) y codificación
- Tabla 8. Origen del Relieve de las unidades cartográficas (IGAC 2003) y codificación
- Tabla 9. Tipo de relieve de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 10. Orden de suelo (IGAC 2003) y codificación
- Tabla 11. Orden de suelo de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 12. Reacción del suelo IGAC (2003)
- Tabla 13. Reacción del suelo de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 14. Fertilidad del suelo (IGAC 2003)
- Tabla 15. Fertilidad del suelo de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 16. Pendiente (IGAC 2003)
- Tabla 17. Pendiente de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 18. Inundación y encharcamiento de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación
- Tabla 19. El medio según sea terrestre o acuático y salado o dulce (salinidad)
- Tabla 20. Categorías del medio
- Tabla 21. Campos de la tabla del mapa de zonificación ambiental
- Tabla 22. Tipos de Ambiente (sin la variable medio)
- Tabla 23. Enraizamiento
- Tabla 24. Inmersión
- Tabla 25. Aspecto fisionómico
- Tabla 26. Altura
- Tabla 27. Cobertura
- Tabla 28. Adaptación a la disponibilidad del agua
- Tabla 29. Clasificación formal e informal del agrupamiento jerárquico de la composición
- Tabla 30. Campos de la tabla Vegetación-aspectos físicos-localidad de la base de datos
- Tabla 31. Tipos de vegetación por región de información
- Tabla 32. Tipos de vegetación según disturbio
- Tabla 33. Tipos de vegetación según sucesión
- Tabla 34. Tipos de vegetación según disturbio y sucesión
- Tabla 35. Tipos de vegetación según sean o no complejos
- Tabla 36. Aspecto fisionómico de los tipos de vegetación
- Tabla 37. Aspecto fisionómico y altura de los tipos de vegetación
- Tabla 38. Cobertura de los tipos de vegetación
- Tabla 39. Aspecto fisionómico y cobertura de los tipos de vegetación
- Tabla 40. Aspecto fisionómico, altura y cobertura de los tipos de vegetación
- Tabla 41. Adaptación a la disponibilidad de agua de los tipos de vegetación
- Tabla 42. Fisionomía de los tipos de vegetación
- Tabla 43. Composición según asociación-comunidad de los tipos de vegetación
- Tabla 44. Composición según dominancia de especies de los tipos de vegetación
- Tabla 45. Fisionomía y asociación-comunidad de los tipos de vegetación
- Tabla 46. Fisionomía y composición según dominancia de especies de los tipos de vegetación
- Tabla 47. Niveles sintaxonómicos y territorios de vegetación (Con base en Schmithüsen en Braun-Blanquet 1979)

Tabla 48. Territorios de vegetación según niveles sintaxonómicos (simplificación de Braun-Blanquet 1979)  
Tabla 49. Vínculo entre la tabla de vegetación y la tabla de la zonificación ambiental  
Tabla 50. Campos de las tablas de vegetación, zonificación ambiental y vínculo incluidos en la consulta  
Tabla 51. Identificador del tipo de vegetación según polígono del mapa de la zonificación ambiental  
Tabla 52. Encabezado de identificador del tipo para la construcción de los territorios de vegetación  
Tabla 53. Prueba lógica para remplazar el valor 1 por el identificador del tipo de vegetación  
Tabla 54. Resultado de la prueba lógica al remplazar el valor 1 por el identificador del tipo de vegetación  
Tabla 55. Remplazo de la formula de la prueba lógica por valores y remplazo de falso por vacío  
Tabla 56. Presencia ausencia expresada con el identificador del tipo de vegetación  
Tabla 57. Combinación del identificador del tipo de vegetación para obtener los territorios, según polígono del mapa de la zonificación ambiental

### CAPÍTULO 3.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE

Tabla 1. Series ecológicas del Caribe de Colombia Rangel-Ch 2012a  
Tabla 2. Depuración de registros, muestra  
Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de las categorías de las variables de vegetación  
Tabla 4. Valores propios y porcentajes de inercia del ACM de las variables de vegetación  
Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de las categorías de las variables de ambiente  
Tabla 6. Valores propios y porcentajes de inercia del ACM de las variables de ambiente  
Tabla 7. Descripción de clases de vegetación según los tipos que la componen  
Tabla 8. Descripción de clases de ambiente según los tipos que la componen  
Tabla 9. Tabla de contingencia de clases, nivel 1  
Tabla 10. Prueba de hipótesis de independencia entre filas y columnas, nivel 1  
Tabla 11. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de clases, nivel 1  
Tabla 12. Relación entre clases de vegetación y clases de ambiente, nivel 1  
Tabla 13. Serie ecológica de clases vegetación-ambiente, nivel 1  
Tabla 14. Serie ecológica de clases ambiente-vegetación, nivel 1  
Tabla 15. Contingencia de tipos, nivel 2  
Tabla 16. Prueba de hipótesis de independencia entre filas y columnas, tipos, nivel 2  
Tabla 17. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de tipos, nivel 2  
Tabla 18. Serie ecológica de tipos vegetación-ambiente, nivel 2  
Tabla 19. Serie ecológica de tipos ambiente-vegetación, nivel 2  
Tabla 20. Comparación de las relaciones de clases y tipos (niveles 1 y 2)  
Tabla 21. Serie de clases y tipos de vegetación-ambiente, niveles 1 y 2  
Tabla 22. Coincidencia entre las relaciones de las clases de nivel 1 y los tipos de vegetación de nivel 2  
Tabla 23. Serie de clases y tipos ambiente-vegetación, niveles 1 y 2

### CAPÍTULO 4.- PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN NATURAL

Tabla 1. Comparación del número de territorios y tipos de vegetación, identificados y potenciales según fisionomía y asociación-comunidad o solo asociación-comunidad

### CAPÍTULO 5.- ZONIFICACIÓN Y PREDICCIÓN PARA EL PACÍFICO

Tabla 1 Descripción de la leyenda de la zonificación ambiental  
Tabla 2. Enraizamiento de los tipos de vegetación del Pacífico  
Tabla 3. Inmersión de los tipos de vegetación del Pacífico  
Tabla 4. Enraizamiento e Inmersión de los tipos de vegetación del Pacífico  
Tabla 5. Aspecto fisionómico de los tipos de vegetación del Pacífico  
Tabla 6. Altura de los tipos de vegetación del Pacífico  
Tabla 7. Aspecto fisionómico y altura de los tipos de vegetación del Pacífico  
Tabla 8. Cobertura de los tipos de vegetación del Pacífico  
Tabla 9. Adaptación a la disponibilidad de agua de los tipos de vegetación del Pacífico  
Tabla 10. Fisionomía de los tipos de vegetación del Pacífico

- Tabla 11. Alianza o formación de los tipos de vegetación del Pacífico  
 Tabla 12. Alianza o formación y Asociación o comunidad de los tipos de vegetación del Pacífico  
 Tabla 13. Composición según primera y segunda especie dominante y dominancia elevada de los tipos de vegetación del Pacífico  
 Tabla 14. Composición según agrupamiento y dominancia de los tipos de vegetación del Pacífico  
 Tabla 15. Fisionomía y Composición de los tipos de vegetación del Pacífico  
 Tabla 16. Identificador tipo de vegetación, autor(es) y fuentes de información, Pacífico

## CAPÍTULO 6.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE DEL PACÍFICO

- Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de las categorías de las variables de vegetación, Pacífico  
 Tabla 2. Inercia y número de factores del ACM de las variables de vegetación, nivel 1, Pacífico  
 Tabla 3. Descomposición de la variación intra e inter clases de vegetación, Pacífico  
 Tabla 4. Descripción de las clases de vegetación a partir de los tipos que la componen  
 Tabla 5. Descomposición de la variación intra e inter tipos de vegetación, Pacífico  
 Tabla 6. Reenumeración del ordenamiento según la similitud de los tipos de vegetación, nivel 2, Pacífico  
 Tabla 7. Tabla de frecuencia y porcentaje de las categorías de las variables de ambiente, Pacífico  
 Tabla 8. Inercia y número de factores del ACM de las variables de ambiente, nivel 1, Pacífico  
 Tabla 9. Descomposición de la variación intra e inter clases de ambiente, Pacífico  
 Tabla 10. Descripción de las clases de ambiente a partir de los tipos que la componen  
 Tabla 11. Descomposición de la variación intra e inter tipos de ambiente, Pacífico  
 Tabla 12. Reenumeración del ordenamiento según la similitud de los tipos de ambiente, nivel 2,  
 Tabla 13. Tabla de contingencia de clases, nivel 1, Pacífico  
 Tabla 14. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de clases, nivel 1, Pacífico  
 Tabla 15. Serie ecológica de clases vegetación-ambiente, nivel 1, Pacífico  
 Tabla 16. Serie ecológica de clases ambiente-vegetación, nivel 1, Pacífico  
 Tabla 17. Tabla de contingencia de tipos, nivel 2, Pacífico  
 Tabla 18. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico:  
 Tabla 19. Serie ecológica de tipos vegetación-ambiente, nivel 2, Pacífico  
 Tabla 20. Serie ecológica de tipos ambiente-vegetación, nivel 2, Pacífico  
 Tabla 21. Comparación de las relaciones de clases y tipos (niveles 1 y 2), Pacífico  
 Tabla 22. Intensidad de la relación principal  
 Tabla 23. Serie de clases y tipos de vegetación-ambiente, niveles 1 y 2, Pacífico  
 Tabla 24. Patrón de relaciones de clases y tipos de la serie vegetación-ambiente, Pacífico  
 Tabla 25. Número de cambios de estado de las variables de la tabla serie de clases y tipos vegetación-ambiente  
 Tabla 26. Serie de clases y tipos ambiente-vegetación, niveles 1 y 2, Pacífico  
 Tabla 27. Patrones de relaciones de clases y tipos de la serie ambiente-vegetación, Pacífico  
 Tabla 28. Número de cambios de estado de las variables de la tabla serie de clases y tipos ambiente-vegetación

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1.- EL MÉTODO

- Figura 1. Metodología de estudio de las relaciones vegetación ambiente
- Figura 2. Modelo Entidad Relación de la Base de Datos Vegetación y Ambiente
- Figura 3. Diagrama de actividades

### CAPÍTULO 2.- VEGETACIÓN Y AMBIENTE

- Figura 1. Mapa de temperatura
- Figura 2. Mapa de Precipitación
- Figura 3. Mapa de Humedad
- Figura 4. Mapa del relieve
- Figura 5. Mapa del origen del relieve
- Figura 6. Mapa del tipo de relieve
- Figura 7. Mapa de orden del suelo
- Figura 8. Mapa de la reacción del suelo
- Figura 9. Mapa de la fertilidad del suelo
- Figura 10. Mapa de la pendiente
- Figura 11. Mapa de la Inundación y/o encharcamiento
- Figura 12. Mapa de tipos de ambiente (sin el medio)
- Figura 13. Mapa de tipos de ambiente
- Figura 14. Regiones de información para la captura de las fuentes de información de vegetación
- Figura 15. Definición de ecosistemas sobre la base de la caracterización del esqueleto vegetal, Rangel 2004a
- Figura 16. Distribución del Bosque medio cerrado siempreverde de *Alchornea sp.*, *Protium veneralense* y *Hyeronima alchorneoides*
- Figura 17. Distribución del Bosque medio abierto siempreverde de *Clethra fagifolia*, *Clusia clusioides* y *Myconia floribunda*
- Figura 18. Distribución del Bosque bajo abierto siempre verde de *Macrobium angustifolium* y *Smilax sp.*
- Figura 19. Distribución del Bosque alto cerrado mixto de *Casearia corymbosa*
- Figura 20. Distribución del Bosque alto cerrado caducifolio de *Miconia spp.*, *Jacaranda sp.* y *Melinis minutiflora*
- Figura 21. Distribución del Bosque alto cerrado siempreverde de *Coryctoplectus capitatus* y *Matisia cornucopiae*
- Figura 22. Distribución del Bosque alto abierto siempreverde de *Drimys granadensis* y *Weinmannia rollotii*
- Figura 23. Territorios identificados de tipos vegetación
- Figura 24. Número de tipos de vegetación identificados (diversidad)
- Figura 25. Zonificación de los territorios de vegetación con tipos de ambiente

### CAPÍTULO 3.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE

- Figura 1. Serie Ecológica Generalizada de Muller-Dombios y Elleemberg (1974)
- Figura 2. Gráfica de los valores propios de la inercia ajusta del ACM de las variables de vegetación
- Figura 3. Valores propios de la inercia ajusta del ACM de las variables de ambiente, nivel 1
- Figura 4. Diagrama de los niveles y dendrograma de la CAJ de la vegetación
- Figura 5. Dendrograma truncado para clases de vegetación, nivel1, y descomposición de la variación intra e inter clases
- Figura 6. Diagrama de los niveles y dendrograma de la CAJ del ambiente
- Figura 7. Dendrograma truncado para clases de ambiente, nivel1, y descomposición de la variación intra e inter clases
- Figura 8. Gráfica 3D de la tabla de contingencia de clases, nivel 1
- Figura 9. Gráfica valores propios y porcentajes de inercia del ACS de clases, nivel 1
- Figura 10. Gráfica factorial del ACS de clases, nivel 1
- Figura 11. Gráfica 3D de la tabla de contingencia de tipos, nivel 2
- Figura 12. Gráfica de los valores propios y porcentajes de inercia del ACS de tipos, nivel 2
- Figura 13. Gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2

#### CAPÍTULO 4.- PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN NATURAL

- Figura 1. Evaluación de la distribución potencial del Matorral de *Diplostephium floribundum*, *Miconia salicifolia* y *Pentacalia sp.* (itv 2006)
- Figura 2. Evaluación de la distribución potencial del Bosque medio abierto de *Tachigali aff. cavipes* y *Guatteria sp.* (itv 4036)
- Figura 3. Evaluación de la distribución potencial del Matorral de *Brachyotum strigosum* y *Calamagrostis effusa* (itv 2004)
- Figura 4. Evaluación de la distribución potencial del Bosque alto cerrado siempreverde de *Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea* (itv 1079)
- Figura 5. Evaluación de la distribución potencial del Bosque medio de *Siparuna sp.* y *Oenocarpus sp.* (itv 5028)
- Figura 6. Evaluación de la distribución potencial del Bosque medio cerrado siempreverde de *Carapa guianensis* (itv 1025)
- Figura 7. Distribución potencial de algunos tipos de vegetación según especies dominantes
- Figura 8. Distribución potencial de la fisionomía de la zona ecuatorial de Colombia
- Figura 9. Distribución potencial de los territorios de vegetación
- Figura 10. Distribución potencial del número de tipos de vegetación (diversidad)
- Figura 11. Distribución identificada y potencial de los territorios de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad
- Figura 12. Distribución identificada y potencial de los territorios de vegetación según asociación-comunidad
- Figura 13. Distribución identificada y potencial del número de tipos de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad
- Figura 14. Distribución identificada y potencial del número de tipos de vegetación según asociación-comunidad

#### CAPÍTULO 5.- ZONIFICACIÓN VEGETACION Y AMBIENTE Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO

- Figura 1. Región del Pacífico de Colombia
- Figura 2. Mapa de temperatura, Pacífico
- Figura 3. Mapa de Precipitación, Pacífico
- Figura 4. Mapa de la Humedad, Pacífico
- Figura 5. Mapa del relieve, Pacífico
- Figura 6. Mapa del origen del relieve, Pacífico
- Figura 7. Mapa del tipo de relieve, Pacífico
- Figura 8. Mapa del orden del suelo, Pacífico
- Figura 9. Mapa de la reacción del suelo, Pacífico
- Figura 10. Mapa de la fertilidad del suelo, Pacífico
- Figura 11. Mapa de la pendiente, Pacífico
- Figura 12. Mapa de la inundación y/o encharcamiento, Pacífico
- Figura 13. Mapa de tipos de ambiente, sin el medio, Pacífico
- Figura 14. Mapa de la combinación de categorías de medio, Pacífico
- Figura 15. Mapa de tipos de ambiente, Pacífico
- Figura 16. Información de la distribución de la vegetación identificada o/y potencial, Pacífico
- Figura 17. Distribución del enraizamiento y la inmersión de la vegetación, Pacífico
- Figura 18. Distribución de los Bosques, Pacífico
- Figura 19. Distribución de los Palmares, Pacífico
- Figura 20. Distribución de los Matorrales, Pacífico
- Figura 21. Distribución de los Herbazales, Pacífico
- Figura 22. Distribución de los Rosetales, Pacífico
- Figura 23. Distribución de la combinación de Aspectos fisionómicos, Pacífico
- Figura 24. Distribución de la combinación de Aspectos fisionómicos, detalle Norte de la serranía del Darién y Oeste del Golfo de Urabá, Pacífico
- Figura 25. Distribución de la Adaptación a la disponibilidad del agua de la vegetación, Pacífico
- Figura 26. Distribución de la alianza del *Brosimion utilae*, Pacífico
- Figura 27. Distribución de la formación de herbazales de *Thalia geniculata-Paspalum repens*, Pacífico
- Figura 28. Distribución de *Anacardium excelsum* como primera especie dominante, Pacífico
- Figura 29. Distribución de *Rhizophora mangle* como primera especie dominante, Pacífico
- Figura 30. Distribución *Rhizophora harrisonii* como primera especie dominante, Pacífico
- Figura 31. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Ralo Siempreverde de *Zygia longifolia-Inga edulis* con dominancia (No elevada) de *Zygia longifolia* e *Inga edulis* West, 1956 (itv: 1015).
- Figura 32. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Siempreverde de *Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa*/con dominancia (Sí elevada) de *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*. Rangel-Ch, 2012; Sánchez-Páez & Álvarez-León, 1997 (itv: 135).

- Figura 33. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Siempreverde de *Rhizophora sp.*-*Avicennia germinans*-*Laguncularia racemosa*/con dominancia (Si elevada) de *Rhizophora sp.* y *Avicennia germinans*. Sánchez & Álvarez (eds), 1997 (itv: 1002).
- Figura 34. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Alto Cerrado Siempreverde de *Sorocea sp.*-*Pourouma bicolor subsp. Chocoana*-*Ficus tonduzii*-*Billia rosea*/con dominancia (No elevada) de *Sorocea sp.* y *Pourouma bicolor subsp. chocoana*. Rangel & Lowy, 1993 (itv: 1079).
- Figura 35. Enraizada Aérea de Bosque Alto Cerrado Mixto de *Anacardium excelsum*-*Castilla elastica*/con dominancia (No elevada) de *Anacardium excelsum* y *Castilla elastica*. Zuluaga, 1987 (itv: 1106).
- Figura 36. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Cerrado Siempreverde de *Brosimum utile*-*Hirtella latifolia*/con dominancia (No elevada) de *Brosimum utile* e *Hirtella aff. latifolia*. Posada, 1991; Galeano, 1998 (itv: 1055).
- Figura 37. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Cerrado Mixto de *Anacardium excelsum*-*Pseudolmedia laevigata*/con dominancia (No elevada) de *Anacardium excelsum* y *Dipteryx oleifera*. Zuluaga, 1987 (itv: 1049).
- Figura 38. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Cerrado Siempreverde de *Carapa guianensis*/ con dominancia (Si elevada) de *Carapa guianensis* y *Cedrela fissilis*. Cuatrecasas, 1958; Acosta-S., 1990. (itv: 1025).
- Figura 39. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Siempreverde de *Camposperma panamense*/ con dominancia (Si elevada) de *Camposperma panamense*. González et al. 1990; Restrepo et al., 1995 (itv: 1031).
- Figura 40. Vegetación Enraizada Aérea de Herbazal Alto Cerrado Siempreverde de *Montrichardia arborescens*/con dominancia (Si elevada) de *Montrichardia arborescens* y *Acrostichum aureum*. Cuatrecasas, 1958; Zuluaga, 1987 (itv: 1001). *Montrichardietum arborescentes*
- Figura 41. Número de tipos de vegetación (diversidad), Pacífico
- Figura 42. Distribución identificada de los territorios de vegetación, Pacífico
- Figura 43. Distribución potencial de los territorios de vegetación, Pacífico
- Figura 44. Distribución identificada de los territorios de vegetación y su tipo de ambiente, Pacífico
- Figura 45. Distribución potencial de los territorios de vegetación y su tipo de ambiente, Pacífico
- Figura 46. Leyenda del Mapa de distribución potencial de los territorios de vegetación y sus tipos de ambiente, Pacífico

## CAPÍTULO 6.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE DEL PACÍFICO

- Figura 1. Metodología del análisis de las relaciones vegetación ambiente, pacífico
- Figura 2. Valores propios de la inercia ajustada del ACM de las variables de vegetación, nivel 1, Pacífico
- Figura 3. Diagrama de los niveles de la CAJ de la vegetación
- Figura 4. Dendrograma de la CAJ truncado para 22 clases de vegetación, nivel 1, Pacífico
- Figura 5. Dendrograma truncado para 22 clases de vegetación y su reenumeración según similitud, nivel1, Pacífico
- Figura 5. Dendrograma truncado para 22 clases de vegetación y su reenumeración según similitud, nivel1, Pacífico
- Figura 6. Dendrograma truncado para 91 tipos de vegetación, nivel 2, Pacífico
- Figura 7. Dendrograma reenumerado según similitud para los 91 tipos de vegetación, nivel 2, Pacífico
- Figura 8. Valores propios de la inercia ajustada del ACM de las variables de ambiente, nivel 1, Pacífico
- Figura 9. Diagrama de los niveles de la CAJ del ambiente
- Figura 10. Dendrograma de la CAJ truncado para 13 clases de ambiente, nivel 1, Pacífico
- Figura 11. Dendrograma truncado para 13 clases de ambiente y su reenumeración según similitud, nivel 1, Pacífico
- Figura 12. Dendrograma truncado para 51 tipos de ambiente, nivel 2, Pacífico
- Figura 13. Dendrograma reenumerado para los 51 tipos de ambiente según similitud, nivel 2, Pacífico
- Figura 14. Gráfica 3D de la tabla de contingencia de clases, nivel 1, Pacífico
- Figura 15. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de clases, nivel 1, Pacífico
- Figura 16. Ejes 1\_2\_3: gráfica factorial del ACS de clases, nivel 1, Pacífico
- Figura 17. Ejes 1\_3\_5: gráfica factorial del ACS de clases, nivel 1, Pacífico
- Figura 18. Ejes 2\_3\_4: gráfica factorial del ACS de clases, nivel 1, Pacífico
- Figura 19. Gráfica 3D de la tabla de contingencia de tipos, nivel 2, Pacífico
- Figura 20. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico
- Figura 21. Ejes 2\_4\_6: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico
- Figura 22. Ejes 1\_28\_37: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico
- Figura 23. Ejes 7\_12\_19: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico
- Figura 24. Ejes 8\_11\_13: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico
- Figura 25. Ejes 9\_14\_17: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico



# INTRODUCCIÓN

Las especies y sus poblaciones no existen de manera aislada, sino a través de relaciones entre ellas, dando lugar a un nuevo nivel de organización, las comunidades biológicas; donde un subsistema, la comunidad vegetal, es el productor primario del ecosistema, del cual depende el resto de seres vivos. La vegetación es el principal componente vivo del ecosistema. Esta propiedad le da control sobre las relaciones tróficas, en particular sobre los consumidores (animales) y los descomponedores (microorganismos). Por lo que la comunidad vegetal es el objeto de referencia para identificar los ecosistemas y el núcleo de su integridad. Además, la comunidad vegetal ejerce un control significativo en el ecosistema, al presentar la mayor biomasa de los ecosistemas terrestres lo que contribuye a regular las relaciones entre sus elementos, como es el ciclo hidrológico (disponibilidad y calidad del agua), los procesos morfodinámicos (erosión, transporte y sedimentación), la formación de suelos y en general los flujos energía y los ciclos biogeoquímicos.

A su vez la vegetación está fuertemente condicionada por los elementos físicos del ecosistema, en los que se desenvuelve (clima, geomorfología y suelos), lo que convierte a esta relación en el eslabón inicial que determina la vegetación y por lo tanto el papel que ella misma juega en el ecosistema. El estudio de los efectos del ambiente sobre la vegetación es el objeto de ésta investigación.

Los cambios en el uso de la tierra, han ejercido un gran impacto sobre la vegetación comprometiendo no solo a ella misma sino a los otros componentes de la comunidad y a los procesos ecosistémicos que dependen de ella. El enfoque de comunidad vegetal o de vegetación, es un complemento y un avance respecto al enfoque de especies, pues al considerar éste nivel de organización, que se refiere a grupos de especies y sus relaciones, se puede estructurar la formulación de políticas y planes de: biodiversidad, ordenamiento ambiental del territorio, conservación, restauración, ecosistemas intervenidos, recursos de biodiversidad, impacto ambiental, manejo de riesgos, cambio climático, investigación y educación e informática. Teniendo en cuenta lo anterior y que la vegetación se desenvuelve en un ambiente que la condiciona, el estudio de los efectos del ambiente sobre la vegetación, que llamamos aquí relaciones vegetación ambiente, se convierte en el eslabón técnico, estratégico, para implementar las políticas ambientales donde la biodiversidad está en juego.

Esta investigación acerca del estudio de las relaciones vegetación ambiente se presenta en siete capítulos. El primero se refiere al método de investigación utilizado en los siguientes capítulos, los tres siguientes capítulos se refieren a la escala general, Colombia, donde se consideran los tres aspectos esenciales del método, el capítulo dos considera la vegetación y el ambiente, el tres el análisis de las relaciones entre la vegetación y el ambiente, y el cuatro la predicción de la distribución potencial de la vegetación. Luego, los dos capítulos siguientes se refieren a la escala semidetallada, la región Pacífico; el capítulo cinco contiene zonificación y predicción y el seis las relaciones vegetación ambiente, ambos para el Pacífico. Finalmente el capítulo siete presenta las consideraciones (conclusiones) y recomendaciones.

Debido a que durante el desarrollo de la investigación se generaron ajustes respecto a la propuesta aprobada, en los capítulos respectivos se encontraron las discusiones respectivas y las decisiones tomadas. Los capítulos de Colombia, siguiendo el método, buscan consolidar la información mediante una zonificación vegetación y ambiente, analizar sus relaciones y a partir de estas realizar una predicción de la distribución de la vegetación; sin embargo como se verá en el capítulo cuatro la evaluación de los modelados de predicción llevaron a optar por la predicción deductiva, lo que permite presentar los resultados de estas junto a la zonificación por lo que para la Región del Pacífico se reunió esta con la predicción, resultando solo dos capítulos para esta región. Los desarrollos sustantivos de los aspectos teóricos y metodológicos se presentan en los tres capítulos de Colombia, mientras que en los dos del Pacífico se presenta solo los ajustes y desarrollos al respecto procurando evitar repeticiones. Debido a que los tres capítulos de Colombia y los dos del Pacífico tienen el mismo método, se presentan muchos numerales con un nombre igual o similar por lo que para evitar confusiones los apartados de los capítulos del Pacífico, siempre llevan la palabra Pacífico, mientras que los capítulos referidos a Colombia no llevan una palabra adicional, por lo que se sobreentiende que se refieren al País.

El Consejo de la Facultad de Ciencias en sesión del 28 de Agosto de 2014 acta 27 autorizó el cambio de título al nuevo: Análisis de las relaciones entre la vegetación y el ambiente: un estudio general para Colombia y semidetallado para la región del Pacífico.

# CAPÍTULO 1.- EL MÉTODO

Este capítulo busca integrar las diferentes partes de la investigación en un método acerca del estudio de las relaciones entre la vegetación y su ambiente. Se parte de las motivaciones, los antecedentes y justificación, tanto científico-técnicos, como de las implicaciones de su aplicación en la formulación de políticas y planes; que se formalizan en problemas y preguntas de investigación, que a su vez se focalizan en los objetivos de investigación; los cuales se desarrollan mediante la integración de conceptos específicos, que se materializan a través de la metodología, actividades y resultados esperados, soportados en los recursos disponibles. El método propuesto busca esencialmente formalizar el estudio de las relaciones entre vegetación y su ambiente mediante tres partes la zonificación, el análisis y la predicción, las cuales son el soporte para la posterior formulación de políticas y planes.

El método refleja el ajuste que sufre la propuesta de investigación durante el desarrollo de esta, pues sin dejar de comprenderla completamente la profundiza y la refina. Al respecto, durante el desarrollo de los capítulos se presentan discusiones específicas y las soluciones que aquí se dieron para mejorar la propuesta de investigación.

El método parte de generar una zonificación ambiental donde se establecen las unidades geográficas de los tipos de ambiente; luego se consolida la información de vegetación, a partir de la comparación e integración de las fuentes de información provenientes de investigaciones realizadas por diversos autores, con conceptos y técnicas diferentes, durante un largo periodo de tiempo, lo que se homogeneiza mediante reclasificación y codificación; para luego vincular esta información de vegetación a la cartografía de la zonificación ambiental, de manera que, se definan las unidades de la zonificación vegetación y ambiente. La detección de las relaciones entre la vegetación y su ambiente se realizan a partir de la zonificación mediante análisis de estadística categórica multivariada, organizados en tablas de series ecológicas generalizadas, a varios niveles articulados; finalmente la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural y su cartografía se soporta en diferente grado en la aplicación de los análisis de las relaciones, pero especialmente en los datos de la zonificación vegetación ambiente para validar el método de modelado, y luego a partir del modelado escogido realizar la predicción a partir de la zonificación.

## 1.1.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

### 1.1.1.- CIENTÍFICO TÉCNICOS

#### HACIA LA CONSOLIDACIÓN DE ESTUDIOS DE LA VEGETACIÓN Y SU AMBIENTE DE CARÁCTER NACIONAL Y REGIONAL

Las investigaciones sobre vegetación y ambiente de mayor alcance se han desarrollado en las grandes regiones naturales del país entre las que se destacan las de: Andes por Van der Hammen *et al.* (1983, 1984, 1995, 2003, 2005); Páramo, Pacífico y Caribe por Rangel-Ch. (editor: 2000, 2004, 2007 y 2012); Amazonía por IGAC (1979); y Orinoco por FAO (1966). Entre los trabajos de carácter nacional se destaca el mapa de Bosques de Colombia (IGAC, 1984) aunque no tiene un enfoque de comunidades, y el de Tipos de Vegetación en Colombia (Rangel-Ch. *et al.* 1997) el cual se puede considerar como la mejor compilación de vegetación, sin embargo presenta el inconveniente de reunir diferentes niveles, como son comunidades y asociaciones, muchas alianzas y niveles superiores de fisionomía y los biomas.

Como evaluación comparada de los estudios de vegetación se puede decir que: 1) utilizan diferentes escuelas y sistemas de clasificación, 2) le dan diferente peso y orientación a la fisionomía y la composición. 3) presentan disparidades de enfoques y técnicas de estudio. Lo anterior lleva a que la información sobre comunidades vegetales sea muy difícil de comparar dentro de Colombia y con otros lugares del mundo. En este sentido no se cuenta con un producto de carácter nacional.

Ante las desiguales en los estudios regionales y locales sobre vegetación y ambiente esta investigación busca la consolidación y homogenización de gran cantidad de información secundaria valiosa ya publicada, que recoge la larga e importante tradición en Colombia al respecto, con la cual es suficiente para avanzar

en el estudio de las relaciones entre vegetación y ambiente en Colombia a escala 1:1'000.000, general, y a escala 1:250.000, regional. Si bien lo deseable es la verificación de campo esto implicaría recursos exorbitantes y tiempo excesivo, por lo que esta tesis busca, precisamente, utilizar las importantes investigaciones existentes que han contado con trabajo de campo y recursos. Adicionalmente, la información disponible podrá ser corregida y complementada, para situaciones específicas, a partir de trabajos temáticos disponibles de carácter nacional y parcialmente de sensores remotos.

Dada la diversidad y los diferentes enfoques de la vegetación en Colombia se requiere homogeneizar su clasificación y cartografía. Para responder a lo anterior se propone un enfoque de clasificación de la vegetación semejante a la de Grossman *et al.* (1994), que combina la composición florística y la fisionomía. Respecto a la primera esta ya tiene una respuesta en los enfoques de sintaxonomía y dominancia, mientras que para la segunda el enfoque de formación vegetal todavía presenta el inconveniente de utilizar para la clasificación además de características propias de la vegetación otras del ambiente físico, en lugar de ceñirse en todo momento a características solo de la vegetación.

Los trabajos realizados para Colombia por Jorge Hernández Camacho como son los mapas de biomas (Latorre 2005) y biogeográfico de Colombia (Hernández, sin fecha), con sus respectivas memorias (Hernández *et al.* 1992 y Hernández & Ruiz 1993), son enfoques de vegetación que vienen de lo general a lo particular, a diferencia del enfoque de comunidades vegetales que van de lo particular (inventarios) a lo general, niveles sintaxonómicos, por lo que no son comparables en las actuales condiciones.

Los estudios que se pueden llamar de ecosistemas como el de Ecosistemas de los Andes Colombianos (Rodríguez *et al.* 2004), Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco Colombiano (Romero *et al.* 2004), el Mapa General de Ecosistemas de Colombia (Etter 1988) y el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP 2007), no tienen, en sentido estricto, un enfoque de vegetación o de comunidades, su contenido biótico es un combinación de biomas con cobertura de la tierra obtenida principalmente a partir de imágenes sin inventarios de referencia.

## ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Respecto a la zonificación ambiental o de los aspectos físicos que condicionan la vegetación, los referentes más conocidos hoy en día son los trabajos llamados de ecosistemas, junto a los atlas regionales del IGAC, así como a otros trabajo regionales y al Mapa de Suelos (IGAC 2003).

Ya que esta investigación (a diferencia del tema de vegetación) no pretende construir una zonificación ambiental a partir de los mapas temáticos, los trabajos regionales están descartados ya que no es posible "pegar" o integrarlos debido a las diferencias conceptuales y metodológicas.

Respecto a los trabajos nacionales, el Mapa General de Ecosistemas (Etter 1988) no tiene el tema de clima, esencial para estudiar los efectos del ambiente sobre la vegetación, mientras que el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP 2007), aunque presenta un aceptable tema de clima, tiene problemas en la estructuración de este tema con el tema de geopedología, el cual además presenta un simplificación de la información de suelos al solo presentar los órdenes de suelos.

Por su parte el Mapa de Suelos de Colombia, pese a tener problemas de precisión a la escala considerada, presenta un adecuado balance de información de clima, geomorfología y suelos, así como de estructuración de estos temas lo que lo convierte en un aceptable zonificación ambiental, siempre y cuando se le realice un intenso tratamiento de reclasificación y codificación de la información representada en aproximadamente 10.000 polígonos.

## ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN AMBIENTE

Ya que no se dispone de una cartografía de la vegetación de Colombia, se utilizará la zonificación ambiental con el fin de vincular a ella los tipos de vegetación, permitiendo esto por un lado homogeneizar la información del ambiente físico de la vegetación y por el otro realizar representaciones aproximadas de la distribución de la vegetación.

## ANÁLISIS DE LA RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE

En general los estudios regionales se dedican a caracterizar los patrones o combinación de variables de los aspectos de vegetación y ambiente y muy poco a estudiar sus relaciones, algunos estudios locales han considerado el análisis de éstas relaciones, sin contar con procedimientos estadísticos, como son los de Ecosistemas Tropandinos de Van der Hammen *et al.* (1983, 1984, 1995, 2003 y 2005); mientras que a nivel nacional el estudio de las relaciones vegetación y ambiente no se ha dado.

En este sentido se hace necesario centrar el estudio de estas relaciones entre la vegetación y su ambiente en la detección y documentación de los efectos de los aspectos físicos, clima, geomorfología, suelos y el medio sobre la vegetación, en su fisionomía y composición. Para esto se recurre a métodos de estadística categórica multivariada que permite tratar variables cualitativas, como son las aquí consideradas.

## LA PREDICCIÓN Y EL MAPA DE DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN NATURAL

Respecto a la predicción y el mapa distribución potencial de la vegetación natural a partir del ambiente físico, se ha identificado las siguientes experiencias relevantes. El mapa de biomas de Colombia de Jorge Hernández Camacho (Latorre-Parra 2005) y el Mapa biogeográfico de Colombia (Hernández, sin fecha), los que además de no ser hechos a partir de un enfoque de comunidades, no hacen explícita la zonificación o mapa ambiental a partir del cual se hace la predicción; mientras que la predicción del mapa de Fandiño-Lozano & Van Wyngaarden (2005) se realiza en una parte por interpretación de imágenes y en otras utilizando un diagrama que se aplica al mapa, lo cual no constituye un predicción sistemática a partir de tipos ambiente físico. Finalmente Rangel (ed. 2007), aunque si utiliza una zonificación del ambiente físico e imágenes para predecir la distribución potencial de la vegetación es un procedimiento útil para áreas pequeñas.

Para lograr la predicción y el mapa de la distribución potencial de la vegetación se utiliza en esta investigación una zonificación ambiental, a partir del Mapa de Suelos de IGAC (2003), el cual, con limitaciones de precisión y de caracterización, permite hacer predicciones para todo el territorio nacional.

## LA ARTICULACIÓN DE LOS NIVELES

Se ha trabajado poco en Colombia en la articulación vertical o relaciones entre los niveles de organización de los ecosistemas y paisajes en particular de la vegetación y su ambiente. No se ha logrado articular las investigaciones regionales a un trabajo nacional de manera que se asegure la coherencia entre éstos niveles, pues cada uno tiene leyes propias que deben ser estudiadas en su propio nivel, donde lo nacional no se explica por la simple suma de estudios regionales, pues si bien es cierto que estos lo soportan se requiere estudios de cobertura nacional para comprender tanto su dinámica como la articulación entre niveles superiores y medios de la jerarquía de la vegetación y su ambiente. Es posible emprender la integración de trabajos nacionales y regionales combinando los niveles jerárquicos de la vegetación y de sus aspectos físicos, descendiendo de los niveles superiores a los inferiores a media que se aumenta el detalle de la escala. De esta manera se puede integrar en un solo sistema jerárquico su presentación y análisis a diferentes escalas.

## EL PROYECTO TIPOS DE VEGETACIÓN Y AMBIENTE EN COLOMBIA IGAC-UE

La Unión Europea a través del Instituto Geográfico Agustín Codazzi subvencionó el proyecto Tipos de Vegetación y Ambiente en Colombia como parte de la presente propuesta de Investigación lo cual ha permitió avanzar en la formulación conceptual y en la definición de unidades. La subvención se orientó al desarrollo y puesta en marcha de la recolección, estudio y digitación de la información, regional y local en una base de datos asociada a la zonificación ambiental (a partir de IGAC 2003). Como resultado de lo anterior se han identificado unos 1243 tipos de vegetación y ambiente para Colombia en función de la fisionomía y composición florística (verificando y ampliando los incluidos en Rangel-Ch. *et al.* 1997). Además este proyecto permitió recolectar la información para Colombia de clima (temperatura, precipitación y evapotranspiración), el Mapa de Suelos (que contiene una clasificación física en función de clima, geología, geomorfología y suelos), un cubrimiento completo del país con imágenes de satélite Landsat, las mismas que se utilizaron para el Mapa de Ecosistemas de Colombia, y el modelo de elevación digital del país de 90 metros de la USGS.

## 1.1.2.- POLÍTICA Y PLANIFICACIÓN

El estudio de las relaciones vegetación ambiente y de su comportamiento en el territorio es un referente sistemático para la formulación de política, la planeación y gestión, así como para la investigación e información a los ciudadanos, que contribuyan a la calidad y productividad de las acciones públicas y privadas. En particular esta investigación es esencial para avanzar en la implementación de políticas y planes, al generar un referente de los tipos de la vegetación y su ambiente en el territorio, a ser utilizado por ministerios, corporaciones autónomas regionales, gobernaciones, municipios, grupos étnicos, empresas privadas, ONGs y el público en general en una toma de decisiones coherente y orgánica que articule el uso de los bienes y servicios con el manejo de la conservación.

Los cambios en el uso de la tierra y los climáticos han llevado a una alta transformación de los tipos de vegetación, a veces completa, que implica un profundo efecto en la integridad ecológica e incluso de la extinción de ecosistemas enteros, sin que tengamos conocimiento de su estructura y funcionamiento, con pérdidas enormes de recursos de biodiversidad y grandes impactos debido al aumento de las inundaciones y deslizamientos, la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua y la disminución de su regulación, así como la aceleración del cambio climático.

Esto lleva a considerar cómo el conocimiento de los efectos del ambiente sobre la vegetación es el soporte técnico para la formulación de planes y políticas ambientales, que llevan a acciones de conservación y uso de la vegetación. Se puede decir que las comunidades vegetales son la bisagra o puente entre las políticas donde está involucrada la Biodiversidad, según se presenta a continuación:

### 1) Conservación

Las comunidades vegetales al igual que los biomas, las especies y los genes son un objeto de conservación de la biodiversidad, sin embargo es muy pobre su consideración en la formulación de la política ambiental, lo que ha tenido profundas implicación en la conservación de la biodiversidad, contribuyendo a la pérdida completa de comunidades vegetales (¿por lo tanto de ecosistema completos?).

El estudio de las relaciones vegetación ambiente que contribuye a la sistematización y cartografía de las comunidades vegetales de Colombia se puede convertir en una poderosa herramienta de gestión ambiental, pues al mejorar la identificación metódica de las comunidades vegetales y sus arreglos en el territorio, contribuye notablemente a la capacidad para identificar el estado y requerimientos de conservación de la biodiversidad. Al mejorar el conocimiento tradicional de biomas y biogeografía mediante la identificación de los tipos de vegetación, se requerirá emprender nuevos estudios de representatividad y conectividad con el fin de focalizar y establecer nuevas áreas protegidas, que garantice la representativa de la biodiversidad del país y la no extinción de ecosistemas completos.

### 2) Restauración y ecosistemas intervenidos

Para las áreas intervenidas con actividades humanas significativas, el estudio de las relaciones vegetación ambiente permitirá predecir con mejores bases la vegetación de referencia y los mapas de la distribución potencial de la vegetación natural, para establecer estrategias de restauración ecológica especialmente en las áreas degradadas, pues la comunidad vegetal al ser un indicador de la complejidad de la biodiversidad se convierte en el mejor punto de referencia tanto para restaurar con referencia a un estado natural o de baja intervención, como para tomar medidas de adaptación de los usos en cualquier lugar intervenido, por ejemplo para el diseño de la biodiversidad en áreas urbanas.

### 3) Manejo de riesgos

Al ser la vegetación natural el mejor regulador hídrico, morfodinámico y de formación de suelos se requiere la optimización de la conservación y uso de las comunidades vegetales que atenúe los riesgos de oferta de agua, deslizamientos e inundaciones y de formación de suelos.

#### **4) Recursos de biodiversidad**

El uso de la biodiversidad como recurso natural se centra en la extracción de biomasa de las especies, que son parte de una comunidad y que deben su productividad a las relaciones con otras especies, donde las especies se extraen con fines de consumo directo o materias primas, y a largo plazo como especies a ser domesticadas y utilizadas en la producción. Al realizarse la extracción se afecta no solo la especie en cuestión si no también todas aquellas especies, vegetales, animales y microorganismos, relacionadas con la especie extraída, por lo que la extracción no debe superar la regeneración, debido a que solo es sostenible si se conserva la estructura de las comunidades que contienen las especies a extraer, pues es en la trama de las relaciones de la comunidad biológica y de esta con su ambiente, donde se conservan los ecosistemas y las especies como recursos actuales o potenciales. Cada vez más se impone manejar los recursos biológicos de una manera orgánica, es decir, no únicamente mediante la extracción o domesticación de especies individuales, sino de comunidades biológicas completas con todos los recursos contenidos en ellas, lo que implica mantener la estructura de la comunidad vegetal.

#### **5) Impacto ambiental**

Las comunidades vegetales son el mejor y más estratégico referente para evaluar el impacto ambiental natural de proyectos y sectores, así como para establecer las medidas de mitigación y seguimiento. En particular son el mejor referente para establecer las medidas de compensación de la vegetación natural, al establecer la estructura de la vegetación, es decir la fisionomía y composición de la vegetación que se debe compensar.

#### **6) Cambio climático**

El estudio de las relaciones vegetación ambiente contribuye a mejorar sustancialmente la evaluación de los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad, al aportar la formulación de modelos predictivos, donde al introducir cambios en el clima resulten cambios en la vegetación. Además las comunidades vegetales pueden ser el mejor referente para evaluar la optimización de conservación de la biodiversidad y la captura de carbono.

#### **7) Investigación y educación**

Ésta investigación se convierte en un insumo esencial para la formulación de una política de investigación en vegetación y su plan nacional (la cual no existe en Colombia), pues permite entre otros: 1) Evaluar cuál es el avance de la investigación en vegetación, detectar cuáles son los vacíos de investigación al respecto y soportar un muestreo, que optimice significativamente el esfuerzo de captura de nuevos inventarios de vegetación, los cuales no solo son muy costosos sino que se les dedican muy pocos recursos, para uno de los países más biodiversos del mundo; 2) Iniciar estudios de amplios cubrimiento para Colombia, del análisis de las relaciones vegetación ambiente y la formulación de modelos predictivos de vegetación con sus mapas potenciales; 3) Presentar a los investigadores para su discusión la situación sobre la clasificación, de la fisionomía y composición, de la vegetación y orientar las acciones de los grupos de investigación regional en vegetación y ambiente; y 4) Ésta investigación de amplia cobertura, se espera contribuya a formalizar la educación al respecto tanto de la comunidad científica y los estudiantes como del público en general y los funcionarios del gobierno.

#### **8) Ordenamiento del territorio**

Los mapas de vegetación son esenciales en el ordenamiento ambiental del territorio, lo que contribuye a la integración espacial de las políticas planteadas aquí, con la generación de mapas útiles para la optimización de: la conservación, la restauración y el mantenimiento de la estructura de la comunidad, la captura de carbono, el manejo para la conservación de suelos, la minimización de los riesgos de deslizamientos e inundaciones, el control del impacto ambiental de los proyectos, el mejor uso de los recursos de la biodiversidad, y finalmente, la mejoría en la capacitación y la información de los ciudadanos.

Se debe tener en cuenta que en ciencias naturales el país cuenta con mapas de los elementos físicos de los ecosistemas o paisajes naturales como son geología, clima, geomorfología y suelos; sin embargo, Colombia no cuenta con un mapa de vegetación, lo cual sin ser el objetivo central de la investigación, sí aporta

significativamente a su elaboración, tanto porque genera un mapa general de la distribución de la vegetación, como porque contribuye a generar un método para su predicción, la que llena vacíos cuando se carece de información y especialmente cuando la vegetación ha sido transformada.

### **9) Generación de un equipo de investigación con influencia en la toma de decisiones.**

Esta investigación reúne a estudiantes y profesionales jóvenes con profesionales experimentados, lo cual ha permitido mejorar la formación de todos ellos orientada a generar un grupo de investigación con un método de alto nivel en manos de organizaciones de la sociedad civil y de la academia, que sirva para influir en la toma de decisiones sobre conservación y uso de la biodiversidad y los ecosistemas, a través del conocimiento y manejo de las relaciones entre las comunidades vegetales y su ambiente.

### **10) Información**

Esta investigación acerca de las relaciones vegetación ambiente en Colombia se convierte en el soporte para fortalecer la construcción de sistemas de información, en red, sobre ecosistemas y comunidades biológicas, constituyéndose en un potencial aporte a los esfuerzos, continentales y mundiales, de generación de redes de información en comunidades vegetales.

### **11) Productividad competitividad y réplica en otras regiones y países**

La generación de un método de investigación acerca de los efectos del ambiente sobre la vegetación, permite contar con un método productivo y competitivo replicable en otras regiones y países del mundo, con profundo impacto en la investigación de la ecología de la vegetación y la formulación de políticas y planes ambientales, con una optimización de la información y de la relación costo beneficio.

## **1.2.- PROBLEMAS DE TRABAJO Y PREGUNTAS**

### **1.2.1.- PROBLEMAS DE TRABAJO**

Los problemas de trabajo cuya solución aportan al desarrollo científico son:

No se ha consolidado en Colombia una manera para recolectar, sistematizar, clasificar y cartografiar la información disponible acerca de la vegetación, sus condiciones ambientales y su distribución geográfica para el conjunto nacional y sus regiones, por lo que se requiere generar un método que integre, homogeneice y cartografíe la información disponible.

Aunque se cuenta con estudios locales acerca de las relaciones vegetación y ambiente y ya que los nacionales son más de carácter descriptivo, se requiere avanzar en la detección de estas relaciones para áreas nacionales y regionales que permitan sacar conclusiones de mayor cubrimiento al respecto orientadas a la formulación de principios, y de leyes hacia el futuro.

Cada vez es mayor la demanda, con fines de uso y conservación, la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural y su cartografía. Por lo que es necesario que se considere la aplicación de la definición de unidades, la detección de los efectos que los aspectos físicos sobre la vegetación y su organización espacial, a la elaboración de mapas de la distribución potencial de la vegetación.

### **1.2.2.- PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

Las preguntas que orientan la investigación y que complementan de manera sistemática las parcialmente ya contestadas por las importantes investigaciones presentadas atrás, son:

Primero, Preguntas referidas a la vegetación y los aspectos físicos propiamente dichos:

¿Cuáles son los tipos vegetación, conocidos, según fisionomía, dominancia y sintaxonomía?

¿Cuáles son los tipos físicos en los que se desenvuelve la vegetación de acuerdo con las clasificaciones de clima, geomorfología y suelos?

Segundo, Preguntas referidas a las relaciones entre la vegetación y su ambiente:

¿Cuáles son los patrones de tipos de vegetación y ambiente físico?

¿Cómo cambia la vegetación de acuerdo a aspectos físicos: complejos como latitud y altura y relativamente sencillos como temperatura, precipitación, oferta hídrica, relieve, origen general del relieve y los órdenes de suelos?

Tercero, Preguntas referidas a la organización espacial:

¿Cuál es la distribución potencial de cada tipo de vegetación y ambiente?

¿Cuáles son los arreglos espaciales de la vegetación relacionados con gradientes ambientales?

### **1.3.- OBJETIVOS**

#### **1.3.1.- OBJETIVOS GENERALES**

- 1) Analizar las relaciones vegetación ambiente con base en la definición de las unidades de los tipos de vegetación y ambiente, la detección y documentación de sus relaciones identificando los efectos del clima, la geomorfología y los suelos sobre la fisonomía y la florística, considerando su distribución geográfica y la predicción de la vegetación potencial en Colombia a escala general 1:1'000.000.
- 2) Llevar el objetivo anterior a comunidades o unidades fitogeográficas y sus aspectos ambientales a escala semidetallada 1:250.000 para la región del pacífico.

#### **1.3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Definir las unidades de los tipos de vegetación y ambiente mediante la compilación, homogenización y descripción de las fuentes de información en una base de datos, DB, y en un sistema de información geográfico, SIG.
- 2) Realizar análisis de patrones y estadísticos exploratorios de los efectos de las variables ambientales sobre la vegetación.
- 3) Realizar análisis de la distribución geográfica y de gradientes de la vegetación respecto a los aspectos ambientales.
- 4) Comparar los análisis de las relaciones vegetación-ambiente y de su comportamiento geográfico a dos escalas para comprender la articulación entre los niveles de organización.
- 5) Validar la definición de unidades de vegetación y ambiente así como la detección de sus relaciones prediciendo vegetación conocida para ajustarlos y predecir la distribución potencial de la vegetación natural.



## 1.4.- CONCEPTOS INTEGRADORES

El marco teórico del estudio de las relaciones entre la vegetación y su ambiente debe responder por las variables y relaciones involucradas a escala general y semidetallada, 1:1'000.000 y 1:250.000 respectivamente. lo cual comprende tres aspectos: el primero, se refiere a la zonificación vegetación ambiente, a partir de considerar el ambiente en función del clima, geomorfología, suelos y el medio, lo cual tiene un manifestación geográfica en una zonificación ambiental física; la vegetación en función de su fisionomía y composición; estos dos grandes componentes se vinculan en una zonificación vegetación ambiente; El segundo aspecto se refiere al efecto del ambiente físico sobre la vegetación a través del control que ejercen los factores limitantes sobre el desarrollo de ésta; el tercer aspecto se refiere a la predicción y el mapa de la distribución potencial de la vegetación natural.

Los tres aspectos considerados anteriormente deben tener en cuenta que al descender de los niveles de organización superiores hacia los inferiores de la jerarquía, con las que se clasifica la vegetación y su ambiente, se los puede representar en escalas cada vez más detalladas. Es por esto que se presenta en una sola clasificación las variables involucradas en el estudio nacional y regional pues estas deben guardar coherencia jerárquica entre los niveles a medida que aumenta la escala.

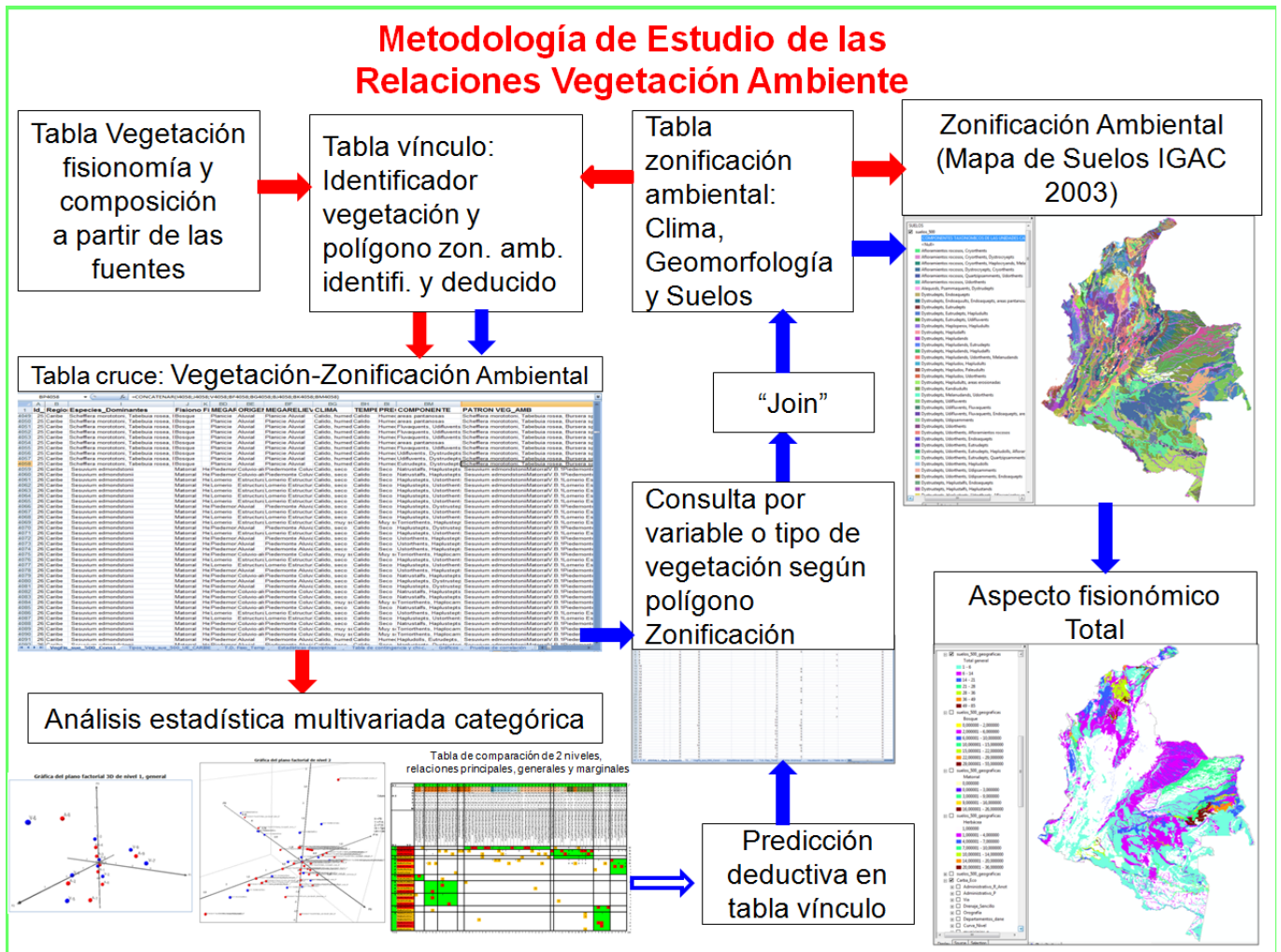
La caracterización del ambiente se hace en función de combinaciones de clima, geomorfología, suelos y el medio en tipos que se manifiestan en el territorio (Riábchikov 1976, Van Zuidam 1985, Bailey 1996 y Cleland *et al.* 1997) lo que permite tener una zonificación ambiental. La vegetación se caracteriza en función de la fisionomía y de su composición florística (Braun-Blanquet 1979; Mueller-Dombois y Ellenberg 1974). Donde estos tipos de vegetación se expresan geográficamente (usualmente como combinaciones) en territorios de vegetación (Braun-Blanquet 1979 p 716-723). Finalmente la zonificación vegetación y ambiente son las combinaciones de los dos anteriores (Bailey 1996; Rangel 2004a).

Las relaciones entre la vegetación y el ambiente se explican a partir de la ley doble de los "Ecotipos y ley del cambio del biotipo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmar-Walter 1980) y de su ordenamiento en series ecológicas generalizadas (Mueller-Dombois y Ellenberg 1974), mientras que los gradientes o relaciones vegetación ambiente a través del espacio (Mueller-Dombois y Ellenberg 1974; Beard 1980), es un caso particular de los dos conceptos anteriores aplicados a un espacio geográfico concreto, pues esta contenido de manera general en la serie. Por esta razón y por su extensión no se consideró en esta investigación el gradiente, y así concentrar el esfuerzo en las series.

Por su parte los modelados de predicción de la distribución potencial de la vegetación, que son aplicaciones de los conceptos anteriores referidos al análisis, se dividen en dos inductivos y deductivos (Beauvais *et al.* 2006), los primeros son inducciones estadísticas hechas a partir de un conjunto de variables cuantitativas o cualitativas; mientras los segundos, que son deducciones directas hechas por el investigador, son los escogidos para ésta investigación.

## 1.5.- METODOLOGÍA GENERAL

La metodología para considerar la situación general para Colombia y semidetallada para las regiones (Figura 1), implica los siguientes pasos: 1) la zonificación que contiene las unidades definidas por los tipos vegetación y ambiente, a partir de la integración estructurada de la información disponible siguiendo una clasificación por variables y utilizando instrumentos de base de datos de datos y SIG; 2) Detección y documentación de las relaciones vegetación ambiente mediante análisis estadísticos categóricos multivariados y su organización por medio tablas en series ecológicas; y 3) Predicción deductiva, a partir de la zonificación ambiental y de los análisis de las relaciones, para ser aplicados mediante modelados a la distribución potencial de la vegetación y su cartografía.



**Figura 1. Metodología de estudio de las relaciones vegetación ambiente**

### 1.5.1.- DEFINICIÓN DE UNIDADES VEGETACIÓN Y AMBIENTE: LA ZONIFICACIÓN

La definición de unidades, de la zonificación ambiental, de tipos de vegetación o mejor de sus combinaciones en territorios de vegetación y ambiente se refiere a la recolección, almacenamiento, reclasificación, codificación y descripción de la información sobre vegetación y su ambiente lo cual comprende 1) la definición de las clasificaciones de vegetación y ambiente a utilizar, la identificación y recolección de las fuentes de información y de la cartografía básica de referencia, el diseño de la base de datos, de las cartografías temáticas y de síntesis utilizando las tablas y el SIG; 2) la consolidación en un base de datos de la información secundaria histórica disponible de los estudios regionales y locales acerca de la vegetación y las condiciones físicas en que se desenvuelve; 3) Zonificación Ambiental a partir de tratamiento, reclasificación y codificación del Mapa de Suelos de Colombia (IGAC 2003); 4) Zonificación vegetación ambiente a partir de la vinculación de las tablas con la información secundaria disponible de vegetación a la tabla de zonificación ambiental; mediante la respectiva tabla de cruce entre las anteriores tablas; así como la verificación general del vínculo utilizando información biofísica, humana e imágenes de sensores remotos; 5) Descripción de los tipos vegetación y ambiente a partir de la zonificación, considerados como la combinación de las categorías de las variables que los componen tanto para la vegetación (fisionomía y composición) como para el ambiente (clima, geomorfología, suelos y medio)

### 1.5.2.- DETECCIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LA RELACIONES

La detección y la documentación de las relaciones entre la vegetación y su ambiente se refieren a los análisis de las relaciones entre la vegetación y su ambiente (sinecológicos) y su comparación por niveles de

organización aplicables a diferentes escalas. Los análisis se hacen con base en estadística categórica multivariada (Pardo & Del Campo 2007) siguiendo una secuencia:

Primero para las observaciones de tipos vegetación y tipos de ambiente, se aplica a cada una, un análisis de correspondencias múltiples, AMC y luego una clasificación ascendente jerárquica, ACJ, lo cual conduce a las clases de agrupamientos de tipos, por lo tanto se tienen un nivel 1 para las clase y un nivel 2 para los tipos, incluidos estos en las clases.

Segundo, continua la secuencia del estudio de las relaciones con el análisis de correspondencias simple, ACS, uno entre clases de vegetación y de ambiente y otros entre tipos de vegetación y de ambiente, a partir del cual se realizan los gráficos factoriales que permiten, en función de la proximidad, identificar las relaciones significativas y no significativas, que se eliminan para el paso siguiente, que es la elaboración mediante tablas dinámicas de las series, las que al ser ordenadas primero por la vegetación da lugar a la serie vegetación-ambiente, y luego al ser ordenadas primero por el ambiente da lugar a su inversa, la serie ambiente-vegetación.

Tercero, el análisis de articulación entre niveles mediante la comparación de las relaciones significativas en cada nivel. Para esto se realizan dos procedimientos complementarios, en forma paralela, pues se refieren a los mismo. Un procedimiento es la tabla de comparación entre niveles, de forma matricial, con los dos niveles de vegetación en la filas y los dos niveles de ambiente en la columnas, en ambos casos seguido de las variables que los componen, donde el contenido es la frecuencia de las relaciones identificando con colores la comparación de las relaciones por nivel: principal, de ambos niveles; general solo en el nivel 1 de clases y marginal solo en el nivel de tipos. El otro procedimiento, que es otra forma de ver los anterior, es la generación de las series, a partir de una tabla dinámica donde vuelve y se ordenan las observaciones pero ahora en forma continúa o en parejas de observaciones, incluyendo los dos niveles, e indicando la comparación de las relaciones entre niveles (principal, general y marginal), de manera que se obtenga un serie vegetación ambiente y otra ambiente-vegetación, ambas de clases y tipos, o de niveles 1 y 2.

### 1.5.3.- PREDICCIÓN

Para la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural se ha seguido el documento de Modelado de Distribución de Elementos, MDE, (Beauvais *et al.* 2006), el cual presenta dos grupos de "algoritmos de modelado" o procedimientos para predecir la distribución de elementos (especies o comunidades), un grupo es inductivo, hecho a partir de un conjunto de datos usando procedimientos estadísticos o reglas de aplicación de manera automática y/o masiva; mientras que el otro es deductivo a partir de la apreciación y experiencia del investigador de manera manual e individual.

Según Beauvais *et al.* (2006) existen muchos algoritmos de modelado inductivo para la predicción de la vegetación, sin embargo la mayoría de estos son para variables numéricas, continuas, por lo que no son aplicables a esta investigación y no se describen aquí, pues tanto los tipos de ambiente como los de vegetación se describen con variables categóricas. Por lo tanto solo se consideran los modelados de predicción para variables categóricas, lo que al contrario de ser una limitación es un gran potencialidad, pues la aproximación mediante estadística multivarida categórica da la posibilidad de incluir tanto variables categóricas como continuas, pues estas últimas se pueden convertir en categorías (o clases de la variable), mientras que las variables categóricas solo en algunos casos se pueden convertir en variables ordinales y nunca en variables continuas.

El modelado deductivo para la predicción de la vegetación potencial se fundamenta en el conocimiento del investigador acerca de la distribución de la vegetación respecto al ambiente, en particular de la definición de umbrales a partir de los cuales un ambiente es apto o no para el establecimiento de un tipo de vegetación.

Los dos tipos de modelado se evalúan para establecer cual tiene mejor capacidad de predicción, para luego aplicarlo a la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural.

## **1.6.- ACTIVIDADES GENERALES**

Las siguientes actividades se agrupan en actividades generales pues son comunes a toda la investigación. Las otras actividades se desarrollan en sus respectivos capítulos.

### **1.6.1.- LAS CLASIFICACIONES**

A partir del marco conceptual se precisa y adoptan los sistemas de clasificación para las categorías de las variables, de los temas adoptados, para la caracterización de los tipos de vegetación y de su ambiente, guardando coherencia con las propuestas internacionales.

### **1.6.2.- FUENTES DE INFORMACIÓN**

Identificar y recolectar las fuentes de información histórica regional y local, temática biofísica y humana, así como de imágenes de satélite disponibles.

### **1.6.3.- CARTOGRAFÍA BÁSICA**

Ya que un fundamento de esta investigación es la vinculación de los tipos de vegetación a los polígonos del Mapa de suelos del IGAC 2003, cuya tratamiento genera la zonificación ambiental, esta se convierte tanto en la cartografía básica de referencia como en la cartografía temática única de esta investigación, lo cual simplifica la complejidad de la investigación.

Adicionalmente para referenciar geográficamente la información se cuenta con la imagen de los modelos de elevación de 90 y 30 metros tomada por el Traslador Espacial de la NASA, así como las cartografía básicas del Mapa de Ecosistemas IGAC (2007) a escala 1:500.000, el Mapa Base del Geoportal del IGAC, y la cartografía del NIMA a escala 1:100.000 para Colombia.

### **1.6.4.- DISEÑO BASE DE DATOS Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA**

En la base de datos alfanumérica y su cartografía vinculada, se soporta la homogeneización de la información sobre la vegetación y el ambiente físico que la condiciona. Para esto se tiene: 1) la tabla de la vegetación; 2) la tabla y la cartografía de la zonificación ambiental; y 3) la tabla de vinculación de las dos tablas anteriores.

La tabla de los tipos vegetación, condiciones físicas y localidad o distribución, se ha llamado "VegetaciónFisicoLoca" o de manera práctica es la tabla de Vegetación, se elabora integrando la información regional y local de las diferentes fuentes, que son de, o compilan, los autores originales que realizaron los estudios de campo y sus posteriores análisis y síntesis. Después en la misma tabla se procede a la reclasificación y codificación de la información con el fin de homogeneizar las fuentes y hacer operativa la información para la descripción, análisis y predicción.

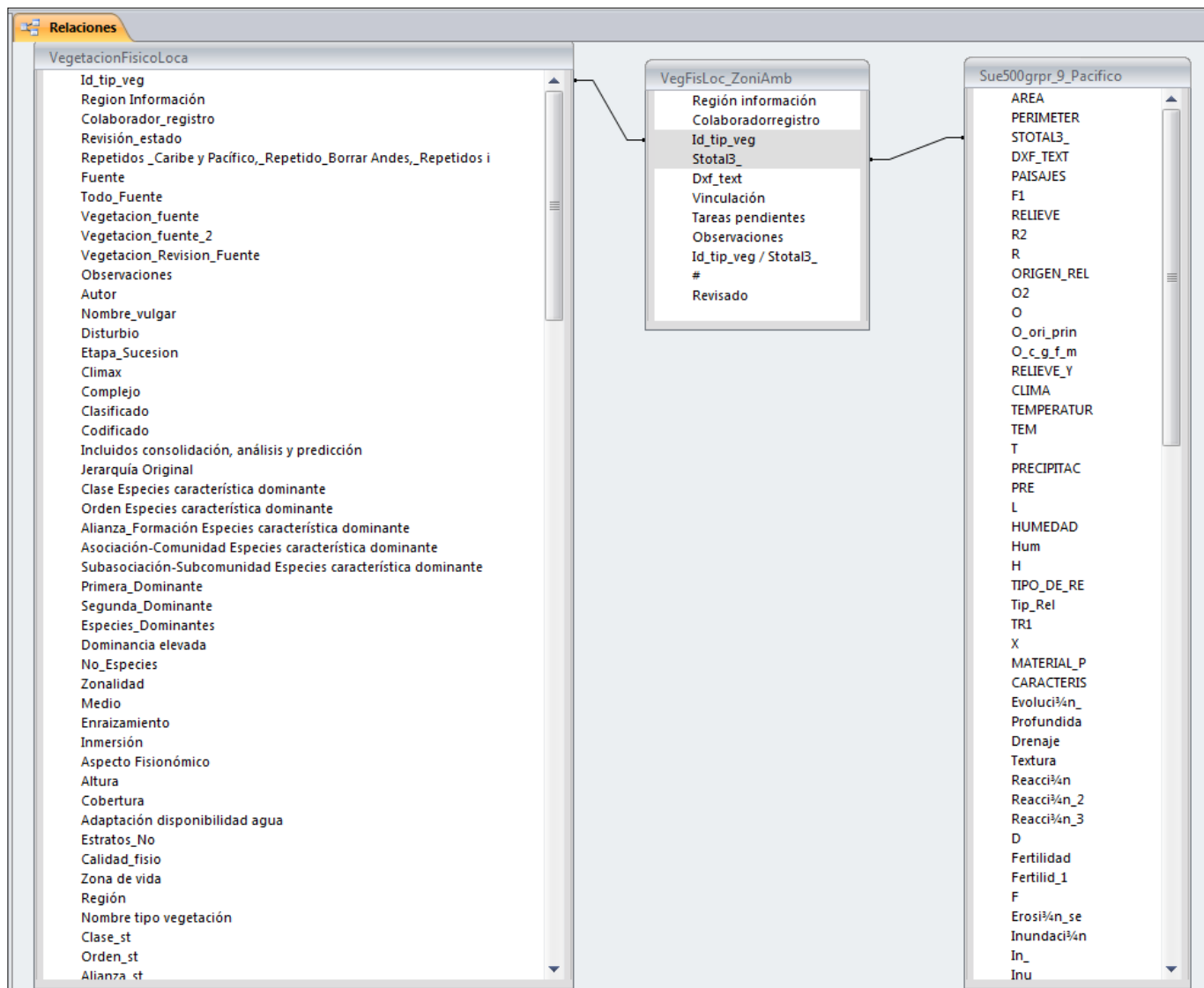
Para la tabla que de manera práctica se llama zonificación ambiental, Sue500grpr\_9, se parte de un intenso tratamiento de la tabla leyenda del Mapa de Suelos, LEYENDA FINAL\_500\_9, la cual se corrige, reclasifica y codifica con el fin de homogenizar y hacer operativa la información ambiental para la descripción, análisis y predicción. Posteriormente la tabla de la leyenda se cruza con el identificador de tipo de ambiente, para generar la cartografía de la zonificación ambiental.

La tabla que vincula los tipos de vegetación con el ambiente y la localidad en la que se encuentran, se llama VegFisLoc\_ZoniAmb. Ésta tabla se realiza vinculando, uno a uno, el identificador del tipo de vegetación con el identificador del polígono específico en el cual se encuentra localizado, el cual contiene un tipo de ambiente de la zonificación ambiental. Un tipo de vegetación puede estar localizado en uno o varios polígonos con uno o varios tipos de ambiente. Esta tabla es la que permite el cruce entre los datos de vegetación con los datos del ambiente en el que se encuentra.

Los niveles de organización, de las dos escalas, están integrados en una sola base de datos y cartografía de la zonificación ambiental, donde si bien las variables se pueden considerar de manera jerárquica, los

niveles se conforman, por agrupamientos o clúster de todas las variables, según el número de clases, como se verá en el análisis. De esta manera se puede considerar los niveles de clases y de tipos, tanto para la escala general, el país, como para la escala semidetallada, la región, en una sola base de datos y cartografía; donde está contenida toda la información requerida para dar respuesta a los dos niveles y escalas de esta investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior el modelo entidad-relación de la base de datos para analizar las relaciones entre vegetación y ambiente se presenta en la Figura 2.



**Figura 2. Modelo Entidad Relación de la Base de Datos Vegetación y Ambiente**

### 1.6.5.- HERRAMIENTAS

Para la consolidación de la información de vegetación y ambiente y su zonificación física, la tabla de vegetación y la tabla de vínculo (con la tabla de la zonificación ambiental) se mantienen en Excel, debido a su facilidad de manejo y al ahorro de tiempo para los tratamientos que requieren.

La zonificación ambiental en formato Shape y su tabla en formato Dbase se manejan en Arc-Gis. Esta tabla se exporta a Excel solo en el momento de cruzarla con la tabla de vegetación.

Las tres tablas anteriores solo se llevan a Access (vinculadas de Excel) cuando se va a realizar la consulta de cruce entre las tablas vegetación y la zonificación ambiental, mediante la tabla de vínculo entre ambas.

El cruce, se realiza mediante una consulta de Access cuya tabla resultante se vuelve a llevar a Excel para su manejo, que consiste en una depuración para obtener los registros dirigidos por un lado a los análisis estadísticos acerca de las relaciones, y por el otro a la representación geográfica de la distribución tanto identificada, como potencial de la vegetación, obtenida esta última mediante predicción deductiva.

## **1.7.- ACERCA DE LAS CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES**

Las consideraciones (conclusiones) y recomendaciones ofrecidas en la propuesta se ha reorganizado para hacerlas coherente con toda la investigación.

Las consideraciones se refieren a: 1) cada capítulo genera su propia conclusión, esto es para lo general y lo regional en cuanto a la zonificación, el análisis de las relaciones y la predicción; 2) La evaluación de la articulación de niveles y escalas; y 3) La explicación de los problemas de trabajo y el logro de los objetivos.

Las recomendaciones refieren a: 1) Lineamientos de una estrategia nacional de investigación en vegetación a partir de los vacíos de información; 2) Una zonificación ambiental con fines de vegetación; 3) Optimización de la zonificación vegetación y ambiente; 4) Características de la información y del análisis de las relaciones vegetación ambiente; y 5) Discusión para formular modelados de relaciones vegetación y ambiente que contribuyan a predecir la distribución potencial de la vegetación.

## **1.8.- RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS**

Los resultados y productos esperados son los siguientes:

Zonificación vegetación-ambiente para Colombia a escala 1:1 '000.000.

Detección y documentación de las relaciones vegetación ambiente y de su gradiente espacial a partir de la zonificación anterior.

Zonificación vegetación-ambiente del Pacífico a escala 1:250.000.

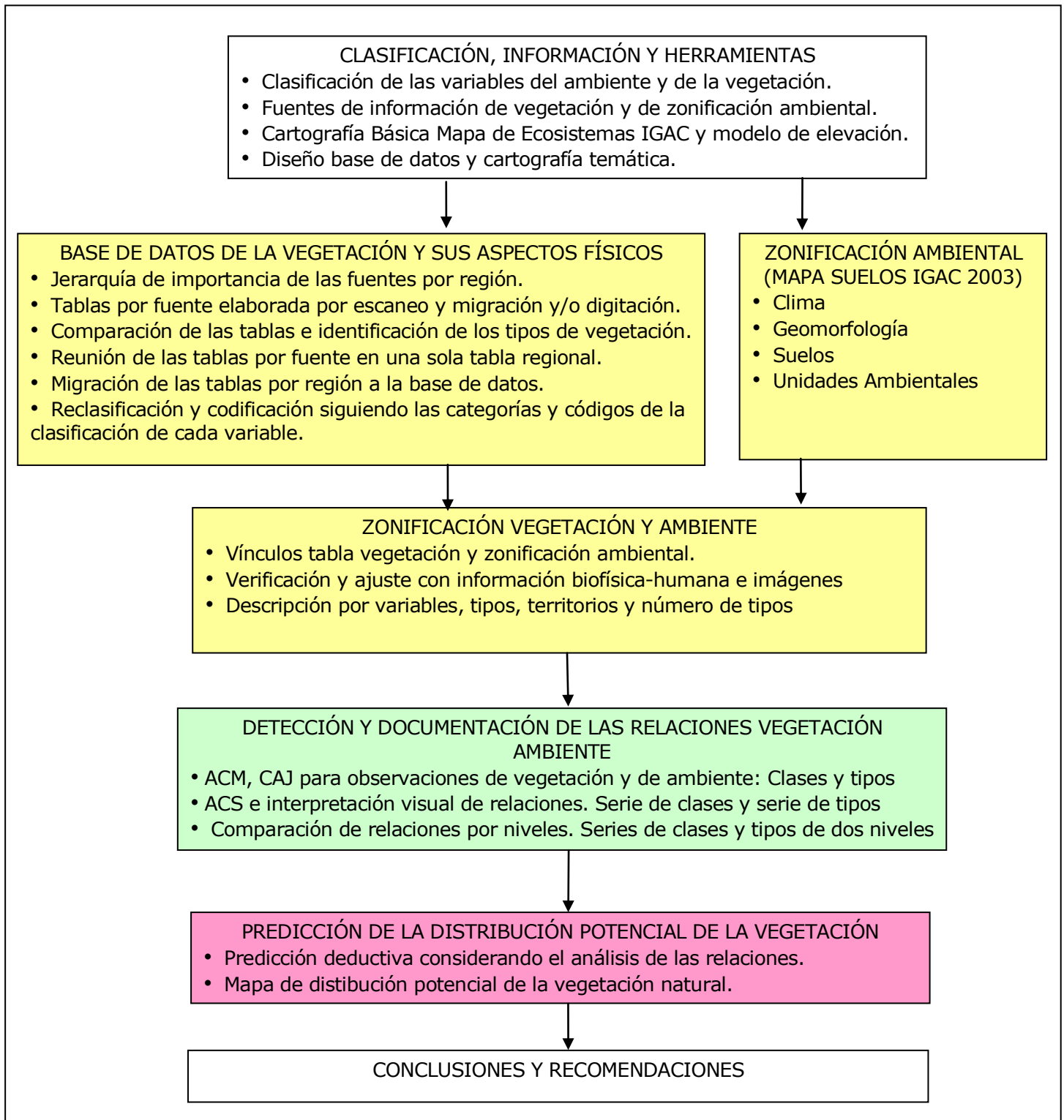
Detección y documentación de las relaciones vegetación y ambiente y de su gradiente espacial a partir de la zonificación anterior.

Comparación de la detección y documentación de las relaciones vegetación ambiente y de su gradiente espacial para el Pacífico a escala 1:250.000 y 1:1 '000.000 para evaluar la articulación de niveles.

Propuesta de la distribución potencial de la vegetación y su cartografía para Colombia a escala 1:1 '000.000 y para el Pacífico a escala 1:250.000.

## 1.9.- DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

El diagrama de actividades de la investigación (Figura 3) es el siguiente:



**Figura 3. Diagrama de actividades**

## 1.10.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En la Tabla 1 se presenta el cronograma de actividades con el que se desarrolló la investigación durante diez años.

**Tabla 1. Cronograma de actividades**

#	Actividad	Subactividad	2	4	6	8	10
1	Clasificación, Información y Herramientas	Clasificación			X	X	
2		Fuentes de Información	X	X	X	X	X
3		Cartografía básica			X	X	
4		Diseño base de datos y cartografía Temática		X	X	X	
5	Base de Datos Vegetación-Física	Diseño de jerarquía de las fuentes regionales y locales		X	X	X	X
6		Tabla por fuente: escaneo y migración y/o digitación			X	X	X
7		Comparación y complemento de tablas y síntesis		X	X	X	X
8		Migración de síntesis a base de datos y digitación de campos de las variables temáticas			X	X	X
9		Reunión de las bases de datos regionales en una sola			X		X
10		Homogeneización			X	X	X
11	Zonificación Ambiental	Clima			X	X	X
12		Geología			X	X	X
13		Geomorfología			X	X	X
14		Suelos			X	X	X
15		Unidades ambientales				X	X
16	Zonificación de Vegetación y Ambiente	Asociación base de datos y la zonificación ambiental		X	X	X	X
17		Verificación-ajuste con información biofísica- humana				X	X
18		Verificación y ajuste con Imágenes de satélite				X	X
19		Descripción				X	X
20	Detección y documentación de la relaciones vegetación ambiente	Análisis efectos ambiente sobre vegetación				X	X
21		Análisis geográfico					X
22		Comparación análisis por niveles y articulación escalas				X	X
23	Predicción de la Vegetación	Predicción a partir del análisis de efectos				X	X
24		Mapa de la distribución potencial de la vegetación				X	X
25	Conclusiones y recomendaciones						X

## 1.11.- COSTOS POR RECURSOS FUENTES

Para realizar la tesis los costos en pesos por recursos y fuentes se presentan en la Tablas 2.

**Tabla 2. Costos por recursos y fuentes de financiación**

Fuentes Recursos	FUNDA y Propios	Unión Europea	UNAL	Total
Personal	480.000.000	21.942.000	3.000.000	504.942.000
Matricula	53.494.640		8.591.200	62.085.840
Equipos y materiales	12.000.000	6.306.845		18.306.845
TOTAL	545.494.640	28.248.845	11.591.200	585.334.685
%	93%	5%	2%	100%



## **CAPÍTULO 2.- VEGETACIÓN Y AMBIENTE**

En éste capítulo se presentan los aspectos conceptuales, la metodología, las actividades y los resultados orientados a establecer los tipos de vegetación y tipos de ambiente, o combinaciones de las categorías de las variables que los componen, que se sintetizan tanto en la combinación de ambos tipos, como en su representación geográfica en una zonificación vegetación ambiente general a escala 1:1'000.000 para Colombia. Debido a su complejidad y extensión se presentan tres partes bien definidas: la zonificación ambiental, la vegetación y la zonificación vegetación ambiente, cada una contiene aspectos conceptuales incluida la clasificación, la metodología y los resultados.

### **2.1.- ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

#### **2.1.1.- CONCEPTOS ACERCA DE LOS ELEMENTOS**

El ambiente físico de la vegetación se refiere a los elementos y relaciones que lo componen, considerando por un lado la dinámica o génesis de los elementos y por otro sus interacciones actuales. Los elementos son: clima, geomorfología y suelos. Debido a la dificultad de contar con información geológica estructurada con los tres temas anteriores no se incluyó. Además con fines de vegetación usualmente se considera que la variable geología puede estar aceptablemente considerada en la geomorfología y los suelos, lo cual tiene la ventaja de disminuir la complejidad de los análisis.

Para los fines de esta investigación la zonificación del ambiente físico utiliza el Mapa de Suelos del IGAC (2003), el cual por las variables que contiene y por el tiempo que implica una zonificación ambiental física, es el requerido para esta investigación. Éste mapa contiene variables de clima (temperatura y humedad así como de precipitación inferida a partir de las dos anteriores), geomorfología (relieve, origen del relieve y tipo de relieve) y suelos (orden de suelo, acidez, fertilidad, pendiente e inundación). Se partió de la leyenda del Mapa de Suelos que tuvo un muy intenso tratamiento de corrección del lenguaje, reclasificación y codificación, junto a correcciones menores de contenido.

#### **CLIMA**

Se cuenta con varios métodos de clasificación climática de amplia aceptación en el mundo como son los de Koeppen (1948), Thornthwaite (1948), Holdridge (1967) y Trewartha (1968), así como el desarrollado recientemente de Rivas-Martínez. Estas clasificaciones utilizan principalmente temperatura, precipitación y evapotranspiración y el almacenamiento del suelo, buscando mostrar de manera prioritaria el total y la distribución de la oferta hídrica y la temperatura. Sin embargo, los modelos tienen profundas diferencias no solo en cómo se relacionan las variables, sino también, en su efecto conjunto sobre la biología, los suelos y la geomorfología. Para toda Colombia se han realizado diferentes ejercicios de zonificación climática sin haber logrado un consenso de su uso, utilizando usualmente, cuando se trata de todo el país, de combinaciones simples de las variables de temperatura y precipitación y a veces de evapotranspiración.

Las variables de temperatura y humedad de la zonificación ambiental (a partir de Mapa de Suelos IGAC 2003) son de mediana precisión respecto a la información disponible sobre clima para Colombia, sin embargo el hecho que la información de clima este estructurada entre sí y con las otras variables (geomorfología y suelos) es la mejor opción para esta investigación. La humedad es considerada según IGAC 2003 como un variable de oferta hídrica. La precipitación se estimó a partir de las dos variables anteriores.

#### **GEOMORFOLOGÍA**

La clasificación física con fines ecológicos de menor consenso es la geomorfología. Esta clasificación implica cinco grandes aspectos: morfología (morfografía y morfometría), origen del relieve, morfodinámica, morfocorología y cuencas. A nivel internacional son referente los trabajos clásicos de De Martonne (1975), Strahler & Strahler (1989) y las clasificaciones de Hammond (1964) y Van Zuidam (1985) esta última destacada por la estructura de las variables y sus categorías. En Colombia hay tres enfoques, Zinck (1974) y Villota (1991) orientados a suelos y por otro lado IDEAM (1996) orientado a la geomorfología.

El mapa de Mapa de Suelos (IGAC 2003) orientado por la propuesta de Zinck, comprende las siguientes variables: el relieve (que IGAC llama paisaje, pero que en realidad corresponde al macro relieve), el origen del relieve (que IGAC llama ambiente morfogenético pero su nombre no es de uso común y además se puede confundir con lo que aquí se llama ambiente) y finalmente el tipo de relieve que son las divisiones del relieve. Se abordará la geomorfología desde el relieve, el origen del relieve y el tipo de relieve.

## SUELOS

Hace unos decenios la clasificación más utilizada era la del Mapa de Suelos del Mundo de FAO 1988, de orientación Europea, luego se ha hecho predominante la taxonomía de suelos del "Soil Survey Staff", 1999 del Departamento de Agricultura de los E.U.A., la cual es utilizada en Colombia en el Mapa de Suelos del IGAC (2003), hasta el nivel de gran grupo.

Para la zonificación ambiental se reagrupan a nivel de orden, las categorías de gran grupo presentadas en el Mapa de Suelos (IGAC 2003). Se consideran dos variables presentadas en las características del suelo como son la reacción del suelo (ácido-alcálico o PH) y la fertilidad, así como otras dos variables contenidas en el símbolo del suelo, la pendiente y la duración y cubrimiento de la inundación o encharcamiento.

## MEDIO

El medio es la "suma de factores naturales que integran una unidad de lugar" (Font Quer 2001) o el "Conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y en sus actividades" (Real Academia Española 2001). En sentido restringido, el medio se puede definir en función de la combinación de dos variables: primero el ser terrestre o acuático y su transición, y segundo de acuerdo los grados de salinidad.

Para analizar las relaciones vegetación ambiente se requiere introducir en la zonificación ambiental el medio en que se desenvuelve la vegetación. Sin embargo el medio es una variable que no se considera sistemáticamente en el Mapa de Suelos del IGAC (2003) adoptado aquí, debido a las limitaciones de la escala 1:500.000, el objetivo del mapa, el enfoque conceptual y la calidad del mismo explicada en parte a su elaboración como un mosaico de mapas de diferentes escalas. Estas limitaciones afectan la representación de los medios dulceacuícolas, estuarino, y las transiciones terrestre-dulceacuícola y terrestre-salado, es decir todo lo que no sea terrestre. Por lo que se decidió incorporar ésta variable física directamente en la tabla de vegetación para cada uno de sus tipos, la cual al ser cruzada con la tabla de la zonificación ambiental permite completar la información del ambiente físico que se encuentra en cada polígono del Mapa de Suelos base de la zonificación ambiental. Es de resaltar que la información sobre el medio siempre está disponible en las fuentes de información de vegetación. En este sentido se aclara que al haber trabajado la zonificación ambiental con información secundaria a partir del Mapa de Suelos del IGAC (2003), a escala 1:500.000, se pueden presentar algunas inconsistencias en cuanto a la existencia de un determinado medio en una unidad o polígono más grande, dominada por otra categoría de medio.

## AMBIENTE

A partir de la combinación de las categorías de las variables escogidas del Mapa de Suelos (IGAC 2003), referidas al clima, geomorfología y suelo, más el medio identificado a partir del análisis de las fuentes de vegetación, se establecen los tipos de ambiente de la zonificación ambiental.

### 2.1.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL AMBIENTE

Para la clasificación del ambiente se partió de las categorías por variable de los temas del Mapa de Suelos (IGAC 2003) para el clima, la geomorfología y los suelos. Para precisar los tipos de ambiente utilizados en la descripción, análisis y predicción, se realizó un procedimiento intenso que trata, reclasifica y codifica lo presentado por IGAC.

El tratamiento contiene procedimientos para homogeneizar las categorías de las variables involucradas en aspectos como: la ortografía, mayúsculas, plurales, el género, caracteres no alfabéticos, espacios

sobrantes y palabras irrelevantes. El tratamiento también comprendió, previamente a lo anterior, para las variables de reacción, fertilidad e inundación y encharcamiento, extraer del campo meno "características" las categorías de cada variable y llevarlas a un nuevo campo. De igual manera se hizo para los órdenes de suelo a partir del campo "componentes taxonómicos de la Unidades Cartográficas". Finalmente, el tratamiento implicó para la precipitación estimar su valor a partir de la temperatura y la humedad.

La reclasificación de las categorías iniales a otras, busca disminuir su número sin perder la variabilidad del fenómeno y eliminar ambigüedades cuando se presentan complejos de categorías (dos o más categorías de una misma variable para un tipo de ambiente). Para la reclasificación se utilizaron tablas dinámicas de los campos de las variables (tratadas), para reagrupar sus categorías si era necesario, con el fin de establecer la menor cantidad de categorías únicas de cada variable, identificadas a partir de los conceptos que explican las variables.

La codificación busca presentar la reclasificación de manera breve o resumida y cuando se puede hacer ordinal la variable. De esta manera se puede expresar cada tipo de ambiente mediante una combinación concisa de categorías (de las diferentes variables involucradas), sin perder el sentido ni la complejidad.

### - Temperatura (T)

La temperatura que parte de mediciones en grados centígrados es homologada a siete pisos térmicos por IGAC (2003) según la Tabla 1.

**Tabla 1. Temperatura y pisos térmicos (IGAC 2003)**

Temperatura	Pisos térmicos
< 1,5 °C	Nival
1,5 - 6 °C	Subnival
4 - 8 °C	Extremadamente frío
6 - 12 °C	Muy frío
12 - 18 °C	Frío
18 - 24 °C	Medio
> 24 °C	Cálido

Sin embargo estos 7 pisos térmicos se presentan en las unidades cartográficas del Mapa de Suelos, como 10 categorías, 7 individuales y 3 combinaciones de éstas, es decir categorías simples y complejas, las cuales se reclasifican llevando a ajustar los siete pisos térmicos, los que además se codifican en categorías ordinales referidas a la intensidad de la temperatura, según se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2. Temperatura de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Pisos térmicos (IGAC 2003)	Temperatura Reclasificación	T	T'
Nival	Nival	1°	Ni
Subnival	Subnival	2°	Su
Subnival y extremadamente frío	Extremadamente frío	3°	eF
Extremadamente frío			
Muy frío	Muy frío	4°	mF
Muy frío y frío			
Frío	Frío	5°	Fr
Frío y Medio			
Medio	Medio	6°	Me
Cálido	Cálido	7°	Ca

## - Precipitación (L)

El mapa de IGAC (2003) presenta en la memoria las "Clases de Clima" las siguientes categorías de "Precipitación anual (mm)" según se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3. Precipitación anual (IGAC 2003)**

Precipitación anual (mm) (IGAC 2003)
250-500
<500
500-1000
>1000
500-2000
1000-2000
>2000
2000-4000
4000-8000
>8000

Sin embargo esta columna no está en la leyenda del mapa, por lo que se añadió, previa estimación a partir de la combinación del nivel de piso térmico y la provincia de humedad, de la memoria explicativa del Mapa de Suelos (IGAC, 2003).

Como resultado de lo anterior, el Mapa de IGAC (2003) presenta 13 categorías de precipitación en las unidades cartográficas, simples o complejas, las cuales se reclasifican en 8 categorías, de las unidades cartográficas, que se codifican de manera ordinal, según se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4. Precipitación de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Precipitación Tratamiento (IGAC 2003)	Media categoría	Rango	Media rango	Precipitación reclasificación	L	L'
<500-1000 500-1000	<750 750	<500-1000	<750	Extremadamente baja	1°	exB
>1000 500-2000 500->2000	>1000 1250 >1250	500->2000	>1250	Muy baja	2°	muB
1000-2000	1500	1000-2000	1500	Baja	3°	Baj
>2000 500-4000	>2000 2250	500-4000	2250	Media baja	4°	MeB
1000-4000	2500	1000-4000	2500	Media	5°	Med
2000-4000	3000	2000-4000	3000	Media alta	6°	MeA
2000-8000 4000-8000	5000 6000	2000-8000	5000	Alta	7°	Alt
4000->8000	>6000	4000->8000	>6000	Muy alta	8°	muA

## - Humedad (H)

Las provincias de humedad (IGAC 2003), se refieren a la disponibilidad de agua, a partir de la precipitación y la temperatura, la primera como aporte de agua y la segunda como salida, debido al efecto proporcional de la temperatura sobre la evapotranspiración. La variable provincias de humedad (IGAC 2003) tiene 6 categorías según la Tabla 5.

**Tabla 5. Provincias de humedad (IGAC 2003)**

Provincias de humedad (IGAC 2003)
Árido
Muy seco
Seco
Húmedo
Muy húmedo
Pluvial

Ahora, el IGAC presenta 16 categorías de humedad en las unidades cartográficas, resultantes de las anteriores, simples o complejas, la cuales se reclasifican en 7 categorías de unidades cartográficas de humedad, según la Tabla 6.

**Tabla 6. Humedad de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Humedad Tratamiento (IGAC 2003)	Humedad Reclasificación	H	H'
Muy seco a árido Muy seco	Árido	1°	Ar
Seco a muy seco	Muy seco	2°	mS
Seco	Seco	3°	Se
Seco (transición húmedo) Seco y húmedo Húmedo (transición seco)	Subhúmedo	4°	sH
Húmedo	Húmedo	5°	Hu
Húmedo y muy húmedo Muy húmedo y húmedo Húmedo, muy húmedo y pluvial Muy húmedo	Muy húmedo	6°	mH
Muy húmedo y pluvial Pluvial y muy húmedo Superhúmedo Pluvial	Pluvial	7°	PI

**- Relieve (R)**

El relieve se refiere a las grandes formas del terreno, el IGAC (2003) lo llama paisaje pero se prefirió el nombre de relieve, pues el concepto de paisaje se refiere a la interacción geográfica de todos los elementos naturales, por lo que para evitar confusiones se le da un nombre adecuado. El IGAC presenta 7 categorías las cuales se codifican según la Tabla 7.

**Tabla 7. Relieve de las unidades cartográficas (IGAC 2003) y codificación**

Relieve (IGAC 2003)	R
Montaña	Mo
Lomerío	Lo
Piedemonte	Pi
Planicie	Pl
Altiplanicie	Ap
Peneplanicie	Pp
Valle	Va

## - Origen del relieve (O)

El origen del relieve se refiere a los procesos morfodinámicos que originaron el relieve actual. El IGAC lo llamo ambiente morfogenético, pero se prefirió el término origen del relieve por ser de uso común y para evitar confusión con la palabra ambiente que se utiliza como síntesis. Se presenta 16 categorías que se codifican según Tabla 8.

**Tabla 8. Origen del Relieve de las unidades cartográficas (IGAC 2003) y codificación**

Origen del relieve (IGAC 2003)	O
Aluvial	Al
Coluvio-aluvial	CA
Diluvial	Di
Eólica	Eo
Estructural-erosional	EE
Fluvio-gravitacional	FG
Fluvio-lacustre	FL
Fluvio-marina	FM
Glaciárica	GI
Glaci-estructural	GE
Glaci-volcánica	GV
Hidro-volcánico	HV
Marina	Ma
Superficie de aplanamiento residual	SA
Volcano-erosional	VE
Volcano-lacustre (Fluvio-volcánico)	VL

## - Tipo de relieve (X)

El tipo de relieve se refiere a las divisiones del relieve, el IGAC (2003) originalmente presenta 87 categorías de tipos de relieve, las que al ser tratadas generan 78 categorías, las que a su vez se reclasifican mediante agrupación de tipos de relieve similares en 22 categorías, constitutivas de la zonificación ambiental, según se muestra en Tabla 9.

**Tabla 9. Tipo de relieve de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Tipo de Relieve (tratamiento IGAC 2003)	Tipo de Relieve reclasificación	X
Campo de artesa, morrena y colada de lava Cumbre Cumbre, crestón y espinazo	Cumbre	Cu
Cresta ramificada	Cresta ramificada	CR
Cresta ramificada y espinazo Cresta ramificada y loma Cresta ramificada, Loma y colinas Cresta ramificada, Loma y Cuesta Cresta y colina Espinazo, cresta y cresta ramificada Loma, colina y cresta ramificada Cresta ramificada, colina, loma	Cresta y loma	CL
Cresta ramificada, cresta y crestón Cresta ramificada, cresta, crestón y espinazo Cresta ramificada, crestón y Loma Cresta, crestón y colina	Cresta y crestón	CC

Tipo de Relieve (tratamiento IGAC 2003)	Tipo de Relieve reclasificación	X
Cresta, crestón y cresta ramificada Cresta, crestón, espinazo y cresta ramificada Crestón y cresta ramificada Crestón, cresta, y espinazo Crestón, cuesta y cresta ramificada Crestón, espinazo y cresta ramificada Espinazo, crestón y cresta ramificada		
Crestón y escarpe Crestón y espinazo Crestón, cañón y escarpe	Crestón y escarpe	CE
Crestón y colina Crestón y cuesta Crestón, colina, espinazo y glacis mixto Crestón, cuesta, espinazo y loma Loma, colina y crestón	Crestón y colina	CO
Colina, loma y glacis Loma y colina Loma, colina y glacis Loma, colina y glacis (altiplanicie estructural disectada) Loma, colina y glacis coluvial Loma, colina y glacis de acumulación Loma, colina y mesa Loma, colina, cuesta y espinazo	Loma y colina	LC
Cuesta, Loma y glacis Loma Loma (abanico hidro-volcánico disectado) Loma (altiplanicie estructural disectada) Loma y glacis coluvial Loma y glacis	Loma	Lo
Glacis Glacis coluvial Glacis mixto Glacis de acumulación	Glacis	GI
Loma y colada de lava	Loma y colada	LL
Cañón y mesa Loma, cañón y mesa	Cañón y mesa	CM
Mesa	Mesa	Me
Mesa, cuesta y escarpe	Mesa y escarpe	MS
Inselberg, colina y glacis coluvial	Inselberg	In
Aplanamiento (Pedillanura)	Aplanamiento	Ap
Campo de arena Campo de médano	Médano	Mn
Campo de arena y/o limo	Arena-limo	AL
Vallecito coluvio-aluvial Vallecito y vega	Vallecito	Va
Terraza Terraza agradacional Terraza erosional Terraza y plano de inundación Terraza y vega	Terraza	Te
Abanico Abanico y glacis	Abanico	Ab

Tipo de Relieve (tratamiento IGAC 2003)	Tipo de Relieve reclasificación	X
Abanico y terraza Abanico-terrazza Glacis y abanicos Abanico-terrazza y/o glacis de acumulación		
Depresión tectónica Plano de inundación Plano de Inundación y vega	Plano de Inundación	PI
Plano deltaico	Marea o delta	MD
Plano de marea		
Plataforma costera		

### - Orden de suelo (S)

El orden de suelo es el mayor nivel jerárquico de la taxonomía de suelos, definido tanto por sus características como por los procesos que lo forman. A partir del tercer nivel de la jerarquía, gran grupo de suelo, se genero el nivel uno, orden, lo cuales se presentan en la Tabla 10.

**Tabla 10. Orden de suelo (IGAC 2003) y codificación**

Orden de suelo (IGAC 2003)	S
Entisol	En
Inceptisol	In
Aridisol	Ar
Andisol	An
Mollisol	Mo
Vertisol	Ve
Alfisol	Al
Ultisol	Ul
Oxisol	Ox
Espodosol	Es
Histosol	Hi
Área pantanosa	Pa
Área de playón	Pl
Afloramiento y Área erosionada	AE
Nieve permanente	Ni

Ahora, en las unidades cartográficas (IGAC, 2003) se presenta uno (simple), o más órdenes de suelos a manera de combinaciones (complejos), los cuales fueron reclasificados y codificados, en procura de hacer manifiesto lo relevante y disminuir el número de categorías, utilizando los siguientes a continuación. Los afloramientos y las áreas erosionadas se consideran como un categoría de suelo (pues se asumió que los efectos sobre la vegetación como similares). Cuando la anterior categoría junto con los Entisoles e Inceptisoles (suelos jóvenes) se presentan junto a cualquiera de los otros órdenes de suelos, solo se consideran estos últimos; debido a que tanto los afloramientos y las áreas erosionadas como los Entisoles e Inceptisoles se pueden asimilar a etapas iniciales del desarrollo de los suelos, usualmente por causas azonales, presentes en la gran mayoría de la unidades cartográficas, por lo que se considera que lo conspicuo o relevante son los otros suelos, desarrollados usualmente por causas zonales; de esta manera se eliminan múltiples combinaciones de suelos de las unidades cartográficas que generan ruido y son difícilmente diferenciadas.

En la tabla 11 se presenta las 67 categorías simples o sus combinaciones de órdenes de suelos, presentes en las unidades cartográficas (IGAC, 2003), su reclasificación en 30 categorías, de acuerdo a los criterios anteriores y la codificación asignada, utilizadas para la zonificación ambiental.



**Tabla 11. Orden de suelo de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Orden de suelo Tratamiento (IGAC 2003)	Orden de suelo, Reclasificación	S
Nieves permanentes	Nieves permanentes	<b>Ni</b>
AfloramientosÁreas erosionadas Áreas erosionadas	Afloramiento y Erosión	<b>AE</b>
AfloramientosEntisoles	Afloramiento, Erosión y Entisol	<b>AEEn</b>
Entisoles	Entisol	<b>En</b>
AfloramientosEntisolesInceptisoles Áreas erosionadasEntisolesInceptisoles	Afloramiento, Erosión, Entisol e	<b>AEEnIn</b>
EntisolesInceptisoles	Entisol e Inceptisol	<b>EnIn</b>
AfloramientosInceptisoles	Afloramiento, Erosión e Inceptisol	<b>AEIn</b>
Inceptisoles	Inceptisol	<b>In</b>
Aridisoles	Aridisol	<b>Ar</b>
AridisolesEntisoles AridisolesEntisolesInceptisoles AridisolesInceptisoles		
AfloramientosAndisoles AfloramientosAndisolesEntisoles AfloramientosAndisolesEntisolesInceptisoles Andisoles AndisolesEntisoles AndisolesEntisolesInceptisoles AndisolesInceptisoles	Andisol	<b>An</b>
AndisolesMollisoles	Andisol y Mollisol	<b>AnMo</b>
AfloramientosEntisolesInceptisolesMollisoles AfloramientosEntisolesMollisoles AfloramientosInceptisolesMollisoles EntisolesInceptisolesMollisoles EntisolesMollisoles InceptisolesMollisoles	Mollisol	<b>Mo</b>
AfloramientosInceptisolesMollisolesVertisoles InceptisolesMollisolesVertisoles	Mollisol y Vertisol	<b>MoVe</b>
EntisolesInceptisolesVertisoles EntisolesVertisoles InceptisolesVertisoles Vertisoles	Vertisol	<b>Ve</b>
AlfisolesAndisolesEntisoles AlfisolesAndisolesInceptisoles	Alfisol y Andisol	<b>AIAn</b>
AlfisolesEntisolesInceptisolesMollisol AlfisolesEntisolesMollisol AlfisolesInceptisolesMollisol AlfisolesMollisol	Alfisol y Molisol	<b>AIMo</b>
AlfisolesInceptisolesMollisolVertisoles	Alfisol, Mollisol y Vertisol	<b>AIMoVe</b>
AlfisolesEntisolesInceptisolesVertisoles AlfisolesInceptisolesVertisoles	Alfisol y Vertisol	<b>AIve</b>
Alfisoles AlfisolesEntisoles AlfisolesEntisolesInceptisoles AlfisolesInceptisoles	Alfisol	<b>AI</b>
AlfisolesUltisoles	Alfisol y Ultisol	<b>AIUI</b>
EntisolesEspodosoles	Espodosol	<b>Es</b>

Orden de suelo Tratamiento (IGAC 2003)	Orden de suelo, Reclasificación	S
EntisolesInceptisolesEspodosoles		
EntisolesInceptisolesOxisoles EntisolesOxisoles InceptisolesOxisoles Oxisoles	Oxisol	<b>Ox</b>
AfloramientosEntisolesOxisolesUltisoles EntisolesInceptisolesOxisolesUltisoles InceptisolesOxisolesUltisoles	Oxisol y Ultisol	<b>OxUI</b>
Áreas erosionadasInceptisolesUltisoles InceptisolesUltisoles	Ultisol	<b>UI</b>
Áreas pantanosasInceptisolesUltisoles	Pantano y Ultisol	<b>PaUI</b>
HistosolesUltisoles	Histosol y Ultisol	<b>HiUI</b>
EntisolesHistosoles EntisolesHistosolesInceptisoles HistosolesInceptisoles	Histosol	<b>Hi</b>
Áreas pantanosas	Pantano	<b>Pa</b>
Áreas de playonesEntisolesInceptisoles	Playón	<b>PI</b>
Áreas de playonesEntisolesHistosoles	Playón e Histosol	<b>PIHi</b>

### - Reacción del suelo (D)

La reacción del suelo del mapa del IGAC (2003) presenta en la Tabla 12 las categorías básicas.

**Tabla 12. Reacción del suelo IGAC (2003)**

Intensidad	Reacción
Extremadamente Muy fuertemente Fuertemente Medianamente Ligeramente	Ácido
Neutro	Neutro
Ligeramente Medianamente	Alcalino

El tratamiento de la reacción del suelo de las unidades cartográficas (IGAC 2003), partió de aproximadamente 70 categorías originales, de lo que resultó 47 categorías, las cuales se reclasificaron en 5 categorías de reacción del suelo, cuatro de la cuales se codificaron de manera ordinal más una que es una combinación aproximadamente de las categorías 1,2 y 3, según se muestra en la Tabla 13.

**Tabla 13. Reacción del suelo de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Reacción de suelo Tratamiento (IGAC 2003)	Reacción del suelo reclasificación	D
Extremada a fuertemente ácido Extremada a muy fuertemente ácido Extremadamente ácido Fuerte a extremadamente ácido Fuerte a muy fuertemente ácido Fuertemente ácido	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	<b>1°</b>

Muy fuerte a fuertemente ácido Muy fuertemente ácido		
Extremada a moderadamente ácido Fuerte a medianamente ácido Fuerte a moderadamente ácido Moderada a fuertemente ácido Moderada a muy fuertemente ácido Moderadamente ácido Muy fuerte a moderadamente ácido	Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido	<b>2°</b>
Ligera a moderadamente ácido Moderada a ligeramente ácido Moderadamente ácido a neutro	Medianamente ácido a neutro	<b>3°</b>
Ácido Ácido a ligeramente ácido Ácido a ligeramente alcalino Ácido a neutro Ligera a medianamente alcalino Ligeramente ácido Ligeramente ácido a alcalino Ligeramente ácido a ligeramente alcalino Ligeramente ácido a medianamente alcalino Ligeramente ácido a neutro Ligeramente alcalino Neutro Neutro a ligeramente ácido Neutro a ligeramente alcalino Neutro a medianamente alcalino Neutro a moderadamente alcalino	Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino	<b>4°</b>
Ácido a fuertemente ácido Extremada a ligeramente ácido Extremadamente ácido a neutro Fuerte a ligeramente ácido Fuerte a moderadamente ácido y neutro Fuertemente ácido a ácido Fuertemente ácido a neutro Ligera a extremadamente ácido Ligera a fuertemente ácido Muy fuerte a fuertemente ácido y de ligera a medianamente alcalino Muy fuerte a ligeramente ácido Muy fuertemente ácido a neutro Neutro a fuertemente ácido	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	<b>1-4°</b>

## - Fertilidad (F)

Las categorías básicas de la fertilidad del suelo de IGAC (2003) se muestran en la Tabla 14.

**Tabla 14. Fertilidad del suelo (IGAC 2003)**

Fertilidad
Muy baja
Baja
Moderada
Alta

El manejo de la fertilidad del suelo de las unidades cartográficas de IGAC (2003), según la tabla 15, implicó primero el tratamiento de 14 categorías de fertilidad, simples y complejas; las cuales se reclasificaron en 7 categorías de fertilidad del suelo, Fertilidad\_4; que se codificaron en 6 categorías ordinales y una que es una combinación de varias de las anteriores.

**Tabla 15. Fertilidad del suelo de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Fertilidad Tratamiento (IGAC 2003)	Fertilidad Reclasificación	F	F'
Muy baja	Muy baja	1°	mB
Baja	Baja	2°	Bj
Baja a moderada Baja y moderada Moderada a baja Moderada y baja	Baja-moderada	3°	BM
Moderada	Moderada	4°	Mo
Alta a moderada Moderada a alta	Moderada-alta	5°	MA
Alta	Alta	6°	Al
Alta a baja Alta y baja Baja a alta Baja y alta	Baja-alta	C°	BA

## - Pendiente (P)

La pendiente se refiere a la inclinación del terreno y se mide en porcentaje. El IGAC (2003) presenta las siguientes categorías de pendiente según la Tabla 16.

**Tabla 16. Pendiente (IGAC 2003)**

Categorías simples de Pendiente (IGAC 2003)
a: <3%
b: 3%-7%
c: 7%-12%
d: 12%-25%
e: 25%-50%
f: 50%-75%
g:>75%

Las unidades cartográficas de IGAC (2003) presentan 8 categorías de pendiente; las cuales se reclasificaron en 7 categorías que luego se codificarán según se presenta en la tabla 17.

**Tabla 17. Pendiente de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Pendiente (IGAC 2003)	Valor pendiente (IGAC 2003)	Pendiente Reclasificación	P	P'
a	<3%	Muy baja	1°	muB
ab	<3% y 3%-7%	Baja	2°	Baj
b	3%-7%	Media baja	3°	MeB
bc	3%-7% y 7%-12%			
cd	7%-12% y 12%-25%	Media	4°	Med
e	25%-50%	Media alta	5°	MeA
f	50%-75	Alta	6°	Alt
fg	50%-75 y >75%	Muy alta	7°	muA

### - Inundación y encharcamiento (I)

La inundación y el encharcamiento (que tienen un efecto similar sobre la vegetación) se presentan en general acompañados de una elevación en el nivel freático. La inundación se da cuando el agua de ríos, quebradas, ciénagas, lagos y lagunas se desborda hacia el medio terrestre. El IGAC (2003) no presenta categorías básicas de inundación y encharcamiento, pero da numerosas y variadas descripciones de estas, que se presentan en las características de las unidades cartográficas, las cuales se han tratado, reclasificado y codificado bajo dos variables, la duración y el cubrimiento de la inundación y el encharcamiento; La duración puede ser larga, corta y variable mientras que el cubrimiento puede ser total o sectorial (Tabla 18).

**Tabla 18. Inundación y encharcamiento de las unidades cartográficas (IGAC 2003), reclasificación y codificación**

Inundación y encharcamiento Tratamiento (IGAC 2003)	Inundación y encharcamiento Reclasificación	I
Alta susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos Encharcamientos e inundaciones frecuentes Encharcamientos e inundaciones periódicas Inundaciones periódicas Inundaciones y encharcamientos frecuentes Inundaciones y encharcamientos ocasionales Inundaciones y encharcamientos periódicos Inundaciones y encharcamientos prolongados Nivel freático fluctuante y ocasionalmente inundaciones de larga duración Ocasionalmente por inundaciones y encharcamientos Periódicamente por inundaciones Susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos Áreas pantanosas y espejo de agua	Larga total	Lt
Inundaciones ocasionales y nivel freático alto en ... sectores Inundaciones ocasionales y nivel freático alto en algunos sectores Inundaciones periódicas localizadas Sectores afectados por encharcamientos Sectores afectados por inundaciones Sectores pantanosos Sectores son afectados periódicamente por inundaciones y encharcamientos En sectores... inundaciones y encharcamientos periódicos,... en otros el déficit de humedad es marcado	Larga sectorial	Ls

Inundación y encharcamiento Tratamiento (IGAC 2003)	Inundación y encharcamiento Reclasificación	I
Inundaciones de duración e intensidad variables Inundaciones irregulares Inundaciones periódicas de duración e intensidad variables Inundaciones y encharcamientos de duración e intensidad variables Inundaciones y encharcamientos de intensidad y duración variables	Variable total	Vt
En sectores ... inundaciones y encharcamientos de duración variable En sectores ... inundaciones y encharcamientos de frecuencia y duración variables Algunos sectores son afectados por inundaciones de duración e intensidad variables	Variable sectorial	Vs
Ocasionalmente por encharcamientos de corta duración Ocasionalmente por inundaciones de corta duración	Corta total	Ct
No inunda	No inunda	Ni

### - Medio (M)

De acuerdo a la definición de medio, este se puede descomponer en dos variables esenciales, la salinidad y el estado, terrestre o acuático. El medio terrestre, en general es dulce, pero también es salino, mientras que el medio acuático es mayormente salino, pero también es dulce. De las cinco transiciones posibles son relevantes y diversas las del medio dulce que van de terrestre a acuático y las del medio acuático que van del dulce al salado, según se presenta en la tabla 19.

**Tabla 19. El medio según sea terrestre o acuático y salado o dulce (salinidad)**

	Dulce		Salado
Terrestre	TD		TS
	TA-D		
Acuático	AD	A-DS	AS

A partir de la tabla 19 se presentan las categorías de la variable medio, sus nombres y codificación en la Tabla 20.

**Tabla 20. Categorías del medio**

Medio	Me	M	terrestre o acuático y salino o dulce
Terrestre	Te	T	TD
Dulceacuícola	DA	D	AD
Agua Salada	AS	M	AS
Transición Terrestre-Dulceacuícola	TD	H	TA-D
Estuarino (Transición Dulceacuícola-Agua salada)	Es	E	A-DS
Terrestre-Salado	TS	S	TS

El medio terrestre dulce o pezofitia de Dugand (1973 p 241, 242 y 384) está conformado según éste por: mesofitia (higrofitia, subhigrofitia y tropofitia), xerofitia en general y subxerofitia, psicrofitia (subpáramo, páramo y superpáramo) y la psamofitia (playas marítimas, en la parte no batida por la olas y cuyo suelo es profundamente arenoso), quersofitia y petrofitia (litofitia y casmofitia).

El medio de agua dulce, dulceacuícola, corresponde a lo que Dugand (1973 p 241 y 242) llama la limnofitia, la taquirreofitia y la criofitia.

El medio de agua salada, marino, o halohidrofitia de Dugand (1973 p 310), aunque no se presenta en ésta investigación, se presenta aquí para tener el referente extremo, que además permite establecer las transiciones hacia el medio dulce terrestre y dulceacuícola que si se presentan en ésta investigación.

El medio terrestre salado corresponde a la halopezofitia "terrenos salinos y subsalinos emergidos;... saladares arenosos y muy planos que... llamamos impropriadamente playones 'salitrosos', sujetos a veces a inundaciones del mar en las épocas de mareas excepcionalmente altas." (Dugand 1973 p 382).

La transición del medio terrestre dulce al dulceacuícola corresponde a la helofitia (Dugand, 1973 p 316) o helostádion (Dugand, 1973 p 305).

La transición del medio acuático del dulce al salado, estuarino, corresponde a la halohelofitia de Dugand (1973 p 313).

### 2.1.3.- CAMPOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental (sin incluir el medio), como ya se ha dicho, utilizó el Mapa de Suelos de IGAC (2003) el cual contiene campos con variables referidas a clima, geomorfología y suelos, los cuales debieron ser intensamente tratadas, reclasificadas y codificadas, para finalmente contar con los campos útiles para la zonificación ambiental. Se requirió en algunos casos corregir registros a partir de los mapas temáticos nacionales. La Tabla 21 a continuación muestra la situación en el proceso de homogenización de los campos según sea original, intermedia y final utilizados en la zonificación ambiental.

**Tabla 21. Campos de la tabla del mapa de zonificación ambiental**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Situación</b>
Temperatura	Temperatura vista como pisos térmicos, expresada en rangos de temperatura.	Original
T	Temperatura reclasificada y codificada con criterio ordinal a partir del campo Temperatura	Final
Precipitación	Precipitación o lluvia anual, expresada en categorías de rangos de valores en mm. Esta campo no está en la leyenda se añadió con el fin de saber la precipitación, para la conversión se utilizó el "nivel de piso térmico" y la "provincia de humedad" de la Memoria Explicativa del Mapa de Suelos del IGAC, 2003.	Original
L	Precipitación reclasificada y codificada con criterio ordinal a partir del campo Precipitación.	Final
Humedad	Humedad referida al balance hídrico a partir de temperatura y precipitación, expresada en rangos de balance.	Original
H	Humedad reclasificada y codificada con criterio ordinal, a partir del campo Humedad.	Final
Relieve	Relieve o forma de la tierra. El Mapa de suelos de IGAC 2003 nombra este campo como paisaje, sin embargo su contenido se refiere realmente al relieve, por lo que se adopta ese nombre.	Original
R	Relieve codificado a partir del campo Relieve.	Final
Origen relieve	Origen del relieve o de las formas del terreno, debido a procesos climáticos, geológicos y geomorfológicos. La leyenda del Mapa de Suelos de IGAC 2003 nombra este campo "Ambiente morfogenético" el cual equivale a Origen del Relieve que es de uso común y no genera ambigüedad con la palabra ambiente utilizada en esta investigación como síntesis.	Original
O	Origen del relieve codificado a partir del campo Origen del relieve.	Final
Tipo de Relieve	Tipo del relieve son divisiones del relieve, expresado en diversidad de categorías usualmente relacionadas con el origen.	Original
X	Tipo del relieve reclasificado y codificado a partir del campo Tipo de Relieve	Final
Componentes taxonómicos de las unidades cartográficas de suelos	Se refiere al gran grupo de suelos, que es el tercer nivel de la taxonomía de suelos, se expresa de acuerdo a la codificación propia de ésta.	Original

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Situación</b>
S	Orden de suelo reclasificado y codificado a partir del campo Componentes taxonómicos de las unidades cartográficas de suelos.	Final
Características	Descripción de las características de los suelos según evolución, profundidad, drenaje, textura, acidez, fertilidad, erosión-sedimentación e Inundación.	Original
Acidez	Acidez o reacción del suelo, expresada en rangos de acidez, extraída a partir del campo características de los suelos.	Intermedia
A	Acidez reclasificada y codifica con criterio ordinal, a partir del campo Acidez.	Final
Fertilidad	Fertilidad o capacidad de proveer nutrientes. Expresada en rangos de fertilidad. Extraída a partir del campo características de los suelos.	Intermedia
F	Fertilidad reclasificada y codificada con criterio ordinal, a partir del campo Fertilidad.	Final
Inundación y encharcamiento	Inundación y/o encharcamiento debido a la elevación del nivel freático y a la salida de curso de las corrientes y cuerpos de aguas. Expresada en términos de duración y cubrimiento. Extraída a partir del campo características de los suelos.	Intermedia
I	Inundación y/o encharcamiento reclasificada y codificada en categorías de duración y cubrimiento, a partir del campo Inundación y encharcamiento.	Final
Fases	Fases o combinación de pendiente, erosión, pedregosidad e inundabilidad. El aspecto pendiente expresado en rango de pendiente.	Original
P	Pendiente (del campo fase) reclasificada y codifica con criterio ordinal a partir del aspecto pendiente del campo Fases.	Final
TLHROVSD_1	Ambiente (sin el medio) o combinación de categorías de Temperatura, T; Precipitación, L; Humedad, H; Relieve, R; Origen relieve, O; Tipo de relieve, V; Orden Suelo, S; Reacción del suelo, D; Fertilidad, F; Pendiente, P; Inundación y encharcamiento, I.	Final

Para las dos escalas de trabajo sirve la zonificación del Mapa de Suelos, a nivel nacional es suficiente pues la cartografía de suelos es a escala 1:500.000 y se requiere una general a 1:1'000.000, mientras que para la escala semidetallada 1:250.000 (Pacífico) se puede forzar su despliegue para los objetivos de esta investigación.

Como ya se mencionó, se adicionó la variable medio al Mapa de Suelos, que homogenizada es M, necesaria para explicar del efecto del ambiente sobre la vegetación. La variable medio se adiciona a cada tipo de vegetación en su respectiva tabla y solo se adiciona con la tabla de las variables físicas, atrás mencionadas, después de cruzar ambas tablas, para completar así la zonificación ambiental.

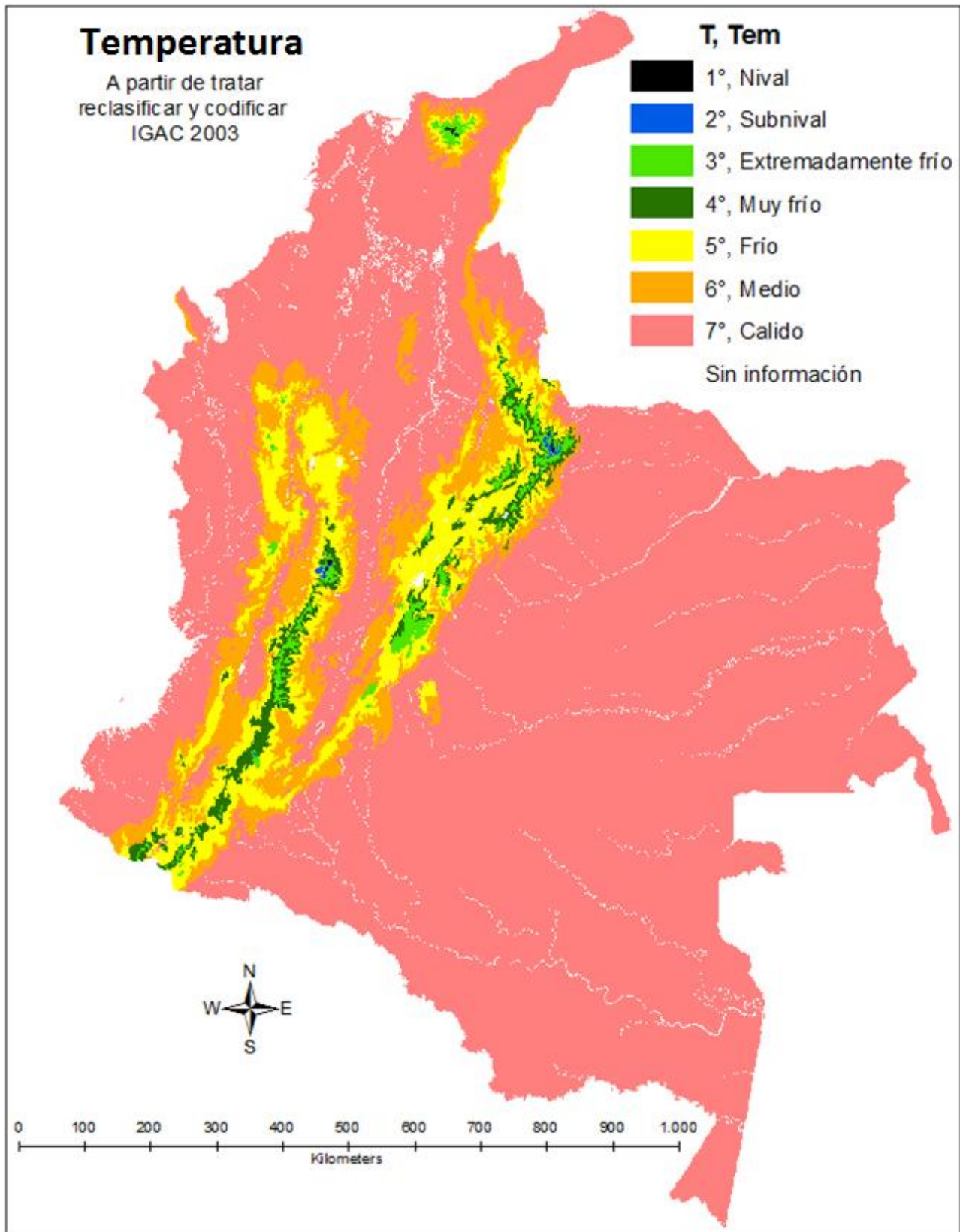
#### 2.1.4.- LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental elaborada a partir de la homogenización del Mapa del Suelos de IGAC (2003), contiene variables de clima, geomorfología y suelos, complementadas con la variable medio, comprende los siguientes mapas temáticos y de síntesis.



### 2.1.4.1.- Temperatura (T)

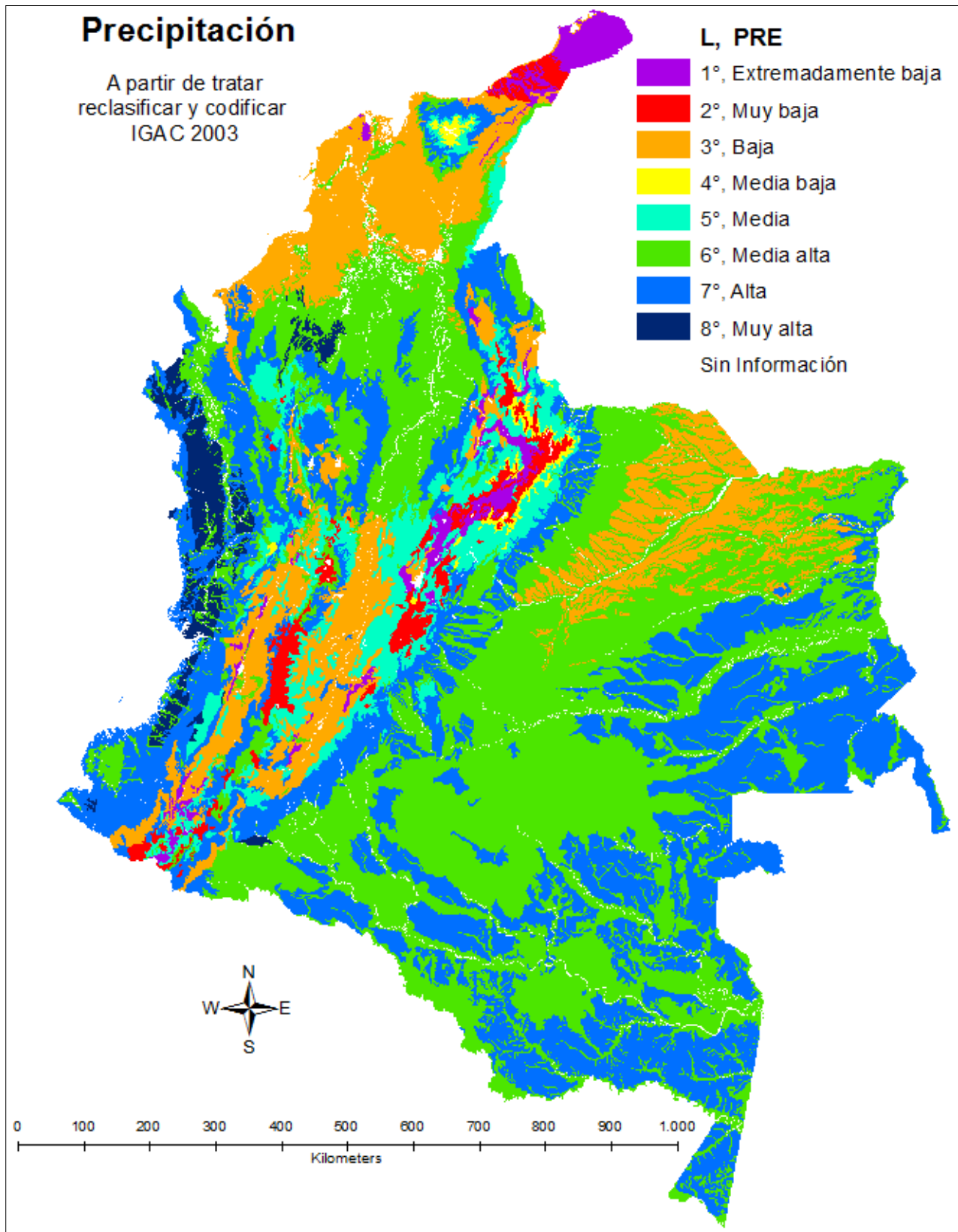
En la Figura 1 se presenta el mapa de las categorías de temperatura de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC (2003).



**Figura 1. Mapa de temperatura**

### 2.1.4.2.- Precipitación (L)

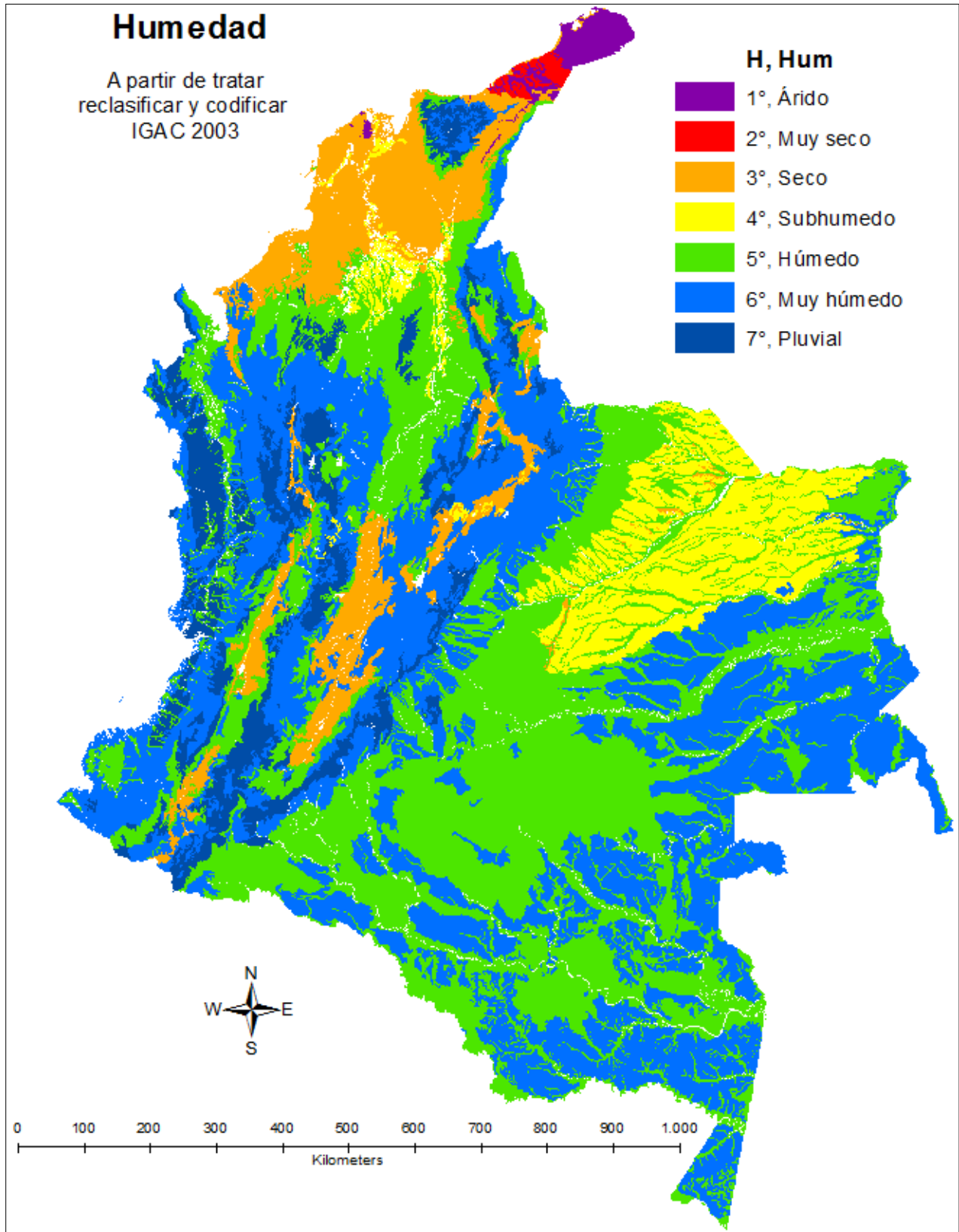
En la Figura 2 se presenta el mapa de las categorías de precipitación de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC (2003).



**Figura 2. Mapa de Precipitación**

### 2.1.4.3.- Humedad (H)

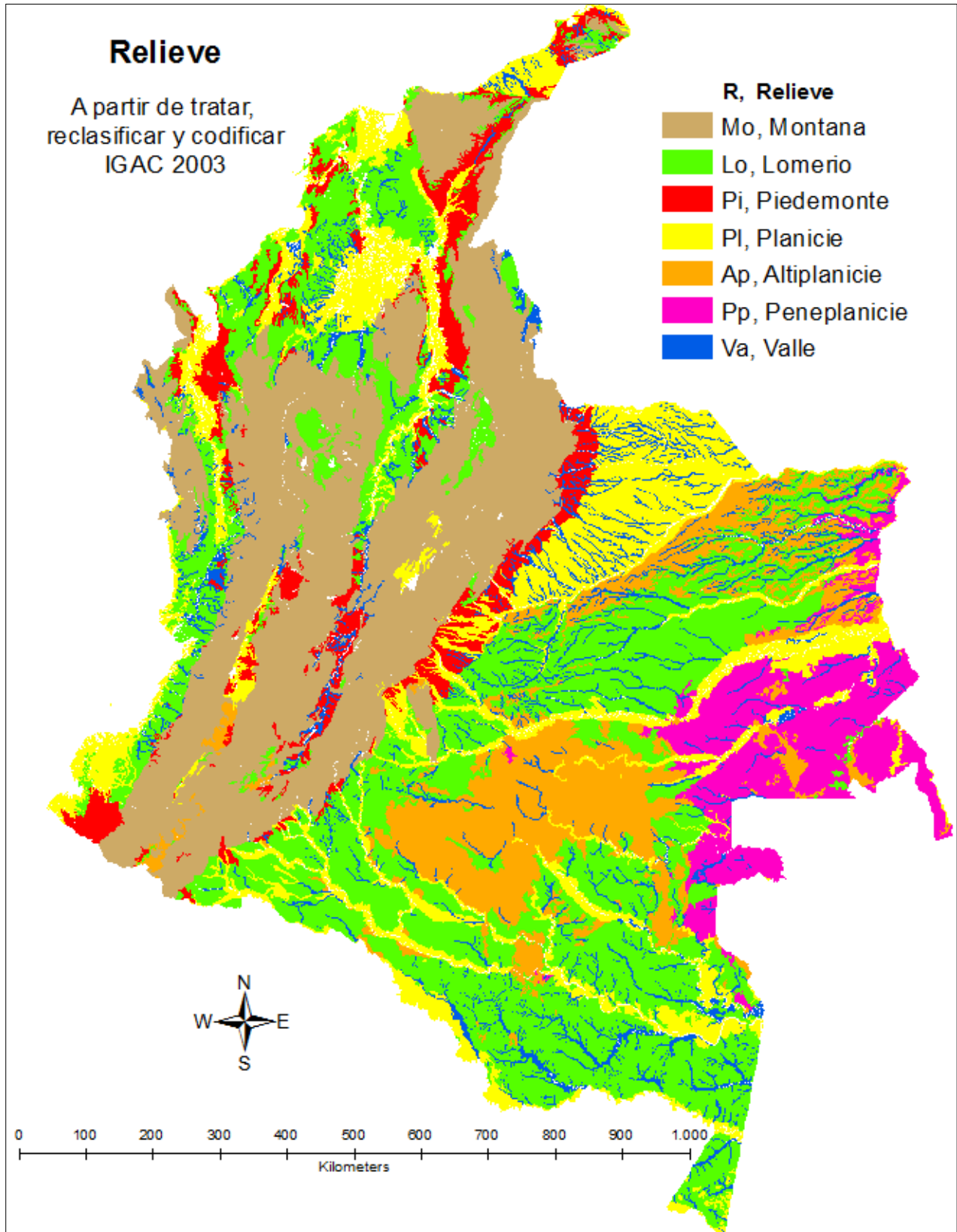
En la Figura 3 se presenta el mapa de las categorías de humedad de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC (2003).



**Figura 3. Mapa de Humedad**

#### 2.1.4.4.- Relieve (R)

En la Figura 4 se presenta el mapa de las categorías del relieve de la zonificación ambiental después del tratamiento y codificación del trabajo de IGAC (2003).



**Figura 4. Mapa del relieve**

### 2.1.4.5.- Origen del relieve (O)

En la Figura 5 se presenta el mapa de las categorías del origen del relieve de la zonificación ambiental después del tratamiento y codificación del trabajo de IGAC (2003).

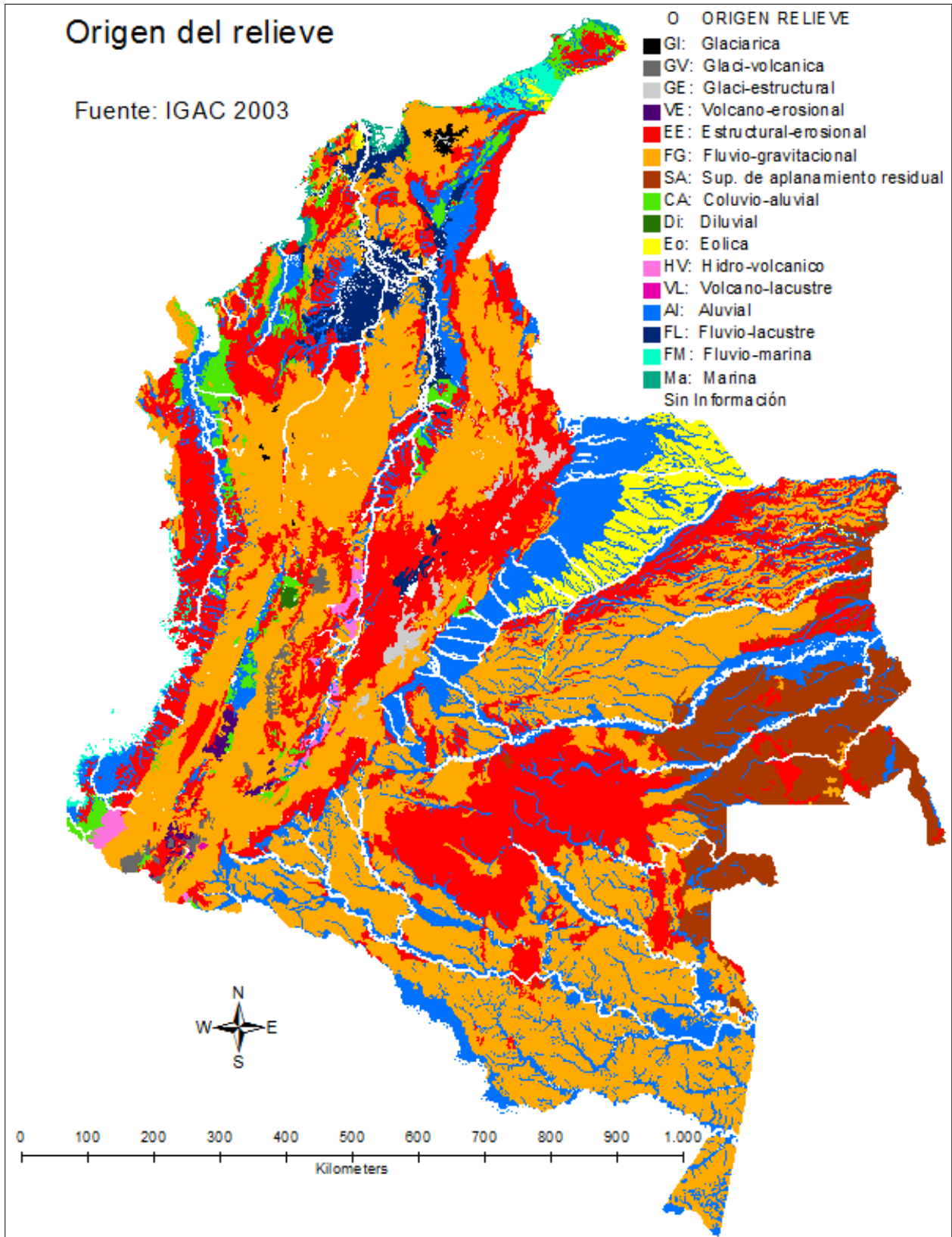
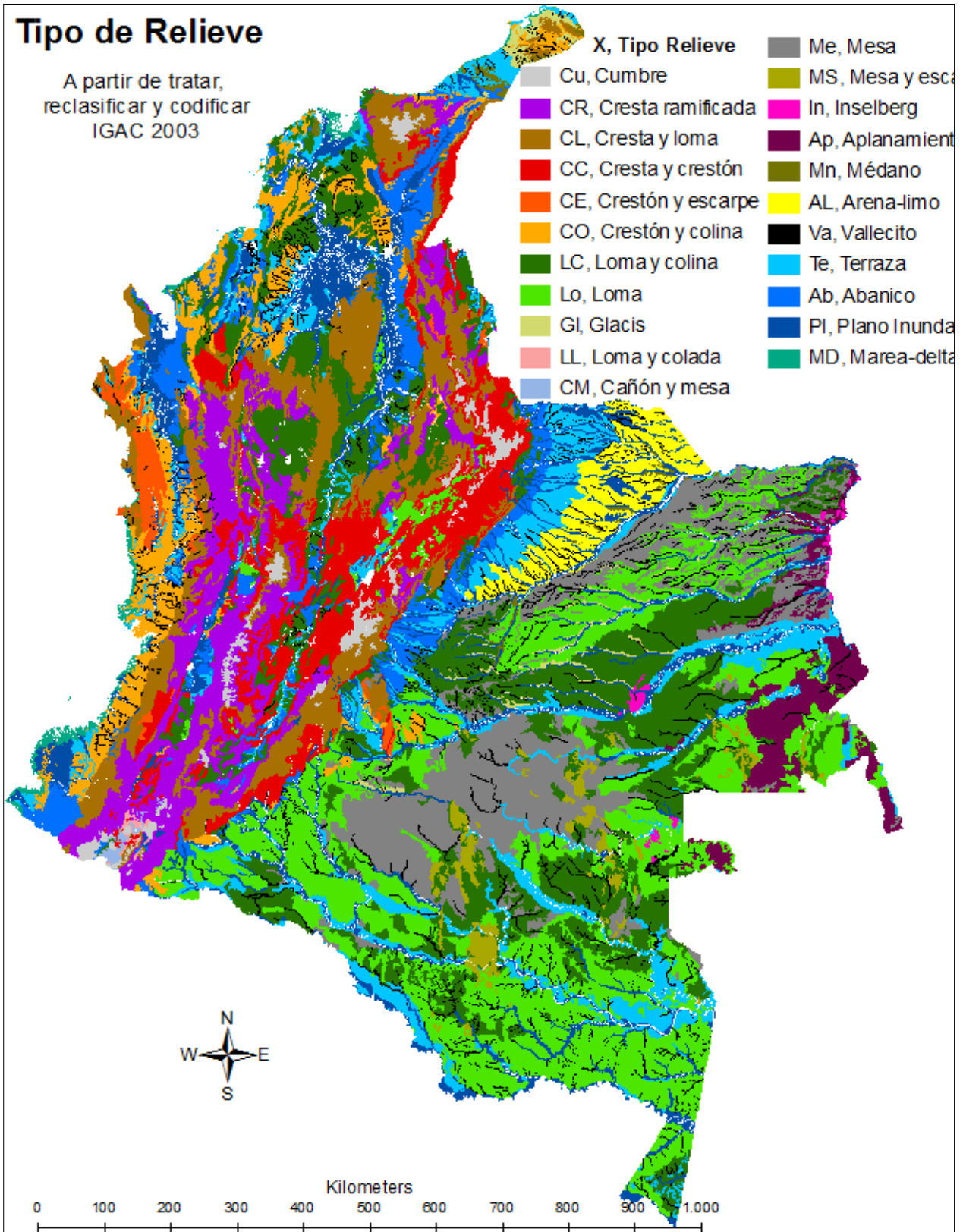


Figura 5. Mapa del origen del relieve

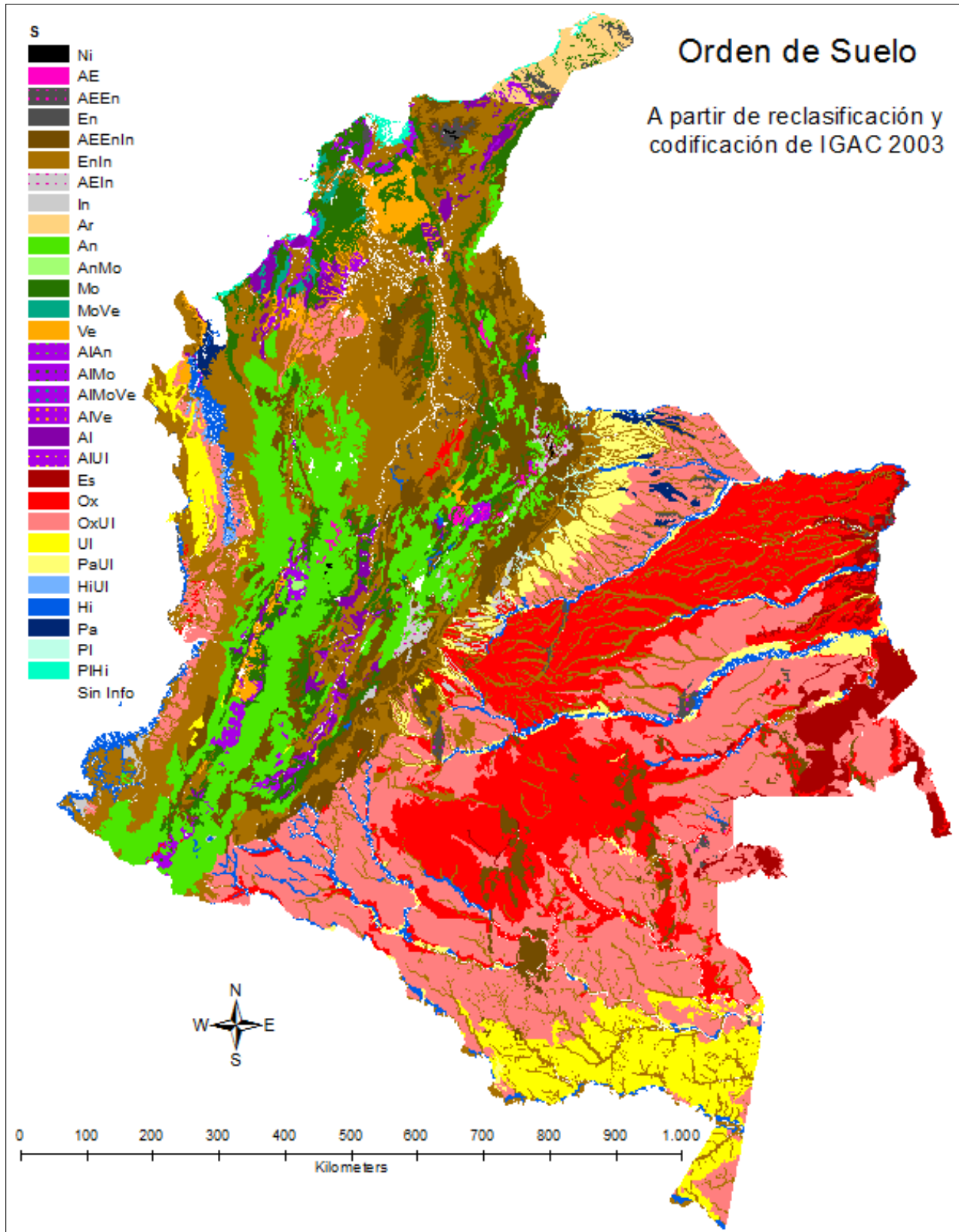
### 2.1.4.6.- Tipo de Relieve (X)

En la Figura 6 se presenta el mapa de las categorías del tipo de relieve de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC (2003).



### 2.1.4.7.- Orden de Suelo (S)

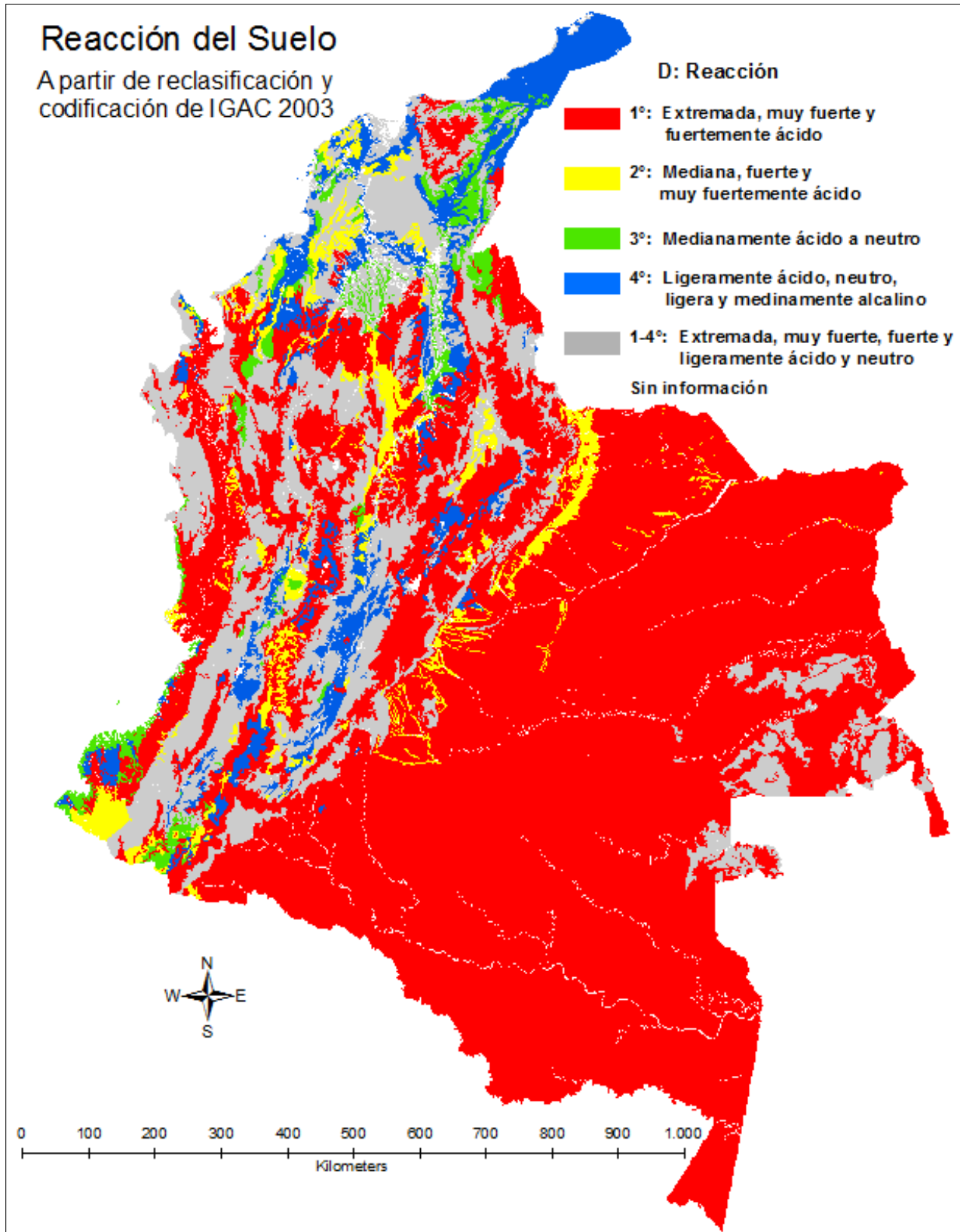
En la Figura 7 se presenta el mapa de las categorías de orden de suelo de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC (2003).



**Figura 7. Mapa de orden del suelo**

### 2.1.4.8.- Reacción del suelo (D)

En la Figura 8 se presenta el mapa de las categorías de la reacción del suelo de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC (2003).

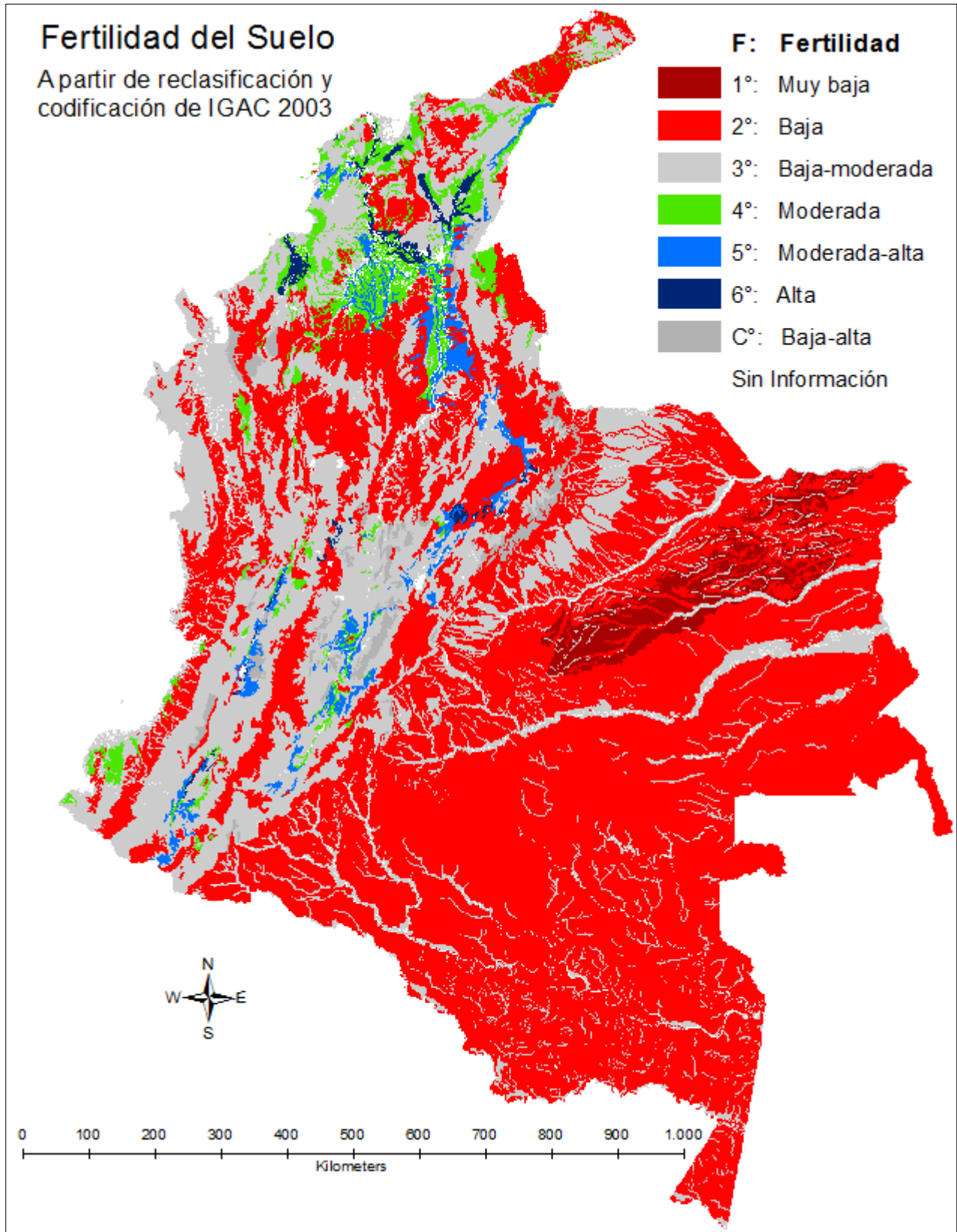


**Figura 8. Mapa de la reacción del suelo**



### 2.1.4.9.- Fertilidad (F)

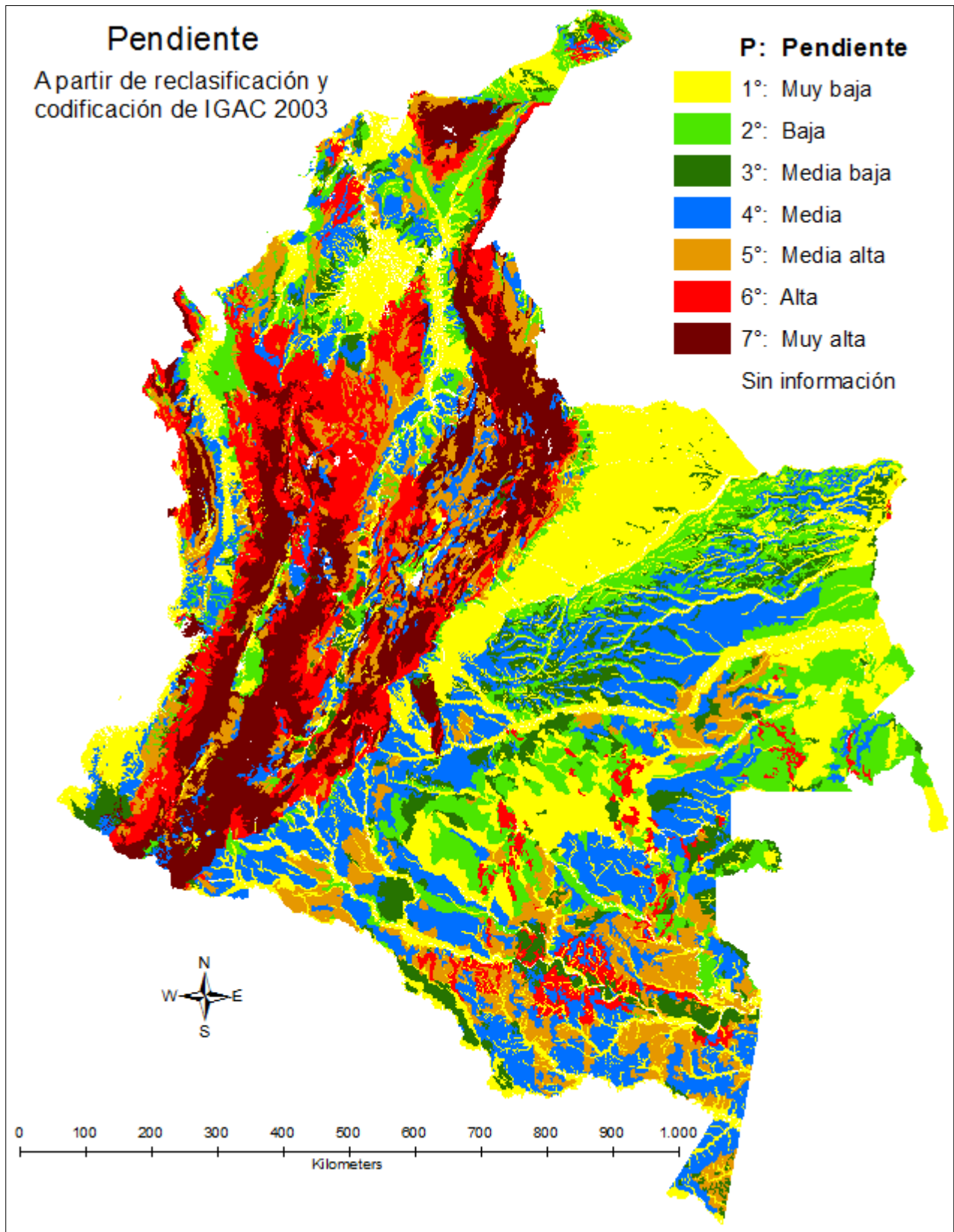
En la Figura 9 se presenta el mapa de las categorías de la fertilidad del suelo de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC (2003).



**Figura 9. Mapa de la fertilidad del suelo**

### 2.1.4.10.- Pendiente (P)

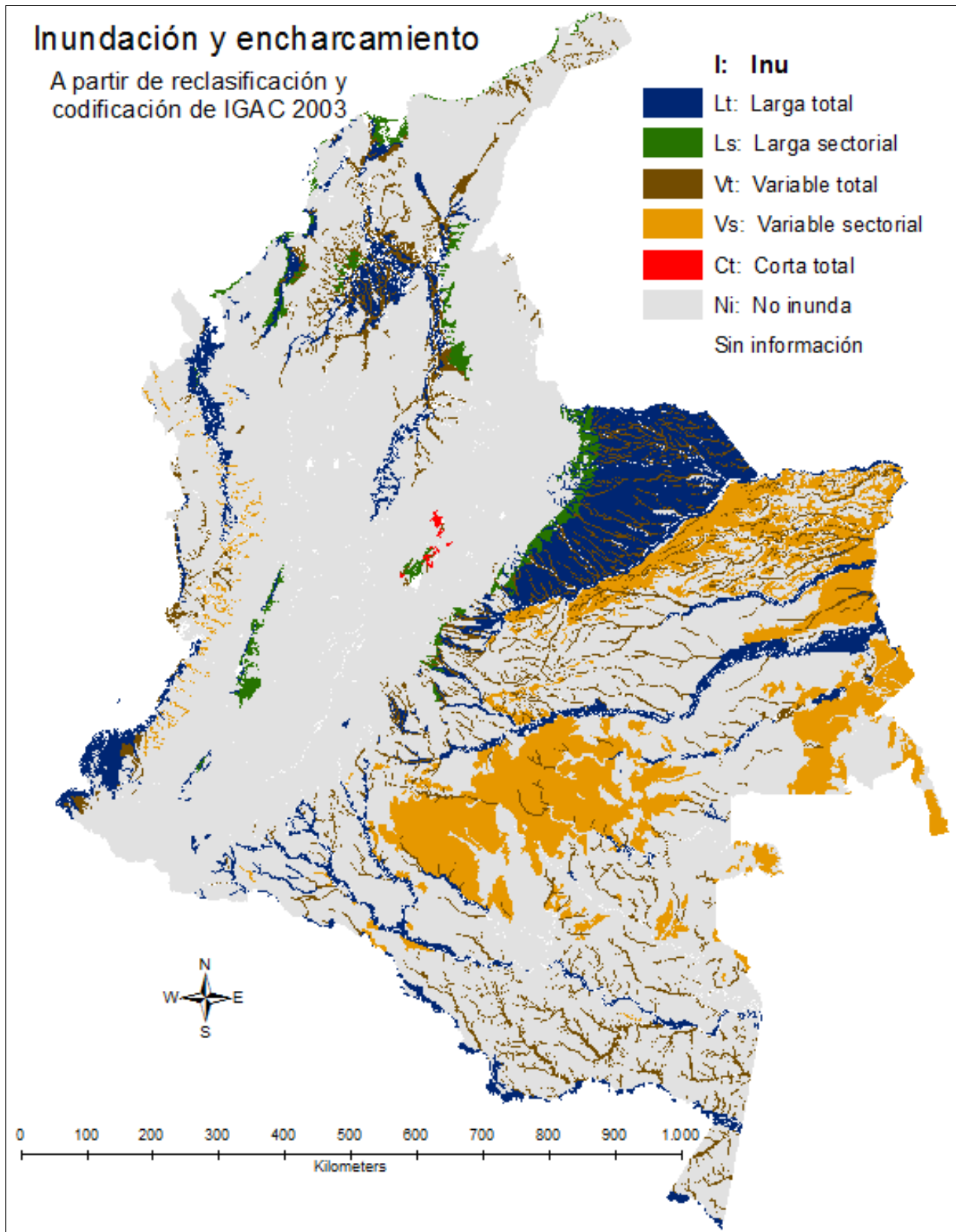
En la Figura 10 se presenta el mapa de las categorías de la pendiente de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC (2003).



**Figura 10. Mapa de la pendiente**

### 2.1.4.11.- Inundación y/o encharcamiento (I)

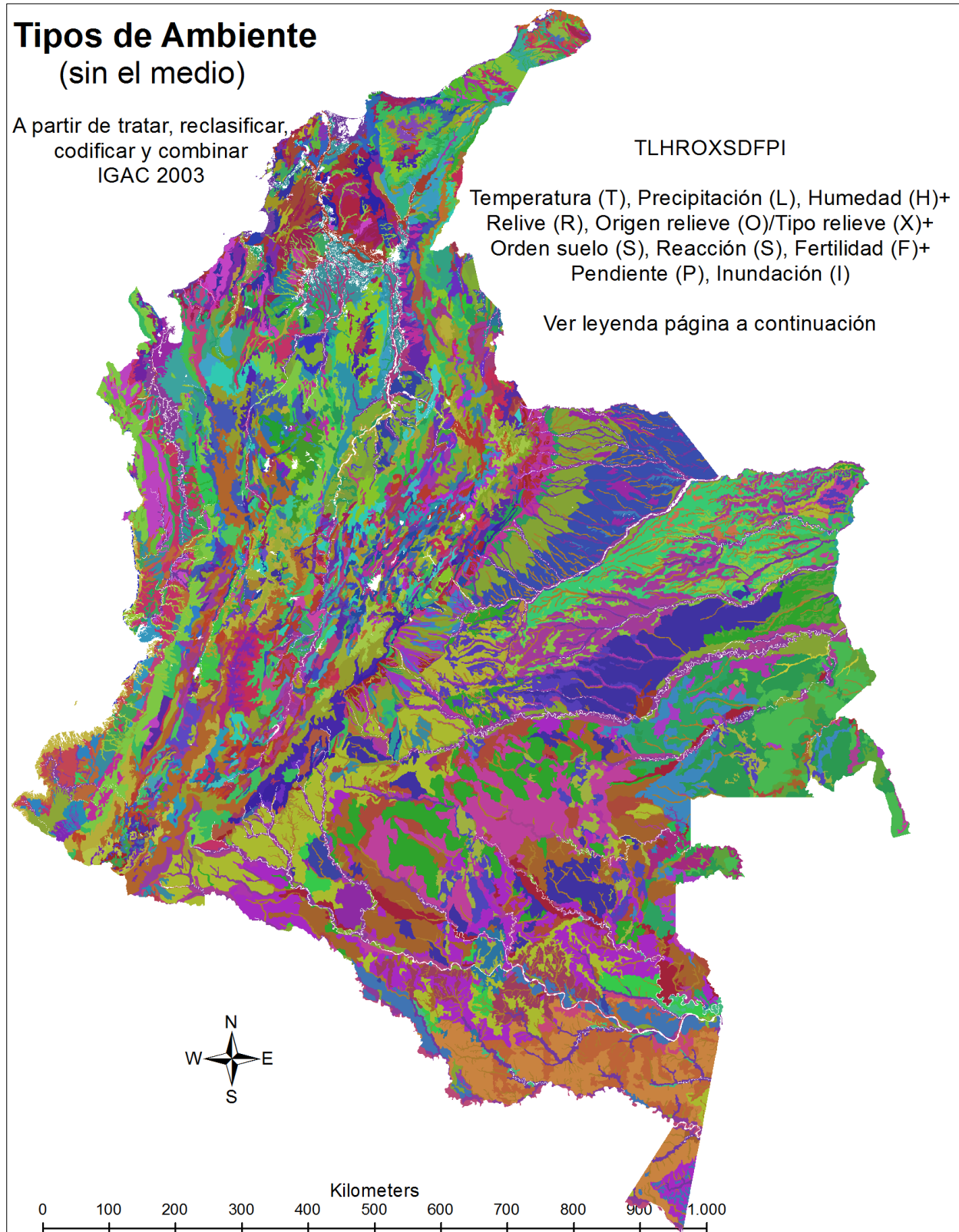
En la Figura 11 se presenta el mapa de las categorías de inundación y/o encharcamiento de la zonificación ambiental después del tratamiento, reclasificación y codificación de IGAC (2003).



**Figura 11. Mapa de la Inundación y/o encharcamiento**

### 2.1.4.12.- Tipos de ambiente (TLHROXSDFPI) sin la variable medio

En la Figura 12 se presenta el mapa de los tipos de ambiente o zonificación ambiental sin incluir el medio, después de tratar, reclasificar, codificar y combinar las categorías de las variables de IGAC (2003), de lo cual resultan 415 tipos de ambiente.



**Figura 12. Mapa de tipos de ambiente (sin el medio)**



En la Tabla 22 se presenta la tabla de los 415 tipos de ambiente, desglosando sus categorías por variable.

**Tabla 22. Tipos de Ambiente (sin la variable medio)**

T	L	H	R	O	X	S	D	F	P	I	TLHROXSDFPI	
1°	7°	Mo	GE	Cu	Ni					Ni	1°7°+MoGE/Cu+Ni+Ni	
			GV	Cu	Ni					Ni	1°7°+MoGV/Cu+Ni+Ni	
2°	2°	7°	Mo	GE	Cu	AEEnIn	1°	2°	7°	Ni	2°2°7°+MoGE/Cu+AEEnIn1°2°+7°Ni	
			GV	Cu	AEEnIn		1°	2°	7°	Ni	2°2°7°+MoGV/Cu+AEEnIn1°2°+7°Ni	
					An		1°	2°	7°	Ni	2°2°7°+MoGV/Cu+An1°2°+7°Ni	
3°	2°	6°	Mo	GE	Cu	AEIn	1°	2°	7°	Ni	3°2°6°+MoGE/Cu+AEIn1°2°+7°Ni	
					An		1°	2°	4°	Ni	3°2°6°+MoGE/Cu+An1°2°+4°Ni	
					An		1°	2°	5°	Ni	3°2°6°+MoGE/Cu+An1°2°+5°Ni	
					An		1°	2°	7°	Ni	3°2°6°+MoGE/Cu+An1°2°+7°Ni	
				GI	Cu	An	1°	2°	7°	Ni	3°2°6°+MoGI/Cu+An1°2°+7°Ni	
				GV	Cu	An	1°	2°	4°	Ni	3°2°6°+MoGV/Cu+An1°2°+4°Ni	
							5°			Ni	3°2°6°+MoGV/Cu+An1°2°+5°Ni	
							7°			Ni	3°2°6°+MoGV/Cu+An1°2°+7°Ni	
	4°	6°	Mo	EE	CC	An	1°	3°	7°	Ni	3°4°6°+MoEE/CC+An1°3°+7°Ni	
		7°	Mo	GI	CC	AEEn	1°	2°	4°	Ni	3°4°7°+MoGI/Cu+AEEn1°2°+4°Ni	
							7°			Ni	3°4°7°+MoGI/Cu+AEEn1°2°+7°Ni	
4°	2°	6°	Mo	EE	CC	An	1°	2°	5°	Ni	4°2°6°+MoEE/CC+An1°2°+5°Ni	
							6°			Ni	4°2°6°+MoEE/CC+An1°2°+6°Ni	
							7°			Ni	4°2°6°+MoEE/CC+An1°2°+7°Ni	
				FG	CR	An	2°	2°	7°	Ni	4°2°6°+MoFG/CR+An2°2°+7°Ni	
				GV	Cu	An	2°	2°	3°	Ni	4°2°6°+MoGV/Cu+An2°2°+3°Ni	
							4°			Ni	4°2°6°+MoGV/Cu+An2°2°+4°Ni	
							5°			Ni	4°2°6°+MoGV/Cu+An2°2°+5°Ni	
							7°			Ni	4°2°6°+MoGV/Cu+An2°2°+7°Ni	
	4°	6°	Mo	EE	CC	AEEnIn	1°	2°	4°	Ni	4°4°6°+MoEE/CC+AEEnIn1°2°+4°Ni	
							7°			Ni	4°4°6°+MoEE/CC+AEEnIn1°2°+7°Ni	
6°	7°	Mo	FG	CL	An		4°	2°	5°	Ni	4°6°7°+MoFG/CL+An4°2°+5°Ni	
							7°			Ni	4°6°7°+MoFG/CL+An4°2°+7°Ni	
				CR	AEEnIn	4°	2°	7°	7°	Ni	4°6°7°+MoFG/CR+AEEnIn4°2°+7°Ni	
5°	1°	3°	Mo	EE	CC	AEEnIn	1-4°	3°	5°	Ni	5°1°3°+MoEE/CC+AEEnIn1-4°3°+5°Ni	
							6°			Ni	5°1°3°+MoEE/CC+AEEnIn1-4°3°+6°Ni	
							7°			Ni	5°1°3°+MoEE/CC+AEEnIn1-4°3°+7°Ni	
				Lo	AlAn		1°	2°	4°	Ni	5°1°3°+MoEE/Lo+AlAn1°2°+4°Ni	
							5°			Ni	5°1°3°+MoEE/Lo+AlAn1°2°+5°Ni	
							Mo	4°	5°	3°	Ni	5°1°3°+MoEE/Lo+Mo4°5°+3°Ni
								4°		Ni	5°1°3°+MoEE/Lo+Mo4°5°+4°Ni	
								5°		Ni	5°1°3°+MoEE/Lo+Mo4°5°+5°Ni	
								6°		Ni	5°1°3°+MoEE/Lo+Mo4°5°+6°Ni	
								7°		Ni	5°1°3°+MoEE/Lo+Mo4°5°+7°Ni	
				PI	FL	PI	EnIn	1-4°	5°	1°	Vt	5°1°3°+PIFL/PI+EnIn1-4°5°+1°Vt
						Al	4°	4°	1°	Ct	5°1°3°+PIFL/Te+Al4°4°+1°Ct	
						An	4°	3°	1°	Ni	5°1°3°+PIFL/Te+An4°3°+1°Ni	
									2°	Ni	5°1°3°+PIFL/Te+An4°3°+2°Ni	
						Hi	1°	3°	1°	Ct	5°1°3°+PIFL/Te+Hi1°3°+1°Ct	
									2°	Ct	5°1°3°+PIFL/Te+Hi1°3°+2°Ct	
			Ap	EE	CM	AlMo	3°	5°	4°	Ni	5°1°3°+ApEE/CM+AlMo3°5°+4°Ni	
									7°	Ni	5°1°3°+ApEE/CM+AlMo3°5°+7°Ni	
2°	4°	Mo	EE	CC	AE		4°	6°	5°	Ni	5°2°4°+MoEE/CC+AE4°6°+5°Ni	
									7°	Ni	5°2°4°+MoEE/CC+AE4°6°+7°Ni	
				Lo	AE		4°	6°	5°	Ni	5°2°4°+MoEE/Lo+AE4°6°+5°Ni	
3°	5°	Lo	FG	LC	An		1-4°	3°	4°	Ni	5°3°5°+LoFG/LC+An1-4°3°+4°Ni	
									5°	Ni	5°3°5°+LoFG/LC+An1-4°3°+5°Ni	
									6°	Ni	5°3°5°+LoFG/LC+An1-4°3°+6°Ni	
			Mo	EE	CC	Mo	4°	3°	7°	Ni	5°3°5°+MoEE/CC+Mo4°3°+7°Ni	
			PI	FL	Te	An	1°	3°	1°	Ls	5°3°5°+PIFL/Te+An1°3°+1°Ls	
									2°	Ls	5°3°5°+PIFL/Te+An1°3°+2°Ls	
5°	6°	Mo	EE	CC	AEEnIn		1°	2°	5°	Ni	5°5°6°+MoEE/CC+AEEnIn1°2°+5°Ni	
									6°	Ni	5°5°6°+MoEE/CC+AEEnIn1°2°+6°Ni	
									7°	Ni	5°5°6°+MoEE/CC+AEEnIn1°2°+7°Ni	
						An	1°	3°	4°	Ni	5°5°6°+MoEE/CC+An1°3°+4°Ni	
									5°	Ni	5°5°6°+MoEE/CC+An1°3°+5°Ni	
									6°	Ni	5°5°6°+MoEE/CC+An1°3°+6°Ni	
									7°	Ni	5°5°6°+MoEE/CC+An1°3°+7°Ni	
				FG	CL	AEEnIn	1°	2°	4°	Ni	5°5°6°+MoFG/CL+AEEnIn1°2°+4°Ni	
									5°	Ni	5°5°6°+MoFG/CL+AEEnIn1°2°+5°Ni	
									6°	Ni	5°5°6°+MoFG/CL+AEEnIn1°2°+6°Ni	
									7°	Ni	5°5°6°+MoFG/CL+AEEnIn1°2°+7°Ni	
					CR	Al	3°	C°	7°	Ni	5°5°6°+MoFG/CR+Al3°C°+7°Ni	
					An	An	2°	2°	7°	Ni	5°5°6°+MoFG/CR+An2°2°+7°Ni	
				VE	LL	An	3°	3°	4°	Ni	5°5°6°+MoVE/LL+An3°3°+4°Ni	
									5°	Ni	5°5°6°+MoVE/LL+An3°3°+5°Ni	
									7°	Ni	5°5°6°+MoVE/LL+An3°3°+7°Ni	
				VL	PI	Hi	2°	4°	1°	Lt	5°5°6°+MoVL/PI+Hi2°4°+1°Lt	
						In	4°	2°	4°	Ni	5°5°6°+MoVL/PI+In4°2°+4°Ni	
									2°	Ni	5°5°6°+PiCA/Ab+An2°2°+2°Ni	
									3°	Ni	5°5°6°+PiCA/Ab+An3°2°+3°Ni	
									2°	Ni	5°5°6°+PiCA/Ab+An3°2°+2°Ni	
			Ap	EE	CM	AlAn	3°	3°	3°	Ni	5°5°6°+ApEE/CM+AlAn3°3°+3°Ni	
									4°	Ni	5°5°6°+ApEE/CM+AlAn3°3°+4°Ni	
									7°	Ni	5°5°6°+ApEE/CM+AlAn3°3°+7°Ni	
7°	7°	Lo	FG	LC	EnIn		1°	2°	5°	Ni	5°7°7°+LoFG/LC+EnIn1°2°+5°Ni	
									6°	Ni	5°7°7°+LoFG/LC+EnIn1°2°+6°Ni	
			Mo	FG	CR	An	1°	3°	5°	Ni	5°7°7°+MoFG/CR+An1°3°+5°Ni	
									6°	Ni	5°7°7°+MoFG/CR+An1°3°+6°Ni	
									7°	Ni	5°7°7°+MoFG/CR+An1°3°+7°Ni	
6°	1°	3°	Lo	FG	LC	AEEnIn	1-4°	3°	4°	Ni	6°1°3°+LoFG/LC+AEEnIn1-4°3°+4°Ni	
									5°	Ni	6°1°3°+LoFG/LC+AEEnIn1-4°3°+5°Ni	
			Mo	EE	CC	AEEnIn	1°	2°	5°	Ni	6°1°3°+MoEE/CC+AEEnIn1°2°+5°Ni	
						AlMo	1-4°	3°	7°	Ni	6°1°3°+MoEE/CC+AEEnIn1°2°+7°Ni	
									6°	Ni	6°1°3°+MoEE/CC+AlMo1-4°3°+6°Ni	
									7°	Ni	6°1°3°+MoEE/CC+AlMo1-4°3°+7°Ni	
				FG	CR	AEEnIn	1-4°	5°	4°	Ni	6°1°3°+MoFG/CR+AEEnIn1-4°5°+4°Ni	
									5°	Ni	6°1°3°+MoFG/CR+AEEnIn1-4°5°+5°Ni	
									6°	Ni	6°1°3°+MoFG/CR+AEEnIn1-4°5°+6°Ni	
									7°	Ni	6°1°3°+MoFG/CR+AEEnIn1-4°5°+7°Ni	
						Al	1-4°	3°	5°	Ni	6°1°3°+MoFG/CR+Al1-4°3°+5°Ni	
									7°	Ni	6°1°3°+MoFG/CR+Al1-4°3°+7°Ni	
									5°	Ni	6°1°3°+MoFG/Lo+Mo4°5°+5°Ni	
									4°	Ni	6°1°3°+PiFG/LC+Mo4°5°+4°Ni	
									5°	Ni	6°1°3°+PiFG/LC+Mo4°5°+5°Ni	
3°	5°	Lo	FG	LC	An		2°	3°	4°	Ni	6°3°5°+LoFG/LC+An2°3°+4°Ni	
									5°	Ni	6°3°5°+LoFG/LC+An2°3°+5°Ni	
			Mo	FG	CR	An	1-4°	3°	4°	Ni	6°3°5°+MoFG/CR+An1-4°3°+4°Ni	
									5°	Ni	6°3°5°+MoFG/CR+An1-4°3°+5°Ni	
									6°	Ni	6°3°5°+MoFG/CR+An1-4°3°+6°Ni	
									7°	Ni	6°3°5°+MoFG/CR+An1-4°3°+7°Ni	
						Mo	1-4°	3°	5°	Ni	6°3°5°+MoFG/CR+Mo1-4°3°+5°Ni	
									6°	Ni	6°3°5°+MoFG/CR+Mo1-4°3°+6°Ni	
									7°	Ni	6°3°5°+MoFG/CR+Mo1-4°3°+7°Ni	
									3°	Ni	6°3°5°+PiCA/Ab+AlAn3°4°+3°Ni	
									2°	Ni	6°3°5°+PiCA/Ab+AlMo4°5°+2°Ni	
									4°	Ni	6°3°5°+PiCA/Ab+AlMo4°5°+4°Ni	
						LC	UI	1-4°	2°	3°	Ni	6°3°5°+PiCA/LC+UI1-4°2°+3°Ni
									3°	Ni	6°3°5°+PiCA/LC+UI1-4°2°+4°Ni	
						Lo	AlAn	2°	2°	4°	Ni	6°3°5°+PiCA/Lo+AlAn2°2°+4°Ni

T	L	H	R	O	X	S	D	F	P	I	TLHROXSDFPI			
						Di	Ab	AlAn	2°	3°	2°	Ni	6°3'5"+PiDi/Ab+AlAn2°3'+2°Ni	
											3°	Ni	6°3'5"+PiDi/Ab+AlAn2°3'+3°Ni	
											4°	Ni	6°3'5"+PiDi/Ab+AlAn2°3'+4°Ni	
											5°	Ni	6°3'5"+PiDi/Ab+AlAn2°3'+5°Ni	
											4°	Ni	6°3'5"+PiDi/Ab+AnMo3°4'+4°Ni	
											4°	Ni	6°3'5"+AbVE/LC+AlAn1°4'3'+4°Ni	
											5°	Ni	6°3'5"+AbVE/LC+AlAn1°4'3'+5°Ni	
5°	6°					Lo	FG	LC	Mo	2°	3°	5°	Ni	6°5'6"+LoFG/LC+Mo2°3'+4°Ni
												5°	Ni	6°5'6"+LoFG/LC+Mo2°3'+5°Ni
												3°	Ni	6°5'6"+MoEE/Ab+AlUI1°3'+3°Ni
												4°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+AEEnl1°4'C°+4°Ni
												5°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+AEEnl1°4'C°+5°Ni
												6°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+AEEnl1°4'C°+6°Ni
												7°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+AEEnl1°4'C°+7°Ni
												5°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+An1°4'3'+5°Ni
												6°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+An1°4'3'+6°Ni
												7°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+An1°4'3'+7°Ni
												4°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+Mo4°4'+4°Ni
												5°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+Mo4°4'+5°Ni
												7°	Ni	6°5'6"+MoEE/CC+Mo4°4'+7°Ni
												4°	Ni	6°5'6"+MoEE/CL+Ve1°4'3'+4°Ni
												5°	Ni	6°5'6"+MoEE/CL+Ve1°4'3'+5°Ni
												5°	Ni	6°5'6"+MoEE/LC+Al1°3'+5°Ni
												6°	Ni	6°5'6"+MoEE/LC+Al1°3'+6°Ni
												7°	Ni	6°5'6"+MoEE/LC+Al1°3'+7°Ni
												4°	Ni	6°5'6"+MoEE/Lo+Enl2°3'+4°Ni
												5°	Ni	6°5'6"+MoEE/Lo+Enl2°3'+5°Ni
												6°	Ni	6°5'6"+MoEE/Lo+Enl2°3'+6°Ni
												5°	Ni	6°5'6"+MoFG/CL+AnMo1°4'C°+5°Ni
												5°	Ni	6°6'6"+MoFG/CR+An1°4'2'+5°Ni
												6°	Ni	6°6'6"+MoFG/CR+An1°4'2'+6°Ni
												7°	Ni	6°6'6"+MoFG/CR+An1°4'2'+7°Ni
												6°	Ni	6°6'6"+MoFG/CR+Mo4°4'+6°Ni
												6°	Ni	6°6'6"+MoFG/LC+An1°2'+4°Ni
												5°	Ni	6°6'6"+MoFG/LC+An1°2'+5°Ni
												6°	Ni	6°6'6"+MoFG/LC+An1°2'+6°Ni
												3°	Ni	6°6'6"+PiFG/LC+An2°3'+3°Ni
												5°	Ni	6°7'7"+MoFG/CL+Enl1°4'3'+5°Ni
												6°	Ni	6°7'7"+MoFG/CL+Enl1°4'3'+6°Ni
												7°	Ni	6°7'7"+MoFG/CL+Enl1°4'3'+7°Ni
												4°	Ni	7°1'1"+LoEE/CO+Ar4°3'+4°Ni
												5°	Ni	7°1'1"+LoEE/CO+Ar4°3'+5°Ni
												6°	Ni	7°1'1"+LoEE/CO+Ar4°3'+6°Ni
												5°	Ni	7°1'1"+MoEE/CL+Ar4°3'+5°Ni
												6°	Ni	7°1'1"+MoEE/CL+Ar4°3'+6°Ni
												2°	Ni	7°1'1"+PiCA/Gl+Ar4°2'+2°Ni
												3°	Ni	7°1'1"+PiCA/Gl+Ar4°2'+3°Ni
												2°	Ni	7°1'1"+PiCA/Gl+En4°2'+2°Ni
												2°	Ni	7°1'1"+PIEo/Mn+En4°2'+2°Ni
												3°	Ni	7°1'1"+PIEo/Mn+En4°2'+3°Ni
												1°	Vt	7°1'1"+VaAl/Pi+AlVe4°3'+1°Vt
												1°	Vt	7°1'1"+VaAl/Va+Mo4°4'+1°Vt
												1°	Ni	7°2'2"+PiFM/Te+Ar4°2'+1°Ni
												2°	Ni	7°2'2"+PiFM/Te+Ar4°2'+2°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Al1°4'3'+3°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Al1°4'3'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Al1°4'3'+5°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Enl1°2'+4°Ni
												2°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Mo1°4'3'+2°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Mo1°4'3'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Mo1°4'3'+5°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Mo1°4'3'+6°Ni
												7°	Ni	7°3'3"+LoEE/CO+Mo1°4'3'+7°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+LoFG/CL+Mo1°5'+6°Ni
												7°	Ni	7°3'3"+LoFG/CL+Mo1°5'+7°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoFG/Gl+Ve1°4'+4°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoFG/Gl+Ve4°6'+2°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Enl1°4'3'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Enl1°4'3'+5°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Enl1°4'3'+6°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Mo2°3'+3°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Mo2°3'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Mo2°3'+5°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Mo2°3'+6°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Ve1°4'2'+3°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Ve1°4'2'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+LoFG/LC+Ve1°4'2'+5°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+LoFG/Lo+MoVe4°6'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+LoFG/Lo+MoVe4°6'+5°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+LoFG/Lo+MoVe4°6'+6°Ni
												1°	Ni	7°3'3"+MoEE/Ab+AlMo4°5'+1°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+MoEE/Ab+AlMo4°5'+3°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+MoEE/CC+Enl1°4'3'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+MoEE/CC+Enl1°4'3'+5°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+MoEE/CC+Enl1°4'3'+6°Ni
												7°	Ni	7°3'3"+MoEE/CC+Enl1°4'3'+7°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+MoEE/CE+AE1°4'3'+5°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+MoEE/LC+Mo4°3'+3°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+MoEE/LC+Mo4°3'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+MoEE/LC+Mo4°3'+5°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+MoEE/LC+Mo4°3'+6°Ni
												7°	Ni	7°3'3"+MoFG/CR+Enl4°3'+7°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+MoFG/CR+Mo4°4'+5°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+MoFG/CR+Mo4°4'+6°Ni
												7°	Ni	7°3'3"+MoFG/CR+Mo4°4'+7°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+MoFG/LC+AEEnl1°4'3'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+MoFG/LC+AEEnl1°4'3'+5°Ni
												2°	Ni	7°3'3"+PiAl/Ab+Enl3°3'+2°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+PiAl/Ab+Enl3°3'+3°Ni
												2°	Ni	7°3'3"+PiAl/Ab+Enl3°4'+2°Ni
												2°	Ni	7°3'3"+PiCA/Ab+Al4°3'+2°Ni
												2°	Ni	7°3'3"+PiCA/Ab+Mo1°4'C°+2°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+PiCA/Ab+Mo1°4'C°+3°Ni
												2°	Ni	7°3'3"+PiCA/Ab+MoVe3°4'+2°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+PiCA/Ab+MoVe3°4'+3°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+PiCA/LC+Al3°3'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+PiCA/LC+Al3°3'+5°Ni
												6°	Ni	7°3'3"+PiCA/LC+Al3°3'+6°Ni
												2°	Ni	7°3'3"+PiFG/LC+Enl4°5'+2°Ni
												3°	Ni	7°3'3"+PiFG/LC+Enl4°5'+3°Ni
												4°	Ni	7°3'3"+PiFG/LC+Enl4°5'+4°Ni
												5°	Ni	7°3'3"+PiFG/LC+Enl4°5'+5°Ni
												1°	Ni	7°3'3"+PiHV/Ab+Al4°3'+1°Ni

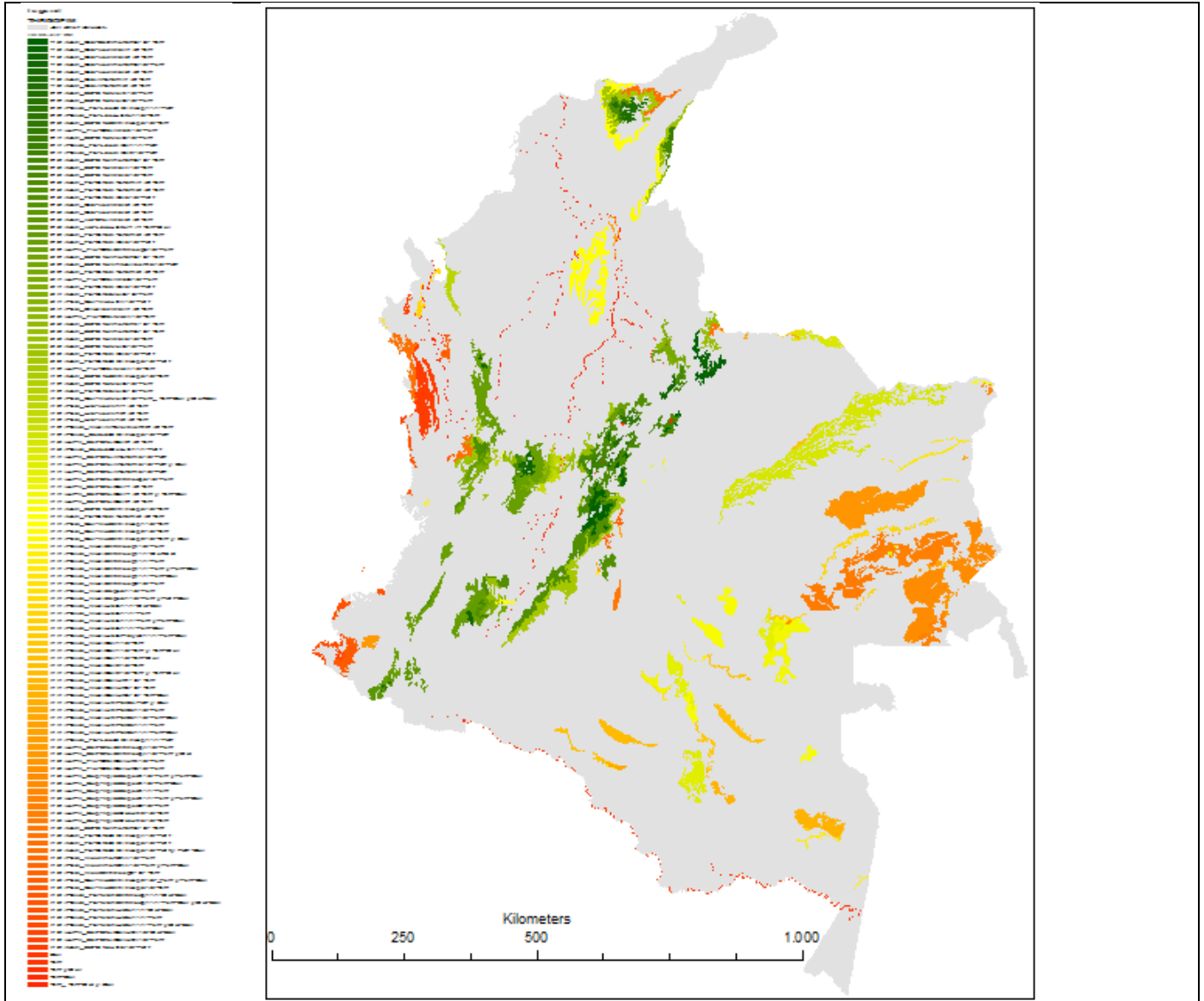
T	L	H	R	O	X	S	D	F	P	I	TLHROXSDFPI
											Eo Mn En 2° 2° 2° Ni 7°3'3"+PIEo/Mn+En2°2'+2°Ni
											3° Ni 7°3'3"+PIEo/Mn+En2°2'+3°Ni
											FL PI Enln 4° 6° 1° Vt 7°3'3"+PIFL/Ph+Enln4°6'+1°Vt
											1° Ni 7°3'3"+PIFL/Te+AlMoVe4°4'+1°Ni
											2° Ni 7°3'3"+PIFL/Te+AlMoVe4°4'+2°Ni
											Ma MD PIHi 1-4° 3° 1° Ls 7°3'3"+PIMa/MD+PIHi-4°3'+1°Ls
											Te AlVe 4° 4° 1° Lt 7°3'3"+PIMa/Te+AlVe4°4'+1°Lt
											1° Ni 7°3'3"+PIMa/Te+AlVe4°4'+2°Ni
											Enln 4° 6° 1° Ni 7°3'3"+PIMa/Te+Enln4°6'+1°Ni
											Ve 2° 4° 1° Ni 7°3'3"+PIMa/Te+Ve2°4'+1°Ni
											Va Al PI Enln 1-4° 3° 1° Ni 7°3'3"+VaAl/Ph+Enln1-4°3'+1°Ni
											2° Ni 7°3'3"+VaAl/Ph+Enln1-4°3'+2°Ni
											Te AlMo 4° 4° 1° Ni 7°3'3"+VaAl/Te+AlMo4°4'+1°Ni
											2° Ni 7°3'3"+VaAl/Te+AlMo4°4'+2°Ni
											Va Al 4° 4° 1° Ni 7°3'3"+VaAl/Va+Al4°4'+1°Ni
											Ve 1-4° 4° 1° Vt 7°3'3"+VaAl/Va+Ve1-4°4'+1°Vt
											4° PI Ap EE Me 1° 2° 1° Lt 7°3'4"+PIEo/AL+OxUl1°2'+1°Lt
											1° Vs 7°3'4"+ApEE/Me+Ox1°2'+1°Vs
											2° Vs 7°3'4"+ApEE/Me+Ox1°2'+2°Vs
											6° 4° Lo FG Lo Ox 1° 1° 3° Ni 7°6'4"+LoFG/Lo+Ox1°1'+3°Ni
											4° Ni 7°6'4"+LoFG/Lo+Ox1°1'+4°Ni
											1° Lt 7°6'4"+PIFL/Ph+Enln1-4°4'+1°Lt
											5° PI Lo FL EE PI CO Al 2° 2° 1° Ni 7°6'5"+LoEE/CO+Al2°2'+4°Ni
											2° Ni 7°6'5"+LoEE/CO+Al2°2'+5°Ni
											4° Ni 7°6'5"+LoEE/CO+Mo4°C°+4°Ni
											5° Ni 7°6'5"+LoEE/CO+Mo4°C°+5°Ni
											LC Enln 1° 2° 3° Ni 7°6'5"+LoEE/LC+Enln1°2'+3°Ni
											4° Ni 7°6'5"+LoEE/LC+Enln1°2'+4°Ni
											5° Ni 7°6'5"+LoEE/LC+Enln1°2'+5°Ni
											6° Ni 7°6'5"+LoEE/LC+Enln1°2'+6°Ni
											FG Gl Enln 1° 2° 2° Ni 7°6'5"+LoFG/Gl+Enln1°2'+2°Ni
											LC Enln 2° 2° 4° Ni 7°6'5"+LoFG/LC+Enln2°2'+4°Ni
											5° Ni 7°6'5"+LoFG/LC+Enln2°2'+5°Ni
											6° Ni 7°6'5"+LoFG/LC+Enln2°2'+6°Ni
											Ox 1° 2° 3° Ni 7°6'5"+LoFG/LC+Ox1°2'+3°Ni
											4° Ni 7°6'5"+LoFG/LC+Ox1°2'+4°Ni
											Lo AEEEn 1° 2° 5° Ni 7°6'5"+LoFG/Lo+AEEEn1°2'+5°Ni
											Mo 4° 4° 4° Ni 7°6'5"+LoFG/Lo+Mo4°4'+4°Ni
											OxUl 1° 2° 3° Ni 7°6'5"+LoFG/Lo+OxUl1°2'+3°Ni
											4° Ni 7°6'5"+LoFG/Lo+OxUl1°2'+4°Ni
											5° Ni 7°6'5"+LoFG/Lo+OxUl1°2'+5°Ni
											6° Ni 7°6'5"+LoFG/Lo+OxUl1°2'+6°Ni
											Mo EE CL Enln 3° 3° 6° Ni 7°6'5"+MoEE/CL+Enln3°3'+6°Ni
											Mo 4° 5° 4° Ni 7°6'5"+MoEE/CL+Mo4°5'+4°Ni
											5° Ni 7°6'5"+MoEE/CL+Mo4°5'+5°Ni
											6° Ni 7°6'5"+MoEE/CL+Mo4°5'+6°Ni
											7° Ni 7°6'5"+MoEE/CL+Mo4°5'+7°Ni
											FG CL AEEEnln 1° 2° 4° Ni 7°6'5"+MoFG/CL+AEEEnln1°2'+4°Ni
											5° Ni 7°6'5"+MoFG/CL+AEEEnln1°2'+5°Ni
											6° Ni 7°6'5"+MoFG/CL+AEEEnln1°2'+6°Ni
											7° Ni 7°6'5"+MoFG/CL+AEEEnln1°2'+7°Ni
											Pi Al CR Al 3° 2° 6° Ni 7°6'5"+MoFG/CR+Al3°2'+6°Ni
											Ab Enln 1-4° 2° 2° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Enln1-4°2'+2°Ni
											4° 5° 1° Ls 7°6'5"+PiAl/Ab+Enln4°5'+1°Ls
											Mo 1-4° 3° 2° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Mo1-4°3'+2°Ni
											3° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Mo1-4°3'+3°Ni
											CA Ab OxUl 1° 2° 2° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+OxUl1°2'+2°Ni
											Enln 4° 3° 1° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Enln4°3'+1°Ni
											2° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Enln4°3'+2°Ni
											3° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Enln4°3'+3°Ni
											4° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Enln4°3'+4°Ni
											Ve 4° 3° 2° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Ve4°3'+2°Ni
											3° Ni 7°6'5"+PiAl/Ab+Ve4°3'+3°Ni
											PI Al PI Enln 1° 2° 1° Lt 7°6'5"+PiAl/Ph+Enln1°2'+1°Lt
											2° 3° 1° Lt 7°6'5"+PiAl/Ph+Enln2°3'+1°Lt
											Vt 7°6'5"+PiAl/Ph+Enln2°3'+1°Vt
											4° 4° 1° Lt 7°6'5"+PiAl/Ph+Enln4°4'+1°Lt
											Hi 1° 3° 1° Lt 7°6'5"+PiAl/Ph+Hi1°3'+1°Lt
											2° Lt 7°6'5"+PiAl/Ph+Hi1°3'+2°Lt
											Te Pa 1° 3° 1° Lt 7°6'5"+PiAl/Ph+Pa1°3'+1°Lt
											AlVe 4° 3° 2° Ls 7°6'5"+PiAl/Te+AlVe4°3'+2°Ls
											Enln 1-4° 3° 1° Lt 7°6'5"+PiAl/Te+Enln1-4°3'+1°Lt
											2° Lt 7°6'5"+PiAl/Te+Enln1-4°3'+2°Lt
											Ox 1° 2° 1° Ni 7°6'5"+PiAl/Te+Ox1°2'+1°Ni
											2° Ni 7°6'5"+PiAl/Te+Ox1°2'+2°Ni
											OxUl 1° 2° 1° Ni 7°6'5"+PiAl/Te+OxUl1°2'+1°Ni
											3° Ni 7°6'5"+PiAl/Te+OxUl1°2'+3°Ni
											FL PI PaUl 1° 3° 1° Lt 7°6'5"+PiAl/Te+PaUl1°3'+1°Lt
											Enln 3° 5° 1° Vt 7°6'5"+PIFL/Ph+Enln3°5'+1°Vt
											OxUl 1° 2° 2° Ni 7°6'5"+PIFL/Te+OxUl1°2'+2°Ni
											3° Ni 7°6'5"+PIFL/Te+OxUl1°2'+3°Ni
											Ve 1-4° 4° 1° Ni 7°6'5"+PIFL/Te+Ve1-4°4'+1°Ni
											2° Ni 7°6'5"+PIFL/Te+Ve1-4°4'+2°Ni
											Va Al PI Enln 1° 2° 1° Vt 7°6'5"+VaAl/Ph+Enln1°2'+1°Vt
											PI 2° 3° 1° Lt 7°6'5"+VaAl/PI+PI2°3'+1°Lt
											Te Enln 1° 2° 1° Ni 7°6'5"+VaAl/Te+Enln1°2'+1°Ni
											2° Ni 7°6'5"+VaAl/Te+Enln1°2'+2°Ni
											Hi 2° C° 1° Lt 7°6'5"+VaAl/Te+Hi2°C°+1°Lt
											Ul 1° 2° 1° Ni 7°6'5"+VaAl/Te+Ul1°2'+1°Ni
											Va En 1-4° 3° 1° Ni 7°6'5"+VaAl/Va+En1-4°3'+1°Ni
											Enln 1° 3° 1° Vs 7°6'5"+VaAl/Va+Enln1°3'+1°Vs
											2° Vs 7°6'5"+VaAl/Va+Enln1°3'+1°Vs
											4° 4° 1° Vt 7°6'5"+VaAl/Va+Enln4°4'+1°Vt
											Es 1° 2° 1° Ni 7°6'5"+VaAl/Va+Es1°2'+1°Ni
											2° Ni 7°6'5"+VaAl/Va+Es1°2'+2°Ni
											Ap EE LC Ox 1° 2° 2° Ni 7°6'5"+ApEE/LC+Ox1°2'+2°Ni
											4° Ni 7°6'5"+ApEE/LC+Ox1°2'+4°Ni
											6° Ni 7°6'5"+ApEE/LC+Ox1°2'+6°Ni
											Me Ox 1° 2° 1° Vs 7°6'5"+ApEE/Me+Ox1°2'+1°Vs
											2° Vs 7°6'5"+ApEE/Me+Ox1°2'+2°Vs
											3° Vs 7°6'5"+ApEE/Me+Ox1°2'+3°Vs
											MS Ul 1° 2° 3° Ni 7°6'5"+ApEE/Me+Ul1°2'+3°Ni
											AEEEnln 1° 2° 1° Ni 7°6'5"+ApEE/MS+AEEEnln1°2'+1°Ni
											3° Ni 7°6'5"+ApEE/MS+AEEEnln1°2'+3°Ni
											6° Ni 7°6'5"+ApEE/MS+AEEEnln1°2'+6°Ni
											Pd SA In AEEEn 1° 2° 3° Ni 7°6'5"+PdSA/In+AEEEn1°2'+3°Ni
											5° Ni 7°6'5"+PdSA/In+AEEEn1°2'+5°Ni
											6° Ni 7°6'5"+PdSA/In+AEEEn1°2'+6°Ni
											7° 6° Lo EE CO Enln 1° 2° 5° Ni 7°7'6"+LoEE/CO+Enln1°2'+5°Ni
											4° Ni 7°7'6"+LoEE/CO+Enln1°2'+4°Ni
											6° Ni 7°7'6"+LoEE/CO+Enln1°2'+6°Ni
											FG LC OxUl 1° 2° 4° Ni 7°7'6"+LoFG/LC+OxUl1°2'+4°Ni
											5° Ni 7°7'6"+LoFG/LC+OxUl1°2'+5°Ni
											6° Ni 7°7'6"+LoFG/LC+OxUl1°2'+6°Ni
											Lo OxUl 1° 2° 4° Ni 7°7'6"+LoFG/Lo+OxUl1°2'+4°Ni
											5° Ni 7°7'6"+LoFG/Lo+OxUl1°2'+5°Ni
											4° Ni 7°7'6"+LoFG/Lo+Ul1°2'+4°Ni
											5° Ni 7°7'6"+LoFG/Lo+Ul1°2'+5°Ni
											6° Ni 7°7'6"+LoFG/Lo+Ul1°2'+6°Ni
											Mo EE CC AEEEnln 1° 2° 4° Ni 7°7'6"+MoEE/CC+AEEEnln1°2'+4°Ni



T L H R O X S				D F P I		TLHROXSDFPI							
					5°	Ni	7°7'6"+MoEE/CC+AEEn1°2'+5°Ni						
					6°	Ni	7°7'6"+MoEE/CC+AEEn1°2'+6°Ni						
					7°	Ni	7°7'6"+MoEE/CC+AEEn1°2'+7°Ni						
			An	3°	C°	4°	Ni	7°7'6"+MoEE/CC+An3°C'+4°Ni					
					5°	Ni	7°7'6"+MoEE/CC+An3°C'+5°Ni						
					6°	Ni	7°7'6"+MoEE/CC+An3°C'+6°Ni						
			CE	AEEEn	1°	2°	6°	Ni	7°7'6"+MoEE/CE+AEEn1°2'+6°Ni				
					7°	Ni	7°7'6"+MoEE/CE+AEEn1°2'+7°Ni						
			CO	Ox	4°	2°	4°	Ni	7°7'6"+MoEE/CO+Ox4°2'+4°Ni				
			FG	CL	Enln	1°	2°	4°	Ni	7°7'6"+MoFG/CL+Enln1°2'+4°Ni			
							5°	Ni	7°7'6"+MoFG/CL+Enln1°2'+5°Ni				
							6°	Ni	7°7'6"+MoFG/CL+Enln1°2'+6°Ni				
							4°	Ni	7°7'6"+MoFG/CL+Enln1-4°3'+4°Ni				
							5°	Ni	7°7'6"+MoFG/CL+Enln1-4°3'+5°Ni				
							6°	Ni	7°7'6"+MoFG/CL+Enln1-4°3'+6°Ni				
			CR	Enln	3°	4°	5°	Ni	7°7'6"+MoFG/CR+Enln3°4'+5°Ni				
							6°	Ni	7°7'6"+MoFG/CR+Enln3°4'+6°Ni				
							7°	Ni	7°7'6"+MoFG/CR+Enln3°4'+7°Ni				
							7°	Ni	7°7'6"+MoFG/CR+Ox1°3'+7°Ni				
			LC	Ox	1°	3°	4°	Ni	7°7'6"+MoFG/LC+Enln1°2'+4°Ni				
				Enln	1°	2°	4°	Ni	7°7'6"+MoFG/LC+Enln1°2'+5°Ni				
							5°	Ni	7°7'6"+MoFG/LC+Enln1°2'+6°Ni				
			Pi	Al	Ab	Enln	2°	2°	1°	Ls	7°7'6"+PiAl/Ab+Enln2°2'+1°Ls		
									2°	Ls	7°7'6"+PiAl/Ab+Enln2°2'+2°Ls		
									3°	Ls	7°7'6"+PiAl/Ab+Enln2°2'+3°Ls		
									1°	Ni	7°7'6"+PiAl/Ab+In1°2'+1°Ni		
									2°	Ni	7°7'6"+PiAl/Ab+In1°2'+2°Ni		
									1°	Ni	7°7'6"+PiAl/Ab+Ox1°2'+1°Ni		
			LC	AEEnln	1°	2°	3°	Ni	7°7'6"+PiAl/LC+AEEnln1°2'+3°Ni				
							4°	Ni	7°7'6"+PiAl/LC+AEEnln1°2'+4°Ni				
							5°	Ni	7°7'6"+PiAl/LC+AEEnln1°2'+5°Ni				
			CA	Ab	Enln	1-4°	3°	2°	Ni	7°7'6"+PiCA/Ab+Enln1-4°3'+2°Ni			
							2°	3°	1°	Ni	7°7'6"+PiCA/Ab+Enln2°3'+1°Ni		
							3°	Ni	7°7'6"+PiCA/Ab+Enln2°3'+3°Ni				
			HV	Ab	An	2°	2°	3°	Ni	7°7'6"+PiHV/Ab+An2°2'+3°Ni			
							4°	Ni	7°7'6"+PiHV/Ab+An2°2'+4°Ni				
							7°	Ni	7°7'6"+PiHV/Ab+An2°2'+7°Ni				
			PI	Al	Te	An	3°	3°	1°	Ni	7°7'6"+PiAl/Te+An3°3'+1°Ni		
						HiUl	1°	2°	1°	Ni	7°7'6"+PiAl/Te+HiUl1°2'+1°Ni		
						In	3°	3°	1°	Vt	7°7'6"+PiAl/Te+In3°3'+1°Vt		
			FM	MD	En	1-4°	C°	1°	Vt	7°7'6"+PiFM/MD+En1-4°C'+1°Vt			
					Enln	2°	3°	1°	Vt	7°7'6"+PiFM/MD+Enln2°3'+1°Vt			
					Hi	3°	3°	1°	Lt	7°7'6"+PiFM/MD+Hi3°3'+1°Lt			
					Ox	1°	2°	2°	Ni	7°7'6"+PiFM/Te+Ox1°2'+2°Ni			
			Pp	SA	Ap	Es	1°	2°	1°	Vs	7°7'6"+PpSA/Ap+Es1°2'+1°Vs		
							2°	Vs	7°7'6"+PpSA/Ap+Es1°2'+2°Vs				
							3°	Ni	7°7'6"+PpSA/LC+OxUl1°2'+3°Ni				
							4°	Ni	7°7'6"+PpSA/LC+OxUl1°2'+4°Ni				
							5°	Ni	7°7'6"+PpSA/LC+OxUl1°2'+5°Ni				
							2°	Ni	7°7'6"+PpSA/Lo+OxUl1-4°2'+2°Ni				
							3°	Ni	7°7'6"+PpSA/Lo+OxUl1-4°2'+3°Ni				
							4°	Ni	7°7'6"+PpSA/Lo+OxUl1-4°2'+4°Ni				
			8°	7°	Lo	EE	CO	OxUl	1°	2°	3°	Ni	7°8'7"+LoEE/CO+OxUl1°2'+3°Ni
									4°	Ni	7°8'7"+LoEE/CO+OxUl1°2'+4°Ni		
									5°	Ni	7°8'7"+LoEE/CO+OxUl1°2'+5°Ni		
									7°	Ni	7°8'7"+LoEE/CO+OxUl1°2'+7°Ni		
			Mo	EE	CE	UI	1-4°	3°	5°	Ni	7°8'7"+MoEE/CE+Ul1-4°3'+5°Ni		
									7°	Ni	7°8'7"+MoEE/CE+Ul1-4°3'+7°Ni		

### 2.1.4.13.- Tipos de ambiente (A) con el medio

En la tabla de vegetación de la base de datos, a partir de las fuentes de información de vegetación, se adiciona a cada registro la categoría del medio, la que al ser cruzada con la tabla (sue500) de la zonificación ambiental permite adicionarle la variable medio. Después se genera un reporte y se realiza un tratamiento para obtener los tipos de ambiente (finales o con medio), con los que se elabora el mapa de la Figura 13. En gris las áreas sin información del vínculo de la vegetación al mapa de la zonificación ambiental, por lo tanto sin información del medio.



**Figura 13. Mapa de tipos de ambiente**

Dado lo extenso de la leyenda se muestra un detalle de su parte superior, donde se observa la combinación de las categorías codificadas que conforman el tipo de ambiente, según se presentó en el numeral anterior, más la variable medio. Cuando se consideran las variables de fisonomía y asociación-comunidad de la vegetación se identificó 76 tipos de ambiente completos, mientras que con solo la variable asociación-comunidad de la vegetación se identificó 124 tipos de ambiente completos.

**Parte superior de la leyenda del mapa de tipos de ambiente**

- 4°5°/PlaVa\_Flu-Mar/EntiIncep1°/1°Terr-Dul y Dul-Sal
- 4°5°/PlaVa\_Flu-Mar/Histo1°/1°Dul-Sal
- 4°5°/PlaVa\_Flu-Mar/Histo1°/1°Terr
- 4°5°/PlaVa\_Flu-Mar/Histo1°/1°Terr y Dul-Sal
- 4°6°/LoPA\_Est-Ero/OxiUlti4°/0°Dul-Sal

## 2.2.- VEGETACIÓN

### 2.2.1.- CONCEPTOS ACERCA DE LA VEGETACIÓN

#### 2.2.1.1.- Conceptos básicos

Existe una rica tradición teórica acerca del estudio de la vegetación (Whittaker 1980a). Vista desde un enfoque fitosociológico o de comunidades vegetales (Braun-Blanquet 1979), tiene como objeto los conjuntos o grupos de individuos de especies vegetales, en un lugar y momento dado, que se caracterizan por su fisionomía y composición florística. La clasificación fitosociológica de los tipos de vegetación se orienta por dos conceptos, sin-fisionomía y sin-taxonomía, donde el prefijo "sin" se refiere al conjunto o agrupamiento de taxones y fisionomías que componen una comunidad vegetal. Existen varias escuelas que estudian las comunidades vegetales desde su fisionomía y composición ver Whittaker (1980a).

La fisionomía ha sido estudiada a partir del concepto básico de las formas de crecimiento de los individuos de las diferentes especies vegetales que componen la comunidad, cuya agrupación da lugar a una formación vegetal o una fisionomía del conjunto de la vegetación, la cual se organiza jerárquicamente según Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) y la clasificación de vegetación de la UNESCO (1973), que posteriormente es ajustada y complementada por el Sistema Estandarizado de Clasificación de la Vegetación Nacional (Grossman et al. 1994), donde se distingue los niveles jerárquicos de clase de formación, subclase de formación, grupo de formación y formación vegetal. También se ha considerado en la fisionomía la estratificación de la formación vegetal resultante de grupos de formas de crecimiento de la misma altura, que generan uno o varios estratos y que constituyen la cubierta y el piso (Barkman, 1980; Frey, 1980).

La composición de la comunidad ha sido estudiada desde diferentes aproximaciones como son: 1) los taxones que constituyen la vegetación dominante, 2) la intensidad o número con la que se presentan los anteriores taxones, aquí se incluyen los indicadores de riqueza de especies; y 3) la sintaxonomía referida a los niveles de agrupación de las especies, en particular de las especies características, diferenciales y acompañantes (Braun-Blanquet 1979), el cual distingue los niveles de clase, orden, alianza y asociación vegetal.

Al respecto de lo cual dice Rangel & Velázquez (1997 p 60) "Una caracterización de la vegetación con base en las especies dominantes, se puede abordar según la fisionomía o la composición florística. En el primer caso, los esfuerzos se dirigen a diferenciar las especies que presentan los valores mayores en parámetros ecológicos (abundancia, densidad y presencia), mientras que en el segundo se trata de establecer conjuntos de especies que denotan manera de asociarse en patrones y comunidades. Aunque las especies dominante son de importancia capital, las especies subordinadas con valores altos de fidelidad juegan un papel importante en la definición de los conjuntos o comunidades".

La combinación conceptual de fisionomía y de composición se pueden agrupar en los siguientes enfoques: 1) tipos de dominancia (Whittaker 1980b) referidas a la(s) especie(s) con la forma de vida dominante que representan un tipo de comunidad; 2) la dinámica de la vegetación (de acuerdo a Tansley y Clementes) que se refiere a la sucesión de los tipos de dominancia a través del tiempo según explica Whittaker (1980b); 3) La sociación o especies dominantes por estrato integra tanto los estratos de la fisionomía, como su composición de especies dominantes (Trass & Malmer, 1980); y 4) La clasificación de la vegetación de TNC-ESRI (ya mencionada en Grossman et al. 1994), Sistema Estandarizado de Clasificación de La Vegetación Nacional, como parte del programa de Mapeo de la Vegetación de los E.U.A., que presenta una jerarquización que comprende los cuatro niveles superiores de las formaciones vegetales del sistema fisionómico con los dos niveles inferiores sintaxonómicos; en el mismo sentido la clasificación de la vegetación europea y de la Rusia asiática (Rodwell et al.- 2002), presenta el último nivel de la clasificación fisionómica, las formaciones, con los tres primeros de la clasificación sintaxonómica de Braun Blanquet.

De los cuatro enfoques se puede decir lo siguiente: De los dos primeros tipos de dominancia y dinámica de la sucesión, el segundo se fundamenta en el primero para la caracterización de la vegetación por lo que se

pueden considerar como uno solo. El tercer enfoque, se puede considerar como un refinamiento de los anteriores en la medida en que se describe por estrato la dominancia de la especie. Respecto al cuarto enfoque, se resalta la importancia de integrar tanto la fisionomía de la vegetación, como la composición florística o agrupamiento de especies que componen la vegetación de una comunidad.

Para esta investigación se ha considerado la fisionomía de la vegetación y la composición florística, vista tanto desde el agrupamiento de especies que conforman la comunidad como desde las especies dominantes de esta.

Respecto a la fisionomía una limitación en las clasificaciones es la utilización de nombres referidos a aspectos físicos del ambiente como, tropical, montano, de pantano, lo cual si bien puede ser cierto implica nombrar la vegetación por una característica física del ambiente y no por una propia de la vegetación, lo que además trae confusión en la zonificación de la vegetación ambiente y en el análisis de sus relaciones. Por lo que se procedió a analizar las clasificaciones para identificar cuáles son los aspectos propios de la fisionomía de la vegetación involucrados en éstas. Como resultado se encontró que las variables más importantes en orden de importancia son: enraizamiento, inmersión, aspecto fisionómico, altura, cobertura y adaptación a la disponibilidad del agua. Por lo que la clasificación de la vegetación para esta investigación se establece según las categorías de éstas variables en el orden presentado. Respecto al concepto de adaptación a la disponibilidad del agua este es parte del más general de período vegetativo o de crecimiento debido tanto a las condiciones de disponibilidad de agua como de temperatura o en particular de la combinación de los dos anteriores; se le llamo así porque en Colombia la disponibilidad de agua se vuelve el factor limitante en todos los climas.

Respecto a la composición florística y en particular al enfoque de agrupamientos de especies, la mayoría de los tipos de vegetación no han sido clasificadas y codificadas de manera sintaxónica, ya que buena parte de las investigaciones sobre vegetación en el país no suelen estar acompañadas por muestreos hechos con levantamientos de inventarios, ni con análisis de agrupamiento seguidos de la definición de su nomenclatura. Esto implicaría no poder trabajar con toda la información disponible, por lo que se han propuesto dos soluciones en el mismo sentido, para utilizar tanto la información clasificada como la no clasificada. Primero, usar una clasificación no formal, equivalente a la fitosociológica, cuando es posible, como se verá adelante; y segundo, utilizar directamente el nombre de las especies con las que se nombra el sintaxón o su equivalente, de esta manera se tiene una estructura de agrupamiento que se corresponde entre los sintaxones y sus similares de asociación o comunidad, alianza o formación y así sucesivamente para orden y clase. Por lo tanto, pese a las restricciones de información clasificada de manera estricta, sintaxonómicamente, se mantiene la estructura de la composición y se integra toda la información disponible.

El otro aspecto relevante de la composición, las especies dominantes, que son parte del grupo de especies que conforman una comunidad, considera la primera y segunda especie dominante, lo que es un complemento y refinamiento del enfoque de agrupamiento. En este sentido lo que resulta para describir la composición es una combinación, por ejemplo, del sintaxón a nivel de asociación (y comunidades similares) y las dos especies dominantes, de esta manera se logra integrar el enfoque de agrupamiento o conjunto con el de dominancia y lograr una mejor descripción de los tipos de vegetación.

De esta manera un tipo de vegetación se puede caracterizar por la fisionomía y la composición, tanto por el agrupamiento de especies (con sus especies características, diferenciales y comunes), como por las especies dominantes.

Como la expresión de los conceptos está limitada por los datos, se debe decir que en la propuesta se consideraba que en el tema de composición, la sintaxonomía presentaba una cobertura baja en datos por lo que sus análisis se realizará de manera parcial o no se haría, sin embargo la solución dada en el párrafo anterior permite compensar la situación. Sin embargo la investigación muestra deficiencias de las fuentes en datos de fisionomía.

## 2.2.1.2.- Clasificación de las variables de vegetación

Para definir que características o variables se consideran de los tipos de vegetación se evaluaron las clasificaciones explícitas o implícitas utilizadas por las fuentes donde se destacan los diferentes enfoques utilizados por los autores. Para la fisionomía se revisó la propuesta de Grossman *et al.* (1994), "Sistema estándar de clasificación de la vegetación nacional", la cual es una modificación de la propuesta de UNESCO, 1973, que es la comúnmente utilizada a nivel internacional. La conclusión es que se presentan clasificaciones con convergencia parcial, pero todavía dispersas.

Para responder a la situación anterior, se buscó que la clasificación cumpliera con los siguientes aspectos 1) que combine la fisionomía y la composición; 2) que no utilice conceptos y nombres del ambiente físico para describir la vegetación, lo cual aunque es pragmático y directo, no es útil en la descripción propia de la vegetación, ni en el análisis de sus relaciones con el ambiente; 3) que utilice un número de variables con el que se pueda identificar la amplia variación o espectro de tipos de vegetación según su composición y fisionomía; y 4) que utilice las mismas variables para clasificar todos los tipos de vegetación lo cual permite un análisis multivariado robusto de las relaciones vegetación ambiente.

### FISIONOMÍA

#### - Enraizamiento

El enraizamiento es echar raíces para arraigar. Hace referencia al anclaje, al amarre al suelo o sustrato. El enraizamiento y la inmersión juntos permiten aclarar la adaptación de la vegetación respecto al medio, por lo que esta característica, aparentemente obvia, es esencial cuando se busca clasificar todo el espectro de la vegetación mediante pocas variables propias de la morfología y fisiología de las plantas. En coherencia con el aspecto fisionómico, el enraizamiento se refiere: al enraizamiento específico de la forma de crecimiento predominante del estrato dominante de la vegetación (Tabla 23).

**Tabla 23. Enraizamiento**

Enraizamiento	R	R°
Enraizado	E	2°
No enraizado	N	1°

#### - Inmersión

Según el Diccionario de la Lengua Española (2015) la inmersión es la acción de introducirse en un fluido o de hacerlo plenamente en un ambiente determinado. En particular, para la vegetación se refiere a la introducción de la parte que realiza la fotosíntesis en el aire (aérea), en el agua (sumergida), o entre ambas (flotante). Esta característica de la vegetación, complementa al enraizamiento, en referencia al comportamiento de la vegetación respecto al medio en el que se desenvuelve. En coherencia con el aspecto fisionómico, la inmersión se refiere: a la inmersión específica de la forma de crecimiento predominante del estrato dominante de la vegetación (Tabla 24).

**Tabla 24. Inmersión**

Inmersión	I	I°
Aérea	A	3°
Flotante	F	2°
Sumergida	S	1°

#### - Aspecto fisionómico

El aspecto fisionómico (Rangel 2015, comunicación personal) se refiere a la forma de crecimiento predominante del estrato dominante de la vegetación. Si la forma de crecimiento predominante en el

estrato dominante son arboles, se tendrá un bosque, si son palmas será un palmar, sin son arbustos será un matorral, si son hierbas se tendrá un herbazal y si son rosetas será un rosetal (Tabla 25).

**Tabla 25. Aspecto fisionómico**

Aspecto fisionómico (Formas de crecimiento)	Af	Af°
Bosque (arboles)	Bo	5°
Palmar (Palmas)	Pa	4°
Matorral (arbustos)	Ma	3°
Herbazal (hierbas)	He	2°
Rosetal (Rosetas)	Ro	1°

**- Altura**

La altura son los metros desde la superficie de soporte (sólido o líquido) del estrato dominante de la vegetación hasta su parte terminal, a partir de lo cual se asignan a categorías de altura. La altura depende del aspecto fisionómico: Bosque, matorral y herbazal siguen lo expuesto por Rangel y Lozano 1986 (en Rangel-Ch 2012a), mientras que el palmar y el rosetal se equiparan a lo anterior (Tabla 26).

**Tabla 26. Altura**

Altura						
Estrato dominante	Altura	Aspecto fisionómico				
	Rangel y Lozano (1986)	Bosque	Palmar	Matorral	Herbazal	Rosetal
Rasante	0 - 0,25				Bajo	Bajo
herbáceo	0,26 - 1,5			Bajo	Medio	Medio
arbustivo	1,6 - 5	Enano	Enano	Medio	Alto	Alto
arbolitos o subarbóreo	5,1 - 12	Bajo	Bajo	Alto		
arbóreo inferior	12,1 - 25	Medio	Medio			
arbóreo superior	>25	Alto	Alto			

Codificación de altura (A°): Alto, A (4°); Medio, M (3°); Bajo, B (2°); Enano, E (1°).

**- Cobertura**

La cobertura es la proyección o cubrimiento del estrato dominante sobre el piso o superficie de soporte, expresada en porcentaje (Rangel y Lozano 1986 en Rangel-Ch 2012a) (Tabla 27). Solamente se incluyó éste estrato dominante y no lo otros aunque los hubiere.

**Tabla 27. Cobertura**

Cobertura	%	C	C°
Cerrado	60 a 100	C	3°
Abierto	25 a 60	A	2°
Ralo	10 a 25	R	1°

**- Adaptación a la disponibilidad del agua**

La adaptación a la disponibilidad del agua es la forma y/o función de la vegetación en respuesta a la oferta ambiental del agua, la cual puede tener, o no, carácter estacional. Al respecto dice Beard (1980 p 46 y 47) que Dansereau propone la función con las categorías: deciduo, semideciduo, siempreverde, suculento. Por

otra parte, Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) y UNESCO (1973) proponen las categorías: siempreverde, caducifolio, mixto (de las dos anteriores), xeromórfico. Para Colombia las adaptaciones anteriores se dan en función a la disponibilidad del agua y no en función a la temperatura como en las latitudes medias y altas. A pesar de las limitaciones, se propone esta variable para no dejar por fuera esta característica tan importante de la vegetación como es la manera de responder a la disponibilidad del agua, (especialmente en la época o estación con menor precipitación) de esta manera se puede considerar la gradación que la vegetación realiza desde un oferta constante y alta de agua, siempreverde, pasando por una situación estacional no intensa, caducifolia (caediza); cuando esta condición se intensifica se hace xerófita y al llegar a ser extrema la vegetación se torna suculenta (Tabla 28).

**Tabla 28. Adaptación a la disponibilidad del agua**

Adaptación a la disponibilidad del agua	Descripción (Resumido de Font Quer, 2001)	W	W°
Siempreverde	No se le caen las hojas durante la estación desfavorable.	S	6
Mixto	A parte de las especies de la comunidad se le caen las hojas en la estación desfavorable.	M	5
Caducifolio (caedizo)	Se caen las hojas en la estación desfavorable.	C	4
Xerófito	Protección contra la desecación: hojas pequeñas o coriáceas a veces con espinas.	X	3
Suculento	Parte o toda la planta es carnosa o crasa, con abundantes jugos.	U	2

**- Fisionomía**

La fisionomía de la vegetación resulta del orden jerárquico de presentación de las variables anteriores y de la combinación de sus categorías: enraizamiento, inmersión, aspecto fisionómico, altura, cobertura y adaptación a la disponibilidad del agua.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

**- Sintaxonomía y agrupamientos similares (no formales)**

La sintaxonomía, Braun-Blanquet (1979), se refiere a los niveles de agrupamiento con sus especies diagnósticas en los niveles de clase, orden, alianza y asociación cuando están clasificados formalmente a partir de las tablas de composición y los análisis de fidelidad y siguiendo el Código Internacional de Nomenclatura de Fitosociológica (Weber *et al.*, 2000). Sin embargo aquí, también se consideran los niveles, no formales, similares a los anteriores, utilizados por diferentes autores que se equiparan de la siguiente manera: Formación mayor es similar a clase, gran formación es similar a Orden, formación o ecosistema es similar a alianza y la comunidad es similar a la asociación (Rangel-Ch 2012a, 2012b y comunicación personal 2015).

Esta clasificación formal e informal del agrupamiento jerárquico de la composición de la vegetación se ha integrado, sin perder el contenido fitosociológico, en una sola estructura así: Clase-Formación mayor, Orden-Gran formación, Alianza-formación y Asociación-Comunidad (Tabla 29).

**Tabla 29. Clasificación formal e informal del agrupamiento jerárquico de la composición**

Agrupamiento fitosociológico	Agrupamiento No fitosociológico	Agrupamiento fitosociológico y No fitosociológico
Clase	Formación mayor	Clase-Formación mayor
Orden	Gran formación	Orden-Gran formación
Alianza	Formación	Alianza-Formación
Asociación	Comunidad	Asociación-Comunidad

## **- Primera y segunda especie dominante**

Las especies dominantes tradicionalmente se establecen en función del IVI, índice de valor de importancia, o del IPF Índice de Predominio Fisionómico (Rangel-Ch 2012a), o de la evaluación del autor a partir de las variables que componen los anteriores índices (Rangel-Ch. & Velázquez 1997). Las especies dominantes usualmente son descritas por los autores en orden de dominancia. Para esta investigación se consideran la primera y la segunda especie dominante de la asociación o comunidad.

## **- Dominancia elevada**

La variable dominancia elevada hace énfasis en la situación donde las especies dominantes (primera y/o segunda) los son en alto grado. La dominancia elevada sigue el concepto de rodales (Font Quer, 2001), donde una especie domina ampliamente sobre las otras. Sin embargo ya que este término no es de amplia difusión, aquí simplemente se utiliza la dominancia elevada como un énfasis a lo dicho en el párrafo anterior, cuando los autores, o sus caracterizaciones, mencionan expresamente que la dominancia de una o varias especies es extrema respecto a las otras.

## **- Composición**

La composición de la vegetación resulta del orden jerárquico de presentación de sus respectivas variables: clase-formación mayor, orden-gran formación, alianza-formación, Asociación- comunidad, primera dominante, segunda dominante y dominancia elevada.

## TIPOS DE VEGETACIÓN

Los tipos de vegetación se establecen como una combinación de las categorías de las variables de la fisionomía y de la composición florística, según las jerarquías presentadas.

## TIPOS DE VEGETACIÓN INCLUIDA Y NO INCLUIDA

A veces se encuentra en las fuentes tipos de vegetación con disturbio o complejos de vegetación. Aunque estos tipos de vegetación son incorporados a la base de datos, son tenidos en cuenta de diferente manera tanto para la consolidación de la información de vegetación y la zonificación, como para los análisis y la predicción.

Hay tipos de vegetación que aunque presentan disturbio, la fuente da información completa sobre los mismos en su estado natural, por lo que se pueden utilizar estos tipos de vegetación para cualquiera de los objetivos de esta investigación. Para esto se ha revisado cuidadosamente la descripción de las fuentes pues es usual que, aunque el área esté sometida a intervención humana, los inventarios se hacen en relictos o áreas pequeñas relativamente bien conservadas indicadoras de la vegetación natural. Incluso, muchas veces, aunque se tenga claro que los inventarios están en áreas con disturbio humano, se sabe cuáles son las especies que se han extraído, debido a la información suministrada por pobladores locales, por lo que la vegetación también se considera como vegetación natural. Sin embargo algunos tipos de vegetación presentados por las fuentes presentan disturbio de tal magnitud (usualmente en un estado inicial o intermedio) por lo que no se los puede considerar como vegetación natural y no son incluidos tanto en las presentaciones por variables y su síntesis, como en los análisis y la predicción de la vegetación potencial.

El complejo como su nombre lo dice se refiere a tipos de vegetación, donde en áreas muy reducidas o por decisión del autor la presentación se hace a manera de combinaciones de dos o más tipos de vegetación, por lo que sí es natural se lo contabiliza dentro del total de tipos de vegetación, como uno solo, pero luego no se incluye en las presentaciones por variables o sus síntesis, ni tampoco en los análisis, aunque si es posible hacerlo en la predicción. Se trata de evitar la complejidad y confusión que se pueda dar al presentar los resultados.



## 2.2.2.- METODOLOGIA DE CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE VEGETACIÓN

### 2.2.2.1.- **La tabla de vegetación, sus aspectos físicos y la localización según las fuentes**

Se consolidó la base de datos con la información contenida en las fuentes de información utilizadas y revisadas para las seis regiones de información consideradas: Páramo, Andes, Amazonía, Orinoquía, Caribe y Chocó. Esta actividad, que exigió la mayor parte del tiempo, integra la información de la vegetación, sus aspectos físicos y la localización según se encuentra en las diferentes fuentes. Las fuentes regionales, de mayor cobertura, se complementaron y ajustaron con estudios locales.

Para consolidar la información secundaria histórica disponible, de la vegetación, su ambiente y localización se realizó un estudio comparativo entre las diferentes fuentes, mediante las siguientes actividades:

1) Se define una jerarquía de importancia de las fuentes para cada región de trabajo teniendo en cuenta los siguientes criterios: si es un trabajo clásico de referencia, la calidad de la información, el número de tipos de vegetación, las variables que se consideraron y la cobertura territorial.

2) Se construyen tablas auxiliares de cada fuente, por separado, las cuales contienen tres campos principales: la vegetación, sus aspectos físicos y la localización. Además de un campo con el identificador del tipo de vegetación y otro de numeración propia de la fuente. Para esto dependiendo del formato de la fuente, se copia la información o se escanea y luego se pasa a la tabla, realizando las correcciones para que la información quede igual a la fuente; o simplemente se transcribe directamente la información a la tabla.

3) Luego, para cada región, se comparan todas las tablas entre sí, por parejas de tipo de vegetación, siguiendo el orden jerárquico de importancia de las fuentes. De esta manera se integran desde fuentes regionales hasta locales. El procedimiento básico es partir de la primera tabla que corresponde a la fuente principal, la cual se compara y complementa con la segunda tabla de la siguiente fuente en importancia, lo cual arroja una tabla de la unión de las dos anteriores (con tipos de vegetación comunes y no comunes), la cual se vuelve el referente que es comparado y complementado con la tercera tabla en importancia de las fuentes, de lo cual resulta una tabla que contiene la unión de estas tres fuentes, que a su vez es el referente para ser comparado y complementado con la cuarta fuente y así sucesivamente.

Para coordinar el proceso anterior se llevaron a cabo reuniones, en las que las personas colaboradoras recibían y realimentaban las metodologías de trabajo, además planteaban sus problemas y dudas. De ese modo, fue posible tomar los correctivos del caso y hacer los ajustes necesarios.

4) Posteriormente se migra la información de los campos de la tabla síntesis de las fuentes a los campos "fuente" de las tablas de la base de datos.

5) Después mediante reclasificación y recodificación se homogeneiza la información siguiendo la nomenclatura de las categorías de cada clasificación adoptada. Para esto se desagrega la información en los campos de las variables temáticas donde se reclasifica y codifica la información.

6) Seguidamente se reúnen, región por región y tabla por tabla, en una sola base de datos, las seis bases de cada región.

7) Luego se realizó la verificación de los tipos de vegetación que han sido identificados y consolidados en la base de datos para cada una de las regiones del territorio colombiano, comparando con los estudios de los cuales provienen.

En la Tabla 30 se presentan los campos de la tabla de vegetación, aspectos físicos y localidad donde se consigna las citas de las fuentes de información, así como la reclasificación y codificación de éstas, de manera que se encuentre disponible para operaciones y consultas. Para efectos prácticos, adelante, esta

tabla se llamará simplemente la tabla de vegetación. La expresión codificación mínima se refiere al campo o variable ya clasificada y codificada de manera que cada categoría tenga el mínimo número de caracteres sin que pierda su identidad.

**Tabla 30. Campos de la tabla Vegetación-aspectos físicos-localidad de la base de datos**

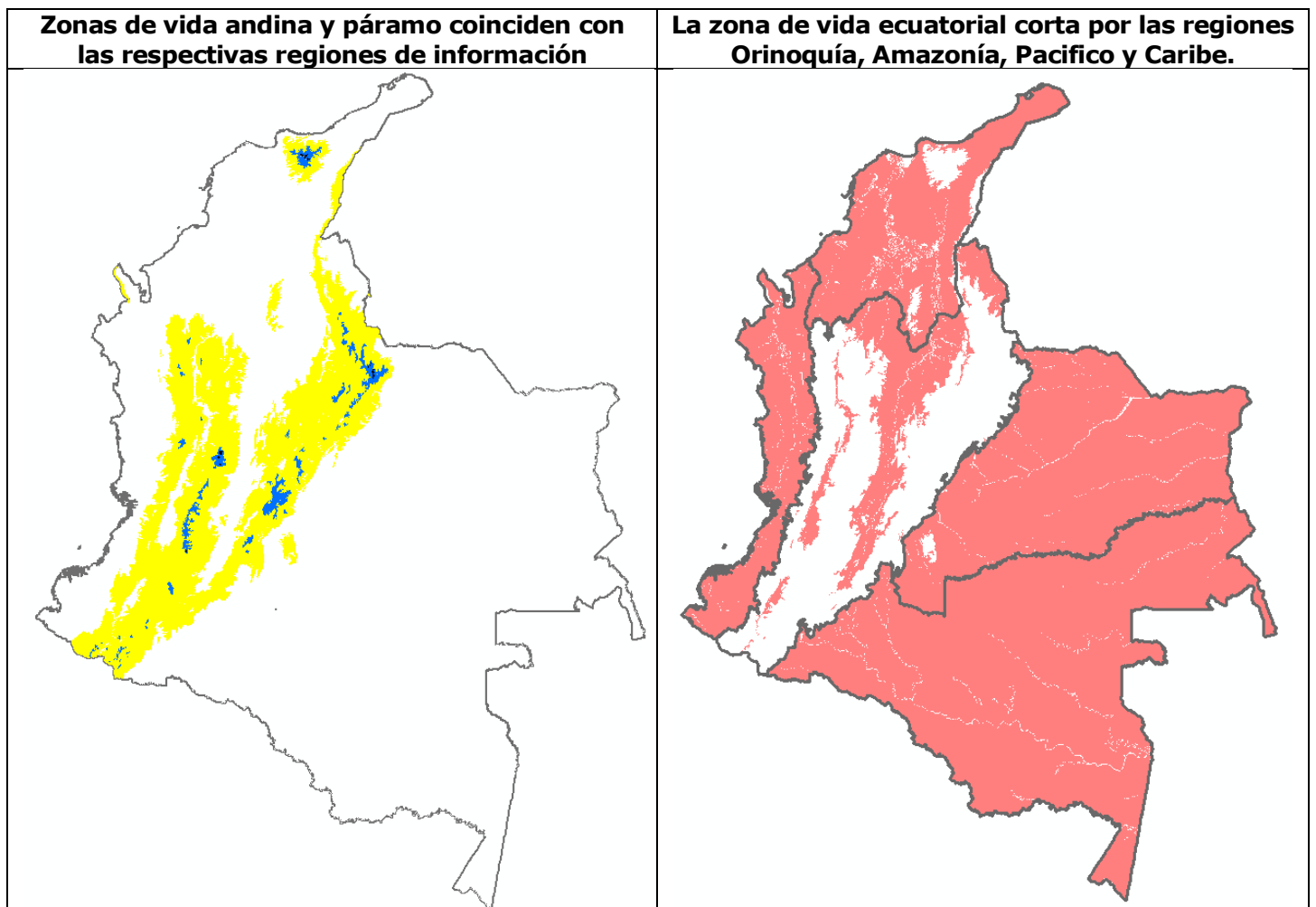
<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>
Id_tip_veg	Identificador del tipo de vegetación. Es un consecutivo que va de mil en mil por región así: Caribe 1-1000, Pacífico 1001-2000, Páramo 2001-3000, Orinoquía: 3001-4000, Amazonía: 4001-5000, Andes: 5001-6000.
Región Información	Región (Páramo, Andes, Amazonía, Orinoquía, Caribe y Chocó) a la que se asigna la fuente, debido a que la vegetación esta toda o mayormente en esta región.
Autor_Fuente	Fuente (s) según Autor-Año de donde se tomó la información para describir el tipo de vegetación, su ambiente y su localización. La fuentes se ordenan según se presenta en el campo vegetación_fuente
Colaborador_registro	Iniciales de l(a)s persona(s) que colaboraron en la realización del registro.
Total	Descripción completa del tipo de vegetación que comprende los aspectos propios del tipo de vegetación, el ambiente en el que se desarrolla y la ubicación geográfica o localidad, mediante citas de las fuentes ordenadas según la calidad de la caracterización y autoría.
Vegetación_fuente	Descripción completa de los aspectos propios de la vegetación, mediante citas de las fuentes, ordenadas según su jerarquía y calidad de la caracterización.
Vegetación_fuente_2	Continuación de campo anterior, debido a limitaciones de espacio en la celda.
Vegetación_Revisión_Fuente	Descripción de la revisión del tipo de vegetación mediante citas de las fuentes, ordenadas según su jerarquía y calidad de la caracterización.
Observaciones	Observaciones acerca de cualquiera de los campos de la tabla. Principalmente de la caracterización de la vegetación y de la integración de sus fuentes.
Autor	Autor (es) del tipo de vegetación. Ordenados principalmente según el año.
Disturbio	Identifica si el tipo de vegetación es con o sin disturbio debido solo a actividades humanas.
Etapas_Sucesión	Etapas de sucesión tanto natural como posterior a un disturbio humano.
Complejo	Identifica si la vegetación descrita por la fuente comprende más de un tipo de vegetación.
Clasificado	Identifica si el tipo de vegetación ha sido sometido a un proceso de clasificación.
Codificado	Identifica si al tipo de vegetación que paso por un proceso de clasificación, siguiendo el CINF (Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica), se le asignó o no una codificación, al nivel inferior, es decir si tiene un nombre sintaxonómico.
Incluidos consolidación, análisis y predicción	Identifica los tipos de vegetación natural a ser incluida en la consolidación, el análisis y la predicción.
Clase	Nombre de la clase sintaxonómica, expresado mediante los nombres taxonómicos de las especies que componen el nombre de la clase.
Orden	Nombre del orden sintaxonómico, expresado mediante los nombres taxonómicos de las especies que componen el nombre del orden.
Alianza-formación	Nombre de la alianza sintaxonómica, expresado mediante los nombres taxonómicos de las especies que componen el nombre de la alianza.
Asociación-Comunidad	Nombre de la asociación sintaxonómica, expresado mediante los nombres taxonómicos de las especies que componen el nombre de la asociación, o simplemente los nombres taxonómicos de las especies con los que se nombra la comunidad.
Subasociación-comunidad	Nombre de los niveles inferiores a asociación sintaxonómica (subasociación o variante), expresado mediante el nombre taxonómico de la especie que compone el nombre del nivel inferior a asociación.
Especie_Dominante	Primera especie dominante del tipo de vegetación.
Segunda_Especie_Dominante	Segunda especie dominante del tipo de vegetación.
Todas_Especies_Dominantes	Primera y segunda especie dominante del tipo de vegetación.
Dominancia elevada	Cuando las especies dominantes (primera y/o segunda) los son en alto grado.
Zonalidad	Zonalidad en la que se desarrolla el tipo de vegetación.
Medio	Medio en el que se desarrolla el tipo de vegetación.
Enraizamiento	Enraizamiento del estrato dominante del tipo de vegetación.
Inmersión	Inmersión, manera como el estrato dominante del tipo de vegetación se introduce en el medio.
Aspecto fisionómico	Forma de crecimiento predominante del estrato dominante del tipo de vegetación.
Altura	Altura del estrato dominante del tipo de vegetación.

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>
Cobertura	Cobertura del estrato dominante del tipo de vegetación.
Adaptación disponibilidad agua	Adaptación a la disponibilidad del agua del estrato dominante del tipo de vegetación.
Zona de vida	Zona de vida en la que se encuentra el tipo de vegetación.
Región Natural	Región natural en la que se encuentra el tipo de vegetación.
Nombre tipo de vegetación	Nombre del tipo de vegetación hecho a partir de la combinación de las categorías de los campos Enraizamiento, Inmersión, Aspecto fisionómico, Altura, Cobertura, Adaptación disponibilidad agua, Alianza-formación, Asociación-Comunidad, Subasociación-comunidad, Especie Dominante, Segunda Especie Dominante.
Ambiente_Ecología	Descripción completa del ambiente físico en el que se desarrolla el tipo de vegetación mediante citas de las fuentes, ordenadas según jerarquía y calidad de la caracterización.
Alcance geográfico	Área geográfica de características naturales o humanas que permite una aproximación general fácil y rápida a la distribución del tipo de vegetación.
Localidad_Fuente	Descripción completa de la localidad en la que se encuentra el tipo de vegetación, mediante citas de las fuentes, ordenadas su jerarquía y calidad de la caracterización.
Z	Codificación mínima de la zonalidad en la que se desarrolla el tipo de vegetación.
M	Medio, codificación mínima.
L	Alianza, codificación mínima.
As	Asociación-Comunidad, codificación mínima.
Su	Subasociación-comunidad, codificación mínima.
G	Combinación Asociación-Comunidad y Subasociación-comunidad, codificación mínima.
P	Primera especie dominante, codificación mínima.
S	Segunda especie dominante, codificación mínima.
T	Todas las dominantes o primera y segunda especies dominante.
E	Enraizamiento, codificación mínima.
I	Inmersión, codificación mínima.
F	Aspecto fisionómico, codificación mínima.
A	Altura, codificación mínima.
C	Cobertura, codificación mínima.
D	Adaptación a la disponibilidad agua, codificación mínima.
V	Nombre del tipo de vegetación, codificación mínima, hecho a partir de la combinación de las categorías de los campos E, I, F, A, C, D, G y T.

### 2.2.2.2.- Fuentes de información de la vegetación

Se identificó y recolectó las fuentes de información nacional, regional y varias locales referida a estudios de la vegetación. La consolidación de las fuentes de información se realiza según lo que se ha llamado regiones de información: Orinoquía, Amazonía, Pacífico, Caribe, Andes y Páramo. La Guyana por motivos de orden práctico se consideró junto a las de Amazonía y Orinoquía. Se integró las fuentes según estas regiones de información debido a la tendencia de las fuentes a organizarse de esta manera, lo cual optimiza al máximo el que una fuente se presente en más de una región de información, además la región de información presenta ventajas al organizar los colaboradores que participan en la consolidación de la información de la vegetación primero por la similitud de la vegetación y segundo por la especialización de la personas colaboradoras.

Los límites de las regiones de información (Figura 14) para capturar las fuentes, son una combinación de las regiones (naturales-culturales) de Colombia, como usualmente se conocen, y de las zonas de vida (Ecuatorial, Subandina y Andina y Páramo): 1) la región Páramo es igual a la zona de vida del Páramo, 2) la región Andes que es igual a las zonas de vida Andina y Subandina, y la zona de vida ecuatorial, por debajo de los 1000 m aproximadamente se descompone en cuatro regiones de información 3) Orinoquía, 4) Amazonía, 5) Pacífico y 6) Caribe. La principal excepción son las partes medias y altas de las cuencas cálidas del Magdalena y del Cauca que hace parte de la región de información Andes.



**Figura 14. Regiones de información para la captura de las fuentes de información de vegetación**

El uso de regiones de información se debe a motivos de orden práctico para la manipulación de las fuentes. Un resultado de la consolidación, que resuelve cualquier posible confusión, es la clasificación de cada tipo de vegetación, mediante dos campos de la base de datos, según pertenezca a cuál de las regiones y zonas de vida de Colombia como estrictamente se las conoce.

Debido a que en un sola celda del registro de un tipo de vegetación en la base de datos, se almacena una o varias citas, de una o varias fuentes, lo que puede causar confusión con la información almacenada, se utilizó además de la tradicional codificación de la referencia de la fuente, que es el apellido del autor y el año, un número identificador de la fuente, Id\_fuente, que siempre precede a la codificación de autor y año. De ésta manera la fuente origen de la cita se controla tanto mediante la tradicional codificación de la referencia de la fuente, como mediante un número identificador.

Se identificaron 128 fuentes de información referidas a estudios de vegetación, regionales y locales, de las cuales 41 no se incluyeron en esta investigación, por lo que solo se presentan al final del documento las 87 fuentes utilizadas para consolidar los estudios de vegetación. Ahora de estas 87 fuentes están incluidas en la base de datos 76, mientras que las 11 restantes son de validación. Es decir se presentan en la consolidación, análisis y predicción de la vegetación 76 fuentes; las otras 11 fuentes se utilizaron en la validación del proceso de consolidación, esto quiere decir que no jugaron un papel en los resultados de los capítulos nacionales, sino que se utilizaron para validar el método propuesto de consolidación, en particular para probar que la base de datos es un sistema abierto, que permite mantener la incorporación de la información, para continuar ampliando el estudio de la ecología de la vegetación en Colombia.

La tabla al final del documento sobre las fuentes de información para la consolidación de la vegetación se presenta ordenada primero por el campo región de información en el siguiente orden Páramo, Andes, Pacífico, Caribe, Amazonía y Orinoquía. Ya que hay varias fuentes que se presentan en más de una región de información se presentan para este campo las siguientes combinaciones: 1) Páramo-Andes pues del Páramo se excluyeron los bosques extrazonales que transgreden los límites altitudinales de la zona de vida del Páramo; mientras que en los Andes se incluyeron los bosques extrazonales de Páramo; 2) Amazonía-Orinoquía debido a que la (59) IGAC 1999, comprende esta dos regiones al mismo tiempo; 3) Pacífico-Caribe-Amazonía-Orinoquía-Andes debido a que la fuente (43) RANGEL-CH. *et al.* 1997, que es de cubrimiento nacional, se utilizó para éstas cinco regiones de información.

Luego, la tabla de fuentes de información para la consolidación de la vegetación se ordena por el campo integración a la base de datos, según la fuente esté integrada a la base de datos, o se utilizó para validar el proceso de consolidación. Por último en la tabla se ordenó la referencia de la fuente alfabéticamente. Adicionalmente la tabla presenta un campo con el número que identifica la fuente, y otro campo que combina el identificador anterior con la codificación de la referencia de la fuente (autor(es) y año).

### 2.2.3.- CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE VEGETACIÓN

La consolidación de la información de la vegetación presenta datos completos para las regiones de información, el disturbio, la sucesión y si es no un complejo. Mientras que no presenta datos completos para las variables de aspecto fisionómico, altura, cobertura, adaptación a la disponibilidad del agua, asociación-comunidad y especies dominantes. La no presentación de datos completos se debe que las fuentes no presentan una información homogénea en todas las variables, o a que se deben hacer revisiones muy largas para extraer datos puntuales de las fuentes para cada variable. Por esta razón, cuando no se tiene información completa, solo se utilizó la información con dato, a manera de muestra, que se considera representativa para los resultados, siendo lo más significativo del resultado la comparación entre las categorías, y particularmente para éstas últimas mostrar la diversidad de combinaciones que se presentan.

Cuando la información de la(s) variable(s) es completa, la tabla muestra primero la cantidad o número de veces que se presenta cada categoría (o combinación de éstas) y luego los porcentajes o participación referidos al número total. Ahora, si la información no es completa, también presenta, primero, el número de veces de cada categoría, con dato, debajo su total, y más abajo el número de veces que se presenta la situación sin dato, a partir de lo cual, en la siguiente columna se calcula el porcentaje de las categorías con dato, respecto al número total con dato.

La presentación de los porcentajes de los resultados acerca de los tipos de vegetación en Colombia se hace sin decimales en los porcentajes, o participación, debido a que así se observa lo esencial y facilita la comparación. Por esta razón, a veces, la suma de los porcentajes individuales no es 100, como el porcentaje del total. Por esta misma razón aparecen porcentajes de cero, 0, aunque la categoría muestre un número. Las tablas de las variables o sus combinaciones se han presentado de mayor a menor porcentaje, por lo que su descripción sigue este sentido.

#### 2.2.3.1.- Total de tipos de vegetación en la base de datos

El total y la participación de los tipos de vegetación por región de información en la base de datos se muestra en la Tabla 31, donde se destaca que las zonas de montañas, por encima de los 1000 m aproximadamente, que comprende la zonas de vida subandina, andina y páramo, tiene aproximadamente los mismos tipos de vegetación que en la zona de vida ecuatorial (tierra caliente), Amazonía, Orinoquía, Pacífico y Caribe. El Páramo es la zona de vida más diversa en comunidades vegetales.

**Tabla 31. Tipos de vegetación por región de información**

Región de información	Tipos vegetación	%
Páramo	339	27
Andes	306	25
Amazonía	191	15
Orinoquía	163	13
Caribe	126	10
Pacífico	118	9
	1.243	100

#### 2.2.3.2.- Disturbio y sucesión

Aunque la consolidación de la información sobre vegetación se ha orientado a la vegetación natural, es usual que durante los estudios se recolecte, en algunos casos, información de vegetación con disturbio antrópico. Además tanto la vegetación natural como la que presenta disturbio, tienen situaciones de sucesión que son señaladas a veces por las fuentes.

## DISTURBIO

Los inventarios de vegetación son usualmente realizados en Colombia en áreas no intervenidas y en caso de serlo se trabaja en los parches o localidades con menor intervención, esto con el fin de tener información de la vegetación no intervenida que sirva de referencia acerca de la estructura y dinámica natural. La Tabla 32 muestra que el 93% de los tipos no presenta un disturbio significativo debido a actividades humanas, mientras que el 7% si lo presenta.

**Tabla 32. Tipos de vegetación según disturbio**

Disturbio	Total	%
Sin disturbio	1.155	93
Con disturbio	88	7
Total	1.243	100

## SUECESIÓN

La Tabla 33 de los tipos de vegetación según la sucesión muestra que el 1% está en una etapa de inicio, el 10% en etapa intermedia y el 49 por ciento en etapa madura, a la cual se le puede sumar el 39%, sin dato, que con alta probabilidad es madura, pues es usual que las fuentes no haga alusión a la sucesión cuando la vegetación se encuentra en esta etapa, por lo que se puede considerar que en etapa madura esta el 88% de los tipos de vegetación.

**Tabla 33. Tipos de vegetación según sucesión**

Sucesión	Número	% con dato
Madura	614	49
Intermedia	124	10
Inicio	15	1
Sin dato	490	39
Total	1.243	100

## DISTURBIO SUECESIÓN

Ahora si consideramos la Tabla 34, conjunta, de tipos de vegetación según disturbio y sucesión, que muestra las etapas de ésta última para la situación con disturbio y sin disturbio. Para la situación con disturbio humano se puede ver que de las etapas de la sucesión el 0,5% está en inicio, el 6,5% en intermedia y el 0,1% es madura. Ahora para la vegetación sin disturbio humano la participación de las etapas es: inicio 0,7%, intermedia 3,5% y madura 49,3% a la que se le suma la situación sin dato 39,4%, según lo dicho atrás, Por lo tanto se tiene un 93% de vegetación natural. Aquí hemos asumido que de la vegetación con disturbio humano, la que se encuentra en etapa de inicio presenta un valor muy bajo, y la que se encuentra en etapa intermedia y madura están cerca a una situación natural, por lo que para la escala general se consideraran todos los tipos de la base de datos como vegetación natural.

**Tabla 34. Tipos de vegetación según disturbio y sucesión**

Disturbio	Sucesión	Número	% con dato
Sin disturbio	Madura	613	49
	Intermedia	43	3
	Inicio	9	1
	Sin dato	490	39
Con disturbio	Madura	1	0
	Intermedia	81	7
	Inicio	6	0
Total		1.243	100

### 2.2.3.3.- Complejos

Es usual que durante los estudios de vegetación, por razones de tiempo, presupuesto o de alcance se presenten complejos o grupos de tipos simples de vegetación. La Tabla 35 de los tipos de vegetación según sean de carácter simple o complejo muestra que el 96% son simples y el 4% complejo.

**Tabla 35. Tipos de vegetación según sean o no complejos**

Complejo	Total	%
No	1.195	96
Si	48	4
Total	1.243	100

### 2.2.3.4.- Aspecto fisionómico

Para el aspecto fisionómico la Tabla 36 muestra que más de dos tercios de la participación es de bosque, 68%, mientras que el herbazal y matorral son el 16 y el 15% respectivamente. Para esta consolidación de la vegetación los palmares se consideraron dentro de los bosques.

**Tabla 36. Aspecto fisionómico de los tipos de vegetación**

Aspecto fisionómico	Número	% con dato
Bosque (y Palmar)	651	68
Herbazal	150	16
Matorral	140	15
Rosetal	18	2
Con dato	959	
Sin dato	284	
Total	1.243	

### 2.2.3.5.- Aspecto fisionómico y altura

La altura no se presenta como una variable aparte pues sus categorías siempre dependen del aspecto fisionómico. La Tabla 37 del aspecto fisionómico y la altura muestran que el bosque medio presenta un tercio de los tipos, 33%, mientras que del bosque alto casi una cuarta parte, 23% y el bosque bajo 15%; luego se presentan los herbazales bajo, medio y alto con 9, 5 y 5% respectivamente, para continuar con el bosque enano con 4%. Los matorrales y el rosetal son los de más bajo porcentaje.

**Tabla 37. Aspecto fisionómico y altura de los tipos de vegetación**

Aspecto fisionómico y altura	Número	% con dato
Bosque Medio	183	33
Bosque Alto	129	23
Bosque Bajo	83	15
Herbazal Bajo	48	9
Herbazal Medio	27	5
Herbazal Alto	25	5
Bosque Enano	23	4
Matorral Medio	11	2
Matorral Bajo	11	2
Matorral Alto	4	1
Rosetal Medio	4	1
Matorral Enano	2	0
Con dato	550	



Aspecto fisionómico y altura	Número	% con dato
Sin dato	693	
Total	1.243	

### 2.2.3.6.- Cobertura

La Tabla 38 de cobertura, muestra que la cerrada es la predominante con dos tercios de todos los tipos, 66%, luego viene la abierta con el 28% y finalmente la rala 6%.

**Tabla 38. Cobertura de los tipos de vegetación**

Cobertura	Número	% con dato
Cerrado	275	66
Abierto	117	28
Ralo	26	6
Con dato	418	
Sin Dato	825	
Total	1.243	

### 2.2.3.7.- Aspecto fisionómico y cobertura

La Tabla 39 del aspecto fisionómico y la cobertura muestra que, el bosque cerrado es mas de la mitad 55% y el bosque abierto más de la quinta parte 22%, luego está el herbazal cerrado 9%, el bosque ralo 5%, el herbazal abierto 4%, y a continuación las combinaciones de cobertura de matorral, el herbazal ralo, y la combinaciones del rosetal.

**Tabla 39. Aspecto fisionómico y cobertura de los tipos de vegetación**

Aspecto fisionómico y cobertura	Número	% con dato
Bosque Cerrado	231	55
Bosque Abierto	94	22
Herbazal Cerrado	37	9
Bosque Ralo	19	5
Herbazal Abierto	17	4
Matorral Cerrado	5	1
Matorral Abierto	5	1
Matorral Ralo	3	1
Herbazal Ralo	3	1
Rosetal Cerrado	2	0
Rosetal Abierto	1	0
Rosetal Ralo	1	0
Con dato	418	
Sin dato	825	
Total	1.243	

### 2.2.3.8.- Aspecto fisionómico, altura y cobertura

La combinación de aspecto fisionómico, altura y cobertura en la Tabla 40, muestra que el bosque medio cerrado tiene participación mayor a la cuarta parte, 27%; seguido del bosque alto cerrado 19%, bosque medio abierto 11 %, bosque bajo cerrado 9 %, y del bosque alto y bajo abierto 5% cada uno; a continuación el herbazal alto y bajo cerrado 5 y 4% respectivamente; y después la combinaciones restantes con bajos porcentajes.

**Tabla 40. Aspecto fisionómico, altura y cobertura de los tipos de vegetación**

<b>Aspecto fisionómico, altura y cobertura</b>	<b>Número</b>	<b>% con dato</b>
Bosque Medio Cerrado	104	27
Bosque Alto Cerrado	73	19
Bosque Medio Abierto	42	11
Bosque Bajo Cerrado	36	9
Bosque Alto Abierto	20	5
Bosque Bajo Abierto	20	5
Herbazal Alto Cerrado	15	4
Herbazal Bajo Cerrado	11	3
Bosque Enano Cerrado	9	2
Herbazal Medio Cerrado	8	2
Herbazal Bajo Abierto	7	2
Herbazal Medio Abierto	5	1
Bosque Alto Ralo	4	1
Bosque Bajo Ralo	4	1
Bosque Medio Ralo	4	1
Herbazal Alto Abierto	4	1
Bosque Enano Abierto	3	1
Matorral Medio Abierto	3	1
Matorral Medio Cerrado	3	1
Herbazal Bajo Ralo	2	1
Matorral Bajo Ralo	2	1
Rosetal Medio Cerrado	2	1
Herbazal Alto Ralo	1	0
Matorral Alto Abierto	1	0
Matorral Bajo Abierto	1	0
Matorral Bajo Cerrado	1	0
Rosetal Medio Ralo	1	0
Con dato	386	
Sin dato	857	
Total	1.243	

### 2.2.3.9.- Adaptación a la disponibilidad de agua

En la Tabla 41 de adaptación a la disponibilidad del agua de los tipos de vegetación, los siempreverde son el 88%, los mixto y caducifolio son el 5 y el 4% respectivamente, los xerófitos el 2% y los tipos suculento y terófito menos del 1 %.

**Tabla 41. Adaptación a la disponibilidad de agua de los tipos de vegetación**

<b>Adaptación disponibilidad agua</b>	<b>Número</b>	<b>% con dato</b>
Siempreverde	747	88
Mixto	42	5
Caducifolio	32	4
Xerófito	21	2
Suculento	2	0
Terófito	1	0
Con dato	845	
Sin dato	398	
Total	1.243	

### 2.2.3.10.- Fisionomía o combinación de aspecto fisionómico, altura, cobertura y adaptación disponibilidad agua

La fisionomía de la vegetación que combina aspecto fisionómico, altura, cobertura y adaptación a la disponibilidad de agua de los tipos de vegetación en Colombia, se presenta en la Tabla 42 mostrando la participación de cada combinación de cuatro categorías de las respectivas variables.

Los bosques medio y alto cerrado siempreverde participan, cada uno, con más de la quinta parte de los tipos de vegetación, 23 y 21% respectivamente; luego el bosque medio abierto siempreverde y el bosque bajo cerrado siempreverde participan con el 10% cada uno; después los bosques alto y bajo abierto siempreverde con 6 y 4% respectivamente; a continuación el bosque medio cerrado mixto y el bosque enano cerrado siempreverde ambos con el 3%; finalmente el resto de las combinación con el 1% o menos.

Se puede decir que la fisionomía general se caracteriza por un participación de mayor a menor de las categorías de cada variable así: para el aspecto fisionómico, bosque, herbazal, matorral y rosetal; para la cobertura, cerrado, abierto, ralo; y para la adaptación a la disponibilidad de agua, siempreverde, mixto, caducifolio, xerófito y suculento.

**Tabla 42. Fisionomía de los tipos de vegetación**

Fisionomía	Número	% con dato
Bosque Medio Cerrado Siempreverde	69	23
Bosque Alto Cerrado Siempreverde	63	21
Bosque Medio Abierto Siempreverde	29	10
Bosque Bajo Cerrado Siempreverde	29	10
Bosque Alto Abierto Siempreverde	18	6
Bosque Bajo Abierto Siempreverde	11	4
Bosque Medio Cerrado Mixto	10	3
Bosque Enano Cerrado Siempreverde	9	3
Bosque Alto Ralo Siempreverde	4	1
Bosque Medio Cerrado Caducifolio	4	1
Herbazal Alto Cerrado Siempreverde	4	1
Bosque Alto Cerrado Mixto	3	1
Bosque Medio Abierto Mixto	3	1
Bosque Bajo Abierto Caducifolio	3	1
Bosque Bajo Abierto Xerófito	3	1
Bosque Bajo Ralo Siempreverde	3	1
Bosque Enano Abierto Siempreverde	3	1
Matorral Medio Cerrado Xerófito	3	1
Herbazal Bajo Cerrado Siempreverde	3	1
Bosque Alto Abierto Mixto	2	1
Bosque Medio Ralo Caducifolio	2	1
Bosque Bajo Cerrado Mixto	2	1
Matorral Medio Abierto Suculento	2	1
Matorral Bajo Ralo Xerófito	2	1
Herbazal Medio Cerrado	2	1
Bosque Alto Cerrado Caducifolio	1	0
Bosque Medio Abierto Caducifolio	1	0
Bosque Medio Ralo Siempreverde	1	0
Bosque Bajo Cerrado Xerófito	1	0
Bosque Bajo Ralo Mixto	1	0
Matorral Alto Abierto Siempreverde	1	0
Matorral Bajo Cerrado Xerófito	1	0
Matorral Bajo Abierto Xerófito	1	0
Herbazal Alto Ralo Xerófito	1	0
Herbazal Medio Cerrado Xerófito	1	0
Herbazal Bajo Cerrado Mixto	1	0
Herbazal Bajo Abierto Siempreverde	1	0

<b>Fisionomía</b>	<b>Número</b>	<b>% con dato</b>
Herbazal Bajo Ralo Siempreverde	1	0
Rosetal Medio Cerrado Siempreverde	1	0
Rosetal Medio Cerrado Xerófito	1	0
Rosetal Medio Ralo Siempreverde	1	0
Con dato	302	
Sin dato	941	
Total	1.243	

### 2.2.3.11.- Composición según asociación-comunidad

La composición según el agrupamiento a nivel de asociación-comunidad o inferior se presenta en la Tabla 43. Dada la gran cantidad de tipos de vegetación diferentes, solo se presenta la situación con dato o sin dato, donde se muestra 1005 tipos de vegetación, 81%, que presentan agrupamiento, mientras que el 19% restante, sin dato, no se consolidó o simplemente contienen tipos de vegetación sin información florística.

**Tabla 43. Composición según asociación-comunidad de los tipos de vegetación**

<b>Composición según asociación-comunidad</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Con dato	1.005	81
Sin dato	238	19
Total	1.243	100

### 2.2.3.12.- Composición según especies dominantes

De manera similar al numeral anterior pero considerando la composición según las especies dominantes que se encuentran en los tipos de vegetación, se presenta la Tabla 44, donde se muestra que hay 1086 tipos de vegetación, 87%, que presentan especies dominantes, mientras que el 13% restante no se consolidó y algunos tipos de vegetación no presentan información florística acerca de la dominancia.

**Tabla 44. Composición según dominancia de especies de los tipos de vegetación**

<b>Composición según dominancia</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Con dato	1.086	87
Sin dato	157	13
Total	1.243	100

### 2.2.3.13.- Fisionomía y composición según asociación-comunidad

La fisionomía y composición a nivel de asociación comunidad de los tipos de vegetación en Colombia, se presenta en la Tabla 45 que muestra 266 tipos, 21%, con información, mientras que el 79% o no presentan información completa tanto de fisionomía como de composición por agrupamiento, o simplemente no se consolidó por su extensión.

**Tabla 45. Fisionomía y asociación-comunidad de los tipos de vegetación**

<b>Fisionomía y asociación-comunidad</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Con dato	266	21
Sin dato	977	79
Total	1.243	100

#### 2.2.3.14.- **Fisionomía y composición según especies dominantes**

La fisionomía y composición según especies dominantes de los tipos de vegetación en Colombia, también a manera de síntesis se presenta en la Tabla 46, con 283 tipos, 23 %, que cuenta con información, mientras que el 77%, la mayoría, no presentan información completa tanto de fisionomía como de composición según dominancia o no se consolidó.

**Tabla 46. Fisionomía y composición según dominancia de especies de los tipos de vegetación**

<b>Fisionomía y Composición según dominancia</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Con dato	283	23
Sin dato	960	77
Total	1.243	100

## **2.3.- ZONIFICACIÓN VEGETACION Y AMBIENTE**

### **2.3.1.- CONCEPTOS ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE**

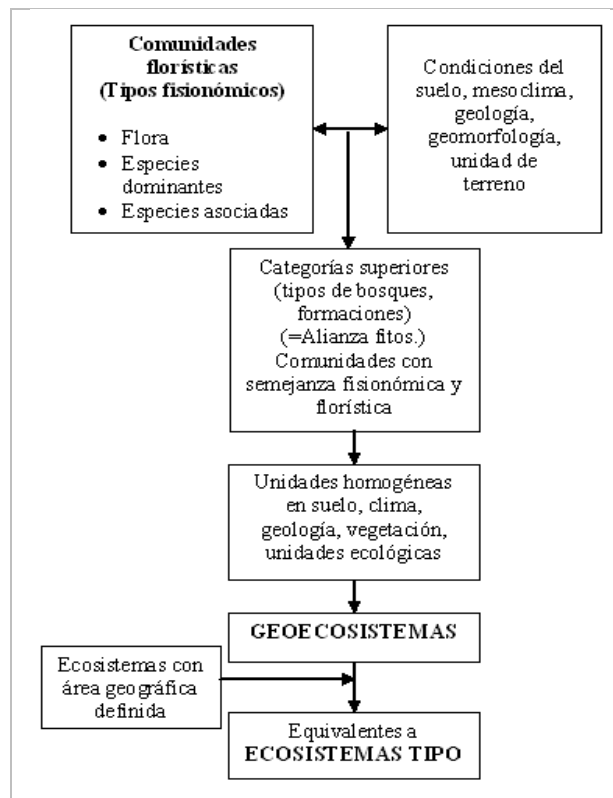
#### **2.3.1.1.- Zonificación vegetación y ambiente o las unidades ecológicas**

La zonificación o consideración espacial de la vegetación y su ambiente, se enmarca dentro de los conceptos de ecosistema y de paisaje, donde la ecología hace énfasis en los procesos, mientras que el paisaje hace énfasis en la geografía, distribución espacial y su corología. Ambas tienen en común que se refieren a las relaciones que se dan entre los elementos que generan tipos de ecosistemas y sus arreglos espaciales. La visión de conjunto de los elementos y jerarquías considerados en los dos apartados anteriores sobre la vegetación y su ambiente físico define los ecosistemas y su expresión espacial, los paisajes naturales. Lo cual se aborda mediante procedimientos de zonificación ecológica.

En este sentido han trabajado diferentes escuelas como: la europea de ecología del paisaje, Van Zuidam (1985); las estadounidenses de unidades ecológicas (Cleland *et al.* 1997) y la geografía de ecosistemas de Bailey (1996); y la rusa del paisaje de Riábchikov (1976). Estas escuelas tienen en común que han caracterizado cada uno de los elementos naturales que componen el ecosistema o paisaje, identificando con alta precisión los conceptos de diferentes autores, donde se considera la jerarquía entre los niveles de organización de cada elemento, que permita establecer un sistema de clasificación.

En particular dice Rangel (2004a p 940-1) "Las unidades básicas, las comunidades o asociaciones vegetales están definidas por especies características o dominantes que le confieren una calificación que refleja las influencias de las condiciones medioambientales. Las especies características-dominantes permiten detectar patrones de distribución, que se relacionan de buena manera con las adaptaciones que exhiben las plantas por influencia directa del medio externo. En el ordenamiento jerárquico, un grupo de comunidades que comparten características fisionómicas y florísticas firmes y bien definidas pueden agruparse en una categoría superior. Las categorías superiores tienen distribución amplia y son la base para definir ecosistemas o unidades ecológicas homogéneas, puesto que se relacionan muy bien con la distribución de los suelos, la fisiografía, el clima y con aspectos ecológicos y evolutivos (historia natural). Las categorías superiores responden de buena manera al concepto de ecosistemas-tipo y son las unidades básicas ideales para integrar las estimaciones sobre diversidad y riqueza de las especies y las condiciones físicas del suelo, el clima y el uso de los recursos bióticos. Estas acciones fundamentales pueden involucrarse en la conceptualización de una herramienta de uso frecuente en la actualidad, un Sistema de Información Geográfica (SIG)... se muestran las relaciones que se presentan entre los componentes de un sistema biológico y su entorno, tomando como base el esqueleto vegetal (la vegetación), y que permiten arribar a la definición de ecosistemas." (Figura 15).

En la figura a continuación "Definición de ecosistemas sobre la base de la caracterización del esqueleto vegetal" (Rangel 2004a) se precisa la propuesta de Van der Hammen y Rangel acerca de definir el ecosistema a nivel de alianza. Lo cual aunque tiene sentido desde el punto de vista de la composición es todavía restringido, pues se deben incorporar los otros aspectos de la vegetación como es la fisionomía y la dominancia.



**Figura 15. Definición de ecosistemas sobre la base de la caracterización del esqueleto vegetal, Rangel 2004a**

Los conceptos de zonificación ecológica o del paisaje tienen en común que los elementos que los componen, son abordados por sus respectivas ciencias naturales, geología, clima, oceanografía, geomorfología, edafología y biología siguiendo cada uno su propia clasificación y la manera como se expresa o se representa en el espacio. Resultando un ecosistema o paisaje de la combinación o patrones de las categorías que se encuentran en las clasificaciones de los diferentes elementos. En particular la zonificación de los patrones vegetación ambiente, es por un lado la combinación o patrón de tipos de fisionomía y composición de la vegetación y por el otro la combinación o patrón de categorías de geología, clima, oceanografía y suelos que conforman un tipo de ambiente (físico).

Ya que la clasificación de cada elemento es jerárquica, es decir tiene niveles que van de lo general a lo particular, la zonificación se debe abordar con una estructura jerárquica de los diferentes niveles de organización de cada elemento, donde a medida que se desciende por los niveles de la clasificación de los elementos del ambiente físico se puede esperar un control coherente con los niveles de organización de la propia vegetación. Lo que en concordancia con el aumento de la escala lleva a una jerarquía del paisaje o de las unidades espaciales de vegetación ambiente.

### 2.3.1.2.- Sincorología, territorios de vegetación

#### GEOGRAFÍA DE LA VEGETACIÓN

La geografía de la vegetación se fundamenta en lo que Braun-Blanquet (1979 p. 688-733) llama "Distribución de las comunidades (Sincorología)" de la que haremos un resumen donde se aclaran los conceptos acerca de la geografía o corología de la vegetación, que soporten el método para su cartografía. Aunque no es conveniente utilizar citas largas, dada la extensión del texto a resumir y de la necesidad de expresar conceptos complejos que soportan la propuesta hecha al final de este apartado, se acudió a citas extensas, lográndose poner en unas cuantas hojas una solución a una discusión recurrente entre investigadores y planificadores.

Dice "... se conoce... la distribución geográfica de las grandes unidades fisionómicas de vegetación, grupos y clases de formación;... Ha avanzado mucho menos el conocimiento de las áreas de unidades de vegetación florísticamente definidas, alianzas, órdenes y clases." (Braun-Blanquet 1979 p. 688).

Para desarrollar el tema Braun-Blanquet presenta dos aspectos: la "Ordenación espacial de las comunidades vegetales" y el "Área de las comunidades". Respecto al ordenamiento espacial de la vegetación explica dos situaciones, zonas y mosaicos, mientras que para el segundo se refiere a la distribución de cada sintaxón individual y luego a los complejos de sintaxones en territorios naturales de vegetación.

## ORDENACIÓN ESPACIAL DE LAS COMUNIDADES VEGETALES

De la primera situación del ordenamiento espacial de la vegetación en zonas o zonación Braun-Blanquet (1979 p. 689-699) da ejemplos de "grandes espacios" y de "zonación local". De la zonación de grandes espacios menciona que: los pisos altitudinales, Las zonas climáticas de la tierra (según temperatura y humedad) y la zonación de las formaciones por la duración del período de sequía anual. Respecto a la zonación local de comunidades ésta se debe a: nivel freático, humedad del suelo, contenido de sal o nitratos del suelo, influencia del viento, duración de la innivación. Además menciona ejemplos de la vegetación en zonas de lagos, lagunas, ríos, lagunas del litoral, lagunas con halófitas, fumarolas, paredes de piedra, zonación de la vegetación en la colmatación de aguas, dunas, regiones arenosas tropicales, zonación de algas y líquenes de costas rocosas, zonación lumínica de las algas marinas, zonación de algas de agua dulce. Finalmente señala que "La zonación se representa como áreas o mediante una sección de la vegetación".

Respecto a la segunda situación, del ordenamiento espacial de la vegetación, en mosaico, dice: "Mosaico de Comunidades... esta ordenación a gran escala de la vegetación está provocada principalmente por causas climáticas e históricas y en una mínima parte por causas edáficas. La ordenación en mosaico conduce al complejo de comunidades... Por ser difíciles de comprender y de delimitar se ha tratado poco..., conjuntos de vegetación en forma de mosaico, que corresponden a la yuxtaposición e interpenetración de los tipos de vegetación entremezclados en áreas homogéneas en cuanto al clima y la historia florística... Estos complejos de comunidades corresponden espacialmente a sinecosistemas o grupos de ellos, o también a la unidad territorial denominada sector..." (Braun-Blanquet 1979 p. 699 y 700).

Continúa, "También en pequeños espacios aparecen en el paisaje determinados complejos en forma de mosaico, que se repiten constantemente, los que en una visión rápida aparecen como un conglomerado de vegetación sin ninguna regla, pero que ayudan a ordenar la alfombra vegetal en unidades florísticas y ecológicas claramente diferenciadas. Estos complejos de vegetación locales, frecuentemente basado en las condiciones espaciales naturales del paisaje, constituyen con frecuencia unidades genéticas (series de desarrollo), y tiene su propio carácter paisajístico... ejemplo... turberas y pantanos ya han permitido hacer tiempo la diferenciación en complejos de asociaciones en forma mosaico... complejo de colmatación... ordenaciones en mosaico muy claras, aunque generalmente determinadas por el hombre... dunas." (Braun-Blanquet 1979 p. 701 y 702).

## ÁREA DE LA COMUNIDAD Y TERRITORIOS NATURALES DE VEGETACIÓN

Respecto a la distribución de sintaxones individuales "Se entiende por área de la comunidad la superficie ocupada por todos los representantes de una comunidad... se habla de centros de comunidades de distribución continua y disyunta y de centros de áreas, entre los que se diferencian áreas de comunidad uni, bi, pluri o policéntricas... Las unidades sociológicas inferiores, hasta la alianza (excluyendo las comunidades de criptógamas) son generalmente unicéntricas... Las unidades superiores: alianzas, órdenes y clases son frecuentemente bi, o incluso, policéntricas... El área de las asociaciones y subasociaciones es modesta la mayor parte de las veces. Con pocas excepciones... el área de las unidades superiores es más extensa, pero más discontinua. Área de las asociaciones... Área de las alianzas... Área de los órdenes... Área de las clases." (Braun-Blanquet 1979 p. 703-716).

Finalmente dice Braun-Blanquet (1979 p 716-723) respecto a la distribución de los complejos de sintaxones o:



“Territorios Naturales de Vegetación, aparte de la ordenación jerárquica fitosociológica, y sin estar influida por ella, se encuentra la división del manto vegetal de la Tierra en territorios de vegetación, usual desde antiguo. Se basa generalmente en la sistemática de taxones o en aspectos fisionómico-ecológicos... SCHMITHÜSEN (1959, 1961) da una clasificación... fitosociológicamente bien fundamentada... desde el punto de vista geográfico... basándose en las unidades de vegetación reunidas en complejos de comunidades... comprende las siguientes categorías:

- 1) ... distrito de vegetación la menor unidad espacial de vegetación caracterizada por una red sociodinámica propia.
- 2) ... sector de vegetación se diferencian por asociaciones propias...
- 3) ... provincia de vegetación que incluye alianza y órdenes propios...
- 4) ... Círculo de vegetación o de comunidades... región son los órdenes y las clases de comunidades propios.
- 5) Reino de vegetación. SCHMITHÜSEN denomina reino de vegetación la última unidad corológica de vegetación de categoría superior... << Los reinos de vegetación coinciden espacialmente con los reinos florísticos y se caracterizan por clases propias. >>...

En el círculo de comunidades coinciden también esencialmente las grandes regiones biogeográficas de nuestro planeta, en cuya delimitación y caracterización hay que utilizar también criterios fitosociológicos y de la sistemática de taxones.”

Interpretando a Braun-Blanquet se presenta la Tabla 47 de niveles sintaxonómicos y territorios de vegetación, que muestra la relación entre cada nivel sintaxonómico, complejos o unidades de éstos, que conforman los territorios de vegetación.

**Tabla 47. Niveles sintaxonómicos y territorios de vegetación**  
(Con base en Schmithüsen en Braun-Blanquet 1979)

SINTAXON TERRITORIO DE VEGETACIÓN	Subasociación	Asociación	Alianza	Orden	Clase
Distrito					
Sector					
Provincia					
Círculo					
Reino					

Ya que la delimitación de los territorios de vegetación se presenta solo para el de círculo (Braun-Blanquet 1979), esto no es suficiente para implementarla completa, por lo que se opta por hacer un simplificación que permite hacer operativo el concepto de territorio de vegetación según su nivel sintaxonómico, de acuerdo la Tabla 48 que expresa la relación directa entre cada sintaxón y los territorios que se generan a partir de unidades o complejos éstos, teniendo en cuenta que en términos de área, siempre, los territorios de menor jerarquía están incluidos dentro de los de mayor jerarquía.

**Tabla 48. Territorios de vegetación según niveles sintaxonómicos**  
(simplificación de Braun-Blanquet 1979)

SINTAXON TERRITORIO DE VEGETACIÓN	Subasociación	Asociación	Alianza	Orden	Clase
Subasociación					
Asociación					
Alianza					
Orden					
Clase					

Los conceptos anteriores de los territorios de la sintaxonomía se pueden extender a cada una de las diferentes variables, por separado, con que se consideran los tipos de vegetación; es decir así como los territorios de vegetación a nivel de asociación se delimitan por la combinación o patrón de asociaciones presentes en un área determinada, para cualquiera de las variables de la fisionomía o de la dominancia también se tienen territorios caracterizados por las combinaciones de las categorías de estas variables.

Ahora, como para esta investigación los tipos de vegetación se consideran de acuerdo al conjunto de variables de la fisionomía y/o de la composición (sintaxonomía y dominancia), las cuales se agrupan por niveles según su similitud, los tipos básicos o sus agrupamientos por niveles se constituyen en los referentes para establecer los territorios de vegetación. Sin embargo, ya que no se exponen los territorios de vegetación según agrupamientos por niveles superiores a los tipos, solo se presentan territorios de los tipos de vegetación, es decir de las combinaciones de tipos que se presentan en áreas definidas.

## 2.3.2.- METODOLOGIA ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE

### 2.3.2.1.- **Vínculo de la tabla vegetación y la tabla de la zonificación ambiental**

La zonificación vegetación y ambiente, se realiza partiendo de la base de datos, de la Tabla 49, que vincula cada identificador de los tipos de vegetación, que se encuentra en los registros de la tabla de vegetación, con cada identificador de los polígonos de los tipos de ambiente, que se encuentran en los registros de la tabla de la zonificación ambiental. El vínculo se realiza teniendo en cuenta primero, la localidad representada por coordenadas X y Y (cuando se cuenta con ellas) o por sitios geográficos verificados en diversas fuentes con toponimias; segundo considerando los mapas de las propias fuentes cuando estas cuenten con ellos; y tercero verificando que los datos físicos que vienen en las fuentes de vegetación (que se han almacenado también en la tabla de vegetación) sean iguales o cercanos con los que se encuentran en el mapa de la zonificación ambiental. Se debe verificar que no se repitan registros con la misma combinación de identificador tipo de vegetación e identificador de polígono de la zonificación ambiental. Se recuerda que la zonificación ambiental proviene del tratamiento, reclasificación y codificación del Mapa de Suelos (IGAC 2003).

**Tabla 49. Vínculo entre la tabla de vegetación y la tabla de la zonificación ambiental**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>
Región de información	Región de información (Páramo, Andes, Amazonía, Orinoquía, Caribe y Pacífico) a la que se asignó la fuente, debido a que la vegetación está toda o mayormente en esta región.
Autor_registro	Iniciales de la persona (s) que colaboró en la realización del registro.
Id_tip_veg	Identificador del tipo de vegetación.
Stotal3_	Identificador del polígono que se encuentra en la tabla del mapa de la zonificación ambiental.
Dxf_text	Tipo de ambiente según la codificación original.
Vinculación	Describe si el vínculo entre el Id_tip_veg y Stotal3_ es identificado (establecido a partir de la localidad y de los aspectos físicos que definió la fuente según se explicó); o si es deducido (por el investigador, lo cual se verá y utilizará en el capítulo de predicción)
Tareas pendientes	Tareas por realizar para asegurar que el vínculo entre el Id_tip_veg y el Stotal3_ sea correcto
Observaciones	Observación acerca del vínculo entre el Id_tip_veg y el Stotal3_ por ejemplo las situaciones que se asuman o las inconsistencias de las fuentes.
Id_tip_veg / Stotal3_	Combinación entre el Id_tip_veg y el Stotal3_ o tipo vegetación ambiente.

### 2.3.2.2.- Verificación y ajuste del vínculo con información biofísica-humana e imágenes

#### INFORMACIÓN BIOFÍSICA-HUMANA

El vínculo de los tipos de vegetación y los polígonos de los tipos de ambiente se verifica y ajusta con otras fuentes de información. Si la vegetación se muestra transformada por la actividad humana en la actualidad pero las fuentes de vegetación son de antes de la intervención, entonces el vínculo se realiza según procedimiento mencionado atrás, esto quiere decir que la investigación no va dirigida a determinar la vegetación actual sino la vegetación natural, que permita estudiar las relaciones vegetación y ambiente.

Fuentes de información como el Mapa base del IGAC (2010-2015), el mapa de ecosistemas de los Institutos de Investigación del SINA (IDEAM *et al.* 2007) sirven parcialmente para verificar o ajustar la distribución de los tipos de vegetación natural, pese a que trabajan con criterios de cobertura y uso de la tierra, que son más generales que los utilizados para la vegetación natural. Estas fuentes sirven por ejemplo para delimitar los bosques de los páramos y las sabanas, o en algunos casos para distinguir entre bosques y matorrales.

#### IMÁGENES DE SATÉLITE

Se utilizaron las imágenes de satélite a manera de complemento para llenar vacíos de información de las fuentes ya mencionadas, ya que en términos generales la información contenida en estas es suficiente para los fines de esta investigación. De ninguna manera se pretendió realizar un barrido exhaustivo para la delimitación de los tipos de vegetación natural solo se utilizaron las imágenes en casos específicos. No se realizó interpretación automática solamente visual. Además se tuvo en cuenta el tiempo requerido en cada caso particular. Se utilizaron imágenes Landast de varios años suministradas por el IGAC y utilizadas para el mapa de ecosistemas de Colombia (IDEAM *et al.* 2007). Para los tipos de vegetación que no se conoce su distribución geográfica, se parte de los puntos y/o áreas de tipos de vegetación identificados en campo por los estudios fuente, reconociendo en las imágenes de satélite sus características visuales (color, forma, textura, orientación entre otras), la cuales luego se extienden a los lugares con las mismas características, que no han sido significativamente transformados y que presentan condiciones ambientales similares.

### 2.3.2.3.- “Cruce” de la tabla de vegetación y la tabla de la zonificación ambiental

El “cruce” de la tabla de vegetación y la tabla de la zonificación ambiental se realiza mediante la tabla que las vincula, utilizando los campos de sus respectivos identificadores, el identificador del tipo de vegetación, Id\_tip\_veg y el identificador del polígono de la zonificación ambiental, Stotal3\_. Para esto se vinculan las tres tablas a Access (teniendo en cuenta que la tabla en Dbase del Shape de la zonificación ambiental se debe exportar previamente a Excel), se establecen las relaciones utilizando los respectivos campos comunes y se realiza una consulta que involucra las tres tablas anteriores incluyendo los campos que se presentan en la Tabla 50.

**Tabla 50. Campos de las tablas de vegetación, zonificación ambiental y vínculo incluidos en la consulta**

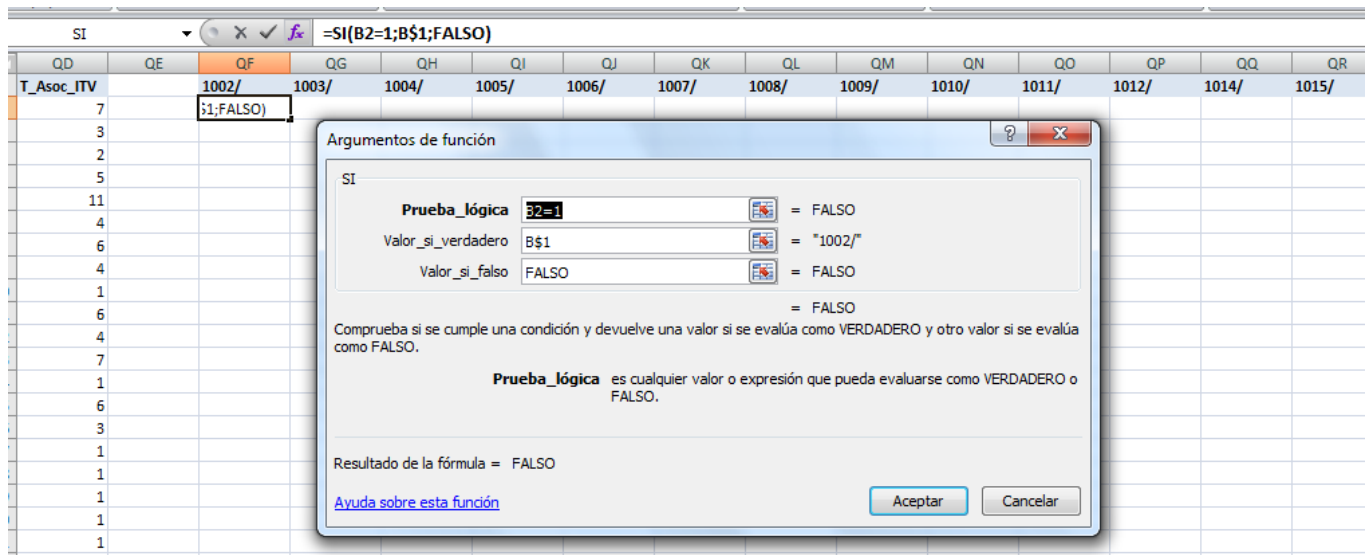
Tabla	Campo
Vegetación	Id_tip_veg
	Región Información
	Autor_Fuente
	Autor
	Disturbio
	Etapas_Sucesión
	Complejo
	Clasificado
	Codificado

<b>Tabla</b>	<b>Campo</b>
	Incluidos consolidación, análisis y predicción
	Medio (esta variable se trabaja junto a las de la zonificación ambiental)
	M
	Enraizamiento
	E
	Inmersión
	Im
	Aspecto fisionómico
	Af
	Altura
	At
	Cobertura
	C
	Adaptación disponibilidad agua
	W
	Alianza
	AL
	Asociación-comunidad
	AC
	Subasociación-comunidad
	Su
	Primera_Dominante
	Pr
	Segunda_Dominante
	Se
	Dominancia elevada
	Do
	Nombre tipo vegetación
	V
	Zona de vida
	Región
	Alcance geográfico
Vínculo	Región información
	Dxf_text
	Vinculación
	Id_tip_veg / Stotal3_
Zonificación ambiental	Temperatura
	T
	Precipitación
	L
	Humedad
	H
	Relieve
	R
	Origen relieve
	O
	Tipo de Relieve
	X
	Componentes taxonómicos de las unidades cartográficas de suelos
	S
	Reacción del suelo
	D
	Fertilidad
	F



Después, se copian todos los identificadores de la vegetación con la línea inclinada, encabezados, y se pegan a continuación, también como encabezados de la tabla, y se aplica en la primera celda de estos, la formula lógica SI (Tabla 53):

**Tabla 53. Prueba lógica para reemplazar el valor 1 por el identificador del tipo de vegetación**



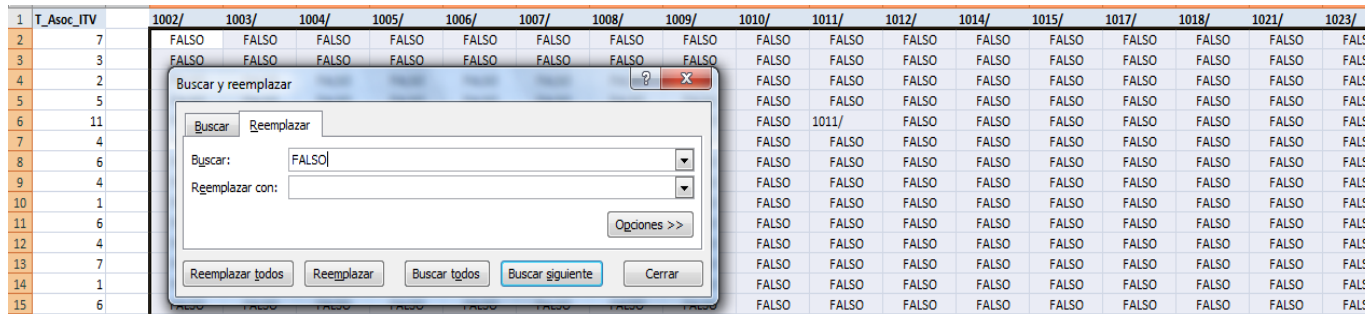
Luego la formula SI se extiende a todos los datos y el resultado es: donde antes decía 1 ahora se tiene el encabezado con la línea inclinada.

**Tabla 54. Resultado de la prueba lógica al reemplazar el valor 1 por el identificador del tipo de vegetación**

T_Asoc_ITV	1002/	1003/	1004/	1005/	1006/	1007/	1008/	1009/	1010/	1011/	1012/	1014/	1015/	1017/	1018/	1021/
1	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	1011/	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
1	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
8	1002/	FALSO	FALSO	1005/	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	1018/
5	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	1010/	FALSO	1012/	1014/	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
1	FALSO	FALSO	1004/	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
2	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	1008/	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO

Luego se copia esta porción de la tabla y se pega sobre sí misma, solo los valores utilizando pegado especial, para después reemplazar FALSO por "vacío" (Tabla 55).

**Tabla 55. Reemplazo de la formula de la prueba lógica por valores y reemplazo de falso por vacío**



Resultando un tabla con la presencia ausencia expresada con el identificador del tipo de vegetación seguido de la línea inclinada (Tabla 56).

**Tabla 56. Presencia ausencia expresada con el identificador del tipo de vegetación**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	STOTAL1	T_Asoc_ITV	1002/	1003/	1004/	1005/	1006/	1007/	1008/	1009/	1010/	1011/	1012/	1014/	1015/	1017/	1018/	1021/	1023/	1024/	1026/	1028/	1029/	1032/	1034/	1035/	1037/	1038/
20	1925		1									1011/																
21	2300		1																									
22	2123		8	1002/		1005/											1018/		1023/		1026/		1029/					
23	3109		5							1010/		1012/	1014/															
24	3177		1		1004/																							
25	3326		2						1008/											1023/								
26	3355		7																	1023/								

Posteriormente se combina, mediante la instrucción concatenar, todos los identificadores de cada tipo de vegetación en cada polígono (Tabla 57). Ya que la instrucción concatenar no puede ejecutar más de 255 caracteres es necesario realizarla por grupos, los cuales se vuelven a concatenar en uno solo. Esta combinación final tampoco puede pasar de 256 caracteres ya que ArgGis trunca la celda en este número de caracteres.

**Tabla 57. Combinación del identificador del tipo de vegetación para obtener los territorios, según polígono del mapa de la zonificación ambiental**

=CONCATENAR(LV2;LW2;LX2;LY2;LZ2;MA2;MB2;MC2;MD2;ME2;MF2;MG2;MH2;MI2;MJ2;MK2;ML2;MM2;MN2;MO2;MP2;MQ2;MR2;MS2;MT2;MU2;MV2;MW2;MX2;MY2;MZ2;NA2;NB2;NC2;ND2;NE2;NF2;NG2;NH2;NI2;NJ2;NK2;NL2;NM2;NN2;NO2;NP2;NQ2;NR2;NS2;NT2;NU2;NV2;NW2;NX2;NY2;NZ2;OA2;OB2;OC2;OD2;OE2;OF2;OG2;OH2;OI2;OJ2;OK2;OL2;OM2;ON2;OO2;OP2;OQ2;OR2;OS2;OT2;OU2;OV2;OW2;OX2;OY2;OZ2;PA2;PB2;PC2;PD2;PE2;PF2;PG2;PH2;PI2;PJ2;PK2;PL2;PM2;PN2;PO2;PP2;PQ2;PR2;PS2;PT2;PU2;PV2;PW2;PX2;PY2;PZ2;QA2;QB2;QC2;QD2)														
QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM		
5283/	5284/	5285/	5286/	C 1	C 2	C 3	C 4	Combin_ITV						
						5052/5053/5		5052/5053/5054/5055/5056/5057/5058/						

De esta manera se obtiene la combinación de los tipos de vegetación presentes en cada polígono de la zonificación ambiental. Finalmente mediante el identificador de cada polígono se cruza con la tabla del mapa de la zonificación ambiental y se representa la distribución en el SIG, tanto de cada tipo de vegetación, como para la combinación de estos en territorios de tipos de vegetación, según su identificador. Lo anterior se puede hacer con los nombres de los tipos de vegetación, sin embargo la limitación de los 256 caracteres es una restricción incluso cuando se presenta el nombre codificado de la vegetación, por lo que es mejor realizar el procedimiento, como se explicó, con los identificadores. Además este procedimiento, como se verá en apartados adelante, se puede realizar para cada una de las variables consideradas en el tipo de vegetación.

### 2.3.3.- LA ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE

La zonificación de la vegetación natural y su ambiente se presenta así: primero, la distribución de los tipos de vegetación y los tipos de ambiente en los que se desenvuelven; segundo, la distribución del número de tipos y territorios (combinación de tipos) de vegetación; y tercero, la distribución de estos territorios de vegetación y los tipos de ambiente en los que se desenvuelven. Pese a tener una consolidación de las fuentes de información de vegetación de buen cubrimiento, su representación geográfica presenta fuertes limitaciones debido principalmente a que: los propios datos de vegetación no son completos en todas sus variables luego su representación se limita a los que tienen datos completos o a las variables que tengan la mayor cantidad de datos; además en muchos casos las fuentes carecen de descripciones de su localización, en otros aunque es posible extraerlas de ellas implica un proceso muy largo. Se debe tener en cuenta que la zonificación vegetación ambiente resultante no es una zonificación actual sino una zonificación con la información conocida, lo que quiere decir que algunas áreas con vegetación transformada en la actualidad presentan información de la vegetación natural, la cual fue recolectada por los investigadores antes de la transformación por lo que esta información se incorpora a la investigación; además también se tienen extensas áreas que teniendo vegetación natural simplemente no se han estudiado.

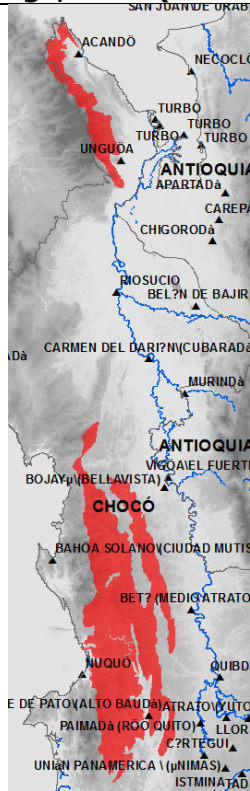
#### 2.3.3.1.- **Distribución de los tipos de vegetación y los tipos ambiente**

Los tipos de vegetación según fisionomía y composición se refieren a las variables con las que se caracteriza la vegetación, homogeneizadas mediante reclasificación y codificación. Las variables de la fisionomía son aspecto fisionómico, altura, cobertura y respuesta a la disponibilidad del agua, mientras que la composición se considera a través de la asociación-comunidad o las especies dominantes.

De los 1243 tipos de vegetación presentes en la base de datos se retiran aquellos registros que no están vinculados a algún polígono del mapa de la zonificación ambiental y los que no tienen información completa en todas las variables de vegetación. Después de lo anterior quedaron 165 tipos de vegetación según fisionomía y composición, mientras que con solo composición, según asociación-comunidad, son 444 tipos de vegetación. De los primeros, con información completa, se muestran siete ejemplos, en sus respectivos tipos de ambiente (Figuras 16 a 22).

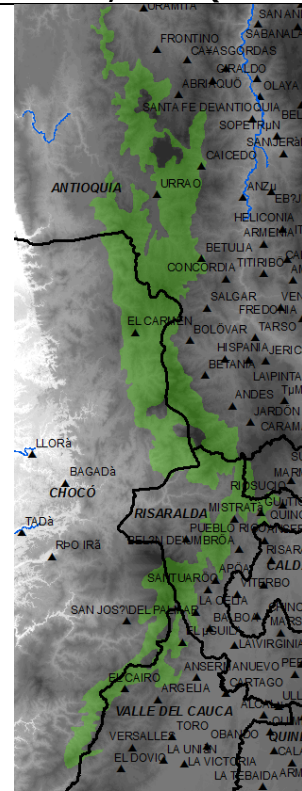


**Figura 16. Distribución del Bosque medio mixto de *Alchornea sp.*, *Protium veneralense* y *Hyeronima alchorneoides*. Zuluaga, 1987 (itv: 1067)**



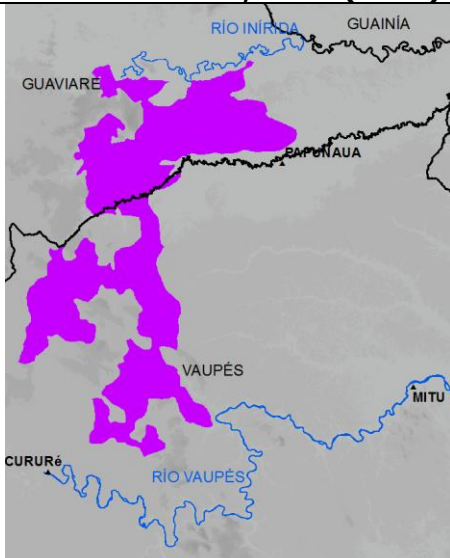
4°6'/Mon\_Est-Ero/Ulti5°/0°Terr

**Figura 17. Distribución del Bosque medio abierto siempreverde, *Clusia clusioidis-Clethretum fagifoliae* Rangel, Cleef & Salamanca, 2005 (itv: 5009)**



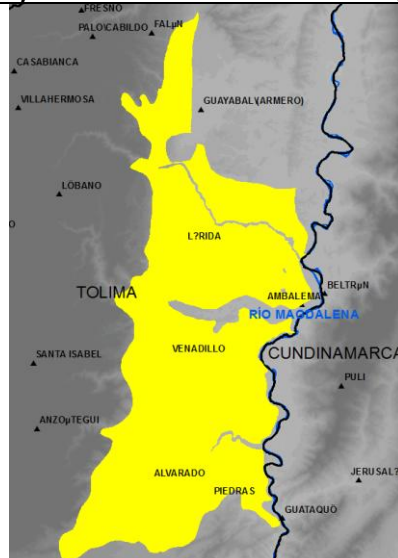
2°6'/Mon\_Flu-Gra/Andi5°/0°Terr

**Figura 18. Distribución del Bosque bajo abierto siempre verde de *Macrobium angustifolium* y *Smilax sp.* Etter & Córdoba, 2001 (4127)**



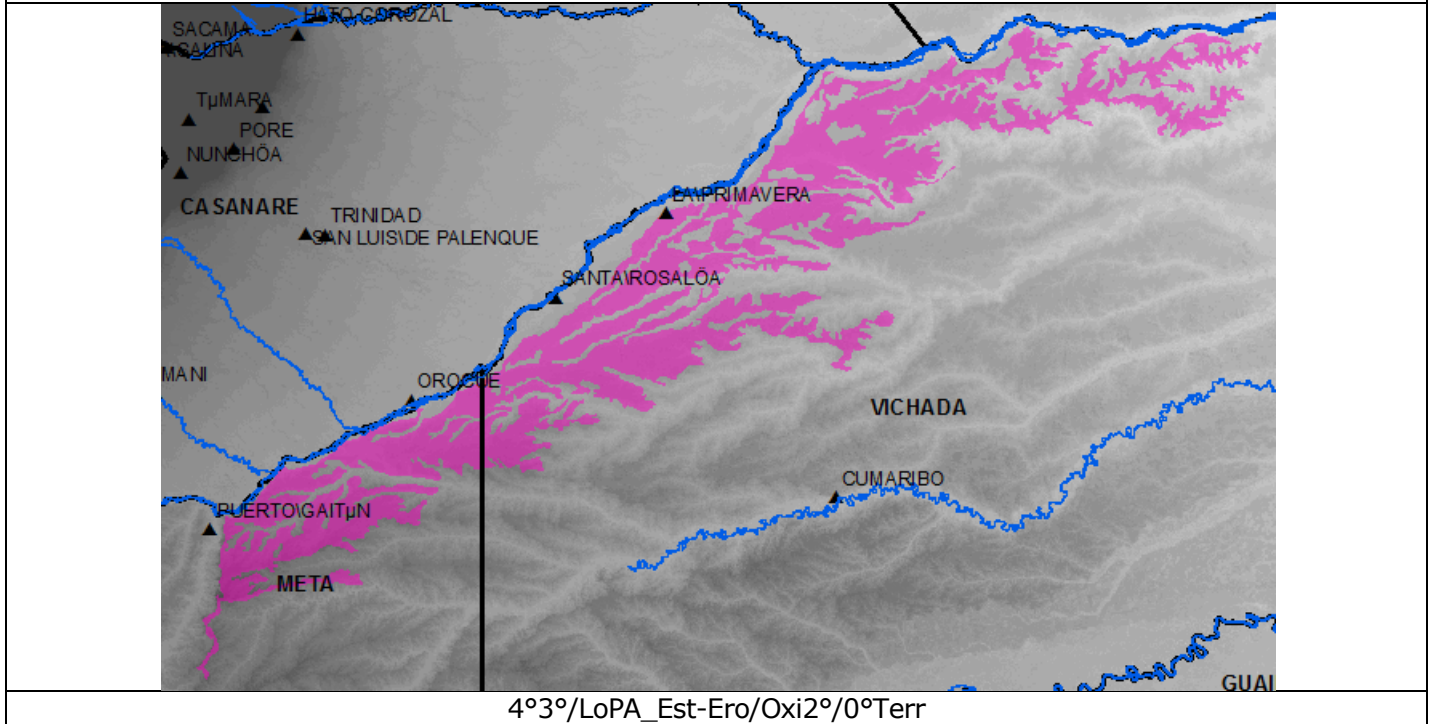
4°4°/LoPA\_Est-Ero/Oxi1°/0°Terr-Dul

**Figura 19. Distribución del Bosque alto cerrado mixto, *Mayno suaveolentis-Casearietum corymbosae*. Rangel, Cleef & Salamanca 2000 (5095)**

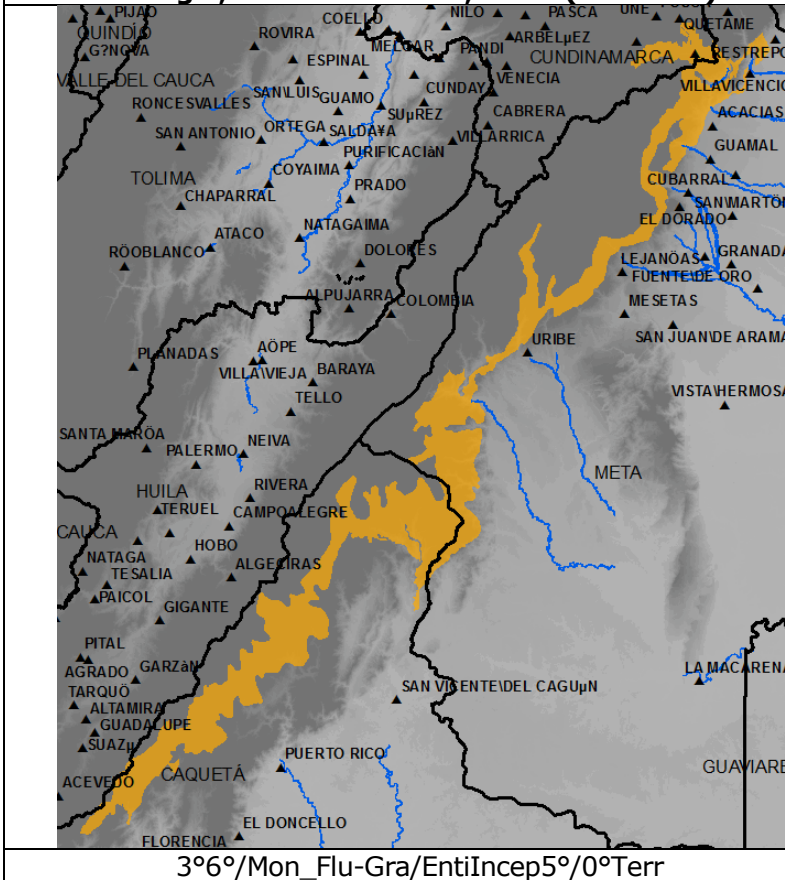


4°2°/Mon\_Est-Ero/Moll5°/0°Terr  
 4°2°/Mon\_Est-Ero/EntiIncep5°/0°Terr  
 4°2°/Pied\_Hid-Vol/Alfi2°/0°Terr  
 4°2°/Pied\_Hid-Vol/Alfi3°/0°Terr  
 4°2°/LoPA\_Flu-Gra/Moll4°/0°Terr  
 4°2°/Pied\_Hid-Vol/Alfi1°/0°Terr

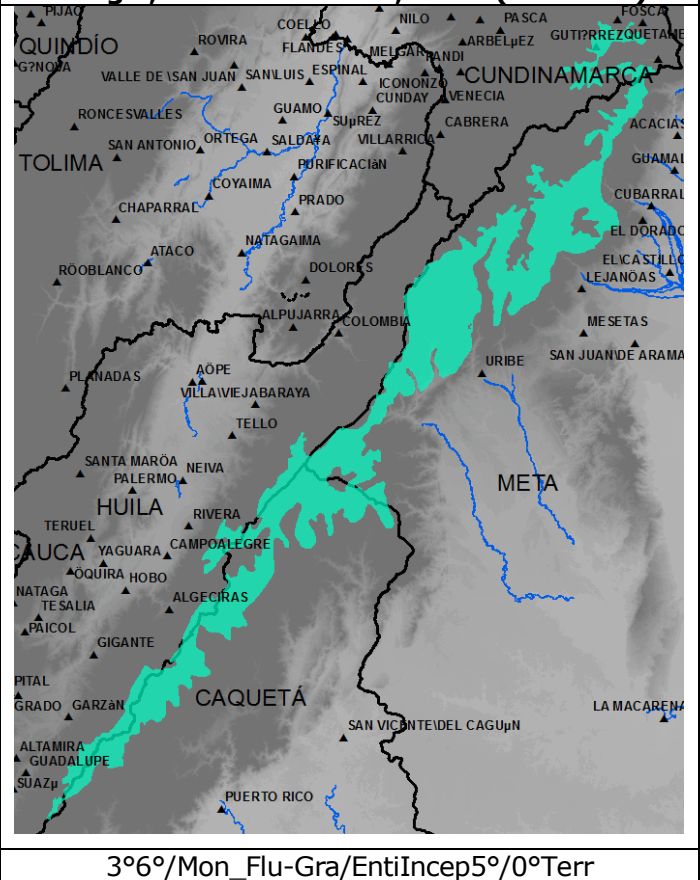
**Figura 20. Distribución del Bosque alto cerrado caducifolio de *Miconia spp.*, *Jacaranda sp.*, *Vismia spp.* y *Xylopia aromatica*. IGAC, 1999 (itv: 3168)**



**Figura 21. Distribución del Bosque alto abierto siempreverde, *Coryctoplecto capitati*-*Matisietum cornucopiae*. Rangel, Cleef & Arellano, 2008 (itv: 5270)**



**Figura 22. Distribución del Bosque alto abierto siempreverde, *Drimo granadensis*-*Weinmannietum rollotii*. Rangel, Cleef & Arellano, 2008 (itv: 5274)**



Como se observa los dos últimos tipos de vegetación están en el mismo polígono, que corresponde a un mismo tipo de ambiente de la zonificación ambiental, esto quiere decir que a la escala de trabajo los tipos de ambiente presentan variaciones internas, que permiten el establecimiento de diferentes tipos de vegetación de características similares. Estas situaciones y otras más contrastadas, por ejemplo cuando los tipos de vegetación se encuentran en ambientes iguales en todas las variables excepto en el medio, se representan a la escala de trabajo a manera de complejos, que se presentan como combinaciones de tipos de vegetación, que es precisamente lo que se trata en el siguiente apartado.

### **2.3.3.2.- Distribución de territorios y número de tipos de vegetación identificados**

Después de considerar como se distribuyen los tipos de vegetación uno a uno, se considera, ahora, como se presentan todos a la vez. Teniendo como referencia los polígonos de la cartografía de la zonificación ambiental, los tipos de vegetación se pueden encontrar en ellos de uno o en grupos de dos o más. Esto se representa mediante cuatro mapas, uno de las combinaciones de tipos o territorios de vegetación, y otro del número de tipos de cada combinación, para dos situaciones una la fisionomía combinada con asociación-comunidad y otros solo a nivel de asociación-comunidad. La fisionomía es un variable que comprende información disponible de las variables aspecto fisionómico, altura, cobertura y adaptación a la disponibilidad del agua, mientras que el aspecto asociación-comunidad corresponde al respectivo nivel de organización sintaxonómico, la asociación, o su similar no clasificado formalmente, la comunidad.

Aunque lo deseable es presentar la primera situación por ser más comprensiva respecto a las variables con las que se describen los tipos de vegetación, las limitaciones de la información disponible exigen también la segunda situación, que es presentar la vegetación solo mediante el nivel de asociación-comunidad. La diferencia se debe a un hecho ya visto en la consolidación, el número de datos de dos variables es menor que el de cada una por separado, pues es poco probable que ambas coincidan en tener o no dato. Además, en ambas situaciones, para muchos tipos de vegetación las fuentes carecen de descripciones de su localización, mientras que para otros tantos tipos aunque es posible extraer su localización de las fuentes, se requiere de un proceso muy largo para hacer esta información operativa. Debido a las limitaciones presentadas los mapas resultantes solo pueden mostrar situaciones parciales de la distribución de los territorios y del número de tipos de vegetación, los vacíos de información se muestran en gris, sin embargo se va en la dirección correcta al representar geográficamente la información disponible, como se podrá ver de manera clara para la región de Pacífico que se realizó con la información completa. Por lo tanto para la fisionomía combinada con asociación-comunidad se vincularon 165 tipos, mientras que para solo asociación-comunidad se vincularon 444 tipos; es decir se pasa de algo menos del 15% al 33% de los tipos de vegetación georeferenciados.

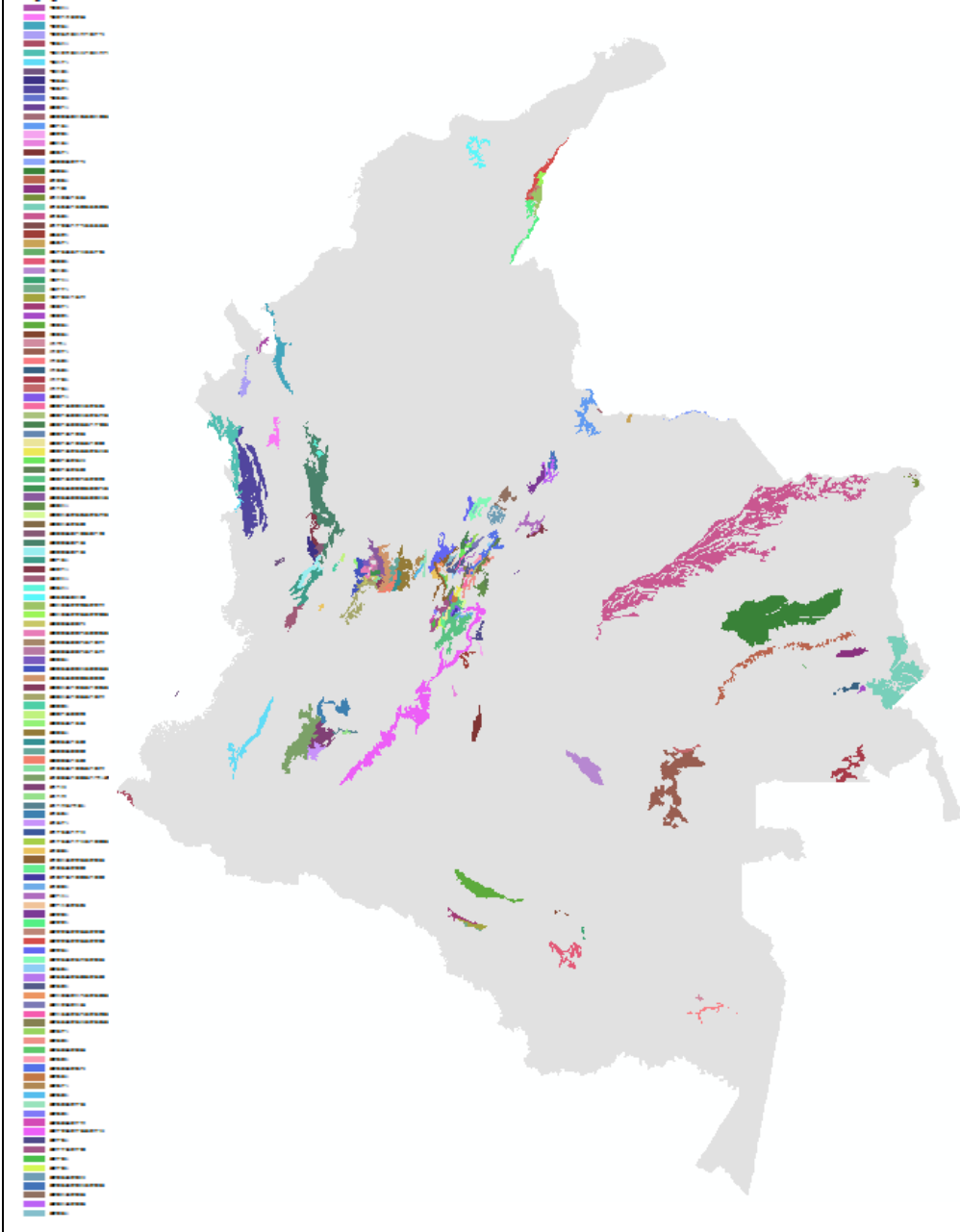
#### **TERRITORIOS DE VEGETACIÓN**

Para los territorios de fisionomía y asociación-comunidad se parte de los 165 tipos que se combinan de manera diferente en 134 territorios de vegetación. Ahora, para mejorar la representación de los territorios de vegetación en su conjunto, los 444 tipos de vegetación con información de solo la variable asociación-comunidad se combinan de manera diferente en 261 territorios de vegetación. Las dos situaciones se muestran en dos mapas (Figura 23).

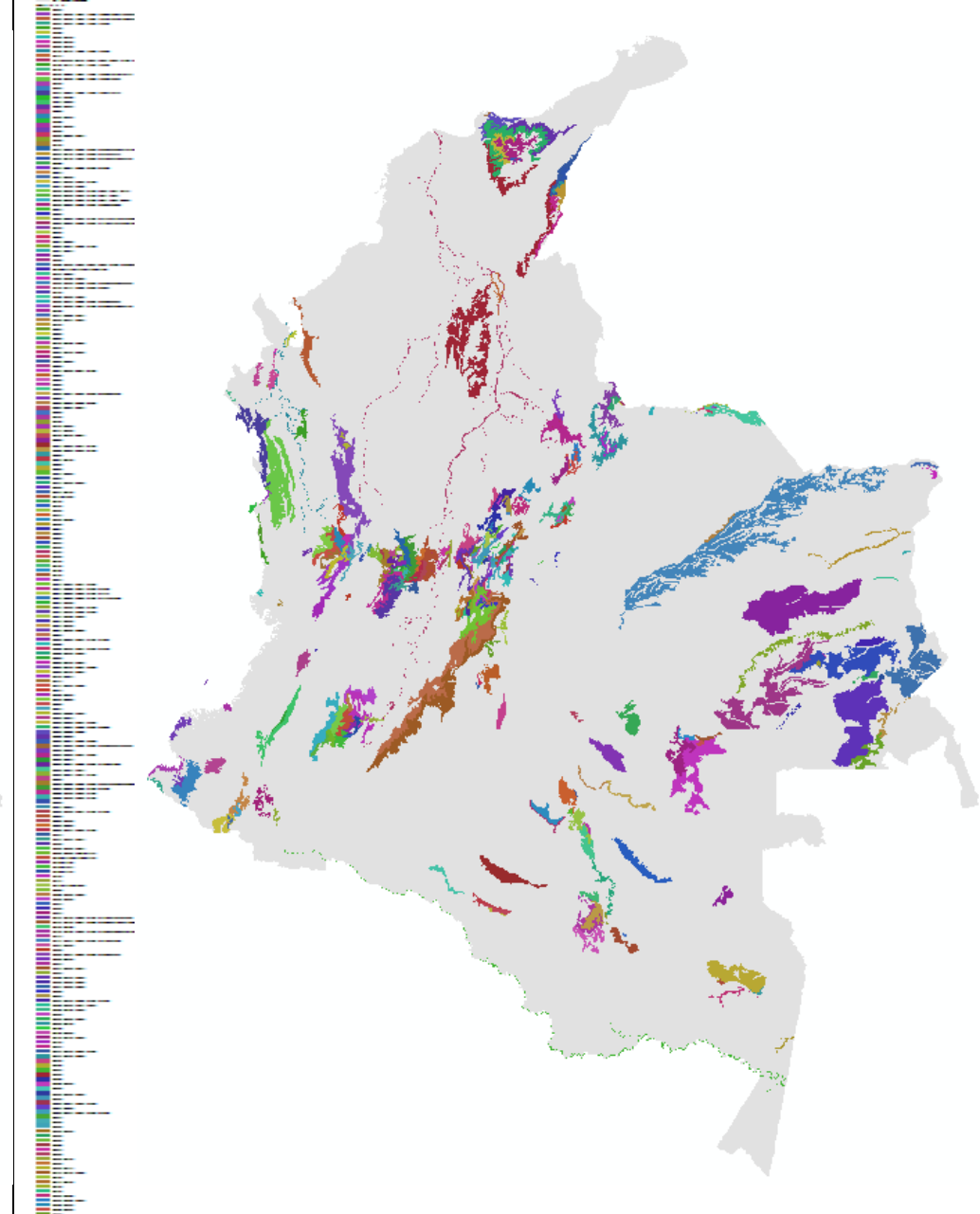
El mapa de territorios según asociación-comunidad es el que mejor muestra la representación de los territorios de vegetación, pues muestra más combinaciones de tipos en más polígonos del mapa. Sin embargo debido a la extensión de los nombres de los territorios de vegetación, hechos a partir de la combinación de los nombres de los tipos, para cualquiera de las dos situaciones y debido a que el sistema de información geográfico no puede representar textos mayores a 256 caracteres, se optó por trabajar con los identificadores de tipos de vegetación que son de cuatro, 4, caracteres cada uno; de esta manera se pueden representar todas las combinaciones de tipos de vegetación que se dan en los polígonos de la zonificación ambiental. Además, debido a las restricciones del formato del documento no es posible mostrar todas las combinaciones de tipos de cada territorio, sin que se vuelva muy extenso y no se pierda el carácter sintético de la leyenda, por lo que a continuación de los mapas se muestra la parte superior de las dos leyendas (ubicadas a la izquierda de cada mapa), que son representativas de cada una de estas, en las que se explica con un ejemplo el contenido de la leyenda.

**Figura 23. Territorios identificados de tipos vegetación**

**Según fisionomía y asociación-comunidad**



**Según asociación-comunidad**



Parte superior de la leyenda de los territorios de tipos vegetación	
Según fisionomía y asociación-comunidad	Según asociación-comunidad
■ 1004/	■ 1002/
■ 1021/1023/	■ 1002/1005/1007/1035/1045/1047/1056/1066/
■ 1023/	■ 1002/1005/1018/1023/1026/1029/1049/1051/
■ 1023/1047/1071/	■ 1002/1032/1034/1038/1063/
■ 1034/	■ 1003/
■ 1042/1044/1047/1071/	■ 1004/
■ 1047/	■ 1006/1028/
■ 1048/	■ 1008/1023/
■ 1053/	■ 1009/1026/
■ 1067/	■ 1010/1012/1014/1064/1065/
■ 1069/	■ 1011/
■ 3001/	■ 1011/5063/5078/5079/5119/5143/5184/5186/5187/5231/5232/
■ 3009/3046/3048/3052/3174/	

A partir de la parte superior de la leyenda presentada, se toma como ejemplo el cuarto territorio de vegetación según asociación-comunidad, para explicar, a continuación lo que quiere decir la combinación de los identificadores de los tipos de vegetación que componen un territorio. De esta manera se puede hacer una leyenda de cualquier combinación de tipos de vegetación que se presenten en un solo polígono de la zonificación ambiental.

#### Leyenda:

1002/1032/1034/1038/1063

#### Interpretación leyenda:

1002: *Rhizophora sp.*-*Avicennia germinans*-*Laguncularia racemosa* (Bosque).

1032: *Otoba gracilipes* (Bosque).

1034: *Dacryodes occidentalis*-*Otoba gracilipes* (Bosque).

1038: *Trattinnickia cf. Aspera*-*Hieronyma alchorneoides* (Bosque).

1063: *Mora megistosperma*-*Rhizophora spp.* (Bosque).

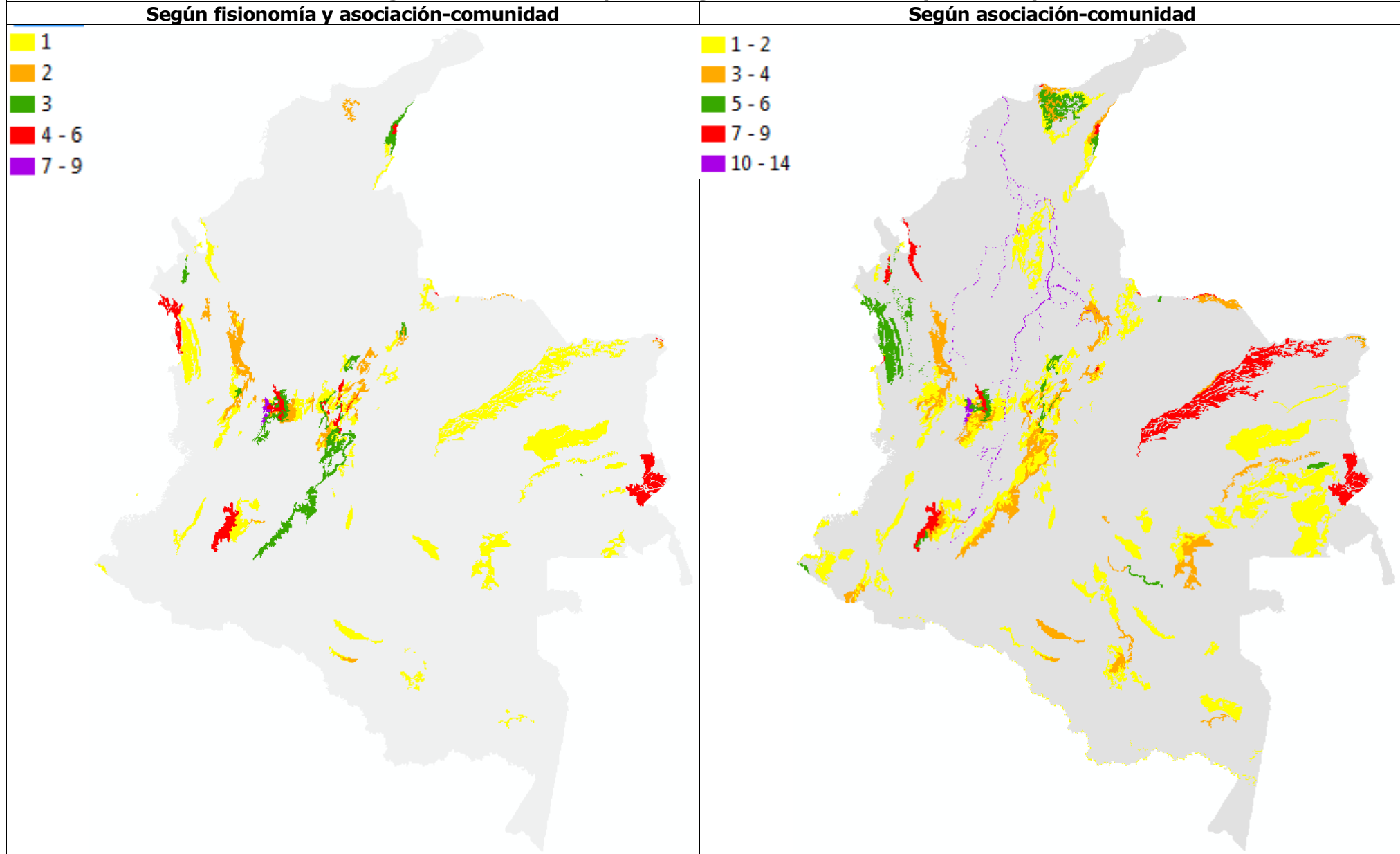
Finalmente se puede decir que, si para fisionomía y asociación-comunidad 165 tipos conforman 134 territorios, y para asociación-comunidad 444 tipos conforman 261 territorios, los tipos de vegetación tienden a combinarse en el territorio de una manera fuertemente selectiva, pues la simple combinación de 165 o 444 tipos arroja un número excesivamente alto respecto a los 134 y 261 territorios reales; números que incluso son menores que el número de tipos que les da origen. Esto da una fuerte evidencia de que la reunión o combinación de tipos de vegetación en el territorio es un fenómeno real, que sigue patrones que apenas estamos comprendiendo.

#### NÚMERO DE TIPOS DE VEGETACIÓN

El número de tipos de las combinaciones de los territorios de vegetación, se muestra en dos mapas (Figura 24). Cada mapa se presenta mediante la técnica de "quebres naturales" de ArcGis, la cual agrupa en rangos la distribución de las frecuencias con un criterio de cambio de pendiente; se ha optado con fines de comparación hacer siempre cinco rangos, de diversidad, muy baja, baja, media, alta y muy alta. La fisionomía y asociación-comunidad presenta 134 territorios de vegetación, hechos con combinaciones de 1 a 9 tipos, mientras que la asociación-comunidad presenta 261 territorios hechos con combinaciones de 1 a 14 tipos. Igualmente el número de tipos es mejor representado con la segunda situación.

El mapa del número de tipos de vegetación identificados según asociación-comunidad, para la escala general, permite hacer comparaciones de carácter relativo, de ninguna manera absolutas, que muestra para todas la zonas de vida una matriz con una diversidad de tipos de vegetación muy baja y baja, la cual pasa a media en áreas locales del Guainía, el norte de la serranía del Baudó, la Sierra Nevada de Santa Marta, partes de la cordillera central y de la serranía de Perijá; de lo que se cambia a una diversidad alta (incluso muy alta), en algunas de estas misma áreas como el oriente del Guainía, Nevados y Puracé de la cordillera central, y la serranía de Perijá, a los que se les adicionan áreas de la altillanura, del oriente del río Arauca, partes bajas del río Atrato y del piedemonte del Urabá Antioqueño.

**Figura 24. Número de tipos de vegetación identificados (diversidad)**



### **2.3.3.3.- Zonificación según la distribución geográfica de los territorios de vegetación y tipos ambiente**

Como síntesis de este capítulo se presenta la zonificación vegetación ambiente, como los territorios de vegetación combinados con los tipos de ambiente en los que se encuentran, en dos mapas (Figura 25). Debido a que la zonificación ambiental está completa respecto a los tipos de ambiente, las limitaciones de la zonificación corresponden a los territorios de vegetación según se anotó en el apartado anterior, por lo que los vacíos en los mapas, que se muestran en gris, corresponden a los presentados para la vegetación, y al no estar ésta no tiene sentido presentar solo tipos de ambiente sin vegetación.

Siguiendo la presentación del apartado anterior, los dos mapas de territorios de vegetación de la zonificación aquí presentada, corresponden a fisionomía y asociación-comunidad y a solamente asociación-comunidad. Mientras que los tipos de ambiente se definen según las variables de: temperatura, humedad, relieve, génesis, orden suelo, pendiente, inundación y medio.

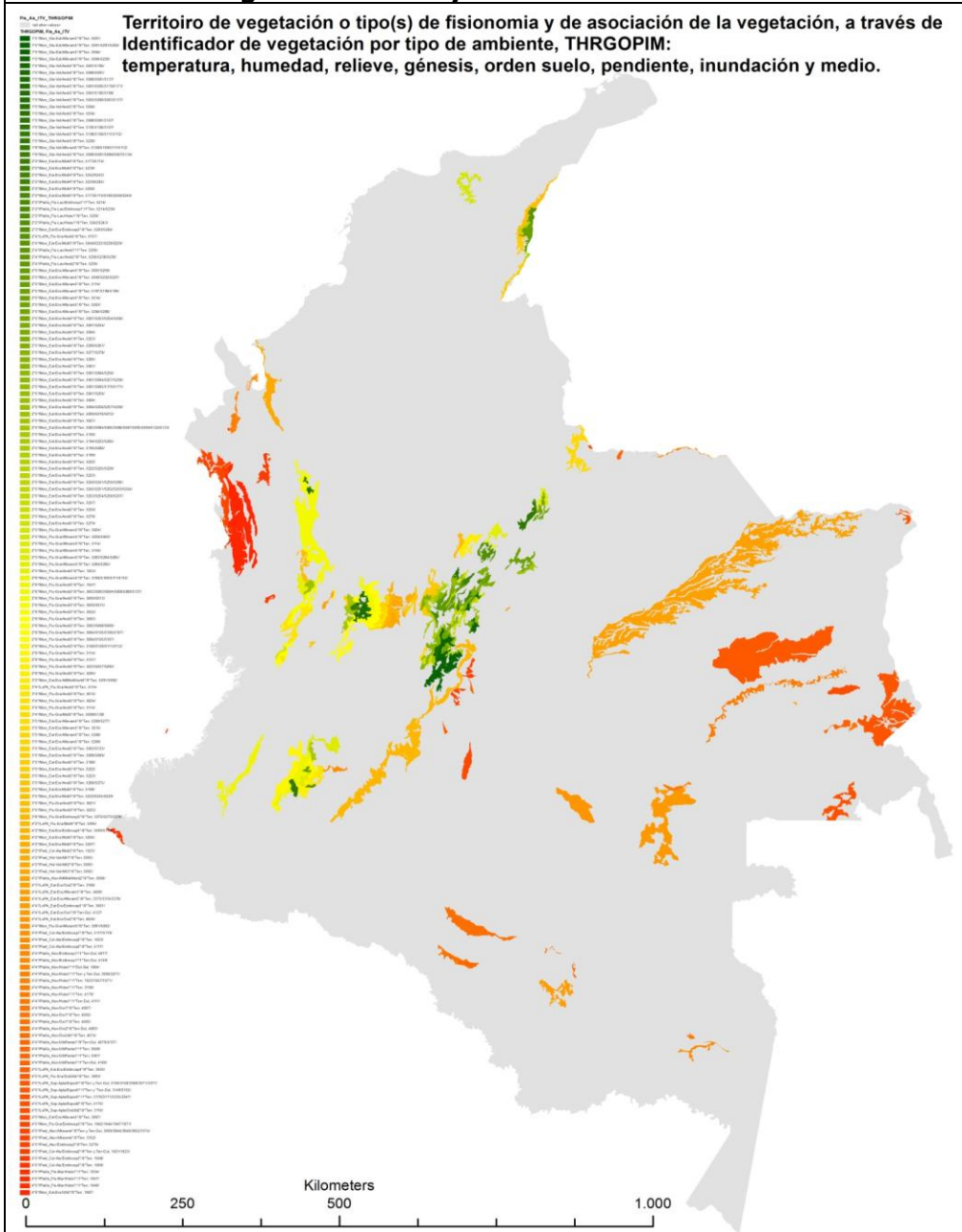
Para la zonificación considerando fisionomía y asociación-comunidad se tienen 170 combinaciones de territorios de vegetación y tipos de ambiente, mientras que para la zonificación considerando asociación-comunidad se tienen 296 combinaciones de territorios de vegetación y tipos de ambiente. Al igual que en el apartado anterior el cubrimiento mejora con la segunda situación. El aumento del número de combinaciones de territorios y tipos de ambiente respecto a solo el número de territorios, se debe a que un territorio puede estar en más de un tipo de ambiente.

Al igual que en el apartado anterior debido a la extensión de los nombres de los territorios de vegetación y ahora más pues se combinan con los nombre de los tipos de ambiente, junto a las restricciones del sistema de información geográfico y del formato del documento, se optó por trabajar con los identificadores de los tipos que conforman el territorio de vegetación y los nombre codificados de los tipos de ambiente, para así mantener el carácter sintético de la leyenda, por lo que también, a continuación de los mapas se muestra la parte superior de sus dos leyendas (ubicadas a la izquierda de cada mapa), en las que se explica con un ejemplo el contenido de la leyenda.

**Figura 25. Zonificación de los territorios de vegetación con tipos de ambiente**

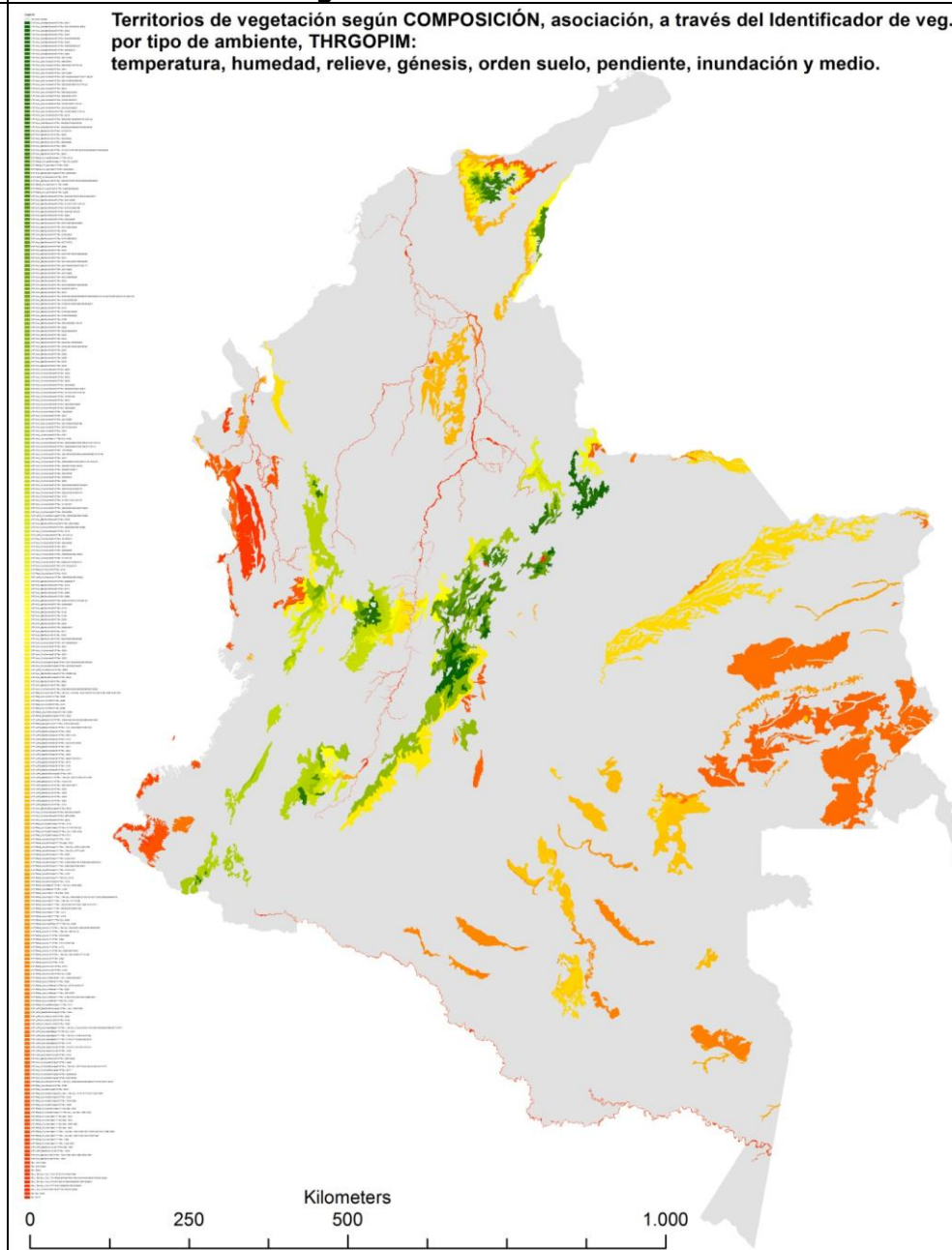
**Según fisionomía y asociación-comunidad**

Territorio de vegetación o tipo(s) de fisionomía y de asociación de la vegetación, a través de Identificador de vegetación por tipo de ambiente, THRGOPIM: temperatura, humedad, relieve, génesis, orden suelo, pendiente, inundación y medio.



**Según asociación-comunidad**

Territorios de vegetación según COMPOSICIÓN, asociación, a través del Identificador de veg. por tipo de ambiente, THRGOPIM: temperatura, humedad, relieve, génesis, orden suelo, pendiente, inundación y medio.





<b>Legenda de la zonificación de los territorios de vegetación con tipos de ambiente</b>	
<b>Según fisionomía y asociación-comunidad</b>	<b>Según asociación-comunidad</b>
<b>Fis_As_ITV_THRGOPIIM</b> < all other values > THRGOPIIM, Fis_As_ITV ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5001/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5001/5281/5282/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5004/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5004/5259/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi4°/0°Terr, 5001/5195/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi4°/0°Terr, 5080/5081/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi4°/0°Terr, 5080/5081/5137/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5001/5005/5170/5171/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5001/5195/5198/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5003/5080/5081/5137/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5004/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5034/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5080/5081/5107/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5105/5106/5107/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5108/5109/5111/5112/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5220/ ■ 1°6°/Mon_Gla-Vol/Afloram5°/0°Terr, 5108/5109/5111/5112/ ■ 1°6°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5080/5081/5086/5087/5134/	<b>THRGOPIIM, Asocia_ITV</b> < all other values > ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5001/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5001/5002/5281/5282/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5002/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5004/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5004/5258/5259/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5205/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5205/5208/5215/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5205/5219/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5264/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi4°/0°Terr, 5001/5195/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi4°/0°Terr, 5080/5081/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi4°/0°Terr, 5080/5081/5137/5142/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 2047/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 2047/2055/ ■ 1°5°/Mon_Gla-Vol/Andi5°/0°Terr, 5001/5005/5168/5170/5171/5234/

A partir de la parte superior de la leyenda presentada para las dos zonificación, se toma como ejemplo el segundo territorio de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad, para explicar a continuación, lo que quiere decir la combinación de los tipos de ambiente con los identificadores de los tipos de vegetación que componen un territorio. De esta manera se puede hacer una leyenda de cualquier combinación de tipos de ambiente con territorios de vegetación que se presenten en un solo polígono de la zonificación ambiental.

**Leyenda:**

1°5°/Mon\_Gla-Est/Afloram5°/0°Terr, 5001/5281/5282/

**Interpretación leyenda:**

Ambiente

- Temperatura 1°: Extremadamente frío
- Humedad 5°: Muy húmedo
- Relieve Mon: Montaña
- Origen del relieve Gla-Est: Glaci-estructural
- Suelos Afloram: Afloramamiento
- Pendiente 5°: Muy alta
- Inundación 0°: No inunda
- Medio Terr: Terrestre

Territorio de vegetación

- 5001/: Bosque enano cerrado siempreverde de *Escallonia myrtilloides*.
- 5281/: Bosque bajo cerrado siempreverde, *Neurolepido apertae-Myrsinetum dependentis*.
- 5282/: Bosque alto abierto siempreverde de *Weinmannia reticulata-Weinmannia rollotii*.

## **CAPÍTULO 3.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE**

### **3.1.- SINECOLOGÍA O EL ESTUDIOS DE LAS RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE**

#### **3.1.1.- DESARROLLO CONCEPTUAL DEL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES RESPECTO A LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores y las capacidades de la estadística multivariada categórica, y Para efectos de presentar de manera coherente la metodología para el análisis de las relaciones entre la vegetación y el ambiente, se resumen los desarrollos hechos respecto a la propuesta de investigación, así:

1) El concepto de serie ecológica generalizada de Muller-Dombois y Elleberg (1974 p 321 y 322) planteado en la propuesta se complementó e integró con los conceptos de "Ecotipos y la ley del cambio del biotopo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmar-Walter 1980 p 71y 72). El cual en realidad es un ley doble que expresa en su segunda parte como se compensan los factores o elementos del ambiente para generar unos factores limitantes similares que permiten el establecimiento de un tipo de vegetación; mientras que en su primera parte expresa como un tipo de vegetación presenta variaciones en su composición que le permiten establecer en diferentes tipos de ambiente, lo cual se puede ampliar a que el conjunto de los elementos que caracterizan los tipos de vegetación como son la fisionomía, la sintaxonomía y la dominancia se pueden compensar de tal manera que les permiten establecerse en un mismo tipo de ambiente. Por lo que a partir de las series y de la ley doble se puede establecer una serie de la gradualidad de cambio de la vegetación que es afectada por el ambiente y viceversa, la gradualidad del cambio del ambiente que afecta la vegetación.

2) En la propuesta se habla de niveles superiores y niveles inferiores de los temas (clima, geomorfología y suelos), donde los superiores e inferiores están conformados por grupos de variables diferentes de cada tema. Ahora, en cambio, los niveles se refieren a los tipos (básicos) de vegetación o de ambiente como el nivel 2; o cuando los tipos se agregan en clases como el nivel 1. Esto implica que cada nivel contiene todas las variables al mismo tiempo.

3) En la propuesta el grupo de variables de los niveles superiores se representa en una escala general 1:1'000.000; mientras que éste grupo, junto al de variables de los niveles inferiores se representan en escala semidetallada 1:250.000. Ahora, en cambio, es posible analizar y representar los dos niveles (1 y 2) de clases y tipos en las dos escalas, por lo que no es utilizara la denominación de niveles como equivalente a la de escalas, sino a la de clases y tipos, que es lo coherente.

4) En la propuesta se utiliza la escala general 1:1'000.000, para la parte de la investigación que se refiere a Colombia, al país, mientras que la escala semidetallada 1:250.000 para las regiones. Ahora, esta situación se mantiene como representación geográfica, pero no guarda ninguna relación con los niveles pues en las dos escalas se los puede representar y analizar.

5) En la propuesta se ha llamado tipo a los cambios de estado de una variable cualitativa o categórica, expresión que ahora se adaptó a la terminología estadística y se llama categoría. Dejando la expresión tipo únicamente para las combinaciones particulares de categorías, que conforman las unidades básicas de vegetación o de ambiente.

6) El concepto de series es ahora coherente con los ajustes hechos al concepto de niveles. Es decir NO se realiza entre grupo de variables de mayor o menor jerarquía para cada nivel, sino entre todas las variables de los tipos, nivel 2, o de su agrupamiento en clases, nivel 1. Por lo que la comparación y articulación es solamente entre niveles, y NO entre escalas, pues en esta investigación a las dos escalas se consideran los dos niveles.

### 3.1.2.- AMBIENTE, FACTORES LIMITANTES Y VEGETACIÓN

Las relaciones ecológicas vegetación ambiente se refieren a flujos de energía y ciclos de materia donde factores limitantes (radiación solar, temperatura, agua, oxígeno, nutrientes y otros) condicionan tanto la biomasa y la productividad de la vegetación en particular su fisionomía y estratificación (Odum 1972, Siegmár-Walter 1980), como su composición florística en lo relativo a dominancia y sintaxonomía o agrupamientos (Braun-Blanquet 1979, Muller-Dombois y Elleberg 1974).

Los factores limitantes están controlados a su vez de manera compleja por los elementos de los ecosistemas naturales (geología, clima, oceanografía, geomorfología, suelos y biología) y sus relaciones, por ejemplo de la siguiente manera: La radiación solar para las plantas está condicionada tanto por el clima como por la geomorfología debido a la morfografía (la orientación de la vertiente y su pendiente). La temperatura del aire que afecta el metabolismo de la parte aérea de la vegetación es condicionada no solo por el clima sino también por el relieve que define el mesoclima y por la propia vegetación. La temperatura del suelo que afecta el metabolismo de la parte subterránea de la vegetación es afectada pero con diferente participación por los anteriores factores, además del propio tipo de suelo. La oferta de agua está condicionada por el clima a través de la precipitación y la evapotranspiración potencial, así como por el suelo (textura, estructura y profundidad) y por la propia vegetación. El oxígeno en el suelo está afectado por la oferta de agua y por factores que a su vez condicionan a éste. Los nutrientes son aprovechados en función de la oferta de agua y de las propiedades del suelo como la capacidad intercambio catiónico. Este es el análisis básico que se debe hacer al explicar los factores limitantes en función de los elementos del ecosistema.

Sin embargo, cuando se trata de hacer un análisis de las relaciones entre los elementos del ecosistema, para áreas muy grandes, nacionales o regionales, y en particular de las relaciones entre la vegetación y su ambiente, explicadas en función de lo que sucede con los factores limitantes, la situación se hace excesivamente compleja y en general inviable, por lo que se acude a considerar directamente como cambios en la geología, el clima, la oceanografía, la geomorfología y los suelos afectan la biología, en este caso la vegetación.

### 3.1.3.- "ECOTIPOS Y LEY DEL CAMBIO DEL BIOTOPO Y LA CONSTANCIA RELATIVA DEL HÁBITAT"

La síntesis de la compleja relación entre los tipos de vegetación y los tipos de ambiente se explica por los "Ecotipos y la ley del cambio del biotopo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmár-Walter 1980 p 71 y 72):

"Muchas especies de plantas o fitocenosis (comunidades de plantas) están ampliamente distribuidas y, como puede ser visto si las áreas habitadas por ellas son estudiadas en el mapa, se manifiestan bajo diferentes condiciones climáticas. Hay dos posibles razones para esto:

1. La especie como una unidad taxonómica es frecuentemente altamente diferenciada ecofisiológicamente, p.e. con respecto al frío o resistencia a la sequedad o a los ritmos del clima. La especie de pino *Pinus sylvestris* se encuentra desde la tierra Laponia (aclaración, área al norte de Europa) hasta España y tan lejos como Mongolia, con únicamente pocas variaciones taxonómicas. El pino español, sin embargo, no puede crecer en "Lapland" (aclaración: se entiende como sinónimo de tierra Laponia) porque es demasiado sensible al frío, y el pino de la tierra Laponia requiere un período de descanso de invierno el cual es demasiado largo para ser capaz de sobrevivir en España. Por lo tanto es muy importante saber la procedencia (origen) de las semillas usadas en programas forestales. Muchas especies taxonómicamente uniformes están compuestas de varios de tales ecotipos (razas y variedades), ellos pueden exhibir una gradación cuantitativa en las propiedades ecofisiológicas, en cuyo caso se denominan ecolíneas.

2. La segunda posible razón de una amplia distribución como la propiedad exhibida por una especie o una fitocenosis, subraya el cambio de su biotopo si este se extiende en diferente región climática. Si el clima del límite norte del rango de las plantas llega a ser más frío, por

ejemplo, las especies ya no se encuentran en las llanuras, pero si sobre localidades calientes de las pendientes sur. En otras palabras un cambio en el biotopo compensando los cambios en clima, tal que el hábitat o condiciones ambientales permanecen relativamente constantes. Ejemplos de esto son vistos en cualquier lugar. Hacia el extremo sur de este rango, un incremento de especies ocurre en las vertientes norte o en profundos y húmedo cañones, o se mueve dentro de las montañas. Si el clima llega a ser más húmedo las plantas ocurren sobre suelos secos de caliza o arena, más que sobre suelos pesados y húmedos, o hacia aquellos con un alto nivel freático si el clima llega a ser seco.

Por supuesto, tiene que ser recordado que, en el hemisferio sur la cara norte son las vertientes calientes y, sobre el ecuador, las vertientes este y oeste son calientes, sin embargo, en regiones áridas es el tipo de arena del suelo el que provee el mejor excedente de agua para la vegetación. Esto aplica, no únicamente para las relaciones de agua en zonas áridas, en general para todos los factores que son co-determinados por el clima.

La ley del cambio del biotopo ha de ser considerada al determinar los cinturones altitudinales en las regiones montañosas. Incluso las diferencias en los límites altitudinales a diferente exposición indica la aplicabilidad de la ley. Muchos más nichos esenciales extremos ocurren donde es intensa la irradiación y el escurrimiento del aire frío permite el crecimiento de pequeños grupos de árboles arriba de la línea de árboles dentro del cinturón alpino. En Pamir Occidental, árboles aislados ha sido encontrados incluso tan alto como 4000 m sobre el nivel del mar en los valles expuestos al viento lo cual previene la acumulación de aire frío. Pequeños arbustos incluso se han encontrado en nichos muy protegidos en las vertientes del sur a 5.100 m en el Hindu Kush. En contraste, en algunas partes de los Alpes del este, donde el aire frío es atrapado (dolinas) la vegetación forestal cesa a 1270 m sobre el nivel del mar. Las más bajas temperaturas (-51) en Europa central ha sido medidas en una región como estas, Lunz am See, en la baja Austria.

El factor suelo siempre juega un importante rol, en las muy intemperizadas dolomitas del este de los Alpes, fragmentos de vegetación alpina puede ser encontrada en medio del cinturón de haya. Los parches de avalanchas y deslizamientos también proveen nichos especiales dado que la competencia de los árboles ha sido eliminada, y el *Pinus montana* enano del cinturón subalpino es capaz de existir aun dentro del límite del bosque. En biotopos especiales de esta clase, no es inusual encontrar especies relictuales que tienen gran rango de distribución bajo las condiciones climática previas, sin embargo, antes de concluir indicando que una especie es un relictos es esencial tener evidencia histórica.

La ley de la relativa consistencia del hábitat y del cambio del biotopo (dice) si dentro del rango de distribución de una especie de planta o fitocenosis, el clima cambia de cualquier manera, un cambio en el biotopo compensa tanto como sea posible el cambio en el clima. En otras palabras, el hábitat o condiciones ambientales permanecen constantes."

Téngase en cuenta cual es la definición de Biotipo: "Espacio limitado en el que vive un biocenosis" (Font Quer p 139), o "Territorio o espacio vital cuyas condiciones ambientales son las adecuadas para que en él se desarrolle una determinada comunidad de seres vivos." (Real Academia Española 2001). Obsérvese que la definición de biotopo no dice nada acerca de un ambiente homogéneo en sus elementos, lo que si dice es que es el espacio o territorio de una biocenosis o comunidad de seres vivos. Por lo tanto se puede esperar que un biotopo tenga o no homogeneidad en los elementos de su ambiente. Lo que se ha observado durante la investigación es que un tipo de vegetación se puede presentar en uno o varios tipos de ambiente. Es decir una comunidad vegetal se puede distribuir sobre varias combinaciones diferentes de clima, geomorfología y suelos que se compensan entre sí para establecer unas condiciones homogéneas aptas para el desarrollo esta comunidad, el biotopo. Cuando el cambio en el clima, geomorfología y suelos es tal que no se compensan y se generan otras condiciones entonces se desarrolla otra comunidad.

Respecto a la primera parte del enunciado de Siegmar-Walter (1980 p 71y 72) referido a los ecotipos y en particular a los tipos de vegetación, caracterizados aquí por variables de la fisionomía y la composición, se puede ampliar el concepto a manera de hipótesis, para las escalas de trabajo aquí consideradas (general y semidetallada) y decir que en un mismo ambiente se pueden presentar diferentes tipos de vegetación pues las variables que los caracterizan se compensan entre sí de manera que se adaptan a este ambiente.

Por lo que las relaciones entre la vegetación y el ambiente y sus expresiones reales en ecosistemas, están dadas por la compensación de las variables o factores que los caracterizan a ambos. Por esta razón consideramos aquí una ley doble a lo que Siegmund-Walter (1980 p 71y 72) llama: "Ecotipos y la ley del cambio del biotopo y la constancia relativa del hábitat".

### 3.1.4.- SERIE ECOLÓGICA

Muller-Dombois y Elleenberg (1974 p 306) presentan tres aproximaciones para estudiar la vegetación como respuesta a variaciones ambientales, dos de las cuales se pueden considerar como propias del campo de la sinecología, la tercera aproximación, del gradiente, se puede considerar tanto como parte de la sinecología como parte de la sincrología.

La primera aproximación es la de "grupos ecológicos de especies" (Muller-Dombois y Elleenberg 1974 p 306-319) que son especies de la misma forma de crecimiento que se desenvuelven en un mismo ambiente y donde una comunidad es conformada por varios grupos ecológicos de especies. Debido a que no se tiene información de los grupos ecológicos, a que se aplica en estudios locales y a la necesidad de trabajar directamente con comunidades esta aproximación no se considera en esta investigación. (Rangel 2014, comunicación personal, llama aspecto fisionómico a la forma de crecimiento de Muller-Dombois y Elleenberg 1974).

La segunda aproximación, en coherencia con la zonificación vegetación y ambiente discutida en anteriores apartados, es la de "clasificación ecológica de tierras... derivación de series ecológicas" (Muller-Dombois y Elleenberg 1974 p 321): "Una serie ecológica es definida aquí como un grupo de dos o más hábitats a lo largo de un transecto que difieren uno del otro por un diferente estado de intensidad de un factor mayor de control ambiental. El concepto es similar al bien conocido concepto de catena en ciencias del suelo. Este se refiere a suelos compuestos del mismo material parental que difieren en las relaciones suelo agua a lo largo de un transecto. El concepto es también similar al de gradiente ambiental, excepto que el último no requiere del reconocimiento de hábitats o comunidades. El concepto de serie ecológica fue aparentemente introducido por autores rusos y usado, por ejemplo, por Sukachev (1928). Lo utilizó para un grupo de comunidades a lo largo de transectos, pero esto implica un significado sucesional, el cual no es implicado en el concepto de serie ecológica como está definida aquí. Una serie ecológica generalizada se entiende cómo lo mismo que una serie ecológica abstracta, la cual resulta de agrupar hábitats o muestras de comunidades tomadas a lo largo de transectos ambientales específicos."

Luego precisa Muller-Dombois y Elleenberg (1974 p 322) con el diagrama ejemplo de los "tipos de hábitat de bosques al sureste de Manitoba (serie ecológica generalizada)" (Figura 1) que en el diagrama se reconoce tanto las series de comunidades como la serie de hábitat (aquí, serie de ambiente en el que se desenvuelve la vegetación).

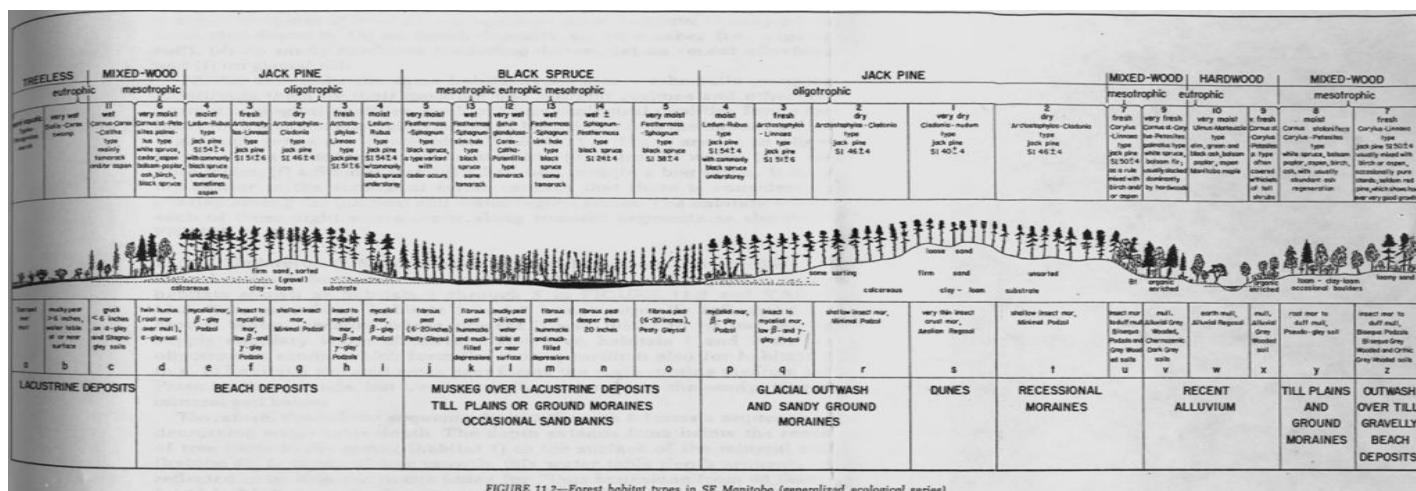


FIGURE 11.2—Forest habitat types in SE Manitoba (generalized ecological series).

**Figura 1. Serie Ecológica Generalizada de Muller-Dombois y Elleenberg (1974)** Tomado de: Mueller-Dombois, D. & H. Elleenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York. p 322.

Para esta investigación y orientado por los conceptos de Muller-Dombios y Elleenberg (1974) y Siegmars-Walter (1980) se considera la serie ecológica ambiente-vegetación como los cambios graduales en las categorías de los tipos de ambiente, que se compensan entre sí para generar condiciones similares al desarrollo de uno o varios tipos de vegetación; o que no se logran compensar entre sí y dan paso a nuevas condiciones donde se desarrollan otro u otros tipos de vegetación. El inverso la serie vegetación-ambiente, se refiere a los cambios graduales en las categorías de los tipos de vegetación, que se compensan entre sí, lo que les permite adaptarse a uno o varios tipos de ambiente; o que no logran compensarse entre sí y dan lugar a otros tipos de vegetación que se desarrollan en otro u otros tipos de ambiente.

Donde lo que interesa es mostrar como la gradualidad del ambiente afecta la vegetación o como la gradualidad del cambio en la vegetación es afectada por el ambiente, en este sentido la serie es abstracta. Como se verá adelante el concepto es similar al de gradiente, el asunto es que éste concepto involucra el criterio estricto de transecto, es decir cómo cambia la vegetación respecto al ambiente en un espacio concreto, por ejemplo a través de una cuenca específica o de un corte transversal de un mapa. Cuando se está hablando de serie ecológica se refiere a la gradualidad en el cambio de las categorías de ambiente que condicionan la gradualidad del cambio en las categorías de la vegetación, incluso con cambios abruptos de ésta última y viceversa, pero no se están teniendo en cuenta la localización a través de un continuo en el espacio.

Es de resaltar que la serie ecológica, concebida así, muestra de manera sistemática como se presenta la ley doble "Ecotipos y la ley del cambio del biotopo y la constancia relativa del hábitat". En la serie ecológica se puede ver como para cambios en los elementos del ambiente (clima, geomorfología y suelos) se compensan para mantener un hábitat constante (o factores limitantes constantes) que soporta un mismo tipo de vegetación, es decir conforman un biotopo, que se entiende como el área donde se presenta un tipo de vegetación. Soportado también por el hecho que éste tipo de vegetación presenta variaciones (en su fisionomía y composición), ecotipo capaz de adecuarse a estos cambios del ambiente.

Ahora, la ley doble de los "Ecotipos y la ley del cambio del biotopo y la constancia relativa del hábitat" presenta un corolario que es: en un tipo de ambiente, se presentan varios tipos de vegetación, que al compensar el estado o categoría de sus variables (factores de los tipos de vegetación) pueden adaptarse a este tipo de ambiente.

Una serie ecológica de cualquier nivel, de tipos o agrupamientos de estos en clases, así como su interacción, debe considerarse así: la serie vegetación-ambiente y su inversa la serie ambiente-vegetación. De esta manera se podrá tener un resultado, referente e instrumento de cualquier análisis o presentación, como es el ordenamiento del cambio gradual de la vegetación, respecto a diversos, pero definidos, cambios en el ambiente; y de igual manera (como estamos acostumbrados a verlo) los cambios ordenados según la similitud de los tipos de ambiente y las respectivas combinaciones de tipos de vegetación que se adaptan y se asientan en estos tipos de ambiente.

Una serie ecológica se puede presentar de manera horizontal como en la ilustración anterior o se puede mostrar de manera vertical, como se hace en esta investigación, ambas son exactamente lo mismo, pero la vertical permite mostrar todos los datos que se requiere, cuando son muy numerosas clases y tipos.

Para esta investigación se consideran las relaciones vegetación ambiente mediante series ecológicas, con variables de la vegetación (fisionomía y composición) y con variables del ambiente físico: clima, geomorfología y suelos.

Ahora, se presentan los conceptos de Beard (1980) y Rangel-Ch (2012a) respecto a las series ecológica, con el fin de explicar: primero, su similitud; y segundo porque pueden ser explicados en función de los conceptos presentados los "Ecotipos y la ley del cambio del biotopo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmars-Walter, 1980) y "Serie Ecológica Generalizada" (Muller-Dombios y Elleenberg, 1974).

Según Beard (1980 p 48-51): el concepto de 'formation-series', series de formaciones, es una aproximación que relaciona la fisionomía de la vegetación con gradientes ambientales. El autor desarrolló un sistema de formaciones para América tropical el cual no empieza con una jerarquía preconcebida de formaciones a la cual los datos deben ser ajustados. El sistema parte de la tipificación de un número de

comunidades y luego considera como están relacionadas una con otra y ambientalmente en términos de secuencias a lo largo de gradientes ambientales denominadas series de formaciones. Cinco series de formaciones fueron identificadas, dos controladas por el clima y tres edáficas, "la primera son las series estacionales, comunidades de tierras bajas controladas por el decrecimiento de la lluvia (desde bosque lluvioso, pasando por bosque decíduo y bosque claro espinoso a desierto) y las series de montaña (controladas por el incremento de altitud de tierras bajas a bosque lluvioso de montaña a bosque pequeño claro y al páramo... y puna). Las formaciones edáficas fueron organizadas en pantano, pantano estacional y series sempervirentes secas, la última estando esencialmente sobre suelo poco profundo o pavimentos de roca. Estas series pueden ser pensadas como cinco direcciones de divergencia desde el más deseable desarrollo de la comunidad... en ambiente más favorable, el bosque lluvioso tropical. En cada caso los componentes de las formaciones de las series muestran progresos hacia un pésimo teórico desprovisto de vegetación"... luego Beard señala que "la vegetación es de hecho un continuo, y que las formaciones definidas son únicamente etapa convenientemente reconocidas en un gradiente continuo. Se debe esperar que varias comunidades muestren características intermedias entre dos formaciones o aún, menos común, entre dos series de formaciones" y finaliza Beard diciendo que "el más importante avance puede haber sido el mostrar que es posible un alto nivel de ordenación de la vegetación, relacionando formaciones con claramente caracterizados tipos fisionómicos a cinco o más ejes mayores de variación ambiental. El sistema entonces provee significado a ambos relacionando la fisionomía al ambiente y comparando esta relación para diferentes áreas y continentes."

Resumiendo lo dicho por Beard (1980): 1) las series climáticas son "series estacionales, comunidades de tierras bajas" y "las series de montaña"; y 2) las series edáficas son "organizadas en pantano, pantano estacional y series sempervirentes secas las últimas... sobre suelo poco profundo o pavimentos de roca".

La observación de Rangel (comunicación personal, 2012) acerca de "Las series ecológicas del mundo son dos: hídrica (pantano, estacional) y altitudinal o topográfica" se complementa con la Tabla 1 a que resume sus series ecológica del Caribe Colombiano (Rangel-Ch 2012a).

**Tabla 1. Series ecológicas del Caribe de Colombia Rangel-Ch 2012a**

Serie hídrica pantanosa	Serie hídrica en la planicie
	Vegetación de las ciénagas
	Serie topográfica Colinas de Santa Marta y del P.N.N. Tayrona y parte baja de la Sierra Nevada de Santa Marta
Vegetación de los macizos	

Las series de Beard (1980) comprende todas las de Rangel-Ch (2012a), respectivamente así: la "series estacionales, comunidades de tierras bajas controladas por el decrecimiento de la lluvia" es similar a la "Serie hídrica en la planicie"; las tres "formaciones edáficas... organizadas en pantano, pantano estacional y series sempervirentes secas las últimas... sobre suelo poco profundo o pavimentos de roca" comprenden a la "Vegetación de las ciénagas"; finalmente, "las series de montaña", pueden incluir tanto la "serie topográfica Colinas de Santa Marta y del P.N.N. Tayrona y parte baja de la Sierra Nevada de Santa Marta" como la "Vegetación de los macizos".

A partir de los conceptos anteriores "Ecotipos y la ley del cambio del biotopo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmar-Walter, 1980) y "Serie Ecológica Generalizada" (Muller-Dombios y Elleemberg, 1974), las dos grandes series "climáticas" y "edáficas" de Beard (1980), así como las dos grandes series "hídrica pantanosa" y "los macizos" de Rangel-Ch (2012a), se pueden integrar en una sola serie ecológica, pues esta se construye en función tanto de los elementos de la vegetación, fisionomía y composición, como de los elementos del ambiente, clima, la geomorfología y el suelo.

Esto permite responder al hecho que los cambios de la vegetación respecto a su ambiente no se presentan a partes, por un lado cambios respecto a clima, o cambios respecto a la humedad del suelo, o cambios respecto al relieve. Por el contrario los cambios de la vegetación respecto al ambiente se presentan y se pueden expresar como cambios continuos, graduales o a saltos.

### 3.1.5.- GRADIENTE: RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE EN EL ESPACIO

Completando lo dicho en el apartado anterior, el tercer concepto presentado por Muller-Dombios y Elleenberg (1974) para estudiar la vegetación como respuesta a variaciones ambientales, es el de "análisis de gradiente ambiental". Aquí se aborda el gradiente considerando los cambios de la vegetación respecto a los cambios en el ambiente en un espacio continuo, por ejemplo un corte siguiendo el curso del río principal, o las vertientes de las cuencas desde su nacimiento hasta su desembocadura o viceversa, o simplemente una línea recta sobre un territorio.

Un gradiente se aborda de la misma manera que una serie ecológica generalizada pero ahora aplicada a un espacio continuo, en realidad un gradiente constituye un refinamiento de la serie, por lo que los rasgos generales del gradiente pueden estar contenidos en las series. Además, desarrollar un análisis de gradiente implica aumentar excesivamente la extensión y complejidad de la investigación afectando la comprensión de lo esencial que son las series. Por esta razón se decidió no hacer un análisis de gradiente y concentrar el esfuerzo en desarrollar y explicar las series. Lo anterior implica que el apartado de "análisis geográfico" presentado en la propuesta, y referido al gradiente, no se desarrolle.

### 3.1.6.- NIVELES Y ESCALAS DE LAS RELACIONES

Los niveles y las escalas son dos conceptos diferentes, los niveles son grados de agregación o de organización de la naturaleza y sus elementos, expresados como fenómenos que se explican mediante grupos de variables con relaciones específicas; mientras que las escalas se refieren a la representación espacial de los fenómenos, sin embargo es mejor representar los niveles superiores en las escalas generales los niveles intermedios en las escalas semidetalladas, y los niveles inferiores en las escalas detalladas. Teniendo en cuenta estas restricciones, es claro que en cualquier escala se puede representar cualquier nivel de organización.

La relación entre la vegetación y su ambiente sigue los niveles jerárquicos, lo que implica que a medida que se desciende por los niveles jerárquicos de la clasificación de los aspectos ambientales, se puede esperar un control coherente con el descenso por los niveles de organización de la vegetación, en consecuencia con la disminución de la escala.

En la propuesta de investigación estos conceptos de las relaciones por niveles, implica considerar para cada nivel, el grupo de variables de cada uno los respectivos niveles de los elementos (clima, geomorfología y suelos del ambiente, fisionomía y composición de la vegetación), de esta manera se considera un grupo de variables, de cada uno de los elementos, para cada uno de los niveles. Ya que la mayoría de los elementos presentaba dos variables, la variable de mayor jerarquía conforma el respectivo nivel, mientras que la variable de menor jerarquía conforma su respectivo nivel, de menor jerarquía.

Sin embargo esta manera de organizar los niveles por grupos específicos de variables, no es posible de ser implementada, durante esta investigación, debido a limitaciones de la información entre los que se destacan: respecto a la composición de la vegetación según agrupamientos sintaxonómicos o similares, el nivel de asociación-comunidad es el único completo, presentándose progresivamente peores deficiencias de información a nivel alianza, orden y clase. Respecto a la fisionomía es aceptable la información sobre su aspecto, la altura y la adaptación a la disponibilidad de agua, mientras que la cobertura presenta información incompleta para los análisis de relaciones. Respecto al ambiente, la precipitación aunque sirve para describir el clima, está elaborada a partir de la temperatura y la humedad del suelo; respecto a la clasificación de los suelos el nivel de orden es manejable, sin embargo el suborden de suelos dado el elevado número de categorías que presenta es una tarea que se hace muy extensa.

Pero adicionalmente, y esto es muy importante, la estadística multivariada categórica permite hacer agrupaciones y/o ordenamientos de las clases y tipos de vegetación y de ambiente, en función su similitud, a partir de todas las categorías de todas las variables involucradas en el análisis. Esto incluye y mejora la propuesta de investigación para representar los niveles con grupos de variables; pues ahora, se consideran los niveles, clases y tipos, de vegetación o de ambiente, en función del ordenamiento de su similitud, a



partir de combinaciones de una o varias categorías de todas las variables, al tiempo, lo que permiten mostrar el cambio gradual tanto de clases y tipos como entre estos niveles.

Lo expuesto mejora una limitación de la propuesta inicial, como es hacer la zonificación por niveles, según grupos de variables, y el realizar los análisis parciales a partir de éstos. Los análisis entre pares y grupos de variables de vegetación y ambiente son convenientes, sin embargo esto no es lo esencial ni estratégico para los fines de esta investigación, además la hace muy extensa. Ahora se puede darle una estructura coherentemente a todo el universo de datos, donde siempre se consideran todas las variables al tiempo tanto para los tipos, como para las clases (agrupamiento de tipos). Los análisis estadísticos multivariados y los procedimientos de BD y SIG, hacen que una interpretación de las relaciones intra y entre niveles, pese a lo complejo se pueda realizar. Por lo que no se consideró la manera de establecer los niveles según grupos de variables por nivel de cada tema, lo que no quiere decir que sea inválido conceptualmente, por el contrario, podría ser una manera para aclarar el efecto de las variables en los niveles, pero siempre posterior a responder como el conjunto de todas las variables afectan las relaciones entre la vegetación y su ambiente, es decir a como se compensan los factores o elementos para generar factores limitantes.

La estadística multivariada categórica permite considerar todas las variables con las que se han caracterizado los tipos de vegetación o de ambiente y luego realizar agrupamientos de estos, cada vez con menos clases a medida que se asciende por los niveles de organización superiores, tanto de la vegetación o como del ambiente. Este procedimiento evita incoherencias al considerar todas y las mismas variables en todos los niveles, lo que atenúa la extensión del análisis intra y entre niveles, haciéndolo al final muy robusto, es decir de una manera simple se resuelve algo complejo. Lo importante de esta manera de establecer los niveles con todas las variables es que el análisis se mantiene centrado en el núcleo de las relaciones, teniendo en cuenta como se refuerzan o atenúan, al expresar los resultados ordenados en series ecológicas, vegetación-ambiente y ambiente-vegetación.

Para esta investigación se realizan dos agrupamientos con todas las variables, de la vegetación y del ambiente, tanto para conformar y ordenar las clases del nivel 1, como para ordenar los tipos del nivel 2; estos dos niveles permiten elaborar una estructura de articulación de niveles de organización, la cual se puede representar tanto a escala general (1:1.000.000) como en la semidetallada (1:250.000) respectivamente. A partir de esta estructura se pueden realizar la serie ecológica de las relaciones vegetación-ambiente o ambiente-vegetación donde se consideran al mismo tiempo los dos niveles de organización y las dos escalas general y semidetallada.

## **3.2.- METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES**

### **3.2.1.- DETECCIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LAS RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE**

En la propuesta de investigación (Bernal-Hadad 2008 p. 19) se dice: "es deseable que se puedan analizar al tiempo los efectos de todas las variables ambientales sobre todas las de vegetación es claro que es muy difícil encontrar resultados significativos", por lo que se propuso a continuación realizar el análisis entre parejas de variables, para luego ir haciendo más complejo el análisis entre grupos de estas. Sin embargo al realizar diversos y numerosos análisis con parte de las variables, por parejas o más (sin que se consideren todas al mismo tiempo), solo se obtenían resultados parciales, que no permiten observar como emergen las relaciones entre todas las variables, específicamente del efecto combinado de todas las variables ambientales sobre todas las variables de vegetación. A lo cual se debe decir que durante el proceso de esta investigación, según se ha dicho y explicará adelante, se ha desarrollado un procedimiento, de estadística multivariada categórica, que efectivamente permite realizar lo "deseable... analizar al tiempo los efectos de todas las variables ambientales sobre todas las de vegetación".

Debido a la importancia y extensión del procedimiento desarrollado, se limitó al mínimo las tablas, gráficos o análisis exploratorios parciales de las variables individuales o de grupos de ellas, para concentrar todo el esfuerzo en comprender como funcionan al tiempo todas las variables involucradas en los análisis, todas las de vegetación y todas las de ambiente al tiempo, para la caracterización de los tipos (nivel 2), su agrupación en clases (nivel 1), la escogencia de las relaciones significativas, la comparación de la

significancia en los dos niveles y la elaboración de las seis series, tres vegetación-ambiente y tres ambiente-vegetación, dos por cada nivel, 1 y 2, y dos más por la interacción entre niveles.

Explicando lo anterior y desarrollando lo presentado en la propuesta: "... estudiando primero la escala 1:1'000.0000 y luego la 1:250.000. Para la escala general se consideran las relaciones entre los niveles superiores de la jerarquía, mientras que para los análisis de escala semidetallada... primero se consideran los análisis entre los niveles superiores, luego entre estos y los intermedios y finalmente solo entre los intermedios,...". A lo cual el procedimiento desarrollado también da explicación mediante la tabla de comparación y las series de las relaciones entre la vegetación y su ambiente de dos niveles, pues no solo trabaja por niveles sino que permite ver como se articulan los niveles entre sí. Además en cada nivel (como ya se dijo) se consideran todas las variables, lo cual supera la propuesta presentada, que solo trabaja con algunas variables que se asignan para caracterizar el nivel, lo que tiene deficiencias pues no permite ver cómo trabajan todas las variables en cada nivel ni en la relación entre éstos. Otra ventaja del refinamiento de la metodología, es que se puede incluir en el análisis general para Colombia, además de las clases, los tipos y la articulación entre ambos; procedimiento que se tenía reservado solo para la región del Pacífico; esto se debe a que el procedimiento, presentado a continuación, permite estructurar intra y entre niveles las relaciones en la vegetación y su ambiente, para ser representadas en cualquier escala.

Para los tipos de vegetación y ambiente identificados (a partir del tratamiento, reclasificación y codificación de las fuentes de información) se realiza un procedimiento de análisis mixto, combinando diferentes técnicas de análisis de estadística multivariada categórica y procedimientos de manejo de base de datos y tablas, BD, y sistema de información geográfico, SIG. Aunque son varios los resultados del análisis, el fundamental, son las series ecológicas, porque ellas muestran primero la gradualidad de los cambios de la vegetación y de los respectivos en el ambiente que la afecta, y segundo, la gradualidad de los cambios en el ambiente y sus efectos sobre la vegetación, descritos en cada serie ecológica. El resultado son seis series ecológicas, tres series de vegetación-ambiente y tres series de ambiente-vegetación; dos para el nivel 1, dos para el nivel 2 y dos para la interacción de los dos niveles anteriores. En la serie vegetación-ambiente se empieza por el nivel general de la vegetación, se continúa con el semidetallado de ésta, para luego pasar al nivel semidetallado del ambiente del ambiente y terminar con el nivel general de éste. Un resultado similar, pero inverso se presenta para la serie ambiente-vegetación.

La propuesta de investigación (Bernal-Hadad 2008 p. 14) dice, el estudio del efecto de las variables individuales y de síntesis ambientales (clima, geomorfología y suelos) sobre las variables de vegetación (fisionomía y composición) se hace mediante análisis, a escala 1:1'000.0000 y 1:250.000, de patrones, diagramas en corte transversal y análisis exploratorios, lo que se incluyó en el presente apartado organizado en función de los análisis de estadística multivariada categórica y los procedimientos de BD y SIG: análisis de correspondencias múltiples, ACM; clasificación ascendente jerárquica, CAJ; análisis de correspondencias simples; Gráficos 3D para interpretación; tabla de comparación y tabla de las series.

En referencia al encadenamiento de los análisis: el ACM y la CAJ tanto para la vegetación como para el ambiente, y la posterior evaluación de la significancia de sus relaciones mediante un ACS, se siguió a Pardo & Del Campo (2007).

A continuación se presenta el procedimiento para analizar las relaciones vegetación-ambiente y ambiente-vegetación, que se expresan en series ecológicas tanto para los niveles como para la interacción entre niveles, donde el nivel 1 es de clases, y el nivel 2 de tipos:

1) Datos involucrados en el análisis, muestra.

Antes de realizar los análisis se debe identificar los datos involucrados en éstos, que son los datos disponibles completos de las variables y categorías que conforman los tipos de vegetación y ambiente. Los cuales se obtienen a partir del cruce de datos de las tablas de vegetación con las de la zonificación ambiental, mediante los siguientes pasos:

- Tomar únicamente los registros con tipos de vegetación identificados o aquellos a los que se les ha asignado un polígono de la zonificación ambiental, (por lo tanto se eliminan los registros deducidos).
- Eliminación de los registros duplicados, es decir cuando aparece más de un registro con el identificador del tipo de vegetación y del tipo de ambiente. La excepción es cuando se trabaja con parte de las

variables como es el caso de la escala general cuando el análisis se realizó con tipos fisionómicos de vegetación.

- Eliminación de los registros de vegetación con disturbio humano significativo respecto a la vegetación natural.
- Eliminación de los registros de complejos de vegetación, que combinan más de un tipo (simple) de vegetación.
- Para los análisis de nivel general no se consideraron los registros de la región del Caribe debido que al momento de realizar los análisis no se contaba con esta información, situación similar, aunque de manera parcial sucedió con el Páramo, pues faltaba en esta parte de los tipos de vegetación por ser vinculado a la zonificación ambiental.
- Eliminación de los registros con celdas vacías de información (sin dato), en cualquiera de las variables involucradas en el análisis de la estructura de efectos del ambiente sobre la vegetación.

## 2) Análisis de correspondencias múltiples, ACM

Primero se realiza un ACM, para todas las variables de vegetación y otro ACM para todas las variables ambientales, involucradas en el análisis, el cual tiene como única finalidad obtener las coordenadas en los ejes factoriales de cada una de las observaciones, consideradas para el análisis.

El ACM se fundamenta en observaciones (de tipos de vegetación o de ambiente) descritas por un grupo de variables, en particular por la frecuencia de sus categóricas, que se localizan en ejes de coordenadas. Estas observaciones son proyectadas (distancia) sobre nuevos ejes, ahora llamados factoriales, empezando por el de mayor inercia, luego sobre el segundo en inercia y así sucesivamente, hasta que se explique toda la inercia o variación de las observaciones, las que ahora quedan con un conjunto de coordenadas numéricas referidas a los ejes factoriales, lo cual permite representarlas como es usual en sistema de coordenadas, ahora llamado espacio o plano o gráfico factorial. Esto implica que mientras un eje de coordenadas se refiere a una variable, en un eje del espacio factorial, se tiene información de todas las variables al tiempo, pero referidas a la posición de las observaciones sobre éste eje, por lo que ya se puede saber la posición y la distancia, de las observaciones entre sí o respecto a un centro o punto cero del eje sobre el cual se hizo la proyección.

## 3) Análisis de clasificación ascendente jerárquica, CAJ

A partir de estas coordenadas de las observaciones del ACM se realizan agrupamientos de las observaciones de acuerdo con su similitud o disimilitud de los tipos, medida por la distancia entre las observaciones, a partir de lo cual se realizan los niveles de análisis, donde cada uno requiere de una CAJ, tanto para las observaciones de vegetación como para las observaciones de ambiente. Para la escala general se consideró que a nivel de los tipos, al tener las unidades básicas, no se debe realizar una CAJ de nivel 2. Los criterios para establecer los grupos del nivel 1 (general) de análisis son:

- El criterio más importante es que los niveles respondan a los conceptos de vegetación y ambiente, es decir que los agrupamientos de los tipos sean coherentes con la asociación o relación entre las categorías de las variables de las clases de vegetación y las clases de ambiente, en términos teóricos que se agrupen los tipos según la compensación de categorías que genere la mayor similitud de vegetación o de ambiente entre ellos.
- Otro criterio es considerar que "En el gráfico de índices de nivel es más fácil observar los cambios de inercia más grandes (saltos) y decidir el número de clases" (Pardo & Del Campo 2007 p. 237).
- Tener una gradación adecuada de niveles para hacer una estructura donde se consideren dos niveles jerárquicos de clases y tipos (que son coherentes con cualquiera de las dos escalas general y semidetallado), el primero es de clases o clúster, mientras que el segundo nivel es de tipos de vegetación y de ambiente, que están incluidos en el nivel anterior. Aunque se prefiere que las clases al cambiar de nivel 1 al 2, o de clases a tipos siempre se subdividan en dos o más clases o tipos, también es claro que hay clases que se mantienen ser de un solo tipo, al pasar de un nivel a otro.

Un ejemplo, para tres niveles, si el nivel 3 es de 40 tipos, el nivel 2 puede tener 20 clases, de dos tipos cada una y el nivel 1, 10 clases, de cuatro tipos cada una. Sin embargo las clases tienden a no dividirse de esta manera simétrica entre niveles, sin o asimétricamente, es decir cada clase presenta diferentes número de clases o tipos de niveles inferiores. Para precisar esto se corren los análisis de calibración del análisis final que muestra la estructura de la jerarquía, lo que para este ejemplo implica que el número de clases del nivel 2 debe ser menor de 20, y para el nivel 1 menor a 10. En ésta investigación los 27 tipos de vegetación se agruparon en 9 clases, de la cuales solo 2 clases están conformadas por un solo tipo de vegetación. Mientras tanto los agrupamientos para el ambiente que presentan 64 tipos, nivel 1, también son de 9 clases de las cuales una no se dividió y presentan una solo tipo en el nivel siguiente.

Aunque no se utilizó en esta investigación, se deja como propuesta, para experimentar hacia el futuro, establecer las clases por nivel mediante truncamientos del dendrograma, según el criterio que llamo del número de tipos y niveles, explicado mediante los siguientes ejemplos: si el número de tipos es de 27 para el nivel 1 son 3 clases, que es el número que a la potencia del siguiente nivel, el 2, presenta 9 clases ( $3 \times 3$ ) y para el nivel 3 presenta 27 tipos ( $9 \times 3$ ); mientras que si se tiene 64 tipos se debe tener en el nivel 1 un número de clases igual a 4, que es el número para que el nivel 2 presente 16 clases ( $4 \times 4$ ), y para que el nivel 3 presente 64 tipos ( $16 \times 4$ ), que es nuestro punto de partida. Ahora si solo se tiene dos niveles la lógica es la misma, si son 400 tipos el número de clases del nivel 1 son 20 para que el nivel 2 sea  $20 \times 20$  tipos, mientras que si son 625 tipos el nivel 1 es de 25 clases para que el nivel 2 sea de  $25 \times 25$  tipos.

#### 4) Análisis de correspondencia simple, ACS

Luego, por cada nivel 1 o 2, clases o tipos, de vegetación o de ambiente se realiza un ACS, para cada uno, que permite establecer la asociación (mejor indicador de la relación vegetación ambiente y viceversa). Es decir para el nivel 1, de clases tanto de vegetación como de ambiente, se realiza el primer ACS a partir de las clases de ambos; luego para el nivel 2, el segundo ACS se realiza directamente entre todos los tipos de vegetación y de ambiente.

Un resultado esencial para la interpretación, que es el siguiente paso, es la conveniencia, por seguridad informática, calidad y velocidad de usar las gráficas 3D de Xlstat, donde se muestra la cercanía o proximidad, definida como la menor distancia relativa respecto a los otros puntos de la gráfica. Para esto lo usual es realizar varias gráficas 3D correspondientes a diversas combinaciones de 3 ejes, relevantes, que confirmen la relación, por la proximidad, entre tipos o clases de vegetación y ambiente.

#### 5) Tabla dinámica y ordenamiento por categorías de las combinaciones vegetación y ambiente

Para la interpretación de la asociación o relación entre clases o tipos se hace una lista de las combinaciones de vegetación y ambiente, una tabla para las clases y otra para los tipos. Para esto se utilizan tablas dinámicas. La tabla dinámica de lista de combinaciones (que está contenida en la tabla de contingencia que es de forma matricial), se constituye en el inicio de la serie ecológica por nivel. Para esto se realiza una tabla organizada primero por vegetación y luego por ambiente para cualquiera de los niveles.

La tabla dinámica inicial, de lo que será la serie debe contener tanto los códigos de los tipos y clases como las combinaciones de los códigos de vegetación y ambiente, así como la cuenta o frecuencia de cada combinación. Además debe contener las categorías de las variables que conforman los tipos. Para la tabla de lista de clases, nivel 1, no se debe introducir los tipos en la tabla dinámica, mientras que para la tabla de lista de tipos, nivel 2, si se debe introducir las clases de nivel 1, de las cuales hacen parte los tipos.

Luego se reordenan las tablas de las combinaciones de vegetación y ambiente de nivel 1 y 2 según las categorías de las variables jerárquicas. Esto es primero se coloca el campo de vegetación y se ordena a partir de la respuesta de la vegetación a la disponibilidad del agua (siempreverde, mixto, caducifolio, xerófito y suculento), luego por el aspecto fisionómico (bosque, palmar, matorral, herbazal, rosetal), después por la altura (alto, medio, bajo y enano), y finalmente por la cobertura (cerrado, abierto y ralo). Éste ordenamiento tiene el criterio de biomasa. Finalmente se termina con el campo de tipos de ambiente (el cual se ordena según el párrafo adelante referido a la tabla de combinaciones de ambiente-vegetación).

## 6) Interpretación en los ACS de las relaciones y series vegetación-ambiente de nivel 1, 2 y su articulación

La interpretación visual del plano factorial se hace para mostrar la relación o asociación entre las clases o tipos de vegetación y las clases o tipos de ambiente, de nivel 1 y nivel 2, respectivamente. En función de la cercanía o proximidad observada en la gráfica se vincula a cada clase o tipo de vegetación con una o varias clases o tipos de ambiente, en realidad puede ser lo inverso y da el mismo resultado, pero aquí se ubica la vegetación en primer lugar, para construir primero la serie de vegetación-ambiente, la cual luego se reordena para construir la serie ambiente-vegetación, como se verá adelante.

En la tabla clases, de nivel 1, las relaciones identificadas en la interpretación de la gráfica se marcan con color verde. Luego se pueden eliminar todas las combinaciones que no fueron significativas, después de lo cual queda toda la tabla en verde, la que ahora se debe volver blanca.

Para la tabla de tipos, de nivel 2, se identifica con rojo todas las asociaciones o relaciones entre los tipos de vegetación y de ambiente identificados como cercanos o próximos en la gráfica. Seguidamente, se hacen una copia de esta tabla, dejando dos tablas iguales. Luego en la copia se eliminan los registros con todas las combinaciones en blanco, por no ser relaciones significativas, después de lo cual, la tabla ahora todo en rojo se debe cambiar a color blanco.

Seguidamente, en el original de la tabla de la serie de tipos, nivel 2, (donde se ha identificado en rojo las combinaciones relevantes o relaciones vegetación ambiente y no se ha eliminado registros de cualquier combinación), se integra la interpretación visual de los planos factoriales de los dos niveles, ya hechas por separado, lo cual permite ver las relaciones entre clases y tipos de vegetación y ambiente de los dos niveles. Esto se hace de la siguiente manera, primero, se adiciona al nivel 1 el color verde (igual a la interpretación de su respectiva tabla del nivel 1) a todos los tipos de las clases involucradas, además si no se presenta asociación en el nivel 2 se le asigna también al respectivo tipo el color verde; segundo, para el nivel 2 que se encuentra en rojo, se le deja este color si presenta asociación también en el nivel 1, y se cambia el rojo a naranja si solo presenta relación en el nivel 2 (pero no en el nivel 1). Finalmente se pueden eliminar los registros en blanco.

El grupo de los eliminados se pueden deber a imprecisiones en los datos o a falta de variables no consideradas para identificar la relación, por lo que se constituyen en fuentes de búsqueda para identificar las relaciones a través de nuevas variables a ser incorporadas al modelo, en realidad son similares al error, aquella parte que no se puede explicar con la información disponible.

La tabla de la serie de articulación de los dos niveles, se reordena de acuerdo con dos criterios primero según las clases del nivel 2 sin perder el orden al interior de cada clase por variables y categorías y segundo al interior de cada clase según el color rojo (principal), verde (general) y anaranjado (marginal).

Para la serie que integra los dos niveles se debe llevar al inicio dos campos, el de las clases y el de los tipos de vegetación y al final el de los tipos y las clases de ambiente. Luego se reordena de acuerdo a dos criterios: el primero según la gradualidad de las clases del nivel 2 de vegetación sin perder el orden, al interior de cada clase por variables y categorías, y segundo al interior de cada clase según los tipos de color rojo (principal), verde (general) y anaranjado (marginal).

Para la serie de nivel 2 y para la serie de los dos niveles, se duplican los campos de las variables (usualmente las ambientales), en donde se procede a borrar la categorías repetidas de manera que se pueda observar con facilidad los cambios en las variables ambientales.

Finalmente se llevan las tablas de las dos series a Word, donde se procede con su depuración para presentación.

## 7) Las series ambiente-vegetación de nivel 1, 2 y articulación

Después, para la serie inversa, ambiente vegetación, es decir que muestra como los cambios en las clases o tipos de ambiente afectan las clases o tipo de vegetación, se reordena la serie anterior primero,

colocando al inicio el campo con el tipo de ambiente y se continúa ordenando por cada variable ambiental, partiendo de una situación extrema para llegar a otra extrema, así: en el clima de la temperatura cálido (4), templado (3), frío (2) hasta el extremadamente frío (1) y al interior de cada uno de éstas categorías, la humedad desde pluvial (6), muy húmedo (5), húmedo (4), semihúmedo (3), hasta seco (2). Al interior de los cuales está la geomorfología, para el relieve el orden es llanura, piedemonte, colina y montaña. La génesis del relieve se ordena preferiblemente así: Aluvial, Fluvio lacustre, Fluvio marino, Estructural erosional, Fluvio gravitacional, Superficie de aplanamiento, Coluvio-Aluvial, Glacial volcánico, Glacial estructural. Los órdenes de suelos preferiblemente se ordenan así: Molisol, Histosol, Entisol-inceptisol, Afloramiento, Andisol, Oxisoles, Oxisol-Ultisol, Ultisol, Ultisol-Pantano, Espodosol. La pendiente se ordena así: muy baja (1), baja (2), media (3), alta (4) y muy alta (5). La inundabilidad se ordena no inundada (0) e inunda (1). Finalmente el medio se ordena así terrestre, terrestre-dulce y dulce-salado. Al final se ubica el campo del tipo de vegetación, ordenado según la lógica del numeral de la serie vegetación ambiente. Las tres series se deben reordenar desde el ambiente hacia la vegetación.

Para la serie que integra los dos niveles se debe llevar al inicio los dos campos, el de las clases y el de los tipos de ambiente y al final el de los tipos y las clases de vegetación. Repitiendo el ordenamiento que pero ahora para desde el ambiente hacia vegetación, y también, de acuerdo a dos criterios el primero según las clases del nivel 2 de ambiente sin perder el orden al interior de cada clase por variables y categorías y segundo al interior de cada clase según los tipos de color rojo (principal), verde (general) y anaranjado (marginal).

#### 8) Tabla de comparación de la articulación de relaciones entre los dos niveles

Luego se construye la tabla de comparación de los dos niveles o completa.

➤ Se parte de una tabla dinámica donde se incluyen, en las filas la vegetación y en las columnas el ambiente. El orden inicial de la tabla dinámica de las variables, para que se muestren todos los rótulos de filas y de columna se presenta a continuación:

- Para la vegetación va primero los tipos del nivel 2 y luego las clases de nivel 1.

- Los dos niveles de ambiente se ordenan también partiendo del nivel 2, los tipos de ambiente, y debajo de éste se colocan en orden jerárquico, ya presentado, todas las variables ambientales así: temperatura, humedad, relieve, génesis del relieve, orden de suelos, pendiente, inundación, medio. Después se ubican las clases del nivel 1.

➤ Seguidamente, se copia la tabla dinámica y se pega para que se pueda reordenar, según el orden preestablecido de las categorías de las variables.

- Para esto se empieza reordenando a la izquierda la columna del nivel 1 de vegetación y arriba la columna de nivel 1 de ambiente.

- La vegetación se ordena primero por los tipos de vegetación del nivel 2, de acuerdo al orden de jerarquía adoptado para las variables y las categorías según se explicó, por ejemplo: aspecto fisionómico, altura, cobertura y adaptación a la disponibilidad del agua (que muestra un ordenamiento por biomasa).

- El ambiente se ordena primero por los tipos de ambiente del nivel 2, de acuerdo al orden de jerarquía adoptado para las variables y las categorías según se explicó, por ejemplo: medio, temperatura, humedad, relieve, origen del relieve, tipo de relieve, orden de suelos, fertilidad, pendiente.

➤ Luego se ordenan los tipos de vegetación y los tipos de ambiente reuniéndolos dentro de sus respectivas clases (al interior de las cuales se mantiene el ordenamiento anterior de jerarquía de variables y orden de las categorías al interior de éstas).

➤ Después se ordenan según las clases: la vegetación optimizando la situación de mayor a menor biomasa de las clases; y el ambiente optimizando el empezar en uno extremo e ir hacia otro extremo siguiendo el orden de las categorías dentro de la jerarquía de variables, ordenado de manera gradual,

minimizando los sobresaltos. Para éste ordenamiento se debe observar la gradualidad en las gráficas de los ACS, la asociación de clases de nivel 1 y de tipos de nivel 2, de vegetación y ambiente; así como la gradualidad de las categorías de las variables, estas últimas jerárquicas.

- A continuación se establecen las líneas de división entre las clases de nivel 1, tanto de vegetación como de ambiente, utilizando líneas gruesas.
- Finalmente, a partir de la tabla de la serie de los dos niveles, se asigna a la tabla de comparación de los dos niveles los colores que identifican las relaciones: verde general, solo del nivel 1, rojo del nivel 1 y del nivel 2 y naranja solo del nivel 2.

## 9) Descripción de las clases y tipos

Una vez están terminadas las series ecológicas de nivel 1 y 2 y la completa de ambos, así como la tabla de comparación de estos dos niveles, se realiza una descripción de las clases de nivel 1, tanto de vegetación como de ambiente, en función de los tipos que la conforman. La descripción se realiza en la parte exterior de la tabla de comparación alineada con las respectivas clases de ambiente y de vegetación con los tipos en su interior. Lo anterior implica combinar las celdas (que solo se debe realizar en este momento) donde se realiza la descripción de las clases.

La descripción de las clases y tipos debe quedar codificada, para los tipos es la combinación de las iniciales de las categorías de las variables de la vegetación y del ambiente. Para las clases se debe tener una codificación, usualmente es el número de agrupamiento, además de la descripción como el mejor resumen del contenido de tipos, se debe tener un nombre corto que contenga las categorías significativas de las variables que mejor describen la clase.

## 10) Descripción de las series ecológicas por nivel.

Posteriormente, se describe la relación entre clases y tipos de vegetación y ambiente, utilizando tanto las tablas de serie ecológicas como las tablas de contingencia.

Para esto primero se describe el nivel 1 mostrando la relación entre las clases de vegetación y ambiente y luego entre clases de ambiente y vegetación.

Posteriormente se describe el nivel 2, entre tipos de vegetación y ambiente y luego en tipos de ambiente y vegetación, reuniendo en una misma descripción aquellos tipos cercanos.

## 11) Descripción de la serie ecológica de interacción entre los dos niveles, la estructura ecológica.

Es la síntesis, resumen, que identifica la estructura de la articulación de la relaciones entre niveles, a partir de identificar a qué clases del nivel 1 pertenecen los tipos del nivel 2, teniendo en cuenta si la relación es general solo para conformar el nivel 1 (verde); si la relación es principal en los niveles 1 y 2 (rojo); y si la relación es marginal pues solo se da en el nivel 2 (naranja).

Luego se describen las dos series la de vegetación ambiente y su inversa ambiente vegetación.

Primero, serie vegetación-ambiente, se toma como referencia la vegetación, y se describe, resumidamente, las clases de nivel 1, luego los tipos de nivel 2 de vegetación, a continuación su relación (principal, general o marginal) con el tipo de ambiente de nivel 2, para finalizar con la clase de ambiente de nivel 1 a la que pertenece el anterior.

Segundo, para la descripción de la serie ambiente-vegetación, se toma como referencia el ambiente, por lo que se describe, resumidamente, las clases de nivel 1 de ambiente, luego los tipos de nivel 2 de ambiente, después su relación (principal, general o marginal) con el tipo de vegetación de nivel 2, para finalizar con la clase de vegetación de nivel 1 a la que pertenece la anterior.

En las descripciones, cuando no se dice explícitamente se refiere al medio terrestre de lo contrario se aclara si es dulce, dulce-terrestre, salado, dulce-saldado. De igual manera cuando no se dice explícitamente se debe entender que es sin inundación, pero cuando se requiere se aclara si es con o sin inundación.

### 3.3.- DATOS INVOLUCRADOS EN EL ANÁLISIS, MUESTRA.

La depuración de registros para el análisis, según la tabla 2, parte de la tabla que vincula los tipos de vegetación con los polígonos identificados de la zonificación ambiental donde los tipos se encuentran.

**Tabla 2. Depuración de registros, muestra**

Criterio de eliminación	Registros		
	Iniciales	Finales	Eliminados
Vegetación con disturbio	5.192	5.044	148
Vegetación de sucesión secundaria	5.044	5.038	6
Vegetación con complejos.	5.038	4.981	57
Eliminación Caribe	4.981	875	4.106
Con celdas vacías de información en variables.	875	358	517
Zonalidad (hacia adelante dejar)	358	224	134

Primero, se eliminan los registros con disturbio (148), de sucesión secundaria (6), los complejos de vegetación (57), después de lo cual quedan 4.981 registros.

Segundo, se eliminan 4.106 registros de la Región del Caribe por estar sobre estimada la información de vínculos entre tipos de vegetación y polígonos de la zonificación ambiental, después de lo cual queda 875 registros. Adicionalmente se debe tener en cuenta que tampoco se involucró la vegetación páramo debido a que no tiene el vínculo entre tipos de vegetación y polígono(s) de la zonificación ambiental. Es decir el análisis se centra solamente en un área conformada por Pacífico, Andes, Orinoquía y Amazonía.

Tercero, se eliminan los registros con celdas vacías de información (517 registros), por faltar la información en al menos una de las variables de vegetación o de ambiente (más de 12 variables) por lo que quedan 358 registros.

Cuarto, se eliminó por error más registros (134), de la variable zonalidad, las categorías Zonal? y vacías, por lo que se utilizaron solamente 224 registros, hacia adelante no se deben eliminar estos registros.

Aunque 224 registros se puede considerar, equivocadamente, como pocos, en realidad no lo son, por el contrario son suficientes por dos razones: primero, debido a que son representativos estadísticamente hablando, pues incluye más del 15 % de los tipos de vegetación de país lo que hace una muestra representativa y segundo como se verá adelante, debido a la potencia de la estadística multivariada categórica, pues con muy pocos datos es posible establecer la relación entre los tipos de vegetación y los tipos de ambiente, ya que al considerar cada tipo de vegetación y de ambiente con todas sus variables al tiempo es posible identificar las relaciones.

### 3.4.- RELACIONES ENTRE CLASES DE VEGETACIÓN Y AMBIENTE, NIVEL 1

#### 3.4.1.- LAS CLASES DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE EN FUNCIÓN DE SUS TIPOS

El análisis del primer nivel de jerarquía se realizó agrupando tanto los tipos de vegetación como los de ambiente en clases de tipos, lo cual implica definir estos grupos tipos de vegetación y de ambiente, donde se espera que las características de cada tipo representadas por las categorías que toma cada variable se compensen para conformar un grupo homogéneo de vegetación o de ambiente mediante la clasificación



ascendente jerárquica, CAJ, los cuales posteriormente se consideran como están relacionados entre sí mediante el análisis de correspondencias simples, ACS.

Ya que se parte de información cualitativa y para la CAJ se requiere de coordenadas de un plano factorial donde se pueda medir la distancia en más de 3 dimensiones, se debe realizar primero un análisis de correspondencias múltiples, ACM.

### 3.4.1.1.- Análisis de correspondencias múltiples, ACM

El resultado requerido de éste análisis son las coordenadas (principales) que luego se utilizan en los clúster o clases de la CAJ, es decir a partir de las categorías cualitativas ordenadas en el eje de cada variable, se obtienen las coordenadas, valores numéricos, de los ejes factoriales. El ACM de la vegetación se realizó con una variable resultante de combinar otras previamente.

#### 3.4.1.1.1.- ACM de las variables de vegetación

Las variables de vegetación involucradas en el análisis son dos. Primero FAC, que comprende aspecto fisionómico, altura y cobertura; y segundo F que es la adaptación a la disponibilidad del agua. Las frecuencias de las categorías de las variables de vegetación se presentan en la tabla 3.

Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS\hoja:FVP\_FA\_FC\_FAC\_F<T\_H\_TH\celda:IU1

**Tabla 3. Tabla de frecuencia y porcentaje de las categorías de las variables de vegetación**

Variable	Categorías	Frecuencias	%
FAC	1BoMe/Ce	80	35,714
	1BoAl/Ce	49	21,875
	1BoMe/Ab	18	8,036
	1BoAl/Ab	16	7,143
	1BoBa/Ce	30	13,393
	1BoBa/Ra	2	0,893
	1BoBa/Ab	13	5,804
	1BoEn/Ce	5	2,232
	1BoMe/Ra	1	0,446
	2MaMe/Ce	2	0,893
	2MaBa/Ce	1	0,446
	2MaBa/Ra	2	0,893
	2MaBa/Ab	1	0,446
	3HeAl/Ce	1	0,446
	3HeMe/Ce	1	0,446
4RoMe/Ce	2	0,893	
F	Cadu	7	3,125
	Mixto	8	3,571
	Xer	14	6,250
	Siem	195	87,054

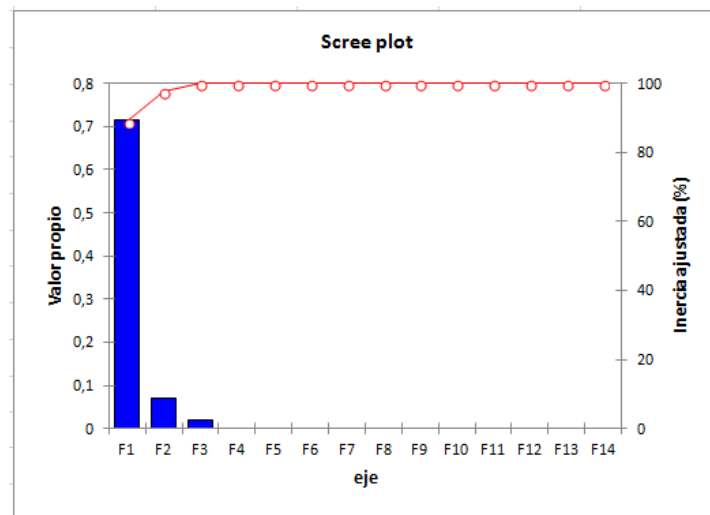
La inercia total de las variables de vegetación es 9.

Los Valores propios y porcentajes de inercia de las variables de vegetación se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Valores propios y porcentajes de inercia del ACM de las variables de vegetación**

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
Valor propio	0,923	0,633	0,570	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,430	0,367	0,077
Inercia (%)	10,257	7,032	6,332	5,556	5,556	5,556	5,556	5,556	5,556	5,556	5,556	5,556	5,556	5,556	5,556	4,779	4,079	0,854
% acumulado	10,3	17,3	23,6	29,2	34,7	40,3	45,8	51,4	57,0	62,5	68,1	73,6	79,2	84,7	90,3	95,1	99,1	100,0
Inercia ajustada	0,716	0,071	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
Inercia ajustada	88,819	8,757	2,423	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
% acumulado	88,8	97,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0				

La Figura 2 que muestra la gráfica de los valores propios de la inercia ajusta de las variables de vegetación.



**Figura 2. Grafico de los valores propios de la inercia ajusta del ACM de las variables de vegetación**

Lo importante del ACM de vegetación es contar con las coordenadas de las observaciones para el siguiente análisis, la CAJ de la vegetación, que por su extensión no se presentan aquí.

### 3.4.1.1.2.- ACM de las variables de ambiente

Las variables de ambiente involucradas en el análisis son 8: M, medio, T, temperatura, H, humedad, R, relieve, G, origen del relieve, I, inundación, O, orden de suelos y P, pendiente. Las frecuencias de las categorías de estas variables de vegetación se presentan en la Tabla 5:

Ruta: VegFis\_Sue500\_3/2\_VegAmb19Sue2/VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS/hoja:FAC\_F<M\_T\_H\_R\_G\_I\_O\_P/celda:JP1

**Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de las categorías de las variables de ambiente**

Variable	Categorías	Frecuencias	%
M	Dul-Sal	1	0,446
	Terr	211	94,196
	Terr-Dul	12	5,357
T	1°	19	8,482
	2°	109	48,661
	3°	20	8,929
	4°	76	33,929
H	2°	15	6,696
	3°	3	1,339
	4°	44	19,643
	5°	132	58,929
	6°	30	13,393
R	1PlaVa	32	14,286
	2Pied	11	4,911
	3LoPA	30	13,393
	4Mon	151	67,411
G	Aluv	32	14,286
	Col-Alu	4	1,786
	Est-Ero	108	48,214
	Flu-Gra	42	18,750
	Flu-Lac	4	1,786
	Flu-Mar	3	1,339
	Gla-Est	2	0,893
	Gla-Vol	17	7,589
	Sup-Apla	12	5,357
	I	0°	198
1°		26	11,607
O	Afloram	49	21,875
	Andi	88	39,286
	EntIncep	26	11,607
	Espod	11	4,911
	Histo	12	5,357
	Moll	15	6,696
	Oxi	12	5,357
	OxiUlti	5	2,232
	Ulti	1	0,446
	UltiPanta	5	2,232
	P	1°	44
2°		7	3,125
3°		7	3,125
4°		31	13,839
5°		135	60,268

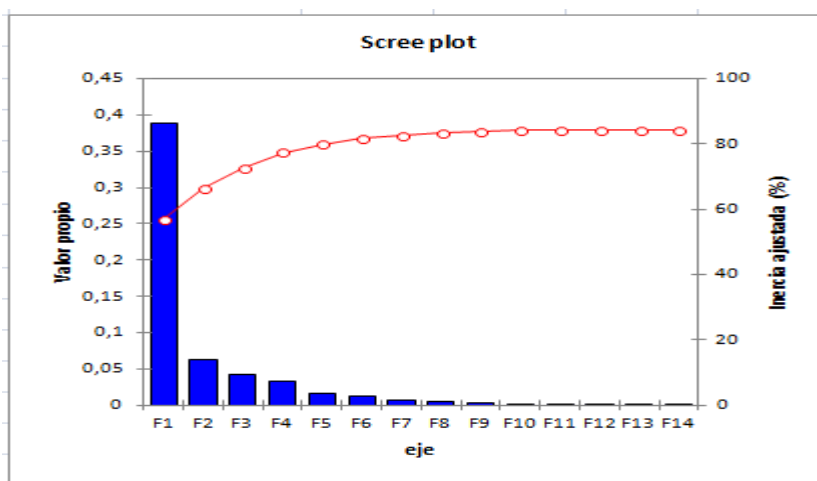
La inercia total de las variables de ambiente es 4,25.

Los Valores propios y porcentajes de inercia de las variables de ambiente se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6. Valores propios y porcentajes de inercia del ACM de las variables de ambiente**

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28	F29	F30	F31	F32	
Valor propio	0,670	0,345	0,304	0,284	0,239	0,222	0,134	0,188	0,180	0,156	0,140	0,134	0,131	0,127	0,124	0,122	0,114	0,095	0,082	0,074	0,070	0,049	0,045	0,039	0,036	0,028	0,023	0,014	0,008	0,006	0,004	0,003	
Inercia (%)	15,771	8,115	7,153	6,674	5,624	5,223	4,566	4,426	4,229	3,672	3,300	3,148	3,080	2,991	2,909	2,866	2,685	2,234	1,921	1,747	1,652	1,165	1,056	0,909	0,836	0,657	0,542	0,329	0,195	0,145	0,100	0,073	
% acumulado	15,8	23,9	31,0	37,7	43,3	48,6	53,1	57,6	61,8	65,5	68,8	71,9	75,0	78,0	80,9	83,8	86,4	88,7	90,6	92,3	94,0	95,2	96,2	97,1	98,0	98,6	99,2	99,5	99,7	99,8	99,9	100,0	
Inercia ajustada	0,388	0,063	0,042	0,033	0,017	0,012	0,006	0,005	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000																			
Inercia ajustada (%)	57,106	3,285	6,155	4,834	2,437	1,815	0,916	0,765	0,576	0,185	0,045	0,015	0,007	0,001																			
% acumulado	57,1	66,4	72,5	77,4	79,9	81,7	82,6	83,4	83,9	84,1	84,2	84,2	84,2	84,2																			

En la Figura 3 se muestra La gráfica de los valores propios de la inercia ajusta de las variables de ambiente.



**Figura 3. valores propios de la inercia ajusta del ACM de las variables de ambiente**

Lo importante del ACM del ambiente es contar con las coordenadas de las observaciones para el siguiente análisis, la CAJ del ambiente, pero por su extensión no se presenta aquí las coordenadas de las observaciones.

### 3.4.1.2.- Clasificación ascendente jerárquica, CAJ

La dos CAJ, una para la vegetación y otra para el ambiente, se elabora a partir de las tablas de coordenadas, respectivas. Las dos CAJ se realizan con los siguientes parámetros:

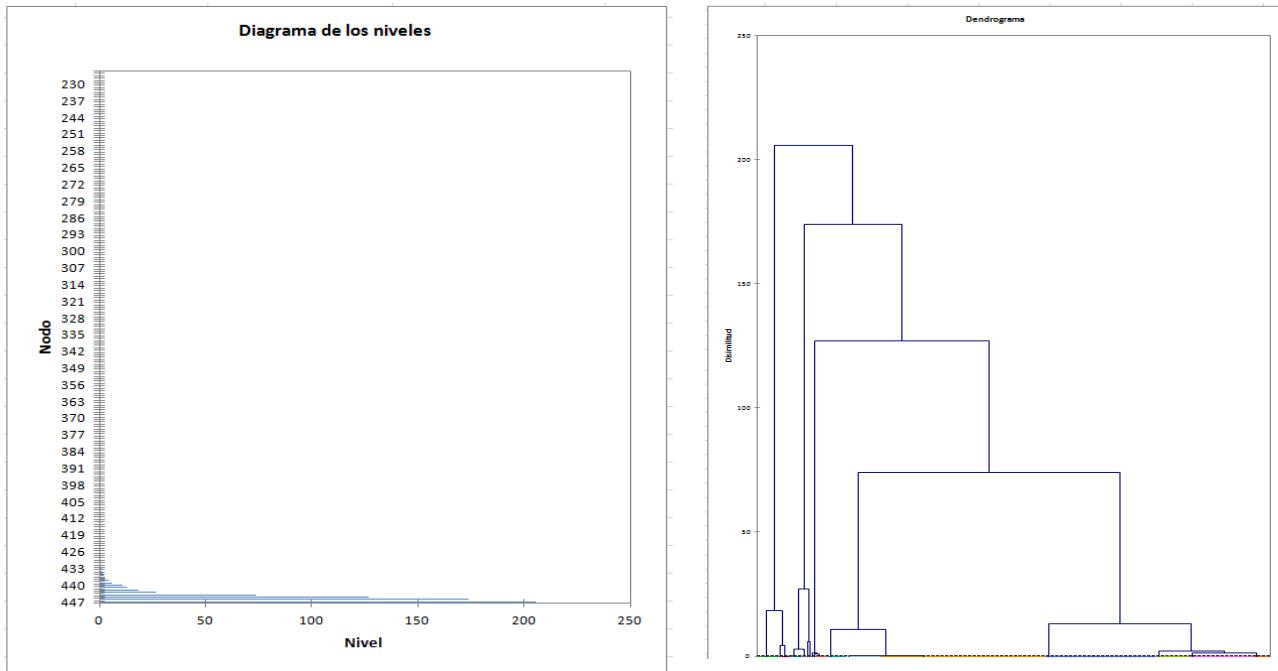
- Agrupar filas
- Disimilitud: Distancia elucídela
- Método de aglomeración: Método de Ward
- Centrar: Si
- Reducir: Si

El resultado acerca de los detalles de las clases de las observaciones, no se presenta aquí pues es demasiado largo, sin embargo este se ve reflejado en el resultado final de la CAJ, las clases según los tipos que las componen, tanto de vegetación como de ambiente. La descripción de las clases (C1... C9) de nivel 1 en función de los tipos de vegetación o de ambiente que comprenden, se presenta adelante después de la respectiva clasificación.

### 3.4.1.2.1.- CAJ de la vegetación.

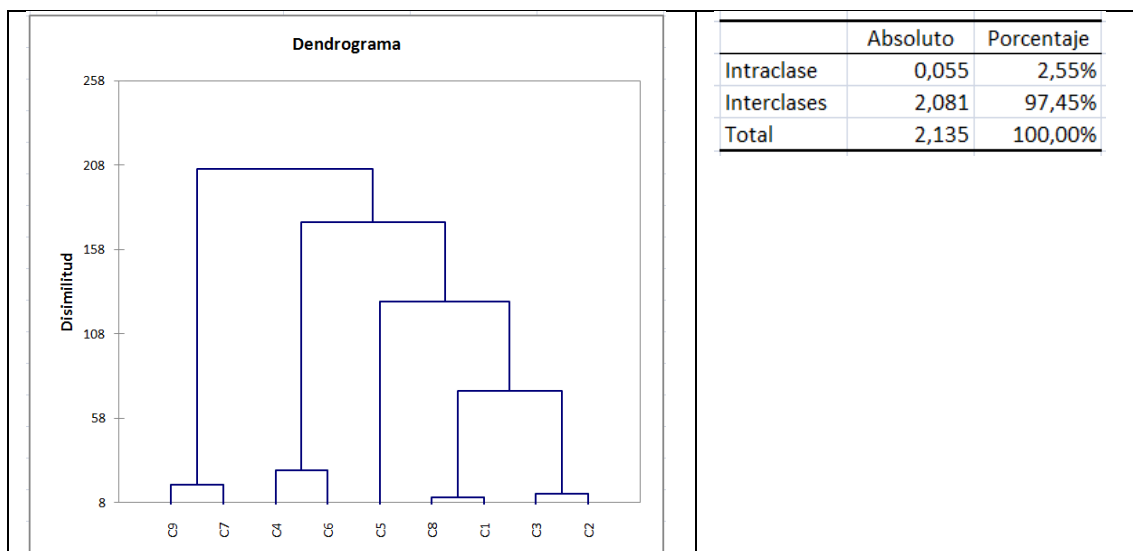
La clasificación ascendente jerárquica, CAJ, de la vegetación se realiza mediante una agrupación en 9 clases. El diagrama de los niveles y el dendrograma se presenta en la Figura 4.

Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS\hoja:FVP\_FA\_FC\_FAC\_F<T\_H\_TH\celda:IU1325



**Figura 4. Diagrama de los niveles y dendrograma de la CAJ de la vegetación**

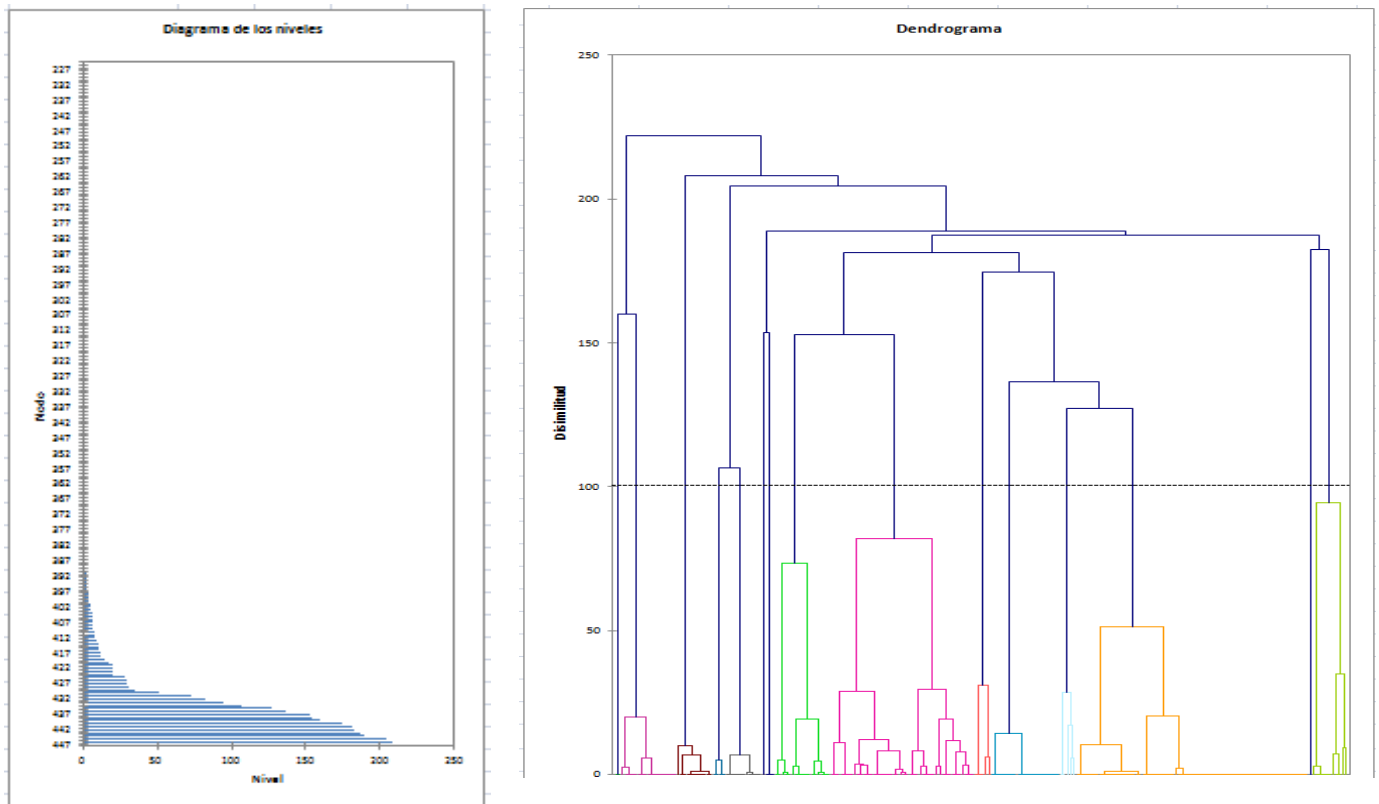
El dendrograma truncado para 9 clases y la descomposición de la variación entra e inter clases, se presenta en la Figura 5.



**Figura 5. Dendrograma truncado para clases de vegetación, nivel1, y descomposición de la variación intra e inter clases**

### 3.4.1.2.2.- CAJ del ambiente.

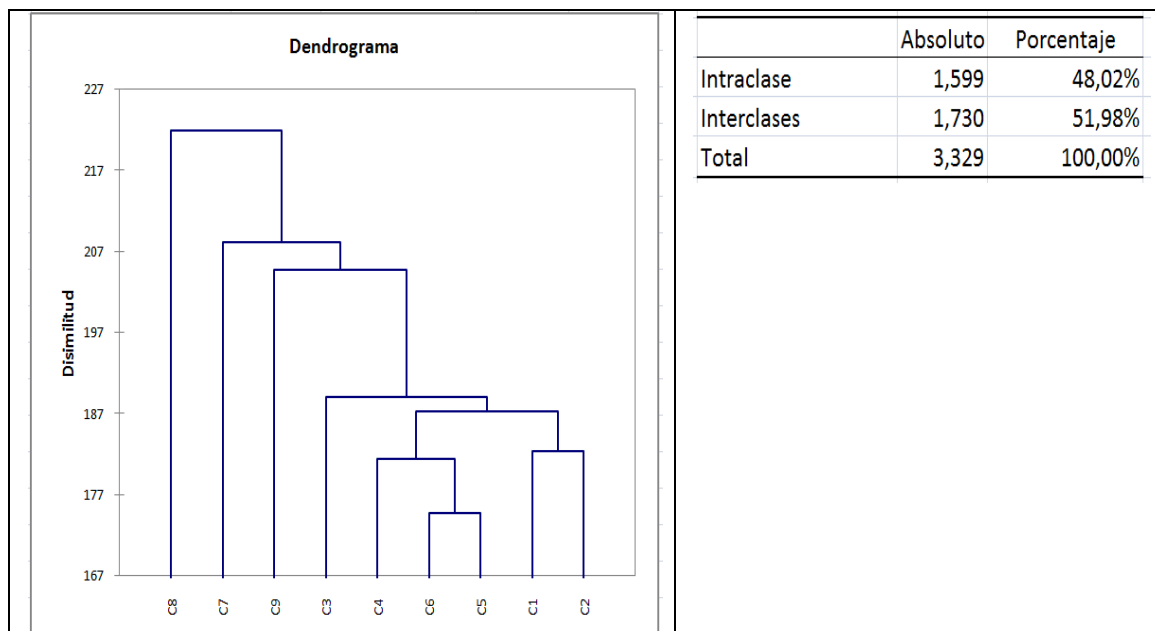
La clasificación ascendente jerárquica del ambiente se realiza mediante una agrupación de 9 clases. El diagrama de los niveles y el dendrograma se presenta a continuación se presenta en la Figura 6.



**Figura 6. Diagrama de los niveles y dendrograma de la CAJ del ambiente**

Ruta: VegFis\_Sue500\_3/2\_VegAmb19Sue2/VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS/hoja: FAC\_F<M\_T\_H\_R\_G\_I\_O\_P/celda:JP2286

Ahora, el dendrograma truncado para 9 clases y la descomposición de la variación intra e inter clases, se presenta en la Figura 7. La descripción de la clases (C1... C9) se presenta en el apartado a continuación.



**Figura 7. Dendrograma truncado para clases de ambiente, nivel1, y descomposición de la variación intra e inter clases**

### 3.4.1.3.- Descripción de las clases de vegetación y de ambiente, nivel 1

Las clases de nivel 1, tanto de vegetación como de ambiente, fueron realizadas mediante las dos CAJ realizadas atrás, ahora corresponde realizar su descripción a partir de los tipos que las componen.

### 3.4.1.3.1.- Descripción de las clases de vegetación en función de sus tipos

La tabla 7 presenta la descripción de las clases de vegetación de nivel 1 según los tipos (nivel 2) que las componen. El ordenamiento de las clases, definidas por el dendrograma, busca mostrar la gradualidad primero según variables variables y luego según las categoría de cada una, hasta donde lo perminten las clases generadas; desde siempre verde hasta xerófitico, de bosque a rosetal, de alto a bajo y de cerrado a ralo.

**Tabla 7. Descripción de clases de vegetación según los tipos que la componen**

Clase vegetación	Tipo vegetación	Codificación tipo
3: Bosque alto cerrado siempre verde	Bosque alto cerrado siempre verde	BoAl/Ce/Siem
1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes	Bosque medio cerrado siempre verde	BoMe/Ce/Siem
	Bosque medio abierto siempre verde	BoMe/Ab/Siem
8: Bosque bajo abierto siempre verde	Bosque bajo abierto siempre verde	BoBa/Ab/Siem
2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo junto al herbazal alto cerrado siempre verde	Bosque alto abierto siempre verde	BoAl/Ab/Siem
	Bosque bajo cerrado siempre verde	BoBa/Ce/Siem
	Bosque enano cerrado siempre verde	BoEn/Ce/Siem
	Bosques medio ralo siempre verde	BoMe/Ra/Siem
	Herbazal alto cerrado siempre verde	HeAl/Ce/Siem
6: Bosques bajos ralos siempre verde y mixto	Bosque bajo ralo siempre verde	BoBa/Ra/Siem
	Bosque bajo ralo mixto	BoBa/Ra/Mixto
4: Bosques mixtos	Bosque medio cerrado mixto	BoMe/Ce/Mixto
	Bosque medio abierto mixto	BoMe/Ab/Mixto
	Bosque alto abierto mixto	BoAl/Ab/Mixto
	Bosque bajo cerrado mixto	BoBa/Ce/Mixto
5: Bosques caducifolios	Boques medio cerrado caducifolio	BoMe/Ce/Cadu
	Boques medio abierto caducifolio	BoMe/Ab/Cadu
	Boques alto cerrado caducifolio	BoAl/Ce/Cadu
	Boques bajo abierto caducifolio	BoBa/Ab/Cadu
7: Bosques xerófitos	Bosque bajo abierto xerófito	BoBa/Ab/Xer
	Bosque bajo cerrado xerófito	BoBa/Ce/Xer
9: Matorrales, herbazal y rosetal su xerófitico	Matorral medio cerrado xerófitico	MaMe/Ce/Xer
	Matorral bajo cerrado xerófitico	MaBa/Ce/Xer
	Matorral bajo abierto xerófitico	MaBa/Ab/Xer
	Rosetal medio cerrado xerófitico	RoMe/Ce/Xer
	Matorral bajo ralo xerófitico	MaBa/Ra/Xer
	Herbazal medio cerrado xerófitico	HeMe/Ce/Xer

Una secuencia lógica de ordenamiento de las clases de vegetación del nivel 1 es según la adaptación a la disponibilidad de agua. Mientras que al interior de la vegetación siempre verde la situación es: el bosque alto cerrado siempre verde conforma un clase, otra los bosques medios cerrado y abierto siempre verdes, y otra el bosque bajo abierto siempre verde, finalmente la vegetación siempre verde presenta una clase heterogénea donde se reúne el bosque alto abierto, los bosque bajo y enano cerrados, el bosque medio ralo y el herbazal alto cerrado siempre verde (lo cual aunque aparentemente extraño, es clara la agrupación para la franja alta de la zona Andina). Adicionalmente se reunió en una clase los bosques bajos ralos siempre verde y mixto. Quedó una clase para el resto de la vegetación mixta, otra clase para la vegetación caducifolia, otra clase para los bosques xerófitos y otra clase para el resto de la vegetación xerófitica como son matorrales, rosetal y herbazal.

### 3.4.1.3.2.- Descripción de las clases de ambiente en función de sus tipos

La tabla 8 a continuación presenta la descripción de las clases de ambiente, de nivel 1, en función de los tipos de ambiente, de nivel 2, que las componen. En negrita esta la (s) palabra (s) clave que describen la clase de ambiente. El ordenamiento de las clases, definidas por el dendrograma, busca mostrar la gradualidad primero según las variables y luego según las categorías de cada una, hasta donde lo permiten las clases generadas; de cálido a extremadamente frío, de pluvial a seco, de planicie a montaña, de suelos pobres en nutrientes a ricos, de pendiente baja a muy alta y de sin inundación a con inundación y de terrestre a acuáticos.

**Tabla 8. Descripción de clases de ambiente según los tipos que la componen**

Clase ambiente	Tipo ambiente (codificado)
Clase 6, <b>CÁLIDO MUY HÚMEDO Y HÚMEDO EN OXI-ULTISOL</b> : ambiente terrestre cálido húmedo y muy húmedo, de lomerío-peneplanicie fluvio gravitacional y de superficie de aplanamiento, y de planicie-valle aluvial, sin inundación, oxisol-ultisol en pendientes baja, media y alta.	Terr/4°5°/LoPA_Flu-Gra/0°_OxiUlti_4°
	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_OxiUlti_2°
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_OxiUlti_3°
Clase 7, <b>CÁLIDO MUY HÚMEDO DE LOMERÍO SUPERFICIE DE APLANAMIENTO EN ESPODOSOL</b> : ambiente terrestre cálido muy húmedo, lomerío-peneplanicie superficie de aplanamiento, sin y con inundación, Espodosol en pendiente muy baja y baja. Con medio Dulce Terrestre	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_Espod_1°
	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_Espod_2°
	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/1°_Espod_1°
	Terr-Dul/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_Espod_1°
Clase 2, <b>CÁLIDO DE PIEDEMONTE</b> : ambiente terrestre cálido muy húmedo y húmedo, de piedemonte aluvial y coluvio-aluvial, sin inundación, Entisol-Inceptisol y afloramiento en pendiente muy baja a alta.	Terr/4°5°/Pied_Aluv/0°_EntiIncep_2°
	Terr/4°5°/Pied_Aluv/0°_Afloram_4°
	Terr/4°5°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_3°
	Terr/4°4°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_1°
	Terr-Dul/4°5°/Pied_Aluv/0°_Afloram_4°
	Terr-Dul/4°5°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_2°
Clase 3, <b>CÁLIDO PLUVIAL EN ULTISOL, y MUY HÚMEDO DE PLANICIE-VALLE FLUVIO-MARINO</b> : ambiente cálido muy húmedo, de planicie-valle fluvio-marino, con inundación, Histosoles en pendiente muy baja. También cálido pero pluvial de montaña estructural-erosional sin inundación, Ultisoles en pendiente muy alta.	Terr/4°6°/Mon_Est-Ero/0°_Ulti_5°
	Terr/4°5°/PlaVa_Flu-Mar/1°_Histo_1°
Clase 4, <b>COMPLEJO CÁLIDO A FRÍO</b> , DE HÚMEDO A PLUVIAL, DE LOMERÍO, PLANICIE-VALLE Y MONTAÑA: con cinco grupos de ambiente 1) Cálido húmedo de planicie-valle aluvial de pendiente muy baja en Enti-Inceptisol, Ultisol-pantano, Histosol y Oxisol, con y sin inundación, terrestre y dulce terrestre (20); 2) Cálido húmedo de lomerío estructural-erosional, sin inundación, Oxisol, afloramiento y Enti-Inceptisol en pendiente de todo tipo; con medio terrestre y dulce terrestre (11); 3) Cálido muy húmedo de montaña fluvio-gravitacional de pendiente muy alta y lomerío estructural-erosionar de pendiente alta ambos en Enti-Inceptisol sin inundación (7). 4) Templado, muy húmedo, húmedo y pluvial, de montaña estructural-erosional y montaña y lomerío fluvio gravitacional, en pendiente muy alta y alta, en Andisol, Molisol, Enti-Inceptisol y afloramiento, sin inundación (20).	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_EntiIncep_1°
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_EntiIncep_1°
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_UltiPanta_1°
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_Oxi_1°
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_UltiPanta_1°
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_EntiIncep_1°
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_UltiPanta_1°
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_EntiIncep_5°
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Afloram_3°
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Afloram_5°
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_1°
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_3°
Terr-Dul/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_1°	

Clase ambiente	Tipo ambiente (codificado)
5) Finalmente frío húmedo de montaña estructural-erosional de pendiente muy alta en Molisol sin inundación (3).	Terr/4°5°/LoPA_Est-Ero/0°_EntiIncep_4°
	Terr/4°5°/Mon_Flu-Gra/0°_EntiIncep_5°
	Terr/3°6°/Mon_Flu-Gra/0°_EntiIncep_5°
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_4°
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°
	Terr/3°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°
	Terr/3°4°/LoPA_Flu-Gra/0°_Andi_5°
	Terr/3°4°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°
	Terr/2°4°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°
	Clase 1, CÁLIDO HÚMEDO DE PLANICIE-VALLE EN HISTOSOL <b>DULCE-SALADO</b> : Dulce-salado, cálido Húmedo, de planicie-valle aluvial, con inundación Histosol en pendiente muy baja.
Clase 5, <b>COMPLEJO FRÍO Y CÁLIDO</b> DE PLUVIAL A SEMIHÚMEDO DE MONTAÑA, LOMERÍO Y PLANICIE-VALLE: dos grupos de ambiente: 1) frío, muy húmedo, pluvial y seco-húmedo, de montaña fluvio-gravitacional y estructural-erosional, de pendiente muy alta y alta en Andisol, afloramiento y Entisol-Inceptisol, sin inundación. 2) Cálido húmedo y semihúmedo, de lomerío-peneplanicie y montana estructural-erosional, de pendiente baja y media alta a muy alta, en Oxisol y afloramiento, sin inundación; con un tipo dulce-terrestre de Planicie-Valle aluvial.	Terr/2°6°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°
	Terr/2°6°/Mon_Flu-Gra/0°_Afloram_5°
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_4°
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°
	Terr/2°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°
	Terr/2°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Afloram_5°
	Terr/2°3°/Mon_Est-Ero/0°_EntiIncep_5°
	Terr/4°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_2°
	Terr/4°3°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_2°
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_Oxi_2°
Clase 9, <b>FRÍO Y CÁLIDO SECO</b> : 1) Frío seco, de montaña estructural-erosional, sin inundación, Molisol en pendiente alta y muy alta, además de planicie-valle fluvio-lacustre, sin y con inundación, Enti-Inceptisol e Histosol en pendiente muy baja. 2) Cálido seco, de montaña estructural-erosional, sin inundación, Molisol en pendiente muy alta	Terr/4°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°
	Terr/2°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_4°
	Terr/2°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°
	Terr/2°2°/PlaVa_Flu-Lac/1°_EntiIncep_1°
	Terr/2°2°/PlaVa_Flu-Lac/0°_Histo_1°
Clase 8, <b>EXTREMADAMENTE FRÍO</b> PLUVIAL Y MUY HÚMEDO DE MONTAÑA: extremadamente frío muy húmedo y pluvial, montaña glaci-volcánica y glaci-estructural, sin inundación, Andisol y afloramiento de pendiente muy alta y alta.	Terr/1°5°/Mon_Gla-Est/0°_Afloram_5°
	Terr/1°6°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_5°
	Terr/1°6°/Mon_Gla-Vol/0°_Afloram_5°
	Terr/1°5°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_4°
	Terr/1°5°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_5°

### 3.4.2.- ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS SIMPLES, ACS, DE CLASES, NIVEL 1

El análisis de la relaciones de nivel 1, se realiza entre las 9 clases de vegetación y las 9 clases de ambiente mediante un análisis de correspondencias simples, ACS, a partir de lo cual se obtienen resultados básicos: La tabla de contingencia del nivel1 (Tabla 9) y su gráfica (Figura 8), la prueba de hipótesis de independencia entre filas y columnas (Tabla 10), así como Los valores propios y porcentajes de inercia (Tabla 11) junto a su gráfica (Figura 9). Además es resultado del ACS las coordenadas (principales) de las

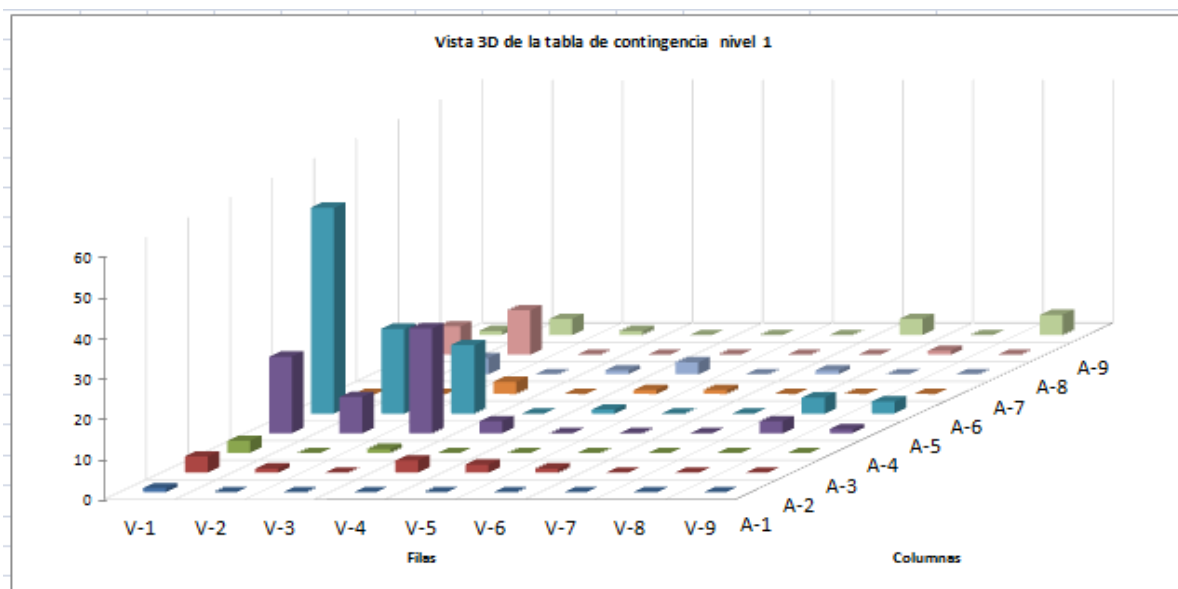


observaciones (que por su extensión no se presentan aquí), a partir de las cuales se realizan los gráficos factoriales, en los que (en el apartado siguiente) se realiza la interpretación visual para determinar si una relación es significativa o no.

(Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS\hoja:FAC\_F<M\_T\_H\_R\_G\_I\_O\_P\_Atodo\celda:WZ1)

**Tabla 9. Tabla de contingencia de clases, nivel 1**

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9
V-1	1	4	3	19	51	0	2	7	1
V-2	0	1	0	9	21	0	4	11	4
V-3	0	0	1	26	17	3	0	0	1
V-4	0	3	0	3	0	0	1	0	0
V-5	0	2	0	0	1	1	3	0	0
V-6	0	1	0	0	0	1	0	0	0
V-7	0	0	0	0	0	0	1	0	4
V-8	0	0	0	3	4	0	0	1	0
V-9	0	0	0	1	3	0	0	0	5



**Figura 8. Gráfica 3D de la tabla de contingencia de clases, nivel 1**

**Tabla 10. Prueba de hipótesis de independencia entre filas y columnas, nivel 1**

Chi-cuadr.	238,225							
Chi-cuadr.	83,675							
GDL	64							
p-valor	< 0,0001							
alfa	0,05							

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** Las filas y las columnas de la table son independientes.

**Ha:** Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.

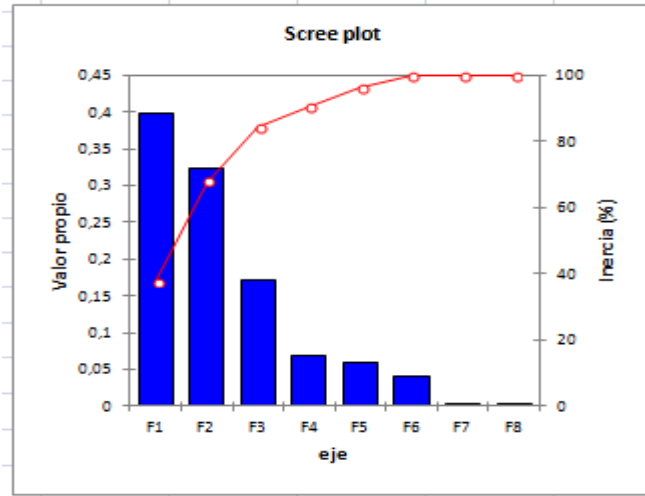
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,01%.

La inercia total del ACS del nivel 1 es de 1,064.

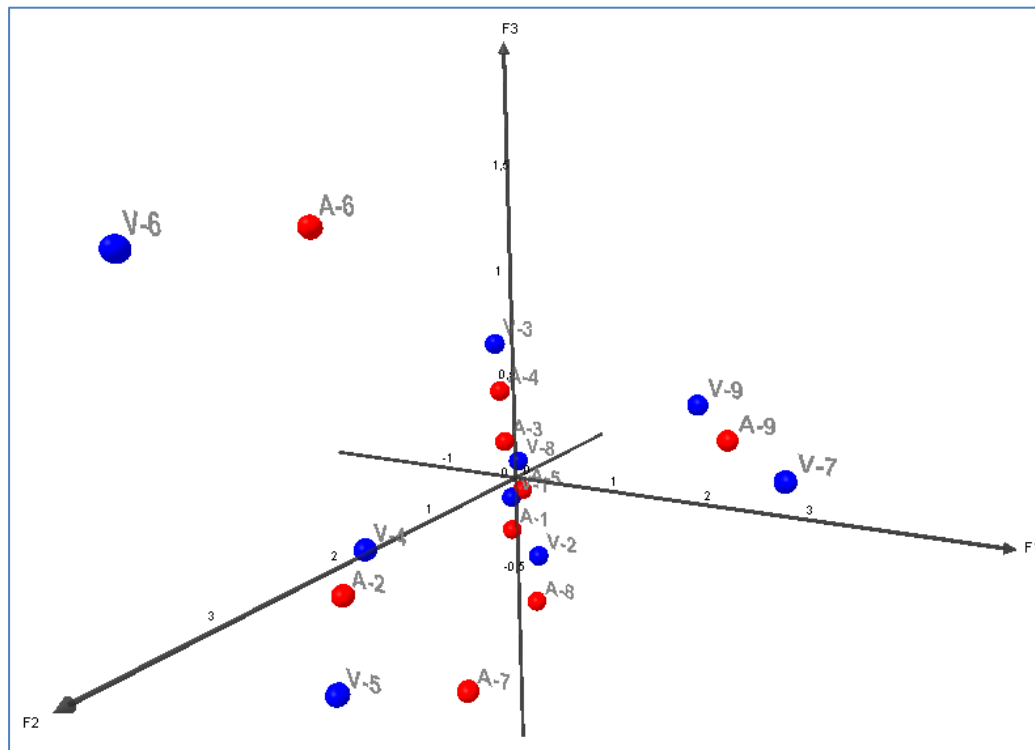
**Tabla 11. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de clases, nivel 1**

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Valor propio	0,399	0,323	0,172	0,069	0,059	0,040	0,002	0,000
Inercia (%)	37,473	30,407	16,203	6,473	5,526	3,762	0,153	0,003
% acumulada	37,473	67,880	84,083	90,556	96,082	99,844	99,997	100,000



**Figura 9. Gráfica de los valores propios y porcentajes de inercia del ACS de clases, nivel 1**

A partir de las coordenadas (principales) del ACS de las clases de vegetación y de ambiente se elabora la gráfica factorial 3D del nivel1, (Figura 10).



**Figura 10. Gráfica factorial del ACS de clases, nivel 1**

Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS\hoja:FAC\_F<M\_T\_H\_R\_G\_I\_O\_P\_Atodo\celda: XO188

### 3.4.3.- INTERPRETACIÓN DEL ACS DE CLASES, NIVEL 1

La interpretación visual del plano factorial de la relación o asociación entre 9 clases de vegetación y 9 clases de ambiente del Nivel 1 se presenta en la Tabla 12.

**Tabla 12. Relación entre clases de vegetación y clases de ambiente, nivel 1**

Relaciones entre clases
V3 con A4
V1 con A5 y 1
V8 con A5
V2 con A8
V6 con A6
V4 con A2 y 7
V5 con A2 y 7
V7 con A9
V9 con A9

### 3.4.4.- SERIE ECOLÓGICA DE LAS CLASES, NIVEL 1

#### 3.4.4.1.- Serie de clases de vegetación y de ambiente que la afecta, nivel 1

Los análisis de las relaciones vegetación-ambiente, del nivel 1, muestran como para las clases de vegetación se tienen una o varias clases de ambiente que las condicionan o en las que prefieren desenvolverse. El ordenamiento de la serie sigue el orden en que se presentó la descripción de las clases de vegetación y luego las de ambiente. Esto se puede ver como una serie ecológica generalizada donde las nueve clases de vegetación están relacionadas con una o varias 9 clases de ambiente (Tabla 13).

**Tabla 13. Serie ecológica de clases vegetación-ambiente, nivel 1**

Clase vegetación	Clase ambiente
3: Bosque alto cerrado siempre verde	C4, <b>COMPLEJO CÁLIDO A FRÍO</b> , DE HÚMEDO A PLUVIAL, DE LOMERÍO, PLANICIE-VALLE Y MONTAÑA, con cinco grupos de ambiente: 1) cálido húmedo, de planicie-valle aluvial, de pendiente muy baja en Enti-Inceptisol, Ultisol-pantano, Histosol y Oxisol, con y sin inundación, terrestre y dulce terrestre (20); 2) Cálido húmedo de lomerío estructural-erosional, sin inundación, Oxisol, afloramiento y Enti-Inceptisol en pendiente de todo tipo; con medio dulce terrestre (11); 3) Cálido muy húmedo de montaña fluvio-gravitacional de pendiente muy alta y lomerío estructural-erosional de pendiente alta ambos en Enti-Inceptisol sin inundación (7); 4) Templado, muy húmedo, húmedo y pluvial, de montaña estructural-erosional y montaña y lomerío fluvio gravitacional, en pendiente muy alta y alta, en Andisol, Molisol, Enti-Inceptisol y afloramiento, sin inundación (20); 5) Finalmente frío húmedo de montaña estructural-erosional de pendiente muy alta en Molisol sin inundación (3).
1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes	C5, <b>COMPLEJO FRÍO Y CÁLIDO</b> DE PLUVIAL A SEMIHÚMEDO DE MONTAÑA, LOMERÍO Y PLANICIE-VALLE: con dos grupos de ambiente: 1) frío, muy húmedo, pluvial y seco-húmedo, de montaña estructural-erosional y fluvio-gravitacional, de pendiente muy alta y alta en Andisol, afloramiento y Entisol-Inceptisol, sin inundación. 2) Cálido húmedo y semihúmedo, de lomerío-peneplanicie estructural-

Clase vegetación	Clase ambiente
	erosional, de pendiente baja, en Oxisol sin inundación; adicional un tipo dulce-terrestre de Planicie-Valle aluvial.
	C1, <b>CÁLIDO HÚMEDO DE PLANICIE-VALLE EN HISTOSOL DULCE-SALADO:</b> Dulce-salado cálido Húmedo, de planicie-valle aluvial, de pendiente muy baja en Histosol con inundación.
8: Bosque bajo abierto siempre verde	C5, <b>COMPLEJO FRÍO Y CÁLIDO DE PLUVIAL A SEMIHÚMEDO DE MONTAÑA, LOMERÍO Y PLANICIE-VALLE:</b> con dos grupos de ambiente: 1) frío, muy húmedo, pluvial y seco-húmedo, de montaña estructural-erosional y fluvio-gravitacional, de pendiente muy alta y alta en Andisol, afloramiento y Entisol-Inceptisol, sin inundación. 2) Cálido húmedo y semihúmedo, de lomerío-peneplanicie estructural-erosional, de pendiente baja, en Oxisol sin inundación; adicional un tipo dulce-terrestre de Planicie-Valle aluvial.
2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo, además el herbazal alto cerrado siempre verde.	C8, <b>EXTREMADAMENTE FRÍO PLUVIAL Y MUY HÚMEDO DE MONTAÑA:</b> Extremadamente frío muy húmedo y pluvial, de montaña glaci-volcánica y glaci-estructural, sin inundación, Andisol y afloramiento de pendiente muy alta y alta.
6: Bosques bajos ralos siempre verde y mixto	C6, <b>CÁLIDO MUY HÚMEDO Y HÚMEDO EN OXI-ULTISOL:</b> Cálido húmedo y muy húmedo, de lomerío-peneplanicie fluvio gravitacional y de superficie de aplanamiento, y de planicie-valle aluvial, sin inundación, Oxisol-Ultisol en pendientes baja, media y alta.
4: Bosques mixtos 5: Bosques caducifolios	C7, <b>CÁLIDO MUY HÚMEDO DE LOMERÍO SUPERFICIE DE APLANAMIENTO EN ESPODOSOL:</b> Cálido muy húmedo de lomerío-peneplanicie superficie de aplanamiento en Espodosol de pendiente muy baja y baja, sin y con inundación. C2, <b>CÁLIDO DE PIEDEMONTES:</b> Cálido muy húmedo y húmedo de piedemonte aluvial y coluvio-aluvial, de pendiente muy baja a alta en Entisol-Inceptisol y afloramiento sin inundación.
7: Bosques xerófitos 9: Matorrales, herbazal y rosetal xerófito	C9, <b>FRÍO Y CÁLIDO SECO:</b> 1) Frío seco, de montaña estructural-erosional, sin inundación, Molisol en pendiente alta y muy alta, además de planicie-valle fluvio-lacustre, sin y con inundación, Enti-Inceptisol e Histosol en pendiente muy baja. 2) Cálido seco, de montaña estructural-erosional, sin inundación, Molisol en pendiente muy alta

### 3.4.4.2.- Serie de clases de ambiente y de vegetación afectada, nivel 1

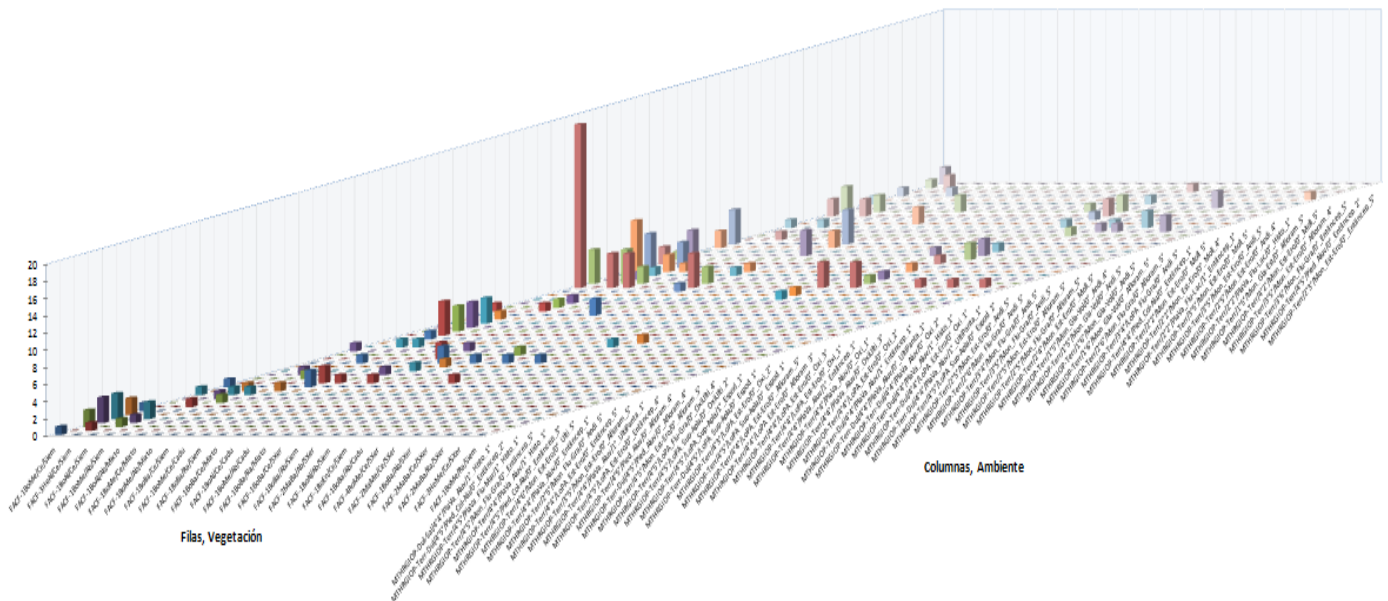
Para complementar la serie anterior, ahora se presenta, de manera inversa, la serie generalizada de los efectos de las clases de ambiente sobre las clases de vegetación (tabla 14). El ordenamiento de la serie sigue el orden en que se presentó la descripción de las clases de ambiente y luego las de vegetación. Esta forma de presentarlo no es una repetición, sino un ordenamiento del ambiente que condiciona cambios en la vegetación, mientras que el anterior es un ordenamiento de la vegetación condicionado por el ambiente.

**Tabla 14. Serie ecológica de clases ambiente-vegetación, nivel 1**

Clase ambiente	Clase vegetación
C6, <b>CÁLIDO MUY HÚMEDO Y HÚMEDO EN OXI-ULTISOL:</b> Cálido húmedo y muy húmedo, de lomerío-peneplanicie fluvio gravitacional y de superficie de aplanamiento, y de planicie-valle aluvial, sin inundación, Oxisol-Ultisol en pendientes baja, media y alta.	6: Bosques bajos ralos siempre verde y mixto
C7, <b>CÁLIDO MUY HÚMEDO DE LOMERÍO SUPERFICIE DE APLANAMIENTO EN ESPODOSOL:</b> Cálido muy húmedo de lomerío-peneplanicie superficie de aplanamiento en Espodosol de pendiente muy baja y baja, sin y con inundación.	4: Bosques mixtos
	5: Bosques caducifolios

Clase ambiente	Clase vegetación
C2, <b>CÁLIDO DE PIEDEMONTES</b> : Cálido muy húmedo y húmedo de piedemonte aluvial y coluvio-aluvial, de pendiente muy baja a alta en Entisol-Inceptisol y afloramiento sin inundación.	4: Bosques mixtos 5: Bosques caducifolios
C4, <b>COMPLEJO CÁLIDO A FRÍO</b> , DE HÚMEDO A PLUVIAL, DE LOMERÍO, PLANICIE-VALLE Y MONTAÑA, con cinco grupos de ambiente: 1) ambiente cálido húmedo, de planicie-valle aluvial, de pendiente muy baja en Enti-Inceptisol, Ultisol-pantano, Histosol y Oxisol, con y sin inundación, terrestre y dulce terrestre (20); 2) cálido húmedo de lomerío estructural-erosional, sin inundación, Oxisol, afloramiento y Enti-Inceptisol en pendiente de todo tipo; con medio dulce terrestre (11); 3) Cálido muy húmedo de montaña fluvio-gravitacional de pendiente muy alta y lomerío estructural-erosional de pendiente alta ambos en Enti-Inceptisol sin inundación (7); 4) Templado, muy húmedo, húmedo y pluvial, de montaña estructural-erosional y montaña y lomerío fluvio gravitacional, en pendiente muy alta y alta, en Andisol, Molisol, Enti-Inceptisol y afloramiento, sin inundación (20); 5) Finalmente frío húmedo de montaña estructural-erosional de pendiente muy alta en Molisol sin inundación (3).	3: Bosque alto cerrado siempre verde
C1, <b>CÁLIDO HÚMEDO DE PLANICIE-VALLE EN HISTOSOL DULCE-SALADO</b> : dulce-salado, cálido Húmedo, de planicie-valle aluvial, de pendiente muy baja en Histosol con inundación.	1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes
C5, <b>COMPLEJO FRÍO Y CÁLIDO</b> DE PLUVIAL A SEMIHÚMEDO DE MONTAÑA, LOMERÍO Y PLANICIE-VALLE, con dos grupos de ambiente: 1) frío, muy húmedo, pluvial y seco-húmedo, de montaña estructural-erosional y fluvio-gravitacional, de pendiente muy alta y alta en Andisol, afloramiento y Entisol-Inceptisol, sin inundación. 2) Cálido húmedo y semihúmedo, de lomerío-peneplanicie estructural-erosional, de pendiente baja, en Oxisol sin inundación; adicional un tipo dulce-terrestre de Planicie-Valle aluvial.	1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes 8: Bosque bajo abierto siempre verde
C9, <b>FRÍO Y CÁLIDO SECO</b> : frío seco de montaña estructural-erosional de pendiente alta y muy alta en Molisol sin inundación; además de planicie-valle fluvio-lacustre de pendiente muy baja en Enti-Inceptisol e Histosol sin y con inundación.	7: Bosques xerófitos 9: Matorrales, herbazal y rosetal xerófitos
C8, <b>EXTREMADAMENTE FRÍO</b> PLUVIAL Y MUY HÚMEDO DE MONTAÑA: extremadamente frío muy húmedo y pluvial, de montaña glaci-volcánica y glaci-estructural, sin inundación, Andisol y afloramiento de pendiente muy alta y alta.	2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo junto al herbazal alto cerrado verde.





**Figura 11. Gráfica 3D de la tabla de contingencia de tipos, nivel 2**

La prueba de hipótesis de independencia entre filas y columnas del nivel 2 presenta los siguientes resultados.

**Tabla 16. Prueba de hipótesis de independencia entre filas y columnas, tipos, nivel 2**

Chi-cuadrado (Valor observado)	2725,360
Chi-cuadrado (Valor crítico)	1733,269
GDL	1638
p-valor	< 0,0001
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: Las filas y las columnas de la table son independientes.

Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación alfa=0,05,

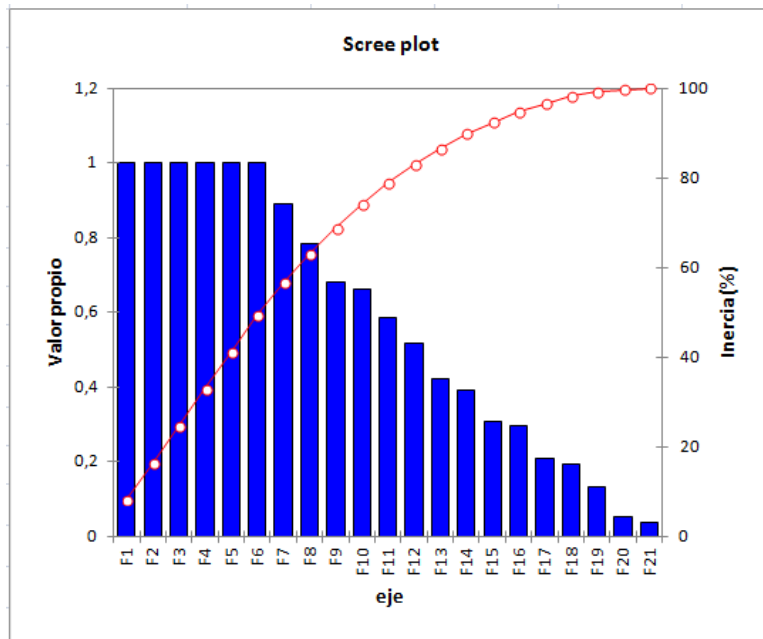
se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,01%.

La inercia total del ACS del nivel 2 es de 12,167.

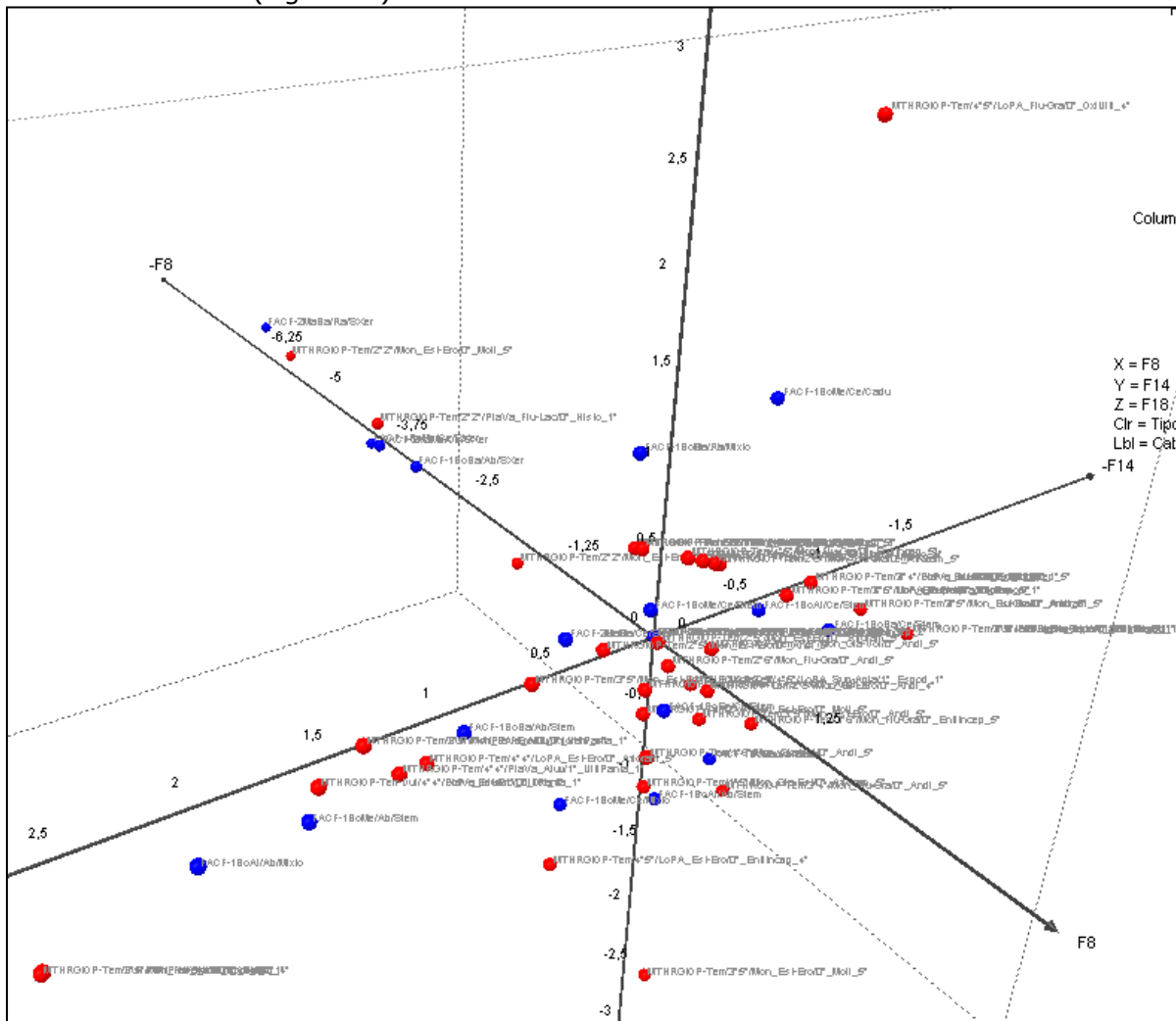
**Tabla 17. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de tipos, nivel 2**

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21
Valor propio	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,890	0,785	0,680	0,663	0,586	0,518	0,422	0,391	0,309	0,296	0,211	0,195	0,134	0,051	0,038
Inercia (%)	8,219	8,219	8,219	8,219	8,219	8,219	7,313	6,448	5,586	5,450	4,813	4,254	3,466	3,210	2,543	2,436	1,731	1,599	1,099	0,421	0,316
% acumulac	8,219	16,438	24,657	32,876	41,095	49,315	56,627	63,075	68,662	74,112	78,925	83,179	86,645	89,856	92,398	94,834	96,565	98,164	99,264	99,684	100,000



**Figura 12. Gráfica de los valores propios y porcentajes de inercia del ACS de tipos, nivel 2**

A partir de las coordenadas (principales) del ACS de tipos de vegetación y tipos de ambiente se elabora la gráfica factorial de nivel 2 (Figura 13).



**Figura 13. Gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2**

Ruta: [VegFis\\_Sue500\\_3\2\\_VegAmb19Sue2\VA19\\_S2\\_F\\_SinCaribe\\_Todo\\_\(Zo\\_AZ\)\\_DOS.xlsm/hoja:FAC\\_F<M\\_T\\_H\\_R\\_G\\_I\\_O\\_P\\_Atodo/celda:AAP807](#)



### 3.5.2.- INTERPRETACIÓN DEL ACS DE TIPOS, NIVEL 2

La interpretación visual del plano factorial de las relaciones o asociación entre los tipos de vegetación y los tipos de ambiente, Nivel 2, queda contenida en las dos series de tipos a continuación. La interpretación visual se hace con varias combinaciones de tres ejes factoriales y sus respectivas gráficas, de manera que se pueda establecer, uno a uno, según la menor distancia si hay relación entre los tipos.

### 3.5.3.- SERIE ECOLÓGICA DE TIPOS, NIVEL 2

Los análisis del nivel 2, de carácter semidetallado, entre 27 tipos de vegetación y 64 tipos de ambiente, muestran solo las relaciones significativas, primero de los tipos de vegetación y los tipos de ambiente que los condicionan, y luego el inverso, de los efectos de los tipos de ambiente sobre los tipos de vegetación.

#### 3.5.3.1.- Serie de tipos de vegetación y de ambiente que la afecta, nivel 2

La serie de tipos vegetación-ambiente, tabla 18, muestra las relaciones entre los tipos de vegetación y los tipos de ambiente que la afectan, los tipos de vegetación son combinaciones de las variables de fisionomía y los tipos de ambiente son combinaciones de las variables de clima, geomorfología y suelos. El ordenamiento de los tipos, busca mostrar la gradualidad de su cambio, primero, según variables y luego según sus categorías. Para la vegetación es: de bosque a rosetal, de alto a bajo, de cerrado a ralo, de siempre verde a xerofítico. Para el ambiente el ordenamiento de los tipos ambiente (dentro de los tipos de vegetación), es: de cálido a extremadamente frío, de pluvial a seco, de planicie a montaña, de suelos pobres en nutrientes a ricos, de pendiente baja a muy alta y de sin inundación a con inundación y de terrestre a acuáticos.

**Tabla 18. Serie ecológica de tipos vegetación-ambiente, nivel 2**

Tipo vegetación	Tipo ambiente
BoAl/Ce/Siem	4°4°/PlaVaAluv/EntiIncep1°/0°Terr
	4°4°/PlaVaAluv/EntiIncep1°/1°Terr
	4°4°/PlaVaAluv/Oxi1°/0°Terr
	4°4°/PlaVaAluv/OxiUlti3°/0°Terr
	4°4°/LoPAEst-Ero/EntiIncep5°/0°Terr
	4°4°/LoPAEst-Ero/Oxi1°/0°Terr
	4°4°/LoPAEst-Ero/Oxi2°/0°Terr
	4°4°/LoPAEst-Ero/Oxi3°/0°Terr
	3°4°/LoPAFlu-Gra/Andi5°/0°Terr
	2°5°/MonEst-Ero/Andi4°/0°Terr
BoAl/Ab/Siem	3°5°/MonEst-Ero/Andi5°/0°Terr
	3°5°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr
	2°4°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr
	1°5°/MonGla-Est/Afloram5°/0°Terr
BoMe/Ce/Siem	4°6°/MonEst-Ero/Ulti5°/0°Terr
	4°5°/PlaVaFlu-Mar/Histo1°/1°Terr
	4°5°/PiedAluv/EntiIncep2°/0°Terr
	4°5°/PiedCol-Alu/EntiIncep3°/0°Terr
	4°5°/MonFlu-Gra/EntiIncep5°/0°Terr
	4°4°/PlaVaAluv/Histo1°/1°Terr
	4°4°/PlaVaAluv/Histo1°/1°Dul-Sal
	3°5°/MonEst-Ero/Andi5°/0°Terr
	2°5°/MonEst-Ero/Andi5°/0°Terr

<b>Tipo vegetación</b>	<b>Tipo ambiente</b>
	2°5°/MonEst-Ero/Afloram5°/0°Terr
	2°5°/MonFlu-Gra/Afloram5°/0°Terr
	2°3°/MonEst-Ero/EntiIncep5°/0°Terr
BoMe/Ab/Siem	4°5°/PiedAluv/Afloram4°/0°Terr-Dul
	4°4°/PlaVaAluv/Oxi2°/0°Terr-Dul
	4°4°/PlaVaAluv/UltiPanta1°/0°Terr-Dul
	4°4°/PlaVaAluv/Histo1°/1°Terr-Dul
	4°4°/LoPAEst-Ero/Afloram5°/0°Terr
	3°5°/MonEst-Ero/Afloram4°/0°Terr
	2°5°/MonFlu-Gra/Andi5°/0°Terr
BoMe/Ra/Siem	4°2°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr
BoBa/Ce/Siem	4°5°/LoPASup-Apla/Espod1°/0°Terr-Dul
	4°5°/LoPASup-Apla/Espod2°/0°Terr
	4°5°/MonEst-Ero/Afloram5°/0°Terr
	4°4°/PlaVaAluv/EntiIncep1°/1°Terr-Dul
	3°5°/MonFlu-Gra/Andi5°/0°Terr
	2°2°/PlaVaFlu-Lac/EntiIncep1°/1°Terr
BoBa/Ab/Siem	4°4°/PlaVaAluv/UltiPanta1°/1°Terr-Dul
	4°4°/LoPAEst-Ero/Oxi1°/0°Terr-Dul
	4°4°/LoPAEst-Ero/Afloram5°/0°Terr
BoBa/Ra/Siem	4°5°/LoPASup-Apla/OxiUlti2°/0°Terr
BoEn/Ce/Siem	1°6°/MonGla-Vol/Andi5°/0°Terr
	1°5°/MonGla-Vol/Andi4°/0°Terr
HeAl/Ce/Siem	4°5°/PiedCol-Alu/EntiIncep2°/0°Terr-Dul
BoAl/Ab/Mixto	4°4°/PlaVaAluv/UltiPanta1°/1°Terr
BoMe/Ce/Mixto	4°5°/LoPAEst-Ero/EntiIncep4°/0°Terr
BoMe/Ab/Mixto	4°5°/PiedAluv/Afloram4°/0°Terr
BoBa/Ce/Mixto	4°5°/LoPASup-Apla/Espod1°/1°Terr
BoBa/Ra/Mixto	4°5°/PiedAluv/Afloram4°/0°Terr
BoAl/Ce/Cadu	4°3°/LoPAEst-Ero/Oxi2°/0°Terr
BoMe/Ce/Cadu	4°5°/LoPAFlu-Gra/OxiUlti4°/0°Terr
BoMe/Ab/Cadu	4°5°/LoPASup-Apla/Espod1°/1°Terr
BoBa/Ab/Cadu	4°4°/PiedCol-Alu/EntiIncep1°/0°Terr
BoBa/Ce/Xer	4°5°/LoPASup-Apla/Espod1°/1°Terr
BoBa/Ab/Xer	2°2°/PlaVaFlu-Lac/Histo1°/0°Terr
	2°2°/MonEst-Ero/Moll4°/0°Terr
MaMe/Ce/Xer	2°5°/MonEst-Ero/Andi5°/0°Terr
MaBa/Ce/Xer	
MaBa/Ab/Xer	4°4°/LoPAEst-Ero/Afloram3°/0°Terr
MaBa/Ra/Xer	2°2°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr
HeMe/Ce/Xer	2°5°/MonEst-Ero/Andi5°/0°Terr
RoMe/Ce/Xer	2°2°/MonEst-Ero/Moll4°/0°Terr
	2°2°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr

Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\Nivel2\_Interpretación del plano factorial y Serie Ecologica.xls/hoja:Asociados ordenados por vegetac/Celda:A1

El bosque alto cerrado siempre verde está asociado a 10 tipos de ambiente: **1) cálido húmedo** (8 tipos), de planicie-valle aluvial y lomerío estructural-erosional, en general sin inundación, en Enti-Inceptisol, Oxisol y Oxisol-Ultisol, en todas las pendientes (menos la alta). **2) templado húmedo** (un tipo) de lomerío-peneplanicie fluvio gravitacional y en el **3) frío muy húmedo**, de montaña estructural erosional, donde estos dos últimos climas son sin inundación en Andisol y pendiente muy alta y alta respectivamente.

El bosque alto abierto siempre verde está asociado a 4 tipos de ambientes: **1) templado muy húmedo**, 2 tipos, de montaña estructural-erosional sin inundación, Andisol y Molisol en pendiente muy alta; **2) frío húmedo**, un tipo, igual al anterior, en montaña estructural-erosional sin inundación en pendiente muy alta, pero solo en Molisol; y **3) extremadamente frío muy húmedo** de montaña glaci-estructural sin inundación en afloramiento de pendiente muy alta.

El bosque medio cerrado siempre verde está asociado a 12 tipos de ambiente así: **1) cálido pluvial**, un tipo, de montaña estructural-erosional, sin inundación, en Ultisol de pendiente muy alta; **cálido muy húmedo**, 4 tipos, de los cuales uno es de planicie-valle fluvio-marina, con inundación, en Histosol de pendiente muy baja, además 3 son de piedemonte aluvial y coluvio-aluvial y montaña fluvio-gravitacional, sin inundación en Enti-Inceptisol, de pendientes baja, media y muy alta, respectivamente; **Cálido húmedo**, 2 tipos, en terrestre y dulce-salado de planicie-valle aluvial con inundación en Histosol de pendiente muy baja; Luego, **2) templado muy húmedo**, un tipo, de montaña estructural-erosional y fluvio-gravitacional, sin inundación, en afloramiento, Andisol y Enti-Inceptisol de pendiente muy alta; finalmente, **3) frío muy húmedo**, 3 tipos, de montaña estructural-erosional y fluvio-gravitacional, sin inundación, en Andisol y afloramiento de pendiente muy alta; y un tipo, de clima **frío semihúmedo** en montaña estructural-erosional, sin inundación, en Enti-Inceptisol de pendiente muy alta.

El bosque medio abierto siempre verde está asociado a 7 tipos de ambiente: **1) cálido muy húmedo**, un tipo, en medio terrestre-dulce de piedemonte, aluvial, sin inundación en afloramiento de pendiente alta; y en **cálido húmedo**, 3 tipos, en medio terrestre-dulce de planicie-valle aluvial, sin y con inundación, Oxisol, Ultisol-pantano y Histosol en pendiente baja y muy baja; además, un tipo, en lomerío-peneplanicie estructural-erosional, sin inundación, en afloramiento de pendiente muy alta; **2) templado muy húmedo**, un tipo, de montaña estructural-erosional, sin inundación, en afloramiento de pendiente alta; y **3) frío muy húmedo**, un tipo, en montaña fluvio-gravitacional, sin inundación, Andisol en pendiente muy alta.

El bosque medio ralo siempre verde está asociado a un tipo de ambiente, **cálido seco** en montaña estructural-erosional sin inundación en Molisol de pendiente muy alta.

El bosque bajo cerrado siempre verde está asociado a 6 tipos de ambiente: **1) cálido muy húmedo**, 2 tipos, de lomerío-peneplanicie en superficie de aplanamiento, sin inundación, Espodosol, de pendiente muy baja terrestre-dulce y baja terrestre; además de otro tipo de montaña estructural-erosional sin inundación en afloramiento de pendiente muy alta; **Cálido húmedo**, un tipo, en terrestre-dulce de planicie-valle aluvial con inundación en Enti-Inceptisol de pendiente muy baja; **2) templado muy húmedo**, un tipo, de montaña fluvio-gravitacional, sin inundación, Andisol en pendiente muy alta; y **3) frío seco**, un tipo, en planicie-valle fluvio lacustre, con inundación, Enti-Inceptisol en pendiente muy baja.

El bosque bajo abierto siempre verde está asociado a 3 tipos de ambiente todos de clima **cálido húmedo**, 2 tipos en medio terrestre-dulce, uno en planicie-valle aluvial, con inundación, Ultisol-pantano en pendiente muy baja, y otro de lomerío-peneplanicie, estructural-erosional sin inundación en Oxisol de pendiente muy baja. El tercer tipo terrestre en lomerío-peneplanicie, estructural-erosional sin inundación en afloramiento de pendiente muy alta.

El bosque bajo ralo siempre verde está asociado a un tipo ambiente de clima **cálido muy húmedo** de lomerío-peneplanicie superficie de aplanamiento, sin inundación, Oxi-Ultisol en pendiente baja.

El bosque enano cerrado siempre verde está asociado a 2 tipos de ambiente: de clima **extremadamente frío pluvial y muy húmedo** de montaña glaci-volcánica, sin inundación, Andisol en pendiente muy alta y alta.

El herbazal alto cerrado siempre verde está asociado a un tipo de ambiente de clima **cálido muy húmedo** terrestre-dulce en piedemonte coluvio-aluvial sin inundación en Enti-Inceptisol de pendiente baja.

Bosque alto abierto mixto esta es asociado al ambiente de clima **caliente húmedo**, en planicie-valle aluvial, con inundación, en Ultisol-pantano de pendiente muy baja.

El bosque medio cerrado mixto está asociado al tipo de ambiente **cálido muy húmedo** de lomerío-peneplancie estructural-erosional sin inundación en Enti-Inceptisol de pendiente alta.

El bosque medio abierto mixto está asociado al tipo de ambiente terrestre **cálido muy húmedo** de piedemonte aluvial sin inundación, en afloramiento de pendiente alta.

El bosque bajo cerrado mixto está asociados al tipo ambiente con clima **cálido muy húmedo** de lomerío-peneplancie superficie de aplanamiento, con inundación en Espodosol de pendiente muy baja.

El bosque bajo ralo mixto está asociados al tipo de ambiente terrestre **cálido muy húmedo** de piedemonte aluvial sin inundación, en afloramiento de pendiente alta.

El bosque alto cerrado caducifolio se encuentra asociado al clima **cálido semihúmedo** de lomerío-peneplanicie estructural-erosional, sin inundación en Oxisol de pendiente baja.

El bosque medio cerrado caducifolio está asociado al ambiente de clima **cálido muy húmedo** de lomerío-peneplancie fluvio-gravitacional sin inundación en Oxi-Ultisol de pendiente alta.

El bosque medio abierto caducifolio está asociado al tipo ambiente con clima **cálido muy húmedo** de lomerío-peneplancie superficie de aplanamiento, con inundación en Espodosol de pendiente muy baja.

El bosque bajo abierto caducifolio está asociado al tipo de ambiente de clima **cálido húmedo** de piedemonte coluvio-aluvial, sin inundación en Enti-Inceptisol de pendiente muy baja.

El bosque bajo cerrado xerófito está asociado al tipo ambiente con clima **cálido muy húmedo** de lomerío-peneplancie superficie de aplanamiento, con inundación en Espodosol de pendiente muy baja.

El bosque bajo abierto xerófito está asociado al tipo de vegetación **frío seco** de planicie valle fluvio-lacustre sin inundación en Histosol de pendiente muy baja, así como en el mismo clima pero de montaña estructural-erosional sin inundación en Molisol de pendiente alta.

El matorral medio cerrado xerófito se encuentra asociado al tipo de ambiente **frío muy húmedo** de montaña estructura erosional, sin inundación en Andisol de pendiente muy alta.

El matorral bajo cerrado xerófito se encuentra asociado al tipo de ambiente **frío muy húmedo** de montaña estructura erosional, sin inundación en Andisol de pendiente muy alta.

El matorral bajo abierto xerófito se encuentra asociado al tipo de ambiente **cálido húmedo** en lomerío-peneplancie estructural-erosional sin inundación en afloramiento de pendiente media.

El matorral bajo ralo xerófito está asociado al ambiente **frío seco** en montaña estructural-erosional sin inundación en Molisol de pendiente muy alta.

El herbazal medio cerrado xerófito se encuentra asociado al tipo de ambiente **frío muy húmedo** de montaña estructura erosional, sin inundación en Andisol de pendiente muy alta.

El rosetal medio cerrado xerófito está asociado al ambiente **frío seco** en montaña estructural-erosional sin inundación en Molisol de pendiente alta y muy alta.

### 3.5.3.2.- **Serie de tipos de ambiente y de vegetación afectada, nivel 2**

Ahora de manera inversa, a lo presentado en el numeral anterior, se presentan las relaciones entre los tipos de ambiente y los de vegetación, como una serie ecológica, mediante un ordenamiento gradual de los

tipos de ambiente, con sus categorías de las variables de clima, geomorfología, suelos y medio, que implica un ordenamiento gradual de los tipos de vegetación con sus categorías de las variables de vegetación: aspecto fisionómico, altura, cobertura y adaptación a la disponibilidad del agua. De esta manera se forma una serie ecológica que cubre el rango de todas las variables y categorías implicadas en el análisis, según se muestra en la Tabla 19 de la serie ecológica de tipos de ambiente y de vegetación, nivel 2. El ordenamiento de los tipos, busca mostrar la gradualidad primero según variables y luego según sus categorías de cada una.

El ordenamiento de los tipos ambiente es: de cálido a extremadamente frío, de pluvial a seco, de planicie a montaña, de suelos pobres en nutrientes a ricos, de pendiente baja a muy alta y de sin inundación a con inundación y de terrestre a acuáticos. El orden de las variables de vegetación (dentro de los tipos de ambiente) es de bosque a rosetal, de alto a bajo, de cerrado a ralo, de siempre verde a xerofítico.

**Tabla 19. Serie ecológica de tipos ambiente-vegetación, nivel 2**

<b>AMBIENTE</b>	<b>VEGETACION</b>
4°6°/MonEst-Ero/Ulti5°/0°Terr	BoMe/Ce/Siem
4°5°/PlaVaFlu-Mar/Histo1°/1°Terr	
4°5°/PiedAluv/EntiIncep2°/0°Terr	
4°5°/PiedAluv/Afloram4°/0°Terr	BoMe/Ab/Mixto BoBa/Ra/Mixto
4°5°/PiedAluv/Afloram4°/0°Terr-Dul	BoMe/Ab/Siem
4°5°/PiedCol-Alu/EntiIncep2°/0°Terr-Dul	HeAl/Ce/Siem
4°5°/PiedCol-Alu/EntiIncep3°/0°Terr	BoMe/Ce/Siem
4°5°/LoPAEst-Ero/EntiIncep4°/0°Terr	BoMe/Ce/Mixto
4°5°/LoPAFlu-Gra/OxiUlti4°/0°Terr	BoMe/Ce/Cadu
4°5°/LoPASup-Apla/OxiUlti2°/0°Terr	BoBa/Ra/Siem
4°5°/LoPASup-Apla/Espod1°/1°Terr	BoBa/Ce/Mixto BoMe/Ab/Cadu BoBa/Ce/Xer
4°5°/LoPASup-Apla/Espod1°/0°Terr-Dul	BoBa/Ce/Siem
4°5°/LoPASup-Apla/Espod2°/0°Terr	
4°5°/MonEst-Ero/Afloram5°/0°Terr	
4°5°/MonFlu-Gra/EntiIncep5°/0°Terr	BoMe/Ce/Siem
4°4°/PlaVaAluv/EntiIncep1°/0°Terr	BoAl/Ce/Siem
4°4°/PlaVaAluv/EntiIncep1°/1°Terr	
4°4°/PlaVaAluv/EntiIncep1°/1°Terr-Dul	BoBa/Ce/Siem
4°4°/PlaVaAluv/Oxi1°/0°Terr	BoAl/Ce/Siem
4°4°/PlaVaAluv/Oxi2°/0°Terr-Dul	BoMe/Ab/Siem
4°4°/PlaVaAluv/OxiUlti3°/0°Terr	BoAl/Ce/Siem
4°4°/PlaVaAluv/UltiPanta1°/0°Terr-Dul	BoMe/Ab/Siem
4°4°/PlaVaAluv/UltiPanta1°/1°Terr	BoAl/Ab/Mixto
4°4°/PlaVaAluv/UltiPanta1°/1°Terr-Dul	BoBa/Ab/Siem
4°4°/PlaVaAluv/Histo1°/1°Terr	BoMe/Ce/Siem
4°4°/PlaVaAluv/Histo1°/1°Terr-Dul	BoMe/Ab/Siem
4°4°/PlaVaAluv/Histo1°/1°Dul-Sal	BoMe/Ce/Siem
4°4°/PiedCol-Alu/EntiIncep1°/0°Terr	BoBa/Ab/Cadu
4°4°/LoPAEst-Ero/EntiIncep5°/0°Terr	BoAl/Ce/Siem
4°4°/LoPAEst-Ero/Oxi1°/0°Terr	

4°4°/LoPAEst-Ero/Oxi1°/0°Terr-Dul	BoBa/Ab/Siem
4°4°/LoPAEst-Ero/Oxi2°/0°Terr	BoAl/Ce/Siem
4°4°/LoPAEst-Ero/Oxi3°/0°Terr	
4°4°/LoPAEst-Ero/Afloram3°/0°Terr	MaBa/Ab/Xer
4°4°/LoPAEst-Ero/Afloram5°/0°Terr	BoMe/Ab/Siem
	BoBa/Ab/Siem
4°3°/LoPAEst-Ero/Oxi2°/0°Terr	BoAl/Ce/Cadu
4°2°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr	BoMe/Ra/Siem
3°5°/MonEst-Ero/Andi5°/0°Terr	BoMe/Ce/Siem
	BoAl/Ab/Siem
3°5°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr	
3°5°/MonEst-Ero/Afloram4°/0°Terr	BoMe/Ab/Siem
3°5°/MonFlu-Gra/Andi5°/0°Terr	BoBa/Ce/Siem
3°4°/LoPAFlu-Gra/Andi5°/0°Terr	BoAl/Ce/Siem
2°5°/MonEst-Ero/Andi4°/0°Terr	
2°5°/MonEst-Ero/Andi5°/0°Terr	BoMe/Ce/Siem
	MaMe/Ce/Xer
	MaBa/Ce/Xer
	HeMe/Ce/Xer
2°5°/MonEst-Ero/Afloram5°/0°Terr	BoMe/Ce/Siem
2°5°/MonFlu-Gra/Andi5°/0°Terr	BoMe/Ab/Siem
2°5°/MonFlu-Gra/Afloram5°/0°Terr	BoMe/Ce/Siem
2°4°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr	BoAl/Ab/Siem
2°3°/MonEst-Ero/EntiIncep5°/0°Terr	BoMe/Ce/Siem
2°2°/PlaVaFlu-Lac/EntiIncep1°/1°Terr	BoBa/Ce/Siem
2°2°/PlaVaFlu-Lac/Histo1°/0°Terr	BoBa/Ab/Xer
2°2°/MonEst-Ero/Moll4°/0°Terr	
	RoMe/Ce/Xer
2°2°/MonEst-Ero/Moll5°/0°Terr	MaBa/Ra/Xer
	RoMe/Ce/Xer
1°6°/MonGla-Vol/Andi5°/0°Terr	BoEn/Ce/Siem
1°5°/MonGla-Vol/Andi4°/0°Terr	
1°5°/MonGla-Est/Afloram5°/0°Terr	BoAl/Ab/Siem

Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\Nivel2\_Interpretación del plano factorial y Serie Ecologica.xls/hoja:Asociados ord por ambient\_serie/Celda:B1

Para hacer sencilla la presentación de la tabla se utilizan encabezados en mayúsculas de las categorías ambientales comunes en que se desenvuelven los tipos de vegetación. Luego se describen los otros rasgos de ambiente en los que se desenvuelve cada tipo de vegetación, dejando en paréntesis las otras características del ambiente, las cuales aunque específicas, no son necesarias para separar el tipo de ambiente en cuestión, de los otros tipos de ambientes. Recuérdese que cuando no se menciona la inundación se entiende que no se inunda y cuando no se menciona el medio este se entiende como terrestre.

#### CALIDO PLUVIAL

En cálido pluvial solo se presenta un tipo ambiente de montaña estructural-erosional en Ultisol de pendiente muy alta sin inundación (terrestre) con **bosque medio cerrado siempre verde**.

## CÁLIDO MUY HÚMEDO DE PLANICIEVALLE

Después al cambiar el clima cálido a muy húmedo y el relieve a planicie-valle de origen fluvio-marino en Histosol de pendiente muy baja con inundación se manitene el **bosque medio cerrado siempre verde**.

## CÁLIDO MUY HÚMEDO DE PIEDEMONTE (SIN INUNDACIÓN)

Cuando el relieve pasa a piedemonte sin inundación y de origen aluvial en medio terrestre en Enti-Inceptisol de pendiente baja continua el **bosque medio cerrado siempre verde**, pero al cambiar a afloramiento de pendiente alta se encuentra el **bosque medio abierto mixto** y el **bosque bajo ralo mixto**, y si el medio se hace terrestre-dulce se tiene el **bosque medio abierto siempre verde**; ahora si el piedemonte se torna coluvio-aluvial de pendiente baja en Enti-Inceptisol también terrestre-dulce da lugar al **herbazal alto cerrado siempre verde**, finalmente, ser la pediente media pero terrestre se presenta nuevamente el **bosque medio cerrado siempre verde**.

## CÁLIDO MUY HÚMEDO DE LOMERÍO

Cuando en el mismo clima el relieve cambia a lomerío de origen estructural-erosional en Enti-Inceptisol (de pendiente alta sin inundación) se presenta el **bosque medio cerrado mixto**, luego si el origen del relieve es fluvio-gravitacional en Oxisol-Ultisol (también de pendiente alta sin inundación) se tiene el **bosque medio cerrado caducifolio** y si el origen es de superficie de aplanamiento también Oxi-Ultisol (de pendiente baja sin inundación) se presenta el **bosque bajo ralo siempre verde**. A continuación, también en superficie de aplanamiento pero en Espodosol, se presenta varios tipos de vegetación, primero en pendiente muy baja con inundación, el **bosque bajo cerrado mixto**, el **bosque medio abierto caducifolio** y el **bosque bajo cerrado xerofítico**, segundo, aunque sin inundación pero en medio terrestre-dulce el **bosque bajo cerrado siempre verde** el cual se mantiene en pendiente baja sin inundación pero en medio terrestre.

## CÁLIDO MUY HÚMEDO DE MONTAÑA

Luego, el ambiente cálido muy húmedo se hace de montaña estructural-erosional en afloramiento de pendiente muy alta sin inundación donde está el **bosque bajo cerrado siempre verde**, que al cambiar a montaña fluvio-gravitacional en Enti-Inceptisol, (también de pendiente muy alta sin inundación) se vuelve a **bosque medio cerrado siempre verde**.

## CÁLIDO HÚMEDO DE PLANICIE-VALLE ALUVIAL

Luego, en clima cálido húmedo en planicie-valle aluvial en medio terrestre y Enti-Inceptisol (de pendiente muy baja con y sin inundación) se encuentra el **bosque alto cerrado siempre verde**, y cuando el medio se hace terrestre-dulce con inundación (de pendiente muy baja) se presenta un **bosque bajo cerrado siempre verde**.

Seguidamente, en Oxisol de pendiente muy baja (sin inundación) esta el **bosque alto cerrado siempre verde**, que al cambiar a medio terrestre dulce (de pendiente baja sin inundación) presenta al **bosque medio abierto siempre verde**, el cual continúa a Oxi-Ultisol (de pendiente media sin inundación) donde esta el **bosque alto cerrado siempre verde**.

Ahora, en Ultisol-pantano con pendiente muy baja en medio terrestre-dulce sin inundación se encuentra el **bosque medio abierto siempre verde**, que al cambiar a medio terrestre con inundación presenta el **bosque alto abierto mixto**, y luego al medio terrestre-dulce muestra el **bosque bajo abierto siempre verde**.

Después en Histosol de pendiente muy baja con inundación en medio terrestre se presenta el **bosque medio cerrado siempre verde**, en medio terrestre-dulce el **bosque medio abierto siempre verde**, y al variar a medio dulce-salado vuelve al **bosque medio cerrado siempre verde**.

## CÁLIDO HÚMEDO DE PIEDEMONTE

Ahora en el mismo clima en piedemonte coluvio-aluvial en Enti-Inceptisol sin inundación y de pendiente muy baja se presenta un **bosque bajo abierto caducifolio**.

## CÁLIDO HÚMEDO DE LOMERÍO ESTRUCTURAL-EROSIONAL (SIN INUNDACIÓN)

Si continua el clima cálido húmedo pero en lomerío estructural-erosional sin inundación, se presenta primero en Enti-Inceptisol en medio terrestre (de pendiente muy alta) el **bosque alto cerrado siempre verde**, cuando se presenta en Oxisol de pendiente muy baja y el medio terrestre-dulce se encuentra el **bosque bajo abierto siempre verde**, y si la pendiente es baja y media y el medio terrestre vuelve el **bosque alto cerrado siempre verde**, luego si el suelo es afloramiento de pendiente media y terrestre se da el **matorral bajo abierto xerófito**, pero si la pendiente es muy alta se desarrolla el **bosque medio abierto siempre verde** y el **bosque bajo abierto siempre verde**.

## CÁLIDO SEMIHÚMEDO Y SECO (SIN INUNDACIÓN)

Cuando el clima se hace cálido semihúmedo se presenta un solo tipo de ambiente, también, de lomerío-peneplanicie estructural-erosional sin inundación, en Oxisol de pendiente baja con **bosque alto cerrado caducifolio**; ahora si el clima cálido es seco se presenta también solo un tipo de ambiente de montaña estructural-erosional en Molisol también de pendiente muy alta sin inundación con el **bosque medio ralo siempre verde**.

## TEMPLADO MUY HÚMEDO Y HÚMEDO (SIN INUNDACIÓN)

Ahora si el clima se hace templado muy húmedo sin inundación de montaña estructural-erosional en Andisol de pendiente muy alta se presenta el **bosque medio cerrado siempre verde** y el **bosque alto abierto siempre verde**, el cual se mantiene en el mismo ambiente pero con Molisol, que al cambiar a afloramiento de pendiente desarrolla el **bosque medio abierto siempre verde**, después en relieve de montaña pero flujo-gravitacional en Andisol de pendiente muy alta se desarrolla el **bosque bajo cerrado siempre verde**.

Si el clima templado cambia a húmedo de lomerío-peneplanicie flujo-gravitacional en Andisol de pendiente muy alta y medio terrestre se encuentra el **bosque alto cerrado siempre verde**.

## FRÍO (TERRESTRE)

Cuando se pasa al clima frío muy húmedo sin inundación de montaña estructural-erosional en Andisol de pendiente alta se tiene un **bosque alto cerrado siempre verde**. En el mismo ambiente al aumentar la pendiente a muy alta, se presenta el **bosque medio cerrado siempre verde**, junto a tres tipos de vegetación xerofítica el **matorral medio cerrado xerofítico**, el **matorral bajo cerrado xerofítico** y el **herbazal medio cerrado xerofítico**; luego en el mismo ambiente pero en afloramiento vuela el **bosque medio cerrado siempre verde**, el cual se mantiene al cambiar el origen del relieve a flujo-gravitacional y Andisol, y cuando en éste origen el suelo vuleve el suelo a ser afloramiento se presenta el **bosque medio abierto siempre verde**.

Ahora, si el clima es frío húmedo de montaña estructural-erosional en Molisol (de pendiente muy alta sin inundación) se encuentra el **bosque alto abierto siempre verde**, pero si este ambiente cambia semihúmedo en Enti-Inceptisol se vuela a presentar el **bosque medio cerrado siempre verde**.

Al continuar disminuyendo la humedad hasta frío seco y además se cambia a planicie-valle flujo-lacustre de pendiente muy baja en Enti-Inceptisol con inundación se da un **bosque bajo cerrado siempre verde**, pero si es Histosol sin inundación se presenta un **bosque bajo abierto su xerofítico**. El cual se mantiene pese a cambiar a montaña estructural-erosional en Molisol de pendiente alta Junto al **rosetal medio cerrado xerofítico**, el que que a su vez también se mantiene al hacerse la pendiente muy alta, presentándose junto al **matorral bajo ralo xerofítico**.



## EXTREMADAMENTE FRÍO DE MONTAÑA (TERRESTRE)

Cuando el clima se hace extremadamente frío pluvial de montaña glaci-volcánico en Andisol sin inundación y pendiente muy alta se tiene un **bosque enano cerrado siempre verde**, el cual se mantiene al cambiar el ambiente a muy húmedo de origen glaci-estructural y de pendiente alta, Finalmente, cuando la montaña es glaci-estructural en afloramiento y de pendiente muy alta se presenta el **bosque alto abierto siempre verde**.

### 3.6.- COMPARACIÓN Y ARTICULACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE NIVELES, CLASES Y TIPOS

Para la escala 1:1'000.000 o general, Colombia, la comparación y articulación de niveles se realiza integrando los análisis (sinecológicos) de cada uno de los niveles, presentados en los dos numerales anteriores, nivel 1, clases y nivel 2, tipos; cuyo resultado son las dos series ecológicas vegetación-ambiente y ambiente-vegetación referidas a la vegetación afectada por el ambiente físico, o el efecto de este sobre la vegetación, respectivamente, pero ahora en los dos niveles de organización.

#### 3.6.1.- TABLA DE COMPARACIÓN DE LAS RELACIONES DE CLASES Y TIPOS, NIVELES 1 Y 2

La interpretación visual comparativa de los planos factoriales de las asociaciones vegetación ambiente, entre las clases del nivel 1 y los tipos del nivel 2, se presenta en la tabla 20 de comparación, a continuación, identificando mediante colores las asociaciones, el verde de fondo muestra la asociación del clases de nivel 1, general, el rojo, encima, muestra la asociación de tipos del nivel 2, por lo tanto son de ambos niveles (principal), y en naranja la asociación en el nivel 2 que no tiene asociación en el nivel 1 (marginal). En coherencia con lo anterior, se presenta en verde los números de las clases de nivel 1 tanto de vegetación como del ambiente. Para el nivel 2 los tipos de vegetación se presentan en rojo si al menos se presenta una relación vegetación y ambiente que cumpla con el hecho de estar tanto en el nivel 1 como en el 2 y en naranja, si solamente se presenta relación entre los tipos de vegetación y ambiente del nivel 2. Para el nivel 2 de ambiente se presenta antes del tipo de ambiente cada una de sus variables con su respectiva categoría; Además se ha identificado cada de tipo de clima o combinación temperatura y humedad con un color, para facilitar la identificación inicial de los tipos de ambiente.



### 3.6.2.- SERIE ECOLÓGICA DE CLASES Y TIPOS, NIVELES 1 Y 2

#### 3.6.2.1.- Serie de clases y tipos de vegetación y de ambiente que la afecta, niveles 1 y 2

La comparación de las series de vegetación que es afectada por el ambiente, en los dos niveles, integra estos dos, al ser reagrupado el nivel 2 por el nivel 1.

Respecto a las clases y tipos de vegetación relacionados con las clases y tipos de ambiente se pone de manifiesto en la ley doble de "ecotipos y ley del cambio del biotipo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmar-Walter 1980 p 71-72), donde diversas combinaciones de categorías, de las variables, que conforman el ambiente, generan condiciones para que se presente un mismo tipo o clase de vegetación. Pero además se adiciona el concepto de niveles de organización, donde la compensación de los elementos o factores ambientales agrupan compensaciones de clima con compensaciones de geomorfología, suelos y medio. Donde un cambio en una categoría de clima se compensa con cambios en la geomorfología o suelos, para producir un mismo ambiente, en los cuales se encuentra con un carácter de principal, general o marginal de acuerdo a su relación con los otros tipos de vegetación en este mismo tipo de ambiente.

La tabla 21 muestra como se ordenan las clases y tipos de vegetación relacionados con las clases y tipos de ambiente. Presenta primero el número de la clase de vegetación del nivel 1; después el código del tipo de vegetación de nivel 2; luego sigue el tipo de ambiente o combinación de las categorías de las variables que lo conforman; después, se presenta el número de la clase de ambiente, del nivel 1, en que se encuentra el tipo de ambiente anterior, y finalmente la frecuencia de la relación o cuenta.

Además, como ya se ha explicado, se indica el carácter de la relación resultante de la articulación entre niveles: principal en rojo, general en verde y marginal en naranja.

El ordenamiento de la serie de clases y tipos vegetación-ambiente, busca mostrar tanto la gradualidad del cambio en ambos niveles como su articulación; primero, se ordenan clases de vegetación de acuerdo a como se presentó atrás; segundo, se ordenan los tipos de vegetación según la importancia y diversidad del carácter de la relaciones; tercero, se ordena al interior de los tipos de vegetación según el carácter de la relación principal, general y marginal; cuarto, cuando hay equivalencia en la situación anterior, se ordena por el tipo de vegetación; quinto, al interior del carácter de la relación de los tipos se ordena según las clases de ambiente; finalmente, sexto, se ordena según las variables y categorías del tipo de ambiente.

**Tabla 21. Serie de clases y tipos de vegetación-ambiente, niveles 1 y 2**

CV	TV	TA	CA	Cuent
3	BoAl/Ce/Siem	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_EntiIncep_1°	4	1
		Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_EntiIncep_1°		3
		Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_Oxi_1°		3
		Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_EntiIncep_5°		1
		Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_1°		4
		Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_3°		1
		Terr/3°4°/LoPA_Flu-Gra/0°_Andi_5°		1
		Terr/4°5°/Mon_Flu-Gra/0°_EntiIncep_5°		1
		Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_UltiPanta_1°		1
		Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°		2
		Terr/3°6°/Mon_Flu-Gra/0°_EntiIncep_5°		2
		Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°		2
		Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°		1
		Terr/3°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°		1

CV	TV	TA	CA	Cuent
		Terr/3°4°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°		1
		Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_OxiUlti_3°	<b>6</b>	3
		Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_2°	<b>5</b>	1
		Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_4°		2
<b>1</b>	BoMe/Ce/Siem	Dul-Sal/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°	<b>1</b>	1
		Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	<b>5</b>	19
		Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°		6
		Terr/2°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Afloram_5°		4
		Terr/2°3°/Mon_Est-Ero/0°_EntiIncep_5°		2
		Terr/2°6°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°		4
		Terr/2°6°/Mon_Flu-Gra/0°_Afloram_5°		4
		Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_4°		3
		Terr/4°5°/Pied_Aluv/0°_EntiIncep_2°	<b>2</b>	1
		Terr/4°5°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_3°		2
		Terr/4°6°/Mon_Est-Ero/0°_Ulti_5°	<b>3</b>	1
		Terr/4°5°/PlaVa_Flu-Mar/1°_Histo_1°		2
		Terr/4°5°/Mon_Flu-Gra/0°_EntiIncep_5°	<b>4</b>	3
		Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°		3
		Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°		2
	BoMe/Ab/Siem	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_Oxi_2°	<b>5</b>	1
		Terr/2°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°		1
		Terr/2°6°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°		2
		Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°		4
		Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°		1
		Terr-Dul/4°5°/Pied_Aluv/0°_Afloram_4°	<b>2</b>	1
		Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_UltiPanta_1°	<b>4</b>	1
		Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°		1
		Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Afloram_5°		1
		Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_4°		1
<b>8</b>	BoBa/Ab/Siem	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_4°	<b>5</b>	1
		Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°		3
		Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_UltiPanta_1°	<b>4</b>	1
		Terr-Dul/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_1°		1
		Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Afloram_5°		1
<b>2</b>	BoEn/Ce/Siem	Terr/1°6°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_5°	<b>8</b>	1
		Terr/1°5°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_4°		2
		Terr/1°5°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_5°		2
	BoAl/Ab/Siem	Terr/1°5°/Mon_Gla-Est/0°_Afloram_5°		1
		Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	<b>4</b>	2
		Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°		1
		Terr/2°4°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°		1
	BoBa/Ce/Siem	Terr/1°6°/Mon_Gla-Vol/0°_Afloram_5°	<b>8</b>	2
		Terr/1°5°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_5°		3
		Terr-Dul/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_Espod_1°	<b>7</b>	2
		Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_Espod_2°		1
		Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_EntiIncep_1°	<b>4</b>	2
		Terr/3°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°		1
		Terr/4°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°	<b>5</b>	1
		Terr/2°2°/PlaVa_Flu-Lac/1°_EntiIncep_1°	<b>9</b>	2
	BoMe/Ra/Siem	Terr/4°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°		1
	HeAl/Ce/Siem	Terr-Dul/4°5°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_2°	<b>2</b>	1

CV	TV	TA	CA	Cuent
6	BoBa/Ra/Siem	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_OxiUlti_2°	6	1
	BoBa/Ra/Mixto	Terr/4°5°/Pied_Aluv/0°_Afloram_4°	2	1
4	BoMe/Ab/Mixto			1
	BoBa/Ce/Mixto	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/1°_Espod_1°	7	1
	BoMe/Ce/Mixto	Terr/4°5°/Pied_Aluv/0°_Afloram_4°	2	2
		Terr/4°5°/LoPA_Est-Ero/0°_EntiIncep_4°	4	2
	BoAl/Ab/Mixto	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_UltiPanta_1°		1
5	BoMe/Ab/Cadu	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/1°_Espod_1°	7	1
	BoBa/Ab/Cadu	Terr/4°4°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_1°	2	1
	BoMe/Ce/Cadu	Terr/4°5°/Pied_Aluv/0°_Afloram_4°		1
		Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/1°_Espod_1°	7	2
		Terr/4°5°/LoPA_Flu-Gra/0°_OxiUlti_4°	6	1
	BoAl/Ce/Cadu	Terr/4°3°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_2°	5	1
7	BoBa/Ab/Xer	Terr/2°2°/PlaVa_Flu-Lac/0°_Histo_1°	9	2
		Terr/2°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_4°		2
	BoBa/Ce/Xer	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/1°_Espod_1°	7	1
9	RoMe/Ce/Xer	Terr/2°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_4°	9	1
		Terr/2°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°		1
	MaBa/Ra/Xer			2
	MaMe/Ce/Xer			1
		Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	5	1
	MaBa/Ce/Xer			1
	MaBa/Ab/Xer	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Afloram_3°	4	1
	HeMe/Ce/Xer	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	5	1

165

Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS.xlsm/hoja:Transectos\_+\_Excel\_y\_R/celda:WH771

En función de la tabla anterior se presenta la serie ecológica, de los dos niveles, de la vegetación afectada por el ambiente, mostrando las relaciones jerárquicas vegetación y ambiente, para lo cual primero se presenta la clase de vegetación de nivel 2, luego el tipo de vegetación de nivel 1, después el tipo de ambiente, indicando previamente si es principal, general o marginal, y finalmente la clase de ambiente a al que este pertenece. Además se coloca en paréntesis cuadrado la frecuencia de esta asociación.

## SERIE ECOLÓGICA VEGETACIÓN- AMBIENTE DE DOS NIVELES

V3: BOSQUE ALTO CERRADO SIEMPRE VERDE

### Bosque alto cerrado siempre verde

Principal: Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Oxisol 1° y Enti-Inceptisol 1° con y sin inundación [7]), de lomerío en Oxisol 1° y 3° y Enti-Inceptisol 5° [6], así como templado húmedo de lomerío en Andisol 5° [1].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

General: Cálido muy húmedo de montaña en Enti-Inceptisol 5° [1], en cálido húmedo de planicie-valle en Ultisol-pantano e Histosol 1° con inundación [3], además de templado pluvial de montaña en Enti-Inceptisol 5° [2] y templado muy húmedo y húmedo de montaña en Andisol y afloramiento todos 5° [5].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

Marginal: Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Oxi-Ultisol 3° [3].

A6: Cálido muy húmedo y húmedo en Oxi-Ultisol.

Marginal: Cálido húmedo de lomerío estructural-erosional en Oxisol 2° [1] y Frío muy húmedo de montaña estructural-erosional en Andisol de 4° [2].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

#### V1: BOSQUES MEDIOS CERRADO Y ABIERTO SIEMPRE VERDES

##### **Bosque medio cerrado siempre verde**

Principal: Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Histosol 1° con inundación dulce-salado [1].

A1: Cálido húmedo de planicie-valle en Histosol dulce-salado.

Principal: Frío muy húmedo de montaña estructural-erosional de Andisol y afloramiento, fluvio-gravitacional en afloramiento todos 5° [29], y Frío semihúmedo de montaña estructural-erosional en Enti-Inceptisol 5° [2].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

General: Frío pluvial de montaña fluvio-gravitacional en Andisol y afloramiento 5° [8], muy húmedo de montaña estructural-erosional en Andisol 4° [3].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

Marginal: Cálido muy húmedo de piedemonte coluvie-aluvial y aluvial en Enti-Inceptisol 3° y 2° [3].

A2: Cálido de piedemonte.

Marginal: Cálido pluvial de montaña estructural-erosional en Ultisol 5° [1]; muy húmedo de planicie-valle fluvio-marino en Histosol 1° con inundación [2].

A3: Cálido pluvial en Ultisol y muy húmedo planicie-valle fluvio-marino.

Marginal: Cálido muy húmedo de montaña fluvio-gravitacional en Enti-Inceptisol 5° [3], Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Histosol 1° con inundación [3] y finalmente en templado muy húmedo de montaña estructural-erosional en Andisol 5° [2].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

##### **Bosque medio abierto siempre verde**

Principal: Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Oxisol 2° terrestre dulce [1], y frío muy húmedo de montaña fluvio-gravitacional en Andisol 5° [1].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

General: Frío pluvial de montaña fluvio-gravitacional en Andisol 5° [2], y muy húmedo de montaña estructural-erosional en Andisol y afloramiento, todos 5° [5].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

Marginal: Cálido muy húmedo de piedemonte aluvial en afloramiento 4° terrestre-dulce [1].

A2: Cálido de piedemonte

Marginal: Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Ultisol-pantano sin inundación y Histosol con inundación 1° terrestre-dulce [2], y de lomerío estructural-erosional en afloramiento 5° [1]; además templado muy húmedo de montaña estructural-erosional en afloramiento 4° [1].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

#### V8: BOSQUE BAJO ABIERTO SIEMPRE VERDE

##### **Bosque bajo abierto siempre verde**

General: Frío muy húmedo de montaña estructural-erosional en Andisol 4° y 5° [4].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

Marginal: Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Ultisol-pantano 1° con inundación terrestre dulce [1], de lomerío estructural-erosional en Oxisol 1° sin inundación terrestre-dulce [1] y en afloramiento 5° sin inundación terrestre [1].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

V2: BOSQUES SIEMPREVERDES ALTO ABIERTO, BAJO Y ENANO CERRADOS Y MEDIO RALO JUNTO AL HERBAZAL ALTO CERRADO VERDE.

### **Bosque enano cerrado siempre verde**

Principal: Extremadamente frío pluvial de montaña glaci-volcánica en Andisol 5° y muy húmedo 4° [3].

A8: Extremadamente frío pluvial y muy húmedo de montaña.

General: Extremadamente frío muy húmedo de montaña glaci-volcánica en Andisol 5° [2].

A8: Extremadamente frío pluvial y muy húmedo de montaña.

### **Bosque alto abierto siempre verde**

Principal: Frío muy húmedo de montaña glaci-estructural en afloramiento 5° [1].

A8: Extremadamente frío pluvial y muy húmedo de montaña.

Marginal: Templado muy húmedo de montaña estructura-erosional en Andisol y Molisol 5° [3], y Frío húmedo de montaña estructural -erosional en Molisol 5° [1].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

### **Bosque bajo cerrado siempre verde**

General: Extremadamente frío pluvial de montaña glaci-volcánica en afloramiento [2] y muy húmedo de montaña glaci-volcánica y Andisol [3] ambos 5°.

A8: Extremadamente frío pluvial y muy húmedo de montaña.

Marginal: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol 1° terrestre-dulce y 2° terrestre [3].

A7: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol.

Marginal: Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Enti-Inceptisol 1° con inundación terrestre-dulce [2], y templado muy húmedo de montaña fluvio-gravitacional en Andisol 5° [1].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

Marginal: Cálido muy húmedo de montaña estructural-erosional en afloramiento 5° [1].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

Marginal: Frío seco de planicie-valle fluvio-lacustre en Enti-Inceptisol 1° con inundación [2].

A9: Frío y cálido seco.

### **Bosque medio ralo siempre verde**

Marginal: Cálido seco de montaña estructural-erosional en Molisol 5° [1].

A9: Frío y cálido seco.

### **Herbazal alto cerrado siempre verde**

Marginal: Cálido muy-húmedo de piedemonte coluvio-aluvial en Enti-Inceptisol 2° terrestre-dulce [1].

A2: Cálido de piedemonte.

## V6: BOSQUES BAJOS RALOS SIEMPRE VERDE Y MIXTO

### **Bosque bajo ralo siempre verde.**

Principal: Cálido muy-húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Oxi-Ultisol 2° [1].

A6: Cálido muy húmedo y húmedo en Oxi-Ultisol.

### **Bosque bajo ralo mixto**

Marginal: Cálido muy-húmedo de piedemonte aluvial en afloramiento 4° [1].

A2: Cálido de piedemonte.

## V4: BOSQUES MIXTOS

### **Bosque medio abierto mixto**

Principal: Cálido muy-húmedo de piedemonte aluvial en afloramiento 4° [1].

A2: Cálido de piedemonte.

### **Bosque bajo cerrado mixto**

Principal: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol 1° con inundación [1].

A7: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol.

### **Bosque medio cerrado mixto**

General: Cálido muy-húmedo de piedemonte aluvial en afloramiento 4° [2].

A2: Cálido de piedemonte.

Marginal: Cálido muy-húmedo de lomerío-estructural-erosional en afloramiento 4° [2].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

### **Bosque alto abierto mixto**

Marginal: Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Ultisol-pantano 1° con inundación [1].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

## V5: BOSQUES CADUCIFOLIOS

### **Bosque medio abierto caducifolio**

Principal: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol 1° con inundación [1].

A7: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol.

### **Bosque bajo abierto caducifolio**

Principal: Cálido húmedo de piedemonte coluvio-aluvial en Enti-Inceptisol 1° [1].

A2: Cálido de piedemonte.

### **Bosque medio cerrado caducifolio**

General: Cálido muy húmedo de piedemonte aluvial en afloramiento 4° [1].

A2: Cálido de piedemonte.

General: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol 1° con inundación [2].

A7: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol.

Marginal: Cálido muy húmedo de lomerío fluvio-gravitacional en Oxi-Ultisol 4° [1].

A6: Cálido muy húmedo y húmedo en Oxi-Ultisol.



### **Bosque alto cerrado caducifolio**

Marginal: Cálido semihúmedo de lomerío estructural-erosional en Oxisol 2° [1].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

V7: BOSQUES XERÓFITOS

### **Bosque bajo abierto xerófito**

Principal: Frío seco de planicie-valle fluvio-lacustre en Histosol 1° [2], y de montaña estructural-erosional en Molisol 4° [2].

A9: Frío y cálido seco.

### **Bosque bajo cerrado xerófito**

Marginal: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol 1° con inundación [1].

A7: Cálido muy húmedo de lomerío superficie de aplanamiento en Espodosol.

V9: MATORRALES, HERBAZAL Y ROSETAL XERÓFITO

### **Rosetal medio cerrado xerófito**

Principal: Frío seco de montaña estructural-erosional en Molisol 4° y 5° [2].

A9: Frío y cálido seco.

### **Matorral bajo ralo xerófito**

Principal: Frío seco de montaña estructural-erosional en Molisol 5° [2].

A9: Frío y cálido seco.

### **Matorral medio cerrado xerófito**

General: Frío seco de montaña estructural-erosional en Molisol 5° [1].

A9: Frío y cálido seco.

Marginal: Frío muy húmedo de montaña estructural-erosional en Andisol 5° [1].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

### **Matorral bajo cerrado xerófito**

Marginal: Frío muy húmedo de montaña estructural-erosional en Andisol 5° [1].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

### **Matorral bajo abierto xerófito**

Marginal: Cálido húmedo de lomerío estructural-erosional en afloramiento 3° [1].

A4: Complejo cálido a frío, de húmedo a pluvial, de lomerío, planicie-valle y montaña.

### **Herbazal medio cerrado xerófito**

Marginal: Frío muy húmedo de montaña estructural-erosional en Andisol 5° [1].

A5: Complejo frío y cálido; de pluvial a semihúmedo; de montaña, lomerío y planicie-valle.

## **SÍNTESIS DE LA ARTICULACIÓN DE LOS DOS NIVELES DE LA SERIE VEGETACIÓN-AMBIENTE**

Después de la serie se propone una síntesis de articulación entre los dos niveles (Tabla 22), apoyada en la tabla de comparación de niveles siguiendo el mismo orden de los niveles y utilizando los colores de manera similar. Primero se identifica las relaciones de clases, nivel 1, en las dos columnas de la izquierda en verde. Luego, se presenta los tipos de vegetación del nivel 2 y luego las nueve clases de ambiente de nivel 1,

indicando si la relación o asociación del nivel 2, de tipos, coincide con la asociación del nivel 1, de clases, en rojo, mientras que si no coincide se presenta en naranja.

Cuando al menos se tiene una relación o asociación del nivel 2 que coincide con la del nivel 1 entonces toda la celda es roja (principal); cuando la relación en el nivel 2 no coincide con la del nivel 1 entonces toda la celda en naranja (marginal).

**Tabla 22. Coincidencia entre las relaciones de las clases de nivel 1 y los tipos de vegetación de nivel 2**

CV	CA	TV	CA									
			6	7	2	3	4	1	5	9	8	
3	4	BoAl/Ce/Siem	6				4		5			
1	1 y 5	BoMe/Ce/Siem			2	3	4	1	5			
		BoMe/Ab/Siem			2		4		5			
8	5	BoBa/Ab/Siem					4					
2	8	BoAl/Ab/Siem					4					8
		BoBa/Ce/Siem		7			4		5	9		
		BoEn/Ce/Siem										8
		BoMe/Ra/Siem								9		
		HeAl/Ce/Siem			2							
6	6	BoBa/Ra/Siem	6									
		BoBa/Ra/Mixto			2							
4	7 y 2	BoMe/Ce/Mixto					4					
		BoMe/Ab/Mixto			2							
		BoAl/Ab/Mixto					4					
		BoBa/Ce/Mixto		7								
5	7 y 2	BoMe/Ce/Cadu	6									
		BoMe/Ab/Cadu		7								
		BoAl/Ce/Cadu							5			
		BoBa/Ab/Cadu			2							
7	9	BoBa/Ab/Xer									9	
		BoBa/Ce/Xer		7								
9	9	MaMe/Ce/Xer							5			
		MaBa/Ce/Xer							5			
		MaBa/Ab/Xer					4					
		RoMe/Ce/Xer									9	
		MaBa/Ra/Xer									9	
		HeMe/Ce/Xer								5		

Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS.xlsm/hoja:Interpretación Asociación/celda:KP68

Observando la tabla se tienen tres situaciones:

1) Tipos de vegetación en los que las relaciones de nivel 2 están incluidas en las relaciones del nivel 1, en combinación con no incluidas en este (nivel 1), es decir una combinación de rojo y naranja, pertenecen a esta situación:

- Bosque alto cerrado siempre verde
- Bosque alto abierto siempre verde
- Bosque medio cerrado siempre verde
- Bosque medio abierto siempre verde

Esto quiere decir que este grupo además de estar fuertemente relacionado con ambientes específicos, principales, también se presenta relacionado a otras clases de ambientes de manera marginal. Es de resaltar que estos son los tipos de vegetación de mayor porte.

2) Tipos de vegetación en los que solo se presentan las relaciones del nivel 2 incluidas en las relaciones del nivel 1, solo rojo, pertenecen a esta situación:

- Bosque enano cerrado siempre verde
- Bosque bajo ralo siempre verde
- Bosque medio abierto mixto
- Bosque bajo cerrado mixto
- Boques medio abierto caducifolio
- Boques bajo abierto caducifolio
- Bosque bajo abierto xerófito
- Rosetal medio cerrado xerófito
- Matorral bajo ralo xerófito

Esto quiere decir que estos tipos de vegetación están fuertemente relacionados a ambiente específicos (principales), y además no se presentan marginalmente en otros tipos de ambiente.

3) Tipos de vegetación en los que solo se presentan las asociaciones del nivel 2, que no están incluidas en las asociaciones del nivel 1, solo naranja, marginal, pertenecen a esta situación:

- Bosque bajo abierto siempre verde
- Bosque bajo cerrado siempre verde
- Bosque medio ralo siempre verde
- Herbazal alto cerrado siempre verde
- Bosque bajo ralo mixto
- Bosque medio cerrado mixto
- Bosque alto abierto mixto
- Boques medio cerrado caducifolio
- Boques alto cerrado caducifolio
- Bosque bajo cerrado xerófito
- Matorral medio cerrado xerófito
- Matorral bajo cerrado xerófito
- Matorral bajo abierto xerófito
- Herbazal medio cerrado xerófito

Es decir estos tipos de vegetación no están relacionados de manera principal a ambientes específicos, y solo se presentan de manera marginal en los ambientes que se dan.

### **3.6.2.2.- Serie de clases y tipos de ambiente y de vegetación afectada, niveles 1 y 2**

La serie ecológica del efecto del ambiente sobre la vegetación, en los dos niveles, es una estructura que sintetiza los efectos del ambiente sobre la vegetación, ordenando primero las clases de ambiente y de la vegetación del nivel 1, luego los tipos del nivel 2 al interior del anterior nivel, con el mismo criterio que se ordena cada uno por separado, esto es ordenando gradualmente las categorías de las variables del ambiente, clima, geomorfología, suelos y medio que explican los cambios de los tipos de vegetación, según fisionomía de manera que se forme el mejor continuo de cambios en el ambiente que explican el mejor cambio en la vegetación, cubriendo todo el rango de las categorías de todas las variables implicadas en el análisis. Esto es una serie ecológica con estructura de niveles.

Al ordenar el nivel 2 en función del 1, se altera la gradualidad de nivel 2, pues éste está ordenado primero por variables y luego por las categorías de cada una. Mientras que el nivel 1, ha ordenado previamente sus clases de acuerdo a la cercanía del conjunto de categorías que componen cada clase, lo cual genera una compensación, tanto para la vegetación, como para el ambiente, siguiendo la ley doble del "Ecotipo y ley del cambio del biotipo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmar-Walter 1980 p 71-72), esto implica que dos combinaciones de categorías de las variables del ambiente, pueden generar procesos que lleven a una misma situación ecológica en la cual habita un mismo tipo de vegetación, que también tienen capacidad de compensación; lo cual es claro cuando en climas distintos, con diferentes categorías de geomorfología, suelos y medio, se presenta el mismo tipo de vegetación con compensación debido tanto a la composición como a la fisionomía.

Aunque lo anterior permite una precisión suficiente para los objetivos de esta investigación, se debe tener en cuenta que dada la escala del mapa de la zonificación ambiental, al interior de cada tipo de ambiente se presentan subdivisiones, que implican precisión al explicar la vegetación. Ahora esta situación también se debe a, primero, no están todas las variables, explícitas e implícitas contenidas en los tipos del Mapa de Suelos (IGAC 2003), en particular las debidas a las propias características de los suelos, así como al tipo de relieve que es un subdivisión del relieve, las cuales además no fueron incluidas en la escala general, debido al detalle y al gran número de categorías que contienen.

En la serie ecológica de los dos niveles de organización de las relaciones vegetación y ambiente, se han considerado todas las relaciones involucradas, esto es tanto las de las clases, nivel 1, como las de los tipos, nivel 2, de lo cual resulta en verde aquellas relaciones significativas de clases, pero que no de tipos, en rojo las relaciones significativas tanto de clases como de tipos, y finalmente en naranja las relaciones significativas entre tipos pero no entre clases.

El significado de esto es: las relaciones de clases y tipos, nivel 1 y 2, en rojo, son las de carácter principal, es decir se mantienen en el eje o centro de las condiciones ambientales, mientras que las relaciones solo entre clases, de nivel 1, en verde son de carácter general, pues solo sirvieron para caracterizar las clases amplias de vegetación o ambiente y no son significativas cuando se aumenta el detalle a los tipos, nivel 2; finalmente cuando hay relación solo entre tipos, nivel 2, naranja o marginal, quiere decir que aunque estas se encuentran por fuera de la situación general, solo son significativas al aumentar el detalle.

Adicionalmente se ha mantenido el color para los tipos de vegetación lo cual permite visualizar su presencia ante las variaciones del ambiente. En la Tabla 23 se presenta las clases con los tipos de vegetación y de ambiente que resulta de la jerarquía, ordenada gradualmente, del nivel 1 y del nivel 2 que se muestra en la serie ecológica, para lo cual se empieza por las clases de ambiente de nivel 1, luego los tipos de ambiente de nivel 2, después las categorías de cada una de las variables que lo componen, seguido de los tipos de vegetación del nivel 1 y de las clases vegetación de nivel 2, para terminar en la cuenta o frecuencia de cada relación.

El ordenamiento de la serie de clases y tipos ambiente-vegetación, busca mostrar tanto la gradualidad del cambio en ambos niveles como su articulación; primero, se ordenan clases de ambiente de acuerdo a como se presentó atrás; segundo, se ordenan los tipos de ambiente según la importancia y diversidad del carácter de la relaciones; tercero, se ordena el interior de los tipos de ambiente según el carácter de la relación principal, general y marginal; cuarto, cuando hay equivalencia en la situación anterior, se ordena por el tipo de ambiente; quinto, al interior del carácter de la relación de los tipos ambiente se ordena según las clases de vegetación; y sexto, se ordena según las variables y categorías del tipo de vegetación.

**Tabla 23. Serie de clases y tipos ambiente-vegetación, niveles 1 y 2**

CA	TA	TV	CV	Cue
6	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_OxiUlti_2°	BoBa/Ra/Siem	6	1
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_OxiUlti_3°	BoAl/Ce/Siem	3	3
	Terr/4°5°/LoPA_Flu-Gra/0°_OxiUlti_4°	BoMe/Ce/Cadu	5	1

CA	TA	TV	CV	Cue
<b>7</b>	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/1°_Espod_1°	BoBa/Ce/Mixto	<b>4</b>	1
		BoMe/Ab/Cadu	<b>5</b>	1
		BoMe/Ce/Cadu		2
		BoBa/Ce/Xer	<b>7</b>	1
	Terr-Dul/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_Espod_1°	BoBa/Ce/Siem	<b>2</b>	2
	Terr/4°5°/LoPA_Sup-Apla/0°_Espod_2°			1
<b>2</b>	Terr/4°5°/Pied_Aluv/0°_Afloram_4°	BoMe/Ab/Mixto	<b>4</b>	1
		BoMe/Ce/Mixto		2
		BoMe/Ce/Cadu	<b>5</b>	1
		BoBa/Ra/Mixto	<b>6</b>	1
	Terr/4°4°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_1°	BoBa/Ab/Cadu	<b>5</b>	1
	Terr/4°5°/Pied_Aluv/0°_EntiIncep_2°	BoMe/Ce/Siem	<b>1</b>	1
	Terr-Dul/4°5°/Pied_Aluv/0°_Afloram_4°	BoMe/Ab/Siem		1
	Terr/4°5°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_3°	BoMe/Ce/Siem		2
	Terr-Dul/4°5°/Pied_Col-Alu/0°_EntiIncep_2°	HeAl/Ce/Siem	<b>2</b>	1
<b>3</b>	Terr/4°6°/Mon_Est-Ero/0°_Ulti_5°	BoMe/Ce/Siem	<b>1</b>	1
	Terr/4°5°/PlaVa_Flu-Mar/1°_Histo_1°			2
<b>4</b>	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_EntiIncep_1°	BoAl/Ce/Siem	<b>3</b>	1
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_EntiIncep_1°			3
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_Oxi_1°			3
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_EntiIncep_5°			1
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_1°			4
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_3°			1
	Terr/3°4°/LoPA_Flu-Gra/0°_Andi_5°			1
	Terr/4°5°/Mon_Flu-Gra/0°_EntiIncep_5°			1
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_UltiPanta_1°			1
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°			2
	Terr/3°6°/Mon_Flu-Gra/0°_EntiIncep_5°			2
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°			2
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°			1
	Terr/3°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°			1
	Terr/3°4°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°			1
	Terr/4°5°/Mon_Flu-Gra/0°_EntiIncep_5°	BoMe/Ce/Siem	<b>1</b>	3
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°			3
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_UltiPanta_1°	BoMe/Ab/Siem		1
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°			1
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Afloram_5°			1
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	BoMe/Ce/Siem		2
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_4°	BoMe/Ab/Siem		1
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_UltiPanta_1°	BoBa/Ab/Siem	<b>8</b>	1
	Terr-Dul/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_1°			1
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Afloram_5°			1
	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_EntiIncep_1°	BoBa/Ce/Siem	<b>2</b>	2
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	BoAl/Ab/Siem		2
	Terr/3°5°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°			1
	Terr/3°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°	BoBa/Ce/Siem		1
	Terr/2°4°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°	BoAl/Ab/Siem		1
	Terr/4°5°/LoPA_Est-Ero/0°_EntiIncep_4°	BoMe/Ce/Mixto	<b>4</b>	2
	Terr/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_UltiPanta_1°	BoAl/Ab/Mixto		1
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Afloram_3°	MaBa/Ab/Xer	<b>9</b>	1
<b>1</b>	Dul-Sal/4°4°/PlaVa_Aluv/1°_Histo_1°	BoMe/Ce/Siem	<b>1</b>	1

CA	TA	TV	CV	Cue
5	Terr-Dul/4°4°/PlaVa_Aluv/0°_Oxi_2°	BoMe/Ab/Siem		1
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	BoMe/Ce/Siem		19
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°			6
	Terr/2°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°	BoMe/Ab/Siem		1
	Terr/2°5°/Mon_Flu-Gra/0°_Afloram_5°	BoMe/Ce/Siem		4
	Terr/2°3°/Mon_Est-Ero/0°_EntiIncep_5°			2
	Terr/2°6°/Mon_Flu-Gra/0°_Andi_5°			4
		BoMe/Ab/Siem		2
	Terr/2°6°/Mon_Flu-Gra/0°_Afloram_5°	BoMe/Ce/Siem		4
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_4°			3
Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	BoMe/Ab/Siem		4	
Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°			1	
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_4°	BoBa/Ab/Siem	8	1
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°			3
	Terr/4°4°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_2°	BoAl/Ce/Siem	3	1
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_4°			2
	Terr/4°5°/Mon_Est-Ero/0°_Afloram_5°	BoBa/Ce/Siem	2	1
	Terr/4°3°/LoPA_Est-Ero/0°_Oxi_2°	BoAl/Ce/Cadu	5	1
	Terr/2°5°/Mon_Est-Ero/0°_Andi_5°	MaMe/Ce/Xer	9	1
		MaBa/Ce/Xer		1
		HeMe/Ce/Xer		1
9	Terr/2°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_4°	RoMe/Ce/Xer		1
	Terr/2°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°	MaBa/Ra/Xer		2
		RoMe/Ce/Xer		1
		MaMe/Ce/Xer		1
	Terr/2°2°/PlaVa_Flu-Lac/0°_Histo_1°	BoBa/Ab/Xer	7	2
	Terr/2°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_4°			2
	Terr/4°2°/Mon_Est-Ero/0°_Moll_5°	BoMe/Ra/Siem	2	1
	Terr/2°2°/PlaVa_Flu-Lac/1°_EntiIncep_1°	BoBa/Ce/Siem		2
8	Terr/1°6°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_5°	BoEn/Ce/Siem		1
	Terr/1°5°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_4°			2
	Terr/1°5°/Mon_Gla-Est/0°_Afloram_5°	BoAl/Ab/Siem		1
	Terr/1°6°/Mon_Gla-Vol/0°_Afloram_5°	BoBa/Ce/Siem		2
	Terr/1°5°/Mon_Gla-Vol/0°_Andi_5°			3
		BoEn/Ce/Siem		2
<b>Total general</b>				<b>165</b>

Ruta: VegFis\_Sue500\_3\2\_VegAmb19Sue2\VA19\_S2\_F\_SinCaribe\_Todo\_(Zo\_AZ)\_DOS.xlsm/hoja:Transectos+\_Excel y R/celda:UZ674

La serie ecológica ambiente vegetación, de los dos niveles, presentada en la tabla anterior, está conformada por grupos, que se presentan abajo, ordenados de acuerdo a los nombres de las clases de ambiente de nivel 1 y luego al interior de estas los nombres de grupos de tipos de ambiente de nivel 2, dentro de estas clases, luego, según el carácter de la asociación del nivel 2 respecto al del nivel 1 (principal, general y marginal), seguido de los tipos de vegetación considerados en a su vez en cada clase de vegetación. El resultado esencial para la investigación es lo que se puede llamar la clave de la serie ecológica ambiente-vegetación, de dos niveles, a saber:

## SERIE ECOLÓGICA AMBIENTE-VEGETACIÓN DE DOS NIVELES

A6: CÁLIDO MUY HÚMEDO Y HÚMEDO EN OXI-ULTISOL

### Lomerío superficie de aplanamiento

Principal: Bosque bajo ralo siempre verde.

V6: Bosques bajos ralos siempre verde y mixto.

### **Planicie-valle aluvial**

Marginal: Bosque alto cerrado siempre verde.

V3: Bosque alto cerrado siempre verde.

### **Lomerío fluvio gravitacional**

Marginal: Bosque medio cerrado caducifolio

V5: Bosques caducifolios.

A7: CÁLIDO MUY HÚMEDO DE LOMERÍO SUPERFICIE DE APLANAMIENTO EN ESPODOSOL

### **Con inundación de pendiente muy baja**

Principal: Bosque bajo cerrado mixto

V4: Bosques mixtos

Principal: Bosque medio abierto caducifolio, y

General: Bosque medio cerrado caducifolio

V5: Bosques caducifolios.

Marginal: Bosque bajo cerrado xerófito.

V7: Bosques xerófitos.

### **Sin inundación de pendiente baja terrestre, y muy baja terrestre-dulce**

Marginal: Bosque bajo cerrado siempre verde.

V2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo junto al herbazal alto cerrado siempre verde.

A2: CÁLIDO DE PIEDEMONTE

### **Muy húmedo aluvial en afloramiento**

Principal: Bosque medio abierto mixto.

General: Bosque medio cerrado mixto.

V4: Bosques mixtos.

General: Bosque medio cerrado caducifolio.

V5: Bosques caducifolios.

Marginal: Bosque bajo ralo mixto.

V6: Bosques bajos ralos siempre verde y mixto.

### **Húmedo coluvio-aluvial en Enti-Inceptisol**

Principal: Bosque bajo abierto caducifolio.

V5: Bosques caducifolios.

### **Muy húmedo coluvio-aluvial y aluvial en Enti-Inceptisol y aluvial en afloramiento terrestre-dulce**

Marginal: Bosque medio cerrado siempre verde y Bosque medio abierto siempre verde.

V1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes

### **Muy húmedo coluvio-aluvial en Enti-Inceptisol terrestre-dulce**

Marginal: Herbazal alto cerrado siempre verde.

V2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo junto al herbazal alto cerrado siempre verde.

### A3: CÁLIDO PLUVIAL EN ULTISOL Y MUY HÚMEDO PLANICIE-VALLE FLUVIO-MARINO

Marginal: Bosque medio cerrado siempre verde.

V1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes

### A4: COMPLEJO CÁLIDO A FRÍO, DE HÚMEDO A PLUVIAL, DE LOMERÍO, PLANICIE-VALLE Y MONTAÑA.

**- Cálido húmedo de planicie-valle aluvial en Oxisol y Enti-Inceptisol sin y con inundación, de lomerío en Enti-Inceptisol y Oxisol, así como templado húmedo de lomerío en Andisol**

Principal: Bosque alto cerrado siempre verde.

**- Cálido muy húmedo de montaña en Enti-Inceptisol, en cálido húmedo de planicie-valle en Ultisol-pantano e Histosol, además de templado pluvial de montaña en Enti-Inceptisol y templado muy húmedo y húmedo de montaña en Andisol y afloramiento.**

General: Bosque alto cerrado siempre verde.

V3: Bosque alto cerrado siempre verde.

**Cálido muy húmedo de montaña en Enti-Inceptisol; en cálido húmedo de planicie-valle en Histosol con inundación terrestre y terrestre-dulce, en Ultisol-pantano terrestre-dulce, y en lomerío en afloramiento; y finalmente en templado muy húmedo de montaña en Andisol y afloramiento**

Marginal el bosque medio cerrado siempre verde y el bosque medio abierto siempre verde.

V1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes

**Cálido húmedo de planicie-valle en Ultisol-pantano terrestre-dulce, así como de lomerío en Oxisol terrestre-dulce y en afloramiento terrestre.**

Marginal: Bosque bajo abierto siempre verde.

V8: Bosque bajo abierto siempre verde.

**Cálido húmedo de planicie-valle en Enti-Inceptisol (terrestre-dulce), en templado muy húmedo de montaña Andisol y Molisol, y en frío húmedo de montaña en Molisol**

Marginal: Bosque bajo cerrado siempre verde y el bosque alto abierto siempre verde.

V2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo junto al herbazal alto cerrado siempre verde.

**Cálido muy húmedo de lomerío en Enti-Inceptisol y cálido húmedo de planicie-valle en Ultisol-pantano**

Marginal: Bosque medio cerrado mixto y Bosque alto abierto mixto.

V4: Bosques mixtos.

**Cálido húmedo de lomerío en afloramiento**

Marginal: Matorral bajo abierto xerófito.

V9: Matorrales, herbazal y rosetal xerófito.

### A1: CÁLIDO HÚMEDO DE PLANICIE-VALLE EN HISTOSOL DULCE-SALADO

Principal: Bosque medio cerrado siempre verde.

V1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes

### A5: COMPLEJO FRÍO Y CÁLIDO; DE PLUVIAL A SEMIHÚMEDO; DE MONTAÑA, LOMERÍO Y PLANICIE-VALLE

**- Cálido húmedo de planicie-valle en Oxisol terrestre-dulce, en frío muy húmedo de montaña en Andisol y afloramiento, y en frío semihúmedo de montaña en Enti-Inceptisol**



Principal: Bosque medio cerrado siempre verde y el bosque medio abierto siempre verde.

**- Frío pluvial y muy húmedo de montaña en Andisol y afloramiento**

General: Bosque medio cerrado siempre verde y el bosque medio abierto siempre verde.

V1: Bosques medios cerrado y abierto siempre verdes

**Frío muy húmedo de montaña en Andisol**

Principal: Bosque bajo abierto siempre verde.

V8: Bosque bajo abierto siempre verde.

**Cálido húmedo de lomerío en Oxisol y en frío muy húmedo de montaña en Andisol**

Marginal del Bosque alto cerrado siempre verde.

V3: Bosque alto cerrado siempre verde.

**Cálido muy húmedo de montaña en afloramiento**

Marginal: Bosque bajo cerrado siempre verde.

V2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo junto al herbazal alto cerrado siempre verde.

**Cálido semihúmedo de lomerío en Oxisol**

Marginal: el bosque alto cerrado caducifolio.

V5: Bosques caducifolios.

**Frío muy húmedo de montaña en Andisol**

Marginal: Matorral medio cerrado xerófito, Matorral bajo cerrado xerófito y Herbazal medio cerrado xerófito.

V9: Matorrales, herbazal y rosetal xerófito.

A9: FRÍO Y CÁLIDO SECO

**Frío seco de montaña en Molisol**

Principal: Rosetal medio cerrado xerófito y matorral bajo ralo xerófito.

General: Matorral medio cerrado xerófito.

V9: Matorrales, herbazal y rosetal xerófito.

**Frío seco de planicie-valle en Histosol y de montaña en Molisol**

Principal el Bosque bajo abierto xerófito.

V7: Bosques xerófitos.

**Frío seco de planicie-valle en Enti-Inceptisol y en cálido seco de montaña en Molisol**

Marginal: Bosque bajo cerrado siempre verde y Bosque medio ralo siempre verde.

V2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo junto al herbazal alto cerrado siempre verde.

A8: EXTREMADAMENTE FRÍO PLUVIAL Y MUY HÚMEDO DE MONTAÑA

**Extremadamente frío pluvial y muy húmedo de montaña en Andisol y muy húmedo de montaña en Andisol y afloramiento**

Principal: bosque enano cerrado siempre verde y Bosque alto abierto siempre verde.

**Extremadamente frío pluvial de montaña en afloramiento y en muy húmedo de montaña en Andisol**

General: Bosque bajo cerrado siempre verde y bosque enano cerrado siempre verde.

V2: Bosques siempreverdes alto abierto, bajo y enano cerrados y medio ralo junto al herbazal alto cerrado siempre verde.

# **CAPÍTULO 4.- PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN**

## **4.1.- ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA PREDICCIÓN**

### **4.1.1.- LOS MODELADOS DE PREDICCIÓN**

Para la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural se ha seguido el documento de Modelado de Distribución de Elementos, MDE, (Beauvais *et al.* 2006), el cual presenta dos grupos de "algoritmos de modelado" o procedimientos para predecir la distribución de elementos (especies o comunidades), un grupo es inductivo, hecho a partir de un conjunto de datos usando procedimientos estadísticos o reglas de aplicación de manera automática y/o masiva; mientras que el otro es deductivo a partir de la apreciación y experiencia del investigador de manera manual e individual.

#### **MODELADO INDUCTIVO**

Según Beauvais *et al.* (2006) existen muchos algoritmos de modelado inductivo para la predicción de la vegetación, sin embargo la mayoría de estos son para variables numéricas, continuas, por lo que no son aplicables a esta investigación y no se describen aquí, pues tanto los tipos de ambiente como los de vegetación se describen con variables categóricas. Por lo tanto solo se consideran los modelados de predicción para variables categóricas, lo que al contrario de ser una limitación es de gran potencialidad, pues la aproximación mediante estadística multivarida categórica da la posibilidad de incluir tanto variables categóricas como continuas, pues estas últimas se pueden convertir en categorías (o clases de la variable), mientras que las variables categóricas solo en algunos casos se pueden convertir en variables ordinales y nunca en variables continuas.

Lo anterior es el soporte para modelar la ley de los "Ecotipos y la ley del cambio del biotipo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmar-Walter 1980 p 71y 72), Es decir es posible hacer la predicción de la distribución potencial de un tipo vegetación natural no solo en los tipos de ambiente en los cuales se ha identificado por la fuentes, sino también en otros ambientes similares, en los que al compensarse los factores o variables del ambiente, se generen los mismos factores limitantes que permitan la existencia del tipo de vegetación en cuestión.

Ahora los modelados inductivos categóricos tienen limitaciones como las siguientes: el análisis discriminante, no recibe frecuencias de 1, por lo que muchos tipos de vegetación quedarían por fuera de la predicción, mientras que los arboles de regresión requieren de un número de datos, muchas veces no disponible, que permita una calibración aceptable, finalmente la predicción a través de la regresión logística es procedimiento largo. En general los modelados inductivos tienen fuertes limitaciones para considerar las barreras, y más cuando se los aplica de manera masiva a muchos tipos de vegetación al tiempo.

#### **MODELADO DEDUCTIVO**

El modelado deductivo para la predicción de la vegetación potencial se fundamenta en el conocimiento del investigador acerca de la distribución de la vegetación respecto al ambiente, en particular de la definición de umbrales a partir de los cuales un ambiente es apto o no para el establecimiento de un tipo de vegetación. Dice Beauvais *et al.* (2006 p 18 y 19): "Modelo deductivo, en el cual las ocurrencias de elementos y relaciones elemento-ambiente se establecen a partir de la correlación de estudios ecológicos o de observaciones de campo y experiencias de expertos cualificados (más que sobre mapas de ocurrencia de datos) es una valiosa técnica de MDE bajo ciertas circunstancias. Estos modelos junto a su cartografía se pueden generar de forma relativamente rápida (en parte porque evita gran recolección de datos y el procesamiento...), lo que los hace atractivos para proyectos de planificación de la conservación que

involucran a grandes áreas y muchos elementos (por ejemplo, USGS Gap Analysis [Scott *et al.* 1993, Merrill *et al.* 1996, Davis *et al.*, 1998]; ver también Kautz y Cox, 2001). Además, en situaciones donde hay muy poca ocurrencia de datos o la recolección de estos datos sería demasiado costosa, los modelos de opinión de expertos puede ser la única opción de MDE (Argáez *et al.* 2005). Pero recuerde la discusión... respecto a que los modelos deductivos sean transparentes y replicables, la constitución de expertos que participan debe ser documentada de manera organizada. Esto puede ser fácil para las especies pobremente estudiadas, pero puede requerir mucho tiempo y esfuerzo para los taxones mejor conocidos.”

Continua Beauvais *et al.* (2006 p 19) “Los modelos deductivos suelen sintetizar el conocimiento de la distribución de los elementos reunidos a través de entrevistas, revisión de la literatura u otras técnicas. La síntesis es usualmente operativa en relaciones discretas entre el elemento objetivo y el ambiente... El experto o modelador puede terminar, literalmente, dibujando la relación de ellas mismas, como en el tradicional sistema de Índice de Aptitud al Hábitat...”

Los modelados deductivos dado que se realizan de manera individual, para cada tipo de vegetación, e involucran la apreciación directa del investigador tienen la ventaja de poder considerar las barreras.

#### CONSIDERACIÓN SOBRE EL CARÁCTER MASIVO O INDIVIDUAL DEL MODELADO

Una consideración pertinente para esta investigación debido al tiempo y los recursos implicados, es que el modelado inductivo, tiende a ser automático o mecánico, por lo que puede ser de carácter masivo, lo que a su vez puede implicar un menor tiempo de ejecución, mientras que el modelado deductivo siempre es individual o deliberado, es decir largo y costoso.

#### 4.1.2.- ALGUNOS MÉTODOS DE PREDICCIÓN EN COLOMBIA

A continuación se presentan tres métodos, utilizados en Colombia, para la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural.

El primer método se refiere tanto al mapa de biomas de Latorre-Parra (2005), a partir del borrador de Hernández y su publicación sobre los Biomas Terrestres de Colombia (Hernández & Sánchez-Páez 1992), como al Mapa biogeográfico de Colombia (Hernández, sin fecha) siguiendo el trabajo de las Unidades Biogeográficas de Colombia (Hernández 1992), los cuales parten de consideraciones acerca de las relaciones entre aspectos de la biología y sus aspectos físicos (clima, geología, relieve y suelos), a partir de las cuales se realizan mapas predictivos de la distribución potencial de los biomas y la biogeografía donde está involucrada la vegetación.

Respecto al segundo método dicen: Fandiño-Lozano y Van Wyngaarden (2005). “La ubicación y los límites originales-potenciales de los ecosistemas de Colombia se reconstruyeron de dos formas. Para la Amazonía, la Orinoquía y el Pacífico se pudieron observar directamente o, al menos, percibir sus cicatrices. En las regiones Andina (con los valles del Magdalena y del Cauca) y Caribe, los límites de los ecosistemas potenciales se borraron debido a tanto cambio. Para hallar cual fue su condición original-potencial,... Se elaboró un diagrama ecológico en el cual se precisa la posición de los diferentes ecosistemas sobre la variación de factores ambientales.”

El tercer método, con una metodología de vegetación potencial ha sido aplicado en la evaluación ecológica del Darién Colombiano (Rangel (ed.) 2004a) y en La Alta Montaña de la serranía de Perijá (Rangel (ed.) 2007). En esta última dice Rangel (p 352): “La metodología para caracterizar la vegetación potencial, es decir la cobertura vegetal que debería establecerse en un sitio determinado sin que se hubiese presentado influencia humana en el área de estudio... es un eslabón en la definición de los ecosistemas a través de varios niveles, el primero consiste en aplicar la formulación de Cuatrecasas (1958) y Rangel (1991) en cuanto a la ubicación en regiones de vida. El segundo nivel tiene en cuenta criterios de tipo altitudinal. El tercer criterio se apoya en una característica ambiental particular (p.e. vertiente, humedad, azonalidades).

Los siguientes niveles (cuarto, quinto) tienen en cuenta criterios relacionados con el tipo de vegetación potencial; como arreglo fisionómico, fitogeográfico, florístico y fitosociológico". Posteriormente este mapa se ajusta con el mapa de vegetación actual que contiene la azonalidad de la vegetación natural lo que permite precisar sus límites y generar el mapa de la vegetación potencial ajustada.

En esencia los tres métodos tienen en común que son básicamente deductivos, es decir a partir de las condiciones ambientales en las que la vegetación se desenvuelve, el investigador delimita el mapa de la vegetación. El primer método no tiene una zonificación ambiental física de referencia que soporte la predicción sino que acude a la información temática cuando lo considera necesario; el segundo método contó con una zonificación que incluye unas pocas variables; en ambos casos su aplicación es a escalas medianas y a características muy generales de la vegetación. Ahora, el segundo método afirma que para varias regiones del país se observó directamente (utilizando sensores remotos), lo cual no es aplicable a esta investigación debido a que las variables que se consideran (en parte para las de fisionomía y definitivamente para las de composición), implicaría trabajar con imágenes muy detalladas en grandes extensiones de territorio más de un millón de kilómetros cuadrados. El tercer método aunque hace predicción de la vegetación para tipos de vegetación iguales a los considerados aquí, conto con una zonificación ambiental detallada y utilizó sensores, lo cual solo es aplicable a regiones pequeñas, mientras que para áreas muy grandes sería posible si se dispone de enormes recursos, lo que no es el caso de esta investigación.

#### 4.1.3.- PROPUESTA PARA EVALUAR LOS MODELADOS DE PREDICCIÓN

Con el fin de escoger el mejor modelado de predicción de la distribución potencial de la vegetación natural, teniendo en cuenta los objetivos de esta investigación, así como las limitaciones económicas y de tiempo, se realizaron pruebas de predicción la cuales se evaluaron de acuerdo sus propios resultados o la comparación entre estos.

En todos los casos la predicción utiliza la zonificación vegetación ambiente como fuente de datos, la cual está hecha con variables categóricas, por lo que no todos los modelados son aplicables, descartando de entrada los modelados con variables numéricas continuas. Además lo más conveniente es que los modelados de predicción puedan ser aplicados de manera masiva, o al mismo tiempo a cientos de tipos de vegetación que se encuentran en la base de datos, pues se trata de tener una apreciación general de la vegetación del país.

##### MODELADO INDUCTIVO

Para el modelado inductivo se proponen dos situaciones, la primera, fue la aplicación de procedimientos estadísticos de modelado donde se consideró el análisis discriminante, los arboles de regresión y la regresión logística.

La segunda situación, es una propuesta de modelado inductivo simple, en la que partiendo de la zonificación vegetación ambiente donde se identifica la distribución de cada tipo de vegetación en uno o varios tipos de ambiente, se extiende su distribución a todo el territorio con el mismo ambiente, de esta manera se puede generar de manera masiva y rápida un mapa de la distribución potencial de la vegetación natural. Este modelado presenta dos restricciones: La primera se refiere al hecho que los mismos tipos de ambiente se pueden encontrar en diferentes regiones, distante entre sí, donde los tipos de vegetación no se encuentran debido a que las barreras ecológicas no permiten la distribución de todas la especies que componen el tipo de vegetación, o incluso aunque lo permitan para las especies, el conjunto no ha logrado ensamblarse en un agrupamiento estable en el tiempo. La segunda restricción es que este modelado no predice la distribución en ambientes similares, a los identificados, donde también se puede presentar la vegetación.

## MODELADO DEDUCTIVO

Aunque el modelado deductivo presenta limitaciones para predecir la distribución de la vegetación a tipos de ambiente similares, pero diferente al identificado por la fuentes, su utilización es una buena opción para esta investigación por la siguientes razones: primero, se cuenta para muchos tipos de vegetación con su ambiente y localización según se describe en una o varias fuentes de información disponibles en la base de datos, lo que permite compararlas con la zonificación ambiental, y tomar decisiones aceptables a cerca de la distribución de cada tipo de vegetación; segundo, se aplica de manera restrictiva el modelado deductivo, esto es solo se vinculan los tipos de vegetación con tipos de ambiente que hayan sido identificados en las fuentes, lo que es garantía de no sobre estimar la distribución de los tipos de vegetación y al mismo tiempo de mejorar la representación de su real distribución sin quedarse centrado únicamente en los puntos de los levantamientos; tercero, se consideran las barreras aplicando un criterio estricto como es no asumir una distribución de la vegetación que vaya más allá de un clima, geomorfología o incluso suelo que no le es favorable, pues le impide al tipo de vegetación llegar establecerse en un ambiente que si lo es; y cuarto, la comprensión desarrollada durante esta investigación, en particular a través de la consolidación de las fuentes, la elaboración de la zonificación ambiental y la realización de los análisis de los efectos del ambiente sobre la vegetación, ha permitido mejorar la capacidad para entender la distribución de la vegetación, la cual se mejora todavía más cuando se ha revisado un rango tan amplio de tipos de vegetación y ambiente en todo el territorio del país.

## 4.2.- METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODELADOS DE PREDICCIÓN

La predicción se sustenta en la elaboración de modelados, a partir de los cuales con datos conocidos se predicen situaciones no conocidos. Respecto a la propuesta de investigación para la predicción se integró lo que se llamó "Predicción a partir del análisis de los efectos" y el "Mapa de la vegetación potencial" (que en realidad es mejor llamarlo mapa de distribución potencial de la vegetación natural) pues en realidad son procedimientos similares que lleva a los mismos resultados. Como se ha dicho la predicción presenta dos grandes maneras de realizarse, el modelado inductivo y el modelado deductivo.

La implementación de las propuestas de modelados, tanto inductivo como deductivo, se realiza a partir de los datos de la zonificación vegetación ambiente de tipos de vegetación vinculados a tipos de ambiente.

### MODELADO INDUCTIVO SIN CONSIDERAR LAS BARRERAS

La metodología del modelado inductivo responde a las dos situaciones planteadas. La primera situación se refiere a la utilización de XLSTAT para aplicar el análisis discriminante, y los modelados de arboles de regresión y de regresión logística. La segunda situación se refiere al procedimiento para implementar el modelado inductivo simple (de ambiente) para lo cual se realizan los siguientes pasos:

- 1) Se parte del cruce entre la tabla vegetación y la tabla de la zonificación ambiental, y se filtran los identificados únicamente, luego se elabora una nueva tabla que identifica que tipos de vegetación están vinculados con que tipos de ambiente, a partir de los respectivos polígonos de la zonificación ambiental (También se puede partir de una copia de la tabla de vínculos entre los tipos de vegetación y los polígonos de la zonificación ambiental).

- 2) De la nueva tabla se elimina duplicados: primero creando el campo Id\_tip\_veg / Dxf\_text que es una combinación (mediante la función concatenar) del identificador del tipo de vegetación y del identificador del tipo de ambiente de la zonificación ambiental (proveniente de IGAC 2003); segundo, se eliminan duplicados de esta tabla.

3) Se hace un tabla dinámica (Excel) donde en la filas se coloca el identificador del tipo de ambiente Dxf\_text, mientras que en la columnas se coloca el identificador del tipo de vegetación.

4) Luego mediante el procedimiento, ya explicado atrás para territorios de vegetación, se reasigna el identificador de cada tipo de vegetación en cada identificador del tipo de ambiente completo (Dxf\_text) en el cual se encuentra. A partir de lo anterior se crea el territorio de vegetación resultante de combinar los identificadores de tipos de vegetación mediante la fórmula concatenar.

5) Finalmente se realiza un cruce (join) entre el campo Dxf\_text de la zonificación ambiental y la tabla anterior, de esta manera se asigna en el mapa, a todos los polígonos de cada tipo de ambiente, todos los tipos de vegetación en los cuales se identificó en al menos un polígono, y se genera así el mapa de predicción inductiva de la distribución potencial de la vegetación natural, tanto para los tipos como para los territorios de vegetación.

## PREDICCIÓN DEDUCTIVA

Como ya se explicó en los aspectos teóricos la predicción deductiva se realiza a partir del conocimiento del investigador acerca de la distribución de la vegetación teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Tener presente la localidad y el ambiente en que se encuentran los tipos de vegetación según las fuentes de información, que sirve de referencia para vincular el tipo de vegetación a un polígono de la zonificación ambiental.
- Mantener un criterio restrictivo de la distribución de los tipos de vegetación, en el sentido de solo vincularlo a polígonos, del mapa de la zonificación ambiental, que tengan un tipo de ambiente igual al que se identifico a partir de las fuentes de información.
- Se evalúan las barreras que condicionan la distribución de cada tipo de vegetación, en particular las de clima, geomorfología y suelos, junto a otras como cursos de los ríos y corrientes marinas.
- La experiencia adquirida en la consolidación de los tipos de vegetación de Colombia, la elaboración de la zonificación ambiental y los análisis de estadística multivarida categórica acerca de las relaciones entre la vegetación y el ambiente.

Teniendo en cuenta los anteriores criterios se realizan los siguientes pasos.

1) En la misma tabla de la base de datos donde se ha vinculado cada tipo de vegetación a uno o varios polígonos de la zonificación ambiental según se ha identificado a partir de las fuentes, se adicionan los vínculos a los polígonos resultantes de la predicción deductiva, a partir de los criterios establecidos atrás.

2) Se elabora una tabla dinámica donde en la fila se coloca el identificador de polígono (STOTAL3\_) y en las columnas los identificadores de los tipos de vegetación.

3) Luego mediante el procedimiento, ya explicado atrás para los territorios de vegetación, se reasigna el identificador de los tipos de vegetación, identificados y deducidos, a cada registro del identificador polígono (STOTAL3\_), y luego se genera el territorio de vegetación, resultante de combinar los tipos de vegetación mediante la fórmula concatenar aplicada a todos los campos del registro del identificador del polígono (STOTAL3\_).

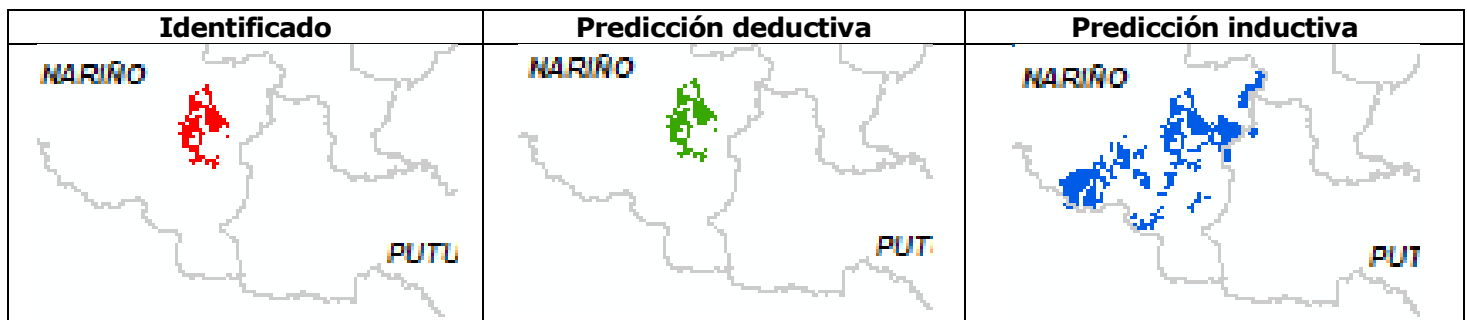
4) Finalmente, se realiza un cruce (join) a través del campo (Stotal\_) de la zonificación ambiental con la tabla anterior. De esta manera es posible desplegar el mapa de la predicción deductiva de la distribución potencial de los tipos y territorios de la vegetación natural.

### 4.3.- EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODELADOS DE PREDICCIÓN

La evaluación de la predicción de la primera situación de los modelados inductivos, referidos al análisis discriminante, y los modelados de árboles de regresión y de regresión logística, responde a lo dicho en los aspectos teóricos. Pues en muchos casos solo se dispone de una observación de la vegetación y su ambiente por lo que el análisis discriminante no los acepta, mientras que en otros casos con un poco más de una observación la regresión logística no genera una calibración aceptable del modelado. Ahora para la regresión logística el modelado solo se pudo hacer de uno en uno, por lo que resulta un procedimiento muy largo para todos los tipos. Finalmente también se pudo constatar que la predicción de la distribución potencial se extendía mas allá de las barreras ecológicas, sin encontrar una solución aceptable a este problema, por lo que para los fines de esta investigación se descartó la primera situación de la predicción inductiva.

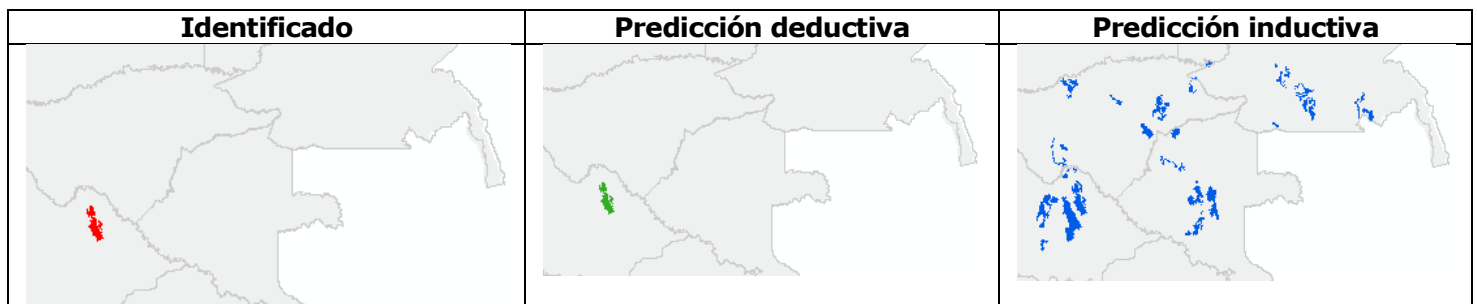
Por lo tanto las alternativas para determinar la distribución potencial vegetación son: la predicción inductiva simple y la predicción deductiva, las que se evaluaron de manera comparada para diferentes tipos de vegetación, así: primero la vegetación identificada a partir de las fuentes en rojo; segundo la predicción deductiva en verde a partir de los criterios señaladas, y tercero, la predicción inductiva simple en azul.

1) El Matorral de *Diplostephium floribundum*, *Miconia salicifolia* y *Pentacalia sp.* (Figura 1) lo identificó la fuente en Nariño en el Volcán Galeras, en el límite entre la vegetación andina y paramuna (Rangel 2000), la predicción deductiva le da la misma distribución, mientras que la predicción inductiva lo distribuye a prácticamente todos páramos del departamento de Nariño, lo cual es probable.



**Figura 1. Evaluación de la distribución potencial del Matorral de *Diplostephium floribundum*, *Miconia salicifolia* y *Pentacalia sp.* (itv 2006)**

2) El bosque medio abierto de *Tachigali aff. cavipes* y *Guatteria sp.* (Figura 2) se identificó en la serranía Chiribiquete y la predicción deductiva lo mantuvo con la misma distribución, sin embargo la predicción inductiva lo asigna a diversas áreas de serranía de la Amazonía, lo que no es probable.



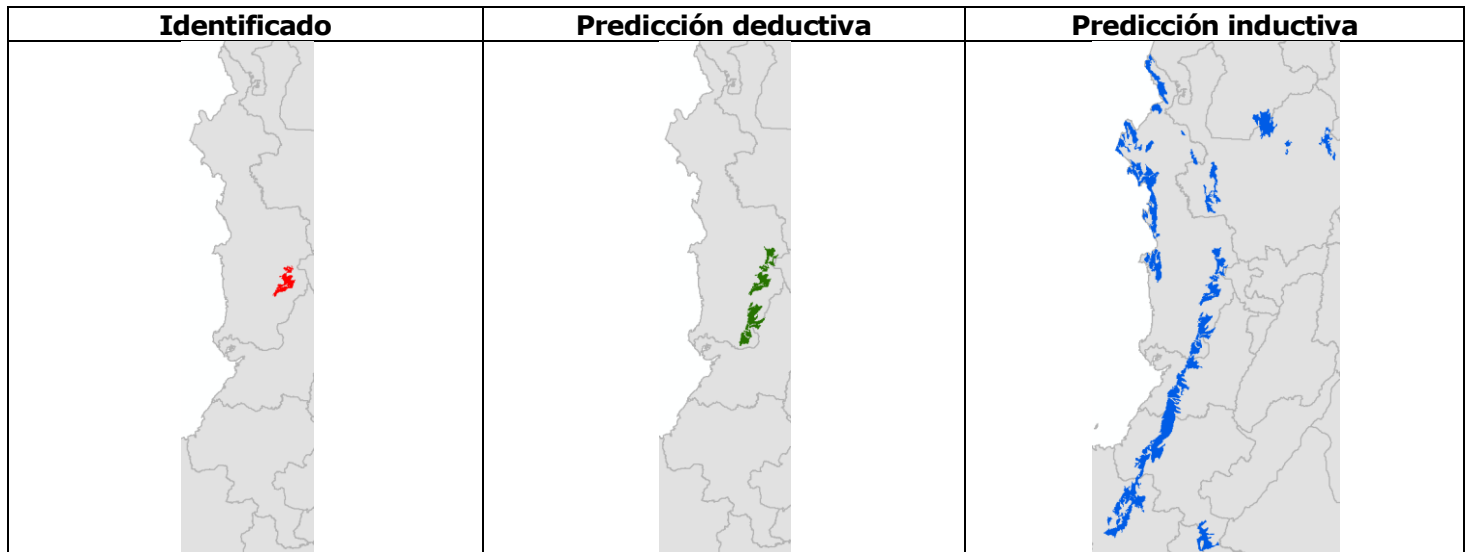
**Figura 2. Evaluación de la distribución potencial del Bosque medio abierto de *Tachigali aff. cavipes* y *Guatteria sp.* (itv 4036)**

3) El Matorral de *Brachyotum strigosum* y *Calamagrostis effusa* (Figura 3) se identificó distribuido en la cordillera oriental en Boyacá en la localidad del Páramo de la Sarna, la predicción deductiva lo distribuye en el mismo lugar, mientras que la predicción inductiva en la misma cordillera pero en localidades del norte de Boyacá, además en Cundinamarca en Chingaza y Sumapaz y en los páramos entre Santander y Norte de Santander, al parecer sobre estimando la distribución.



**Figura 3. Evaluación de la distribución potencial del Matorral de *Brachyotum strigosum* y *Calamagrostis effusa* (itv 2004)**

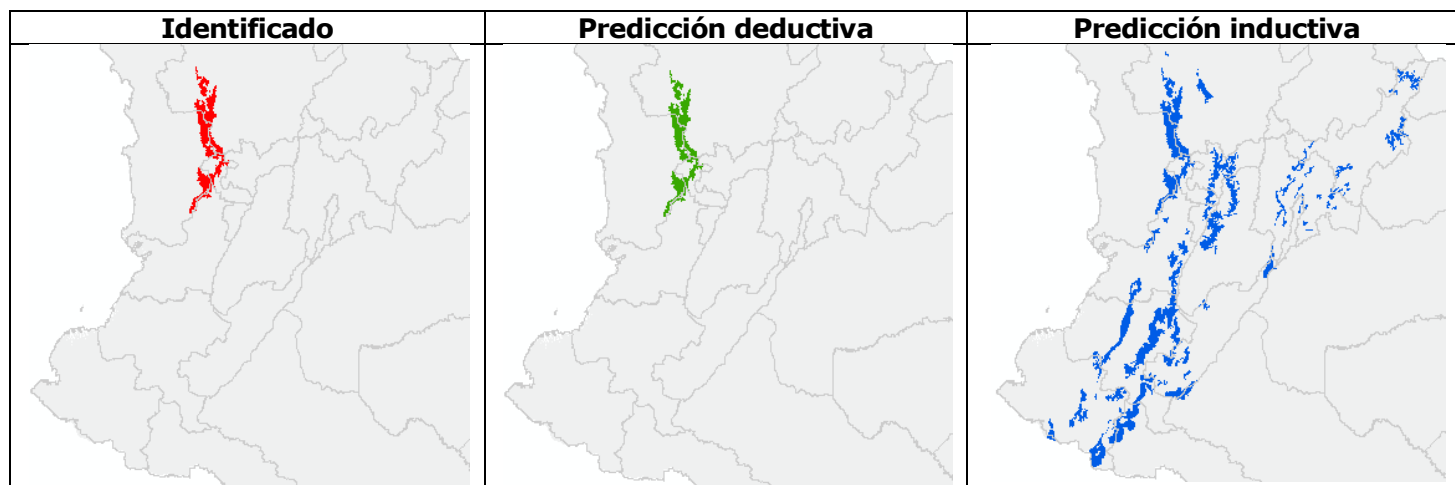
4) El bosque alto cerrado siempreverde de *Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea* (Figura 4) muestra una distribución de la predicción deductiva algo más amplia que lo identificado, pero restringida al departamento del Choco en la vertiente occidental de la cordillera Occidental, sin embargo la predicción inductiva se extiende a todos los departamento de la región Pacífico además de Antioquía y el Putumayo, lo que no es probable.



**Figura 4. Evaluación de la distribución potencial del Bosque alto cerrado siempreverde de *Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea* (itv 1079)**

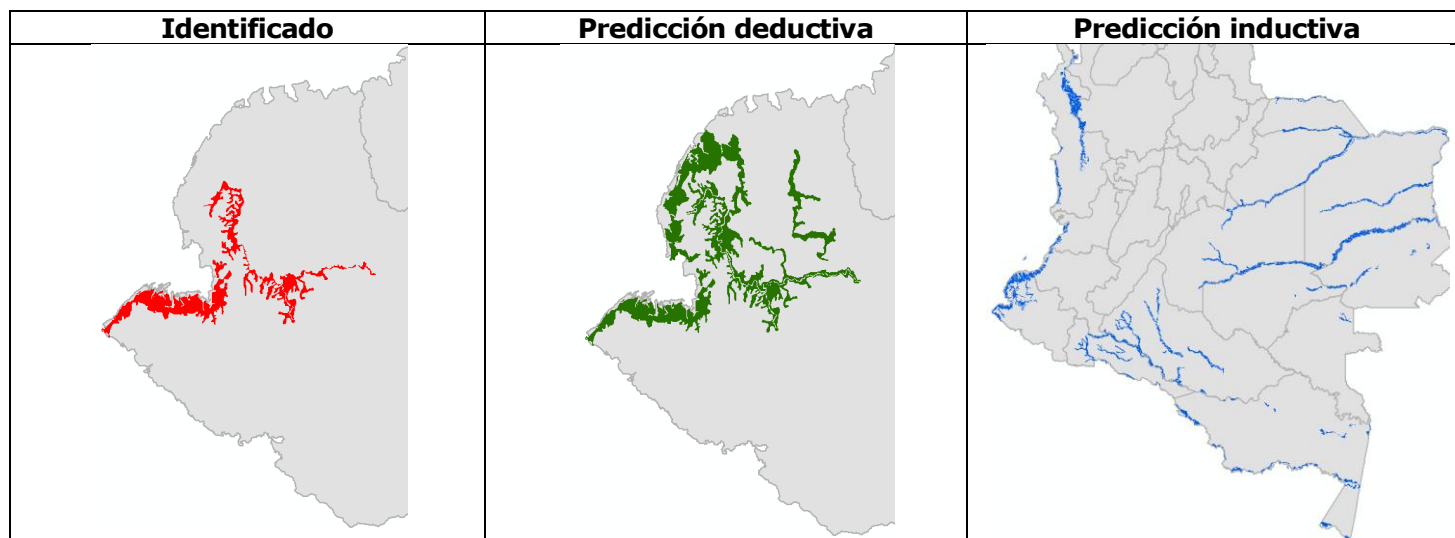


5) Para el bosque medio de *Siparuna sp.* y *Oenocarpus sp.* (Figura 5) la predicción deductiva es igual a la distribución identificada al norte de la cordillera central, sin embargo la predicción inductiva distribuye este tipo de vegetación a las tres cordilleras, lo que sobreestima ampliamente la distribución.



**Figura 5. Evaluación de la distribución potencial del Bosque medio de *Siparuna sp.* y *Oenocarpus sp.* (itv 5028)**

6) La distribución del bosque medio cerrado siempreverde de *Carapa guianensis* (Figura 6) se identificó en áreas inundables del suroccidente del departamento de Nariño, mientras que la predicción deductiva lo distribuye algo más al norte y la predicción de inductiva por áreas inundables de las regiones del Pacífico, Orinoquía y Amazonía, lo que sobre estima su distribución.



**Figura 6. Evaluación de la distribución potencial del Bosque medio cerrado siempreverde de *Carapa guianensis* (itv 1025)**

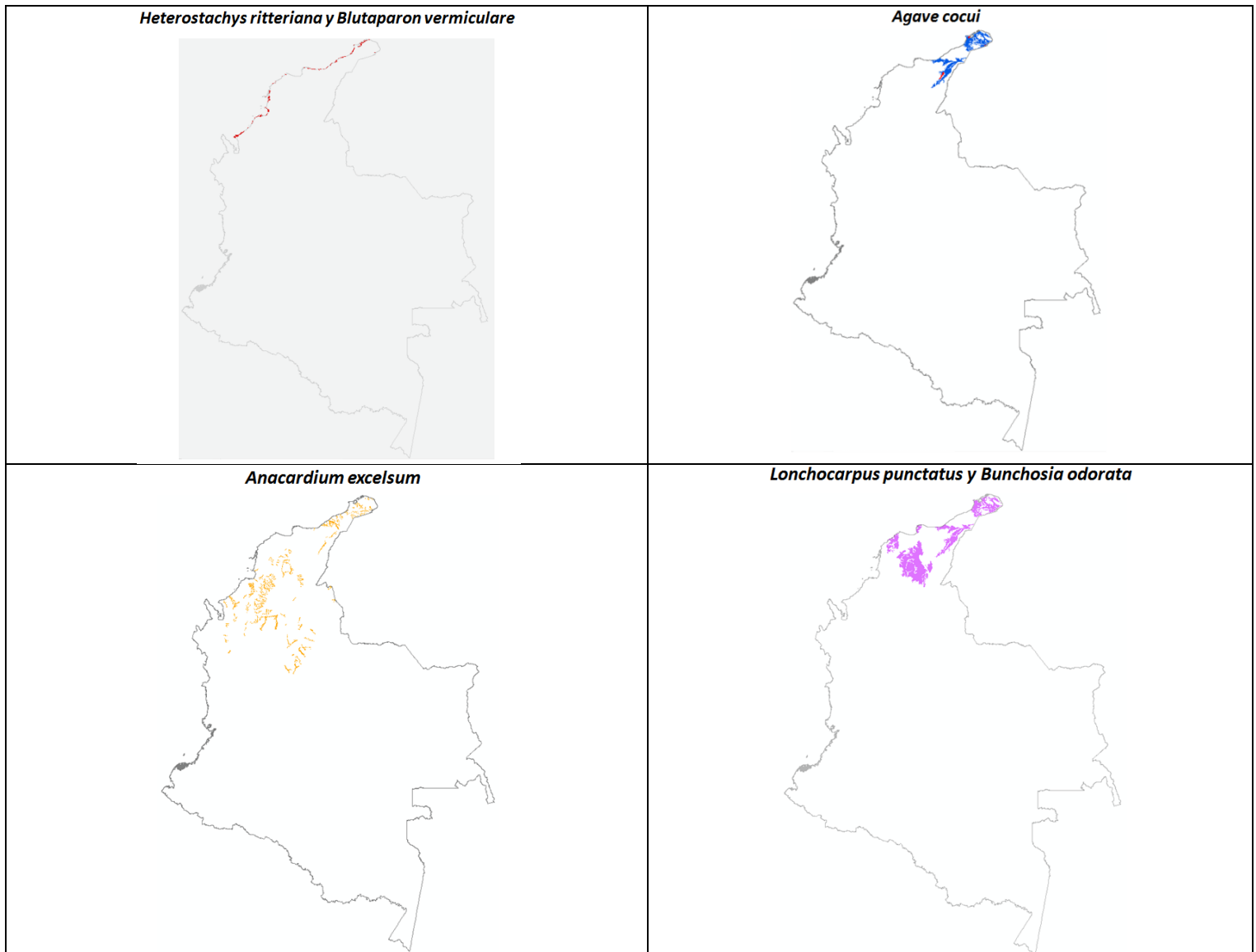
La evaluación de los modelados de predicción, de la distribución potencial de la vegetación natural, respecto a la identificación de su distribución por las fuentes, se ajusta a lo esperado. El modelado de predicción inductiva simple la mayoría de la veces sobreestima la distribución de la vegetación pues no tiene encuentra las barreras a la distribución de los tipos de vegetación; no se conoce de un procedimiento masivo que al considerar las barreras permita restringir la distribución del modelado inductivo simple a áreas de alta probabilidad de distribución. Por el contrario la predicción deductiva si considera las barreras; sin embargo se limita a los ambientes iguales a los identificados por las fuentes, pues no se tiene

elementos de juicio para saber en qué ambientes similares a los identificados por las fuentes se puede desarrollar un tipo de vegetación, por lo que se asume que pese a subestimar la distribución es la mejor opción, disponible para esta investigación. Por tanto se adopta la predicción deductiva de la distribución potencial de la vegetación natural.

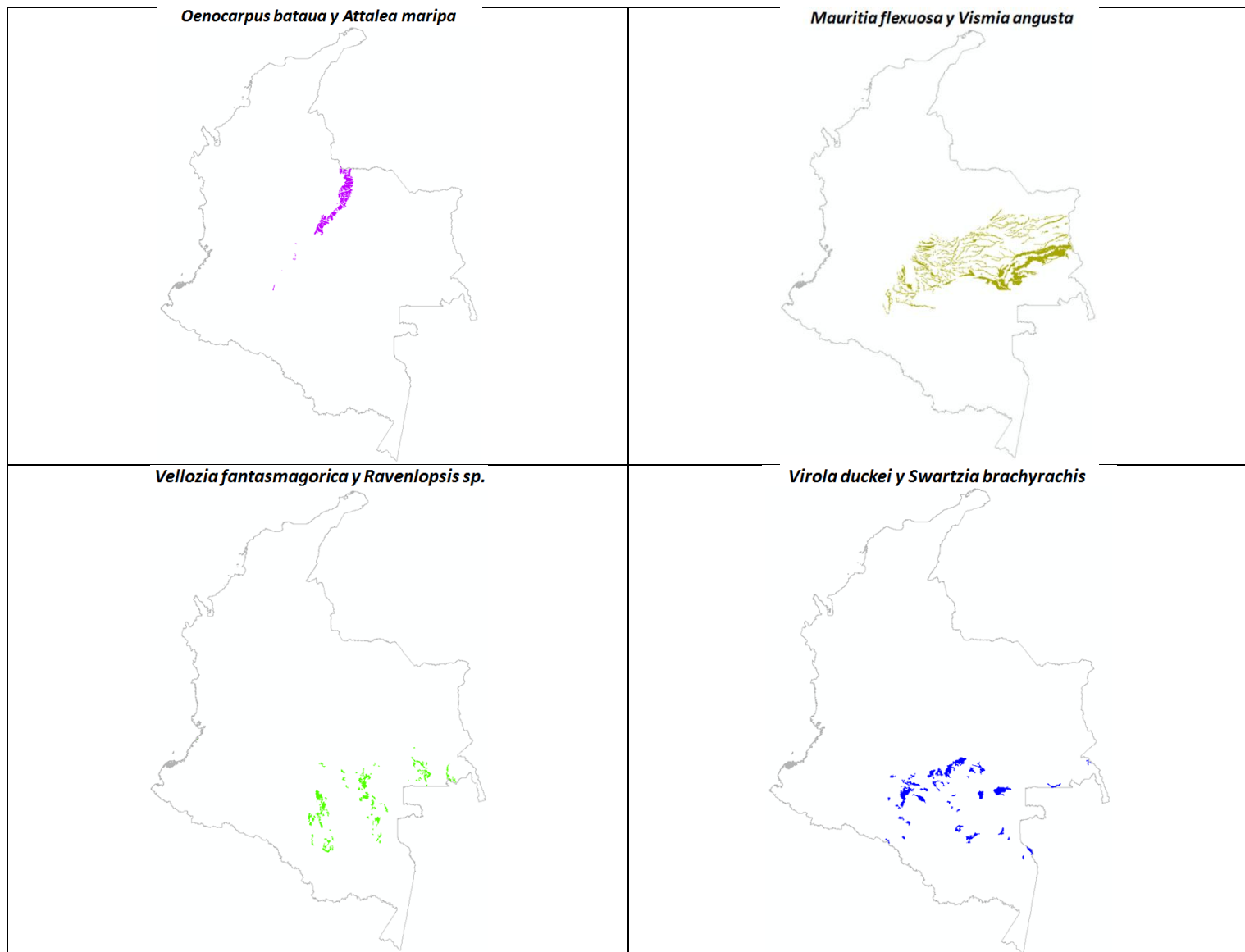
#### 4.4.- PREDICCIÓN DEDUCTIVA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE TIPO DE VEGETACIÓN SEGÚN ESPECIES DOMINANTES

Los mapas a continuación son ejemplos de predicción deductiva de la distribución potencial de tipos de vegetación nombrados según las especies dominantes (Figura 7).

**Figura 7. Distribución potencial de algunos tipos de vegetación según especies dominantes**

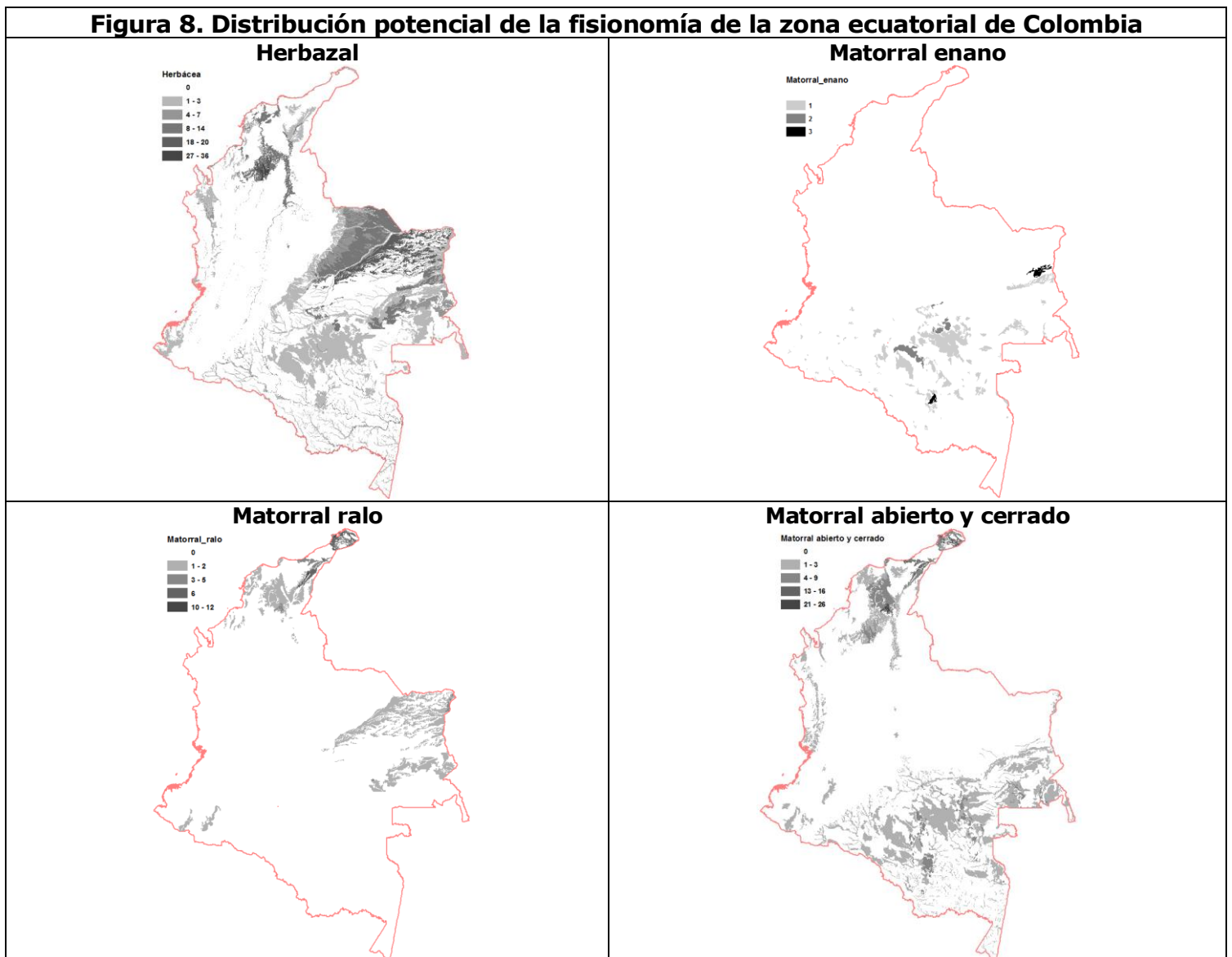


**Figura 7. Distribución potencial de algunos tipos de vegetación según especies dominantes**

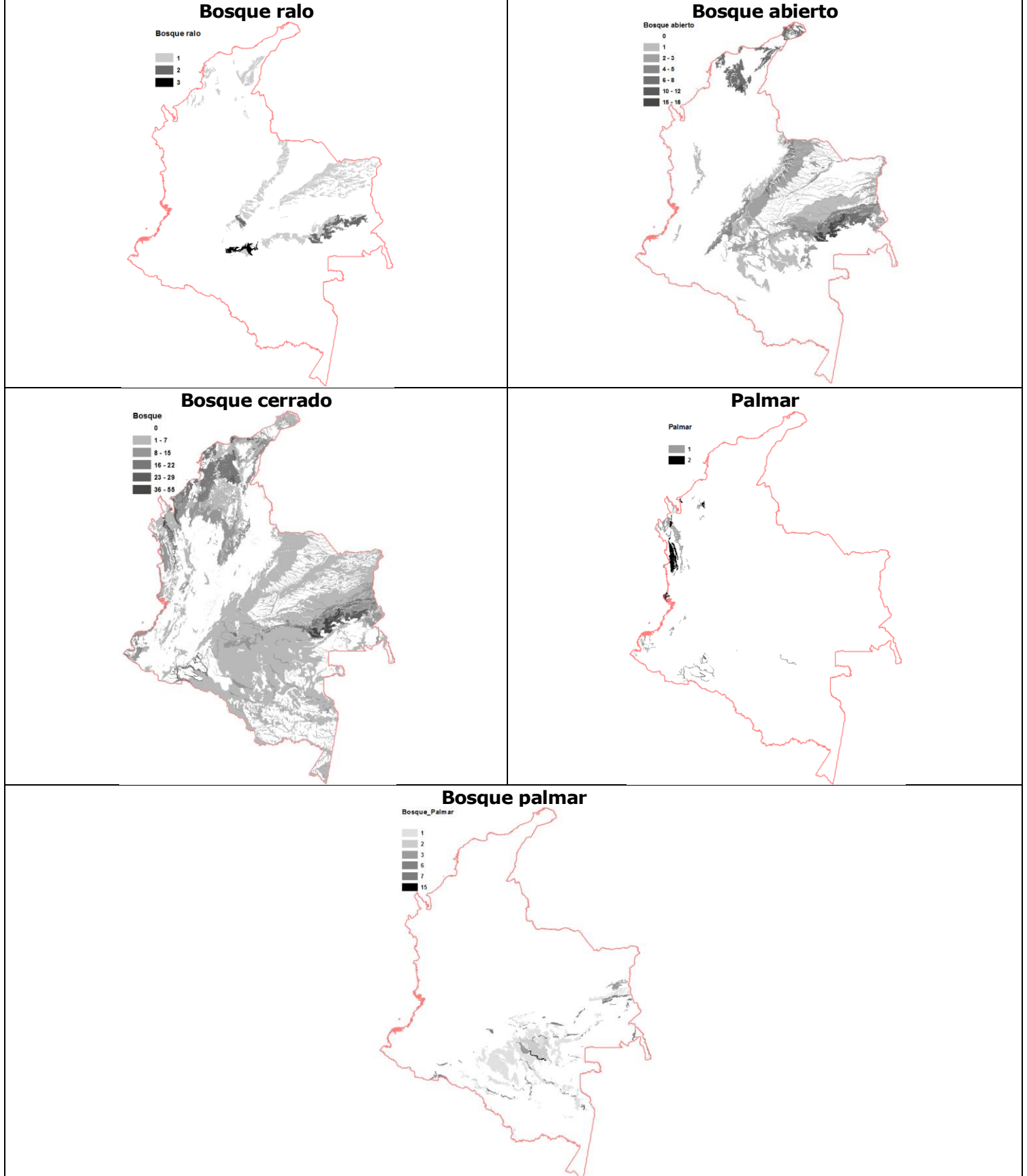


#### 4.5.- PREDICCIÓN DEDUCTIVA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA FISIONOMÍA DE LA ZONA DE VIDA ECUTORIAL

Como resultado de la predicción deductiva, se presenta la distribución potencial de la fisionomía de la zona de vida ecuatorial (Figura 8). La fisionomía comprende el aspecto fisionómico, la altura y la cobertura de los tipos de vegetación. Los mapas muestran los aspectos relevantes de los tipos de fisionomía en las regiones de información de la zona de vida ecuatorial de Colombia, así: el herbazal es significativo en las cuatro regiones de información Pacífico, Amazonía, Orinoquía y del Caribe, con mayor intensidad en éstas últimas; el matorral enano en la Amazonía; los matorrales ralo en el Caribe y la Orinoquía y el abierto y cerrado en el Caribe y Amazonía; el bosque ralo en la Orinoquía; el bosque abierto en la Orinoquía y del Caribe; el bosque cerrado en las cuatro regiones; el palmar en el Pacífico; y finalmente el bosque palmar en la Amazonía.



**Figura 8. Distribución potencial de la fisionomía de la zona ecuatorial de Colombia**



#### **4.6.- PREDICCIÓN DEDUCTIVA DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LOS TERRITORIOS Y DEL NÚMERO DE TIPOS DE LA VEGETACIÓN NATURAL**

La predicción deductiva de la distribución potencial de los territorios y del número de tipos de la vegetación potencial se hace en coherencia con el contenido y el orden de su presentación hecha en el apartado "Distribución de territorios y número de tipos de vegetación identificados" del capítulo 2, por lo que se presentan cuatro mapas, uno de las combinaciones de tipos o territorios de vegetación, y otro del número de tipos de cada combinación, para dos situaciones una la fisionomía combinada con asociación-comunidad y otros solo a nivel de asociación-comunidad. Debido a que la predicción de la distribución potencial de la vegetación se realiza a partir de la información del mencionado apartado las limitaciones son las mismas que las expresadas en aquel.

Además, según se explicó en el mismo apartado, debido a las limitaciones de las fuentes información al considerar los tipos de vegetación según las variables de fisionomía y asociación-comunidad se presentan vacíos en la representación geográfica, que se muestran en gris en los mapas, los cuales se atenúan cuando se presentan los tipos de vegetación solo en función de la variable asociación-comunidad.

Para la predicción de los territorios y del número de tipos de vegetación, según fisionomía y asociación-comunidad como para la de solo asociación-comunidad, se utilizó el modelado deductivo de distribución de la potencial de la vegetación, según se explicó atrás.

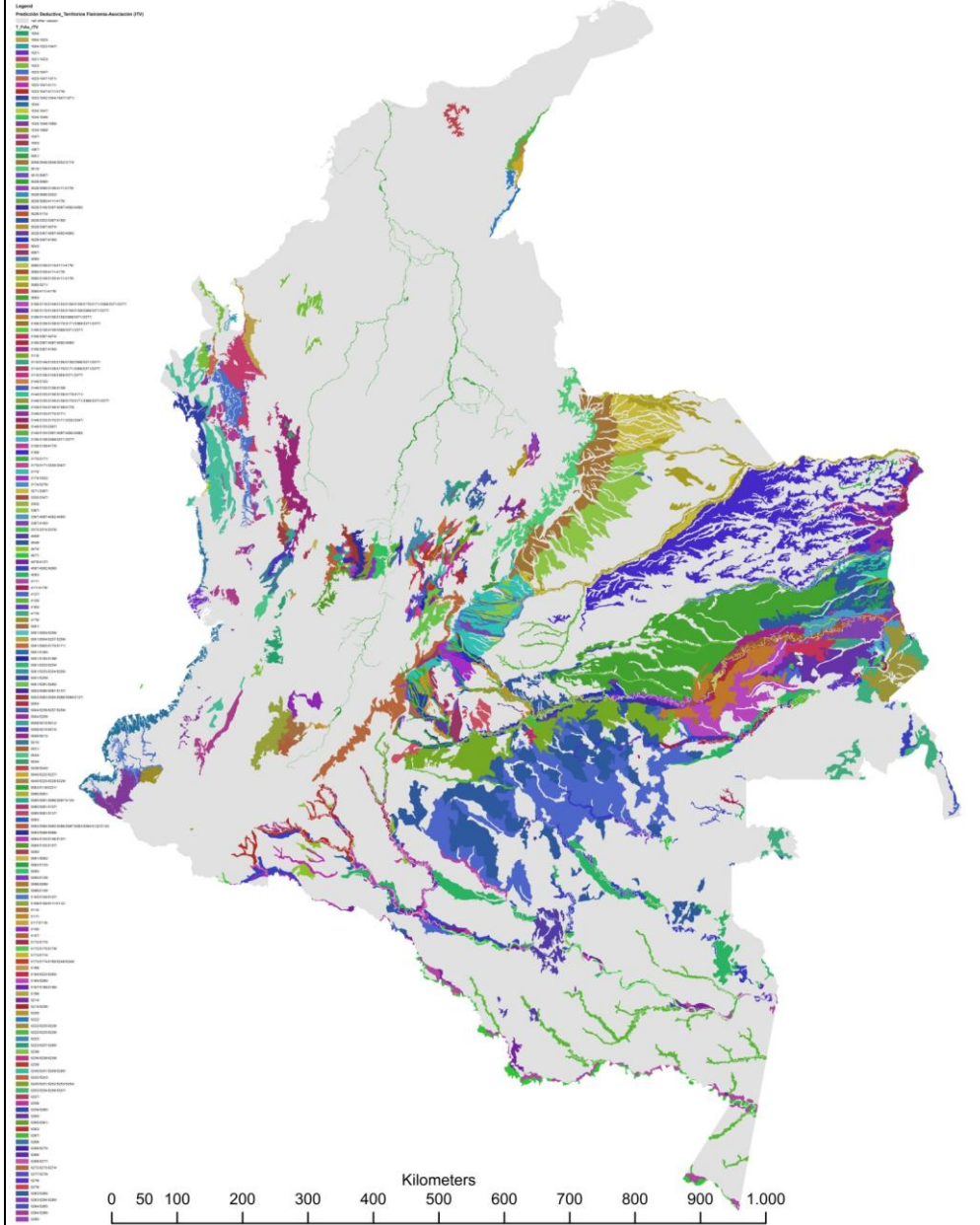
##### **TERRITORIOS DE VEGETACIÓN**

Debido a las mismas razones expresadas en el apartado "Distribución de territorios y número de tipos de vegetación identificados" en los mapas de los territorios de distribución potencial de la vegetación no se puede hacer una representación con los nombre de los tipos de vegetación debido a su extensión, por lo que se acude a los identificadores de los tipos de vegetación, lo cuales tampoco se pueden ver por la cantidad de territorios resultantes, por lo que se muestra la parte superior de la leyenda, y se explica con un ejemplo.

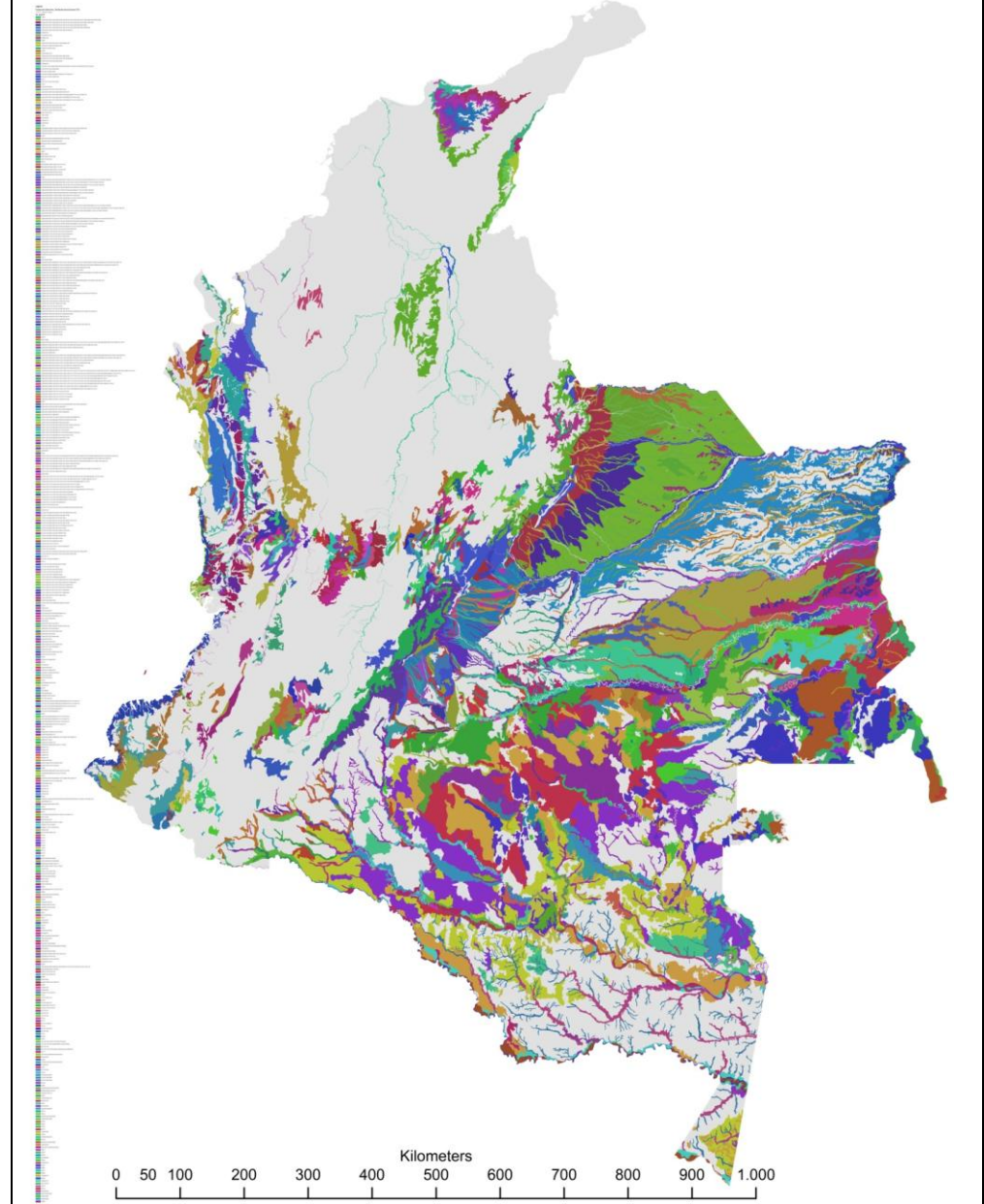
Al considerar los mapas de la predicción deductiva de la distribución potencial de los territorios de vegetación (Figura 9), el mapa según fisionomía y asociación-comunidad, muestra que se parte de 171 tipos que se combinan en 185 territorios de vegetación; mientras que para solo la situación según asociación-comunidad se parte de 446 tipos vegetación que se combinan en 460 territorios vegetación. Este último mapa es el que mejor muestra la representación de los territorios de vegetación, pues muestra más combinaciones de tipos en más polígonos del mapa.

**Figura 9. Distribución potencial de los territorios de vegetación**

**Fisionomía y asociación-comunidad**



**Asociación-comunidad**



Ruta: C:\Veghis\_Sue500\_3\2\_VegAmbi19Suez2\Prediccion\_Identificado+Deduccion\_SinCaribe\_Todo...Veg\_Amb\_19\_suelos\_09\_05\_2012.xlsx Join Table: PR\_STOTAL3\_Iden\_Dedu\_Fisi\_Asoc

Ruta: C:\Veghis\_Sue500\_3\2\_VegAmbi19Suez2\Prediccion\_Identificado+Deduccion\_SinCaribe\_Todo...Veg\_Amb\_19\_suelos\_09\_05\_2012.xlsx Join Table: PR\_STOTAL3\_Iden+Dedu\_Com\_AsoIV

Parte superior leyenda del mapa de la distribución potencial de los territorios de vegetación	
Fisionomía y asociación-comunidad	Asociación-comunidad
1004/	1002/
1004/1023/	1002/1003/1005/1007/1026/1029/1032/1034/1035/1038/1045/1047/1056/1059/1060/1063/1066/
1004/1023/1047/	1002/1003/1007/1026/1029/1032/1034/1035/1038/1048/1052/1059/1060/1063/1066/
1021/	1002/1003/1007/1026/1029/1032/1034/1035/1038/1059/1060/1063/1066/
1021/1023/	1002/1003/1007/1026/1029/1032/1034/1035/1038/1059/1060/1063/1066/4035/
1023/	1002/1004/1005/1018/1023/1026/1029/1049/1051/
1023/1047/	1002/1015/
1023/1047/1071/	1002/4035/4138/
1023/1047/4111/	1002/4138/
1023/1047/4111/4176/	1004/
1033/1042/1044/1047/1071/	1004/1023/1045/1047/1051/1058/1064/1070/
1034/	

A partir de la parte superior de la leyenda presentada, se toma como ejemplo el tercer territorio de vegetación según asociación-comunidad, para explicar, a continuación lo que quiere decir la combinación de los identificadores de los tipos de vegetación que componen un territorio. De esta manera se puede hacer una leyenda de cualquier combinación de tipos, territorio, de vegetación que se presenten en un solo polígono de la zonificación ambiental.

#### Leyenda:

1002/1003/1007/1026/1029/1032/1034/1035/1038/1048/1052/1059/1060/1063/1066/

#### Interpretación leyenda:

1002: *Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa* (Bosque)

1003: *Pelliciera rhizophorae* (Bosque)

1007: *Rhizophora mangle-Mora megistosperma* (Bosque)

1026: *Cedrela odorata-Carapa guianensis* (Bosque)

1029: *Carapa guianensis-Humirastrum procerum* (Bosque)

1032: *Otoba gracilipes* (Bosque)

1034: *Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes* (Bosque)

1035: *Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea* (Bosque)

1038: *Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides* (Bosque)

1048: *Ossaeo sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarpae* (Bosque)

1052: *Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera* (Bosque)

1059: *Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii* (Bosque)

1060: *Avicennia germinans-Rhizophora spp.* (Bosque)

1063: *Mora megistosperma-Rhizophora spp.* (Bosque)

1066: *Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriarteia deltoidea* (Bosque)



## NÚMERO DE TIPOS DE VEGETACIÓN

Para la predicción deductiva de la distribución potencial del número de tipos de vegetación, también se realizaron dos mapas (Figura 10) fisionomía y asociación-comunidad, y solo asociación-comunidad. La leyenda de los dos mapas es una división en cinco rangos, de menor a mayor, del número de tipos que siempre es la suma de los tipos involucrados en la combinación de su respectivo territorio.

El mapa de la predicción deductiva de la distribución potencial según fisionomía y asociación-comunidad con 171 tipos, presenta los rangos desde muy bajo con un tipo de vegetación hasta muy alto de 8 a 11 tipos de vegetación; mientras que el mapa de asociación-comunidad, con 446 tipos, presenta los rangos desde muy bajo de 1 a 3 tipos de vegetación, hasta muy alto de 18 a 27 tipos de vegetación. Al igual que sucede para los territorios, el número de tipos es mejor representado geográficamente con la situación de asociación comunidad por el simple hecho de considerar más tipos de vegetación. Estos mapas son el mejor indicador de la diversidad de la vegetación.

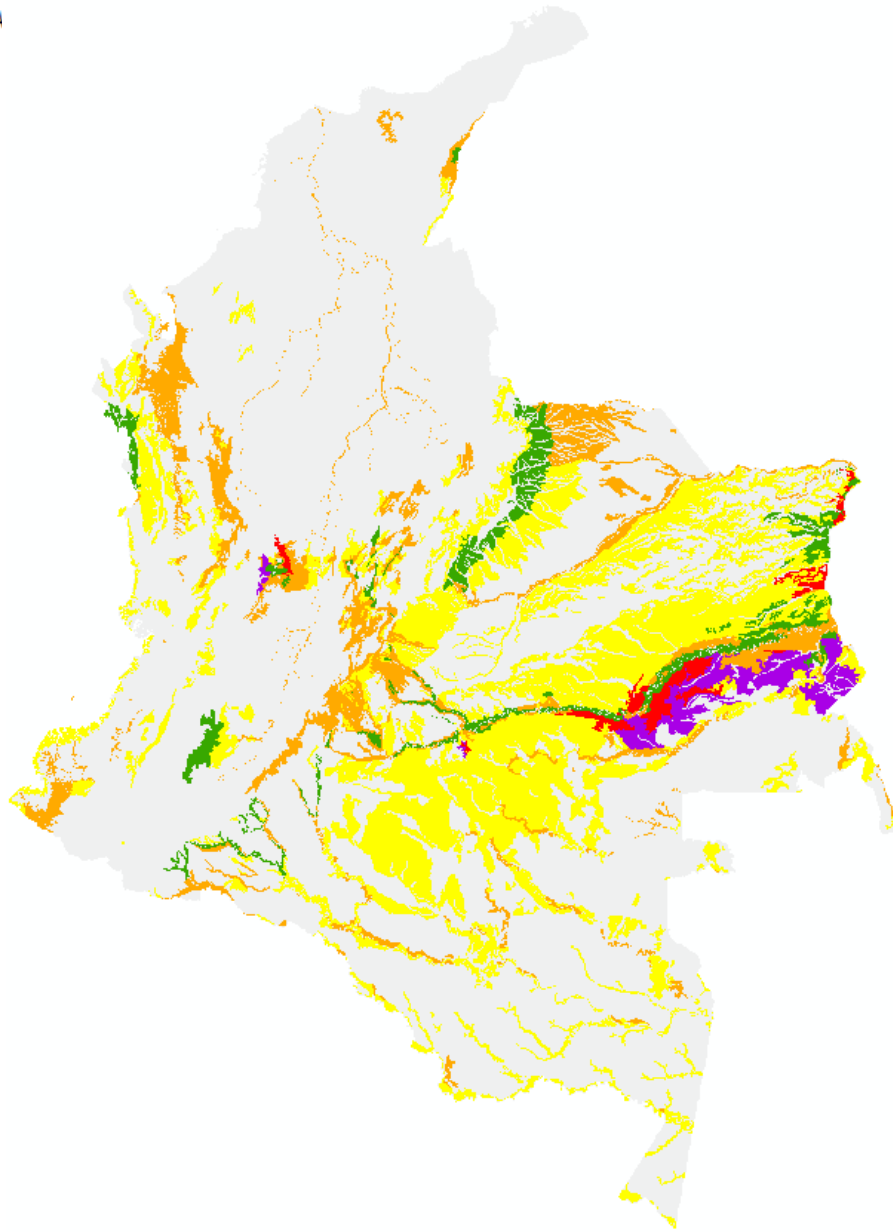
Igual que para los territorios, los mapas del número de tipos de vegetación según asociación-comunidad, para la escala general, permiten hacer comparaciones de carácter relativo, de ninguna manera absolutas. En particular el mapa de potencial según asociación comunidad, respecto al identificado, continúa mostrando para todas las zonas de vida una matriz con una diversidad de tipos de vegetación muy baja y baja, pero para la distribución potencial muestra un incremento de las áreas con número de tipos en el rango medio, de lo cual se pasa a áreas focalizadas de diversidad alta, hasta la muy alta del río Guaviare.

**Figura 10. Distribución potencial del número de tipos de vegetación (diversidad)**

**Fisionomía y asociación-comunidad**

#FisA

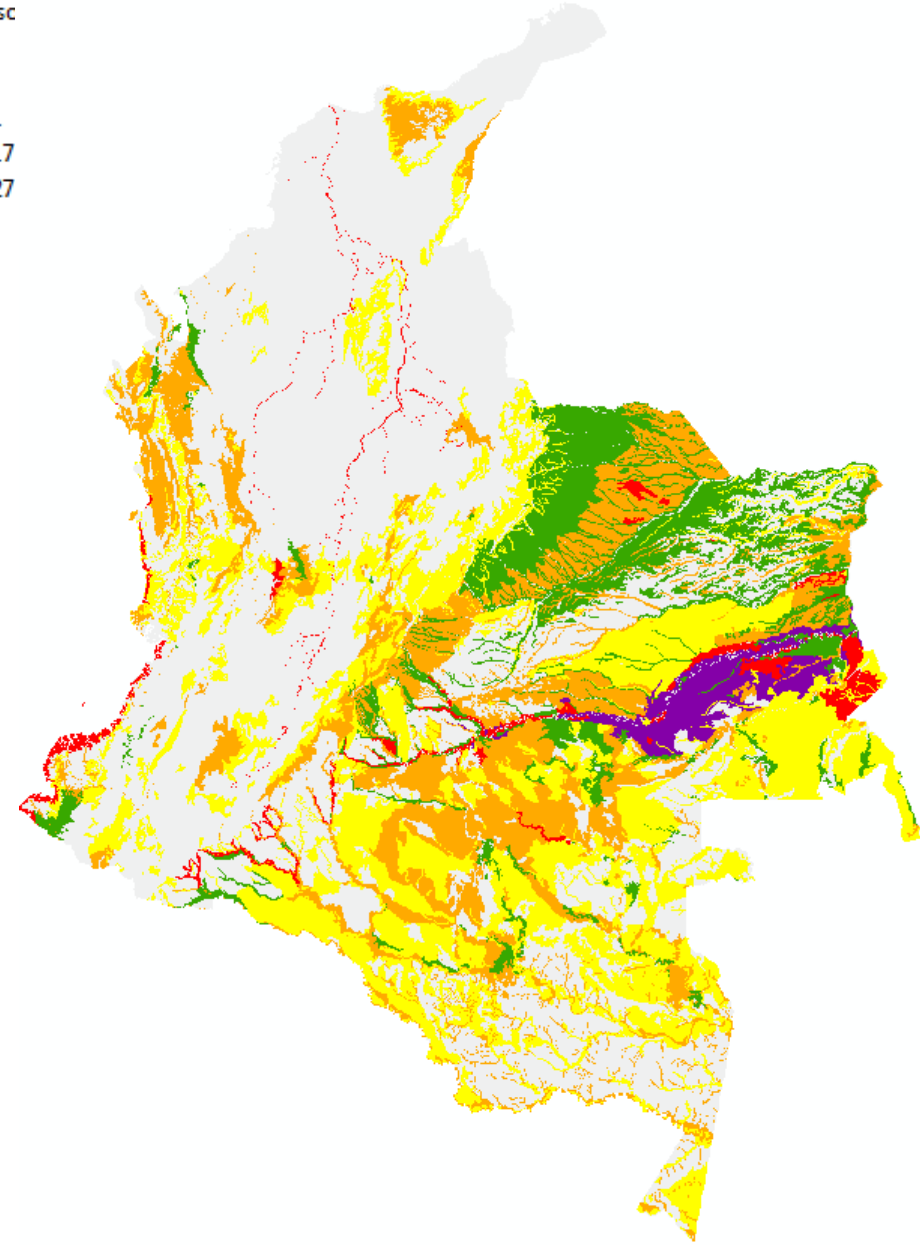
- 1
- 2 - 3
- 4 - 5
- 6 - 7
- 8 - 11



**Asociación-comunidad**

#\_Asc

- 1 - 3
- 4 - 7
- 8 - 11
- 12 - 17
- 18 - 27



Ruta: C:\Vegetis Suelo 3\2\_VegAmb19Sue2\Prediccon Identificado+Deducido SinCaribe Todo Veg Amb 19 suelos 09 05 2012.xlsx Join Table: PR STOTAL3 Idem Dedu Fis Asc

Ruta: C:\Vegetis Suelo 3\2\_VegAmb19Sue2\Prediccon Identificado+Deducido SinCaribe Todo Veg Amb 19 suelos 09 05 2012.xlsx Join Table: PR STOTAL3 Idem+Dedu Com Asoc1V5

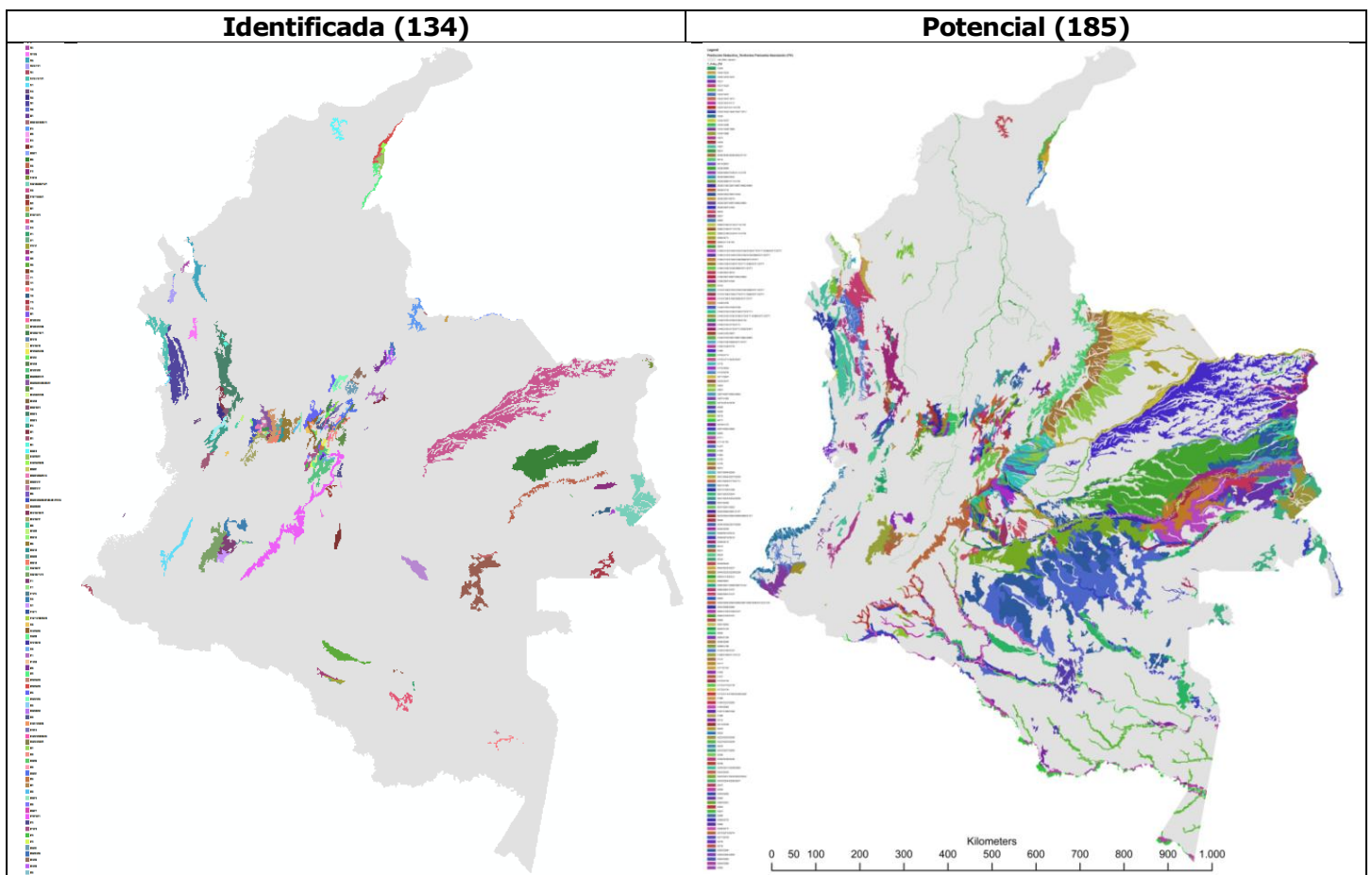
#### 4.7.- COMPARACIÓN ENTRE LA DISTRIBUCIÓN IDENTIFICADA Y POTENCIAL DE LOS TERRITORIOS Y DEL NÚMERO DE TIPOS VEGETACIÓN NATURAL

El resultado final se refiere a la comparación de la distribución identificada de la vegetación a partir de la consolidación de las fuentes y la predicción de la distribución potencial, utilizando un modelado deductivo. Para esto se compara geográficamente, los mapas, identificados y potenciales, de los territorios y número de tipos de vegetación bajo dos situaciones: primero, para la fisionomía y asociación-comunidad, y segundo para solo asociación-comunidad, la cual siempre presenta el mejor cubrimiento. Las limitaciones y soluciones a la presentación de la leyenda se han dado en los respectivos apartados, anteriores.

##### DISTRIBUCIÓN IDENTIFICADA Y POTENCIAL DE LOS TERRITORIOS DE VEGETACIÓN

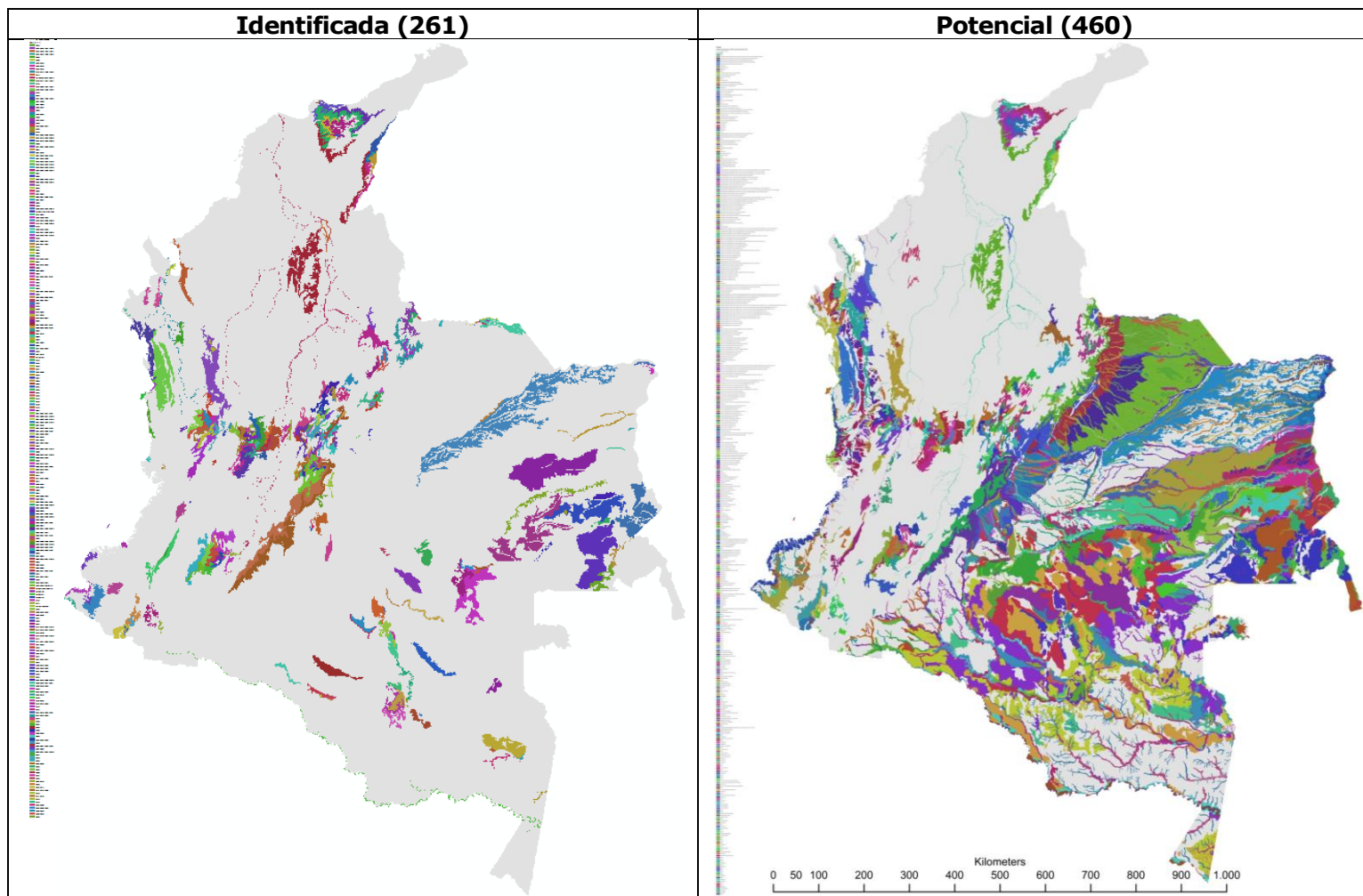
La comparación entre la distribución identificada y potencial de los territorios de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad (Figura 11), muestra 134 territorios de vegetación identificados, que se amplía a 185 territorios de vegetación potenciales.

**Figura 11. Distribución identificada y potencial de los territorios de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad**



Ahora, si se comparan la distribución de los territorios de vegetación identificados y potenciales según asociación-comunidad (Figura 12), sucede un situación similar, a la anterior, pero de mayor intensidad y cubrimiento al pasar de 261 territorios identificados a 460 territorios de vegetación potencial según asociación-comunidad.

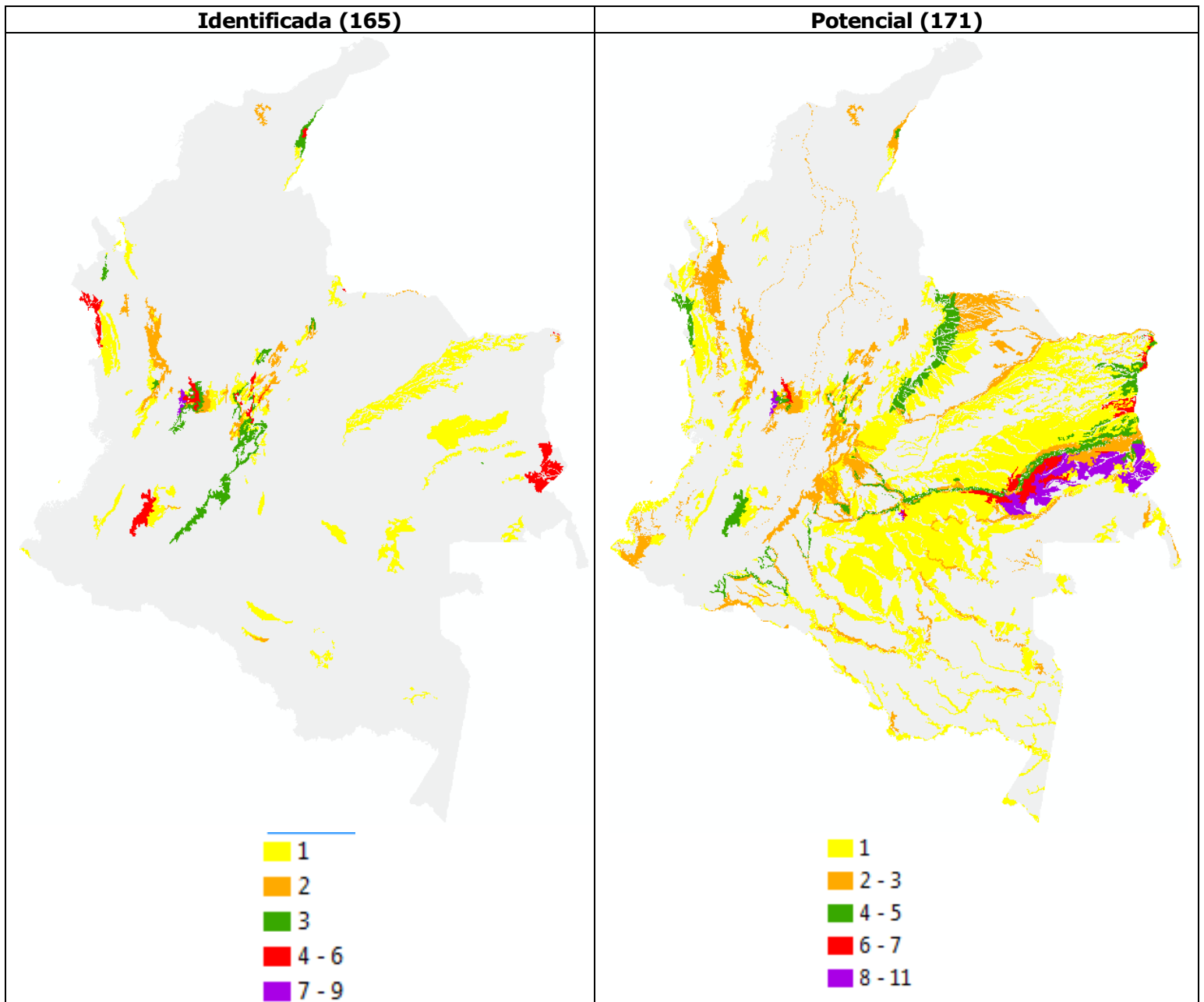
**Figura 12. Distribución identificada y potencial de los territorios de vegetación según asociación-comunidad**



## DISTRIBUCIÓN IDENTIFICA Y POTENCIAL DEL NÚMERO DE TIPOS DE VEGETACIÓN (DIVERSIDAD)

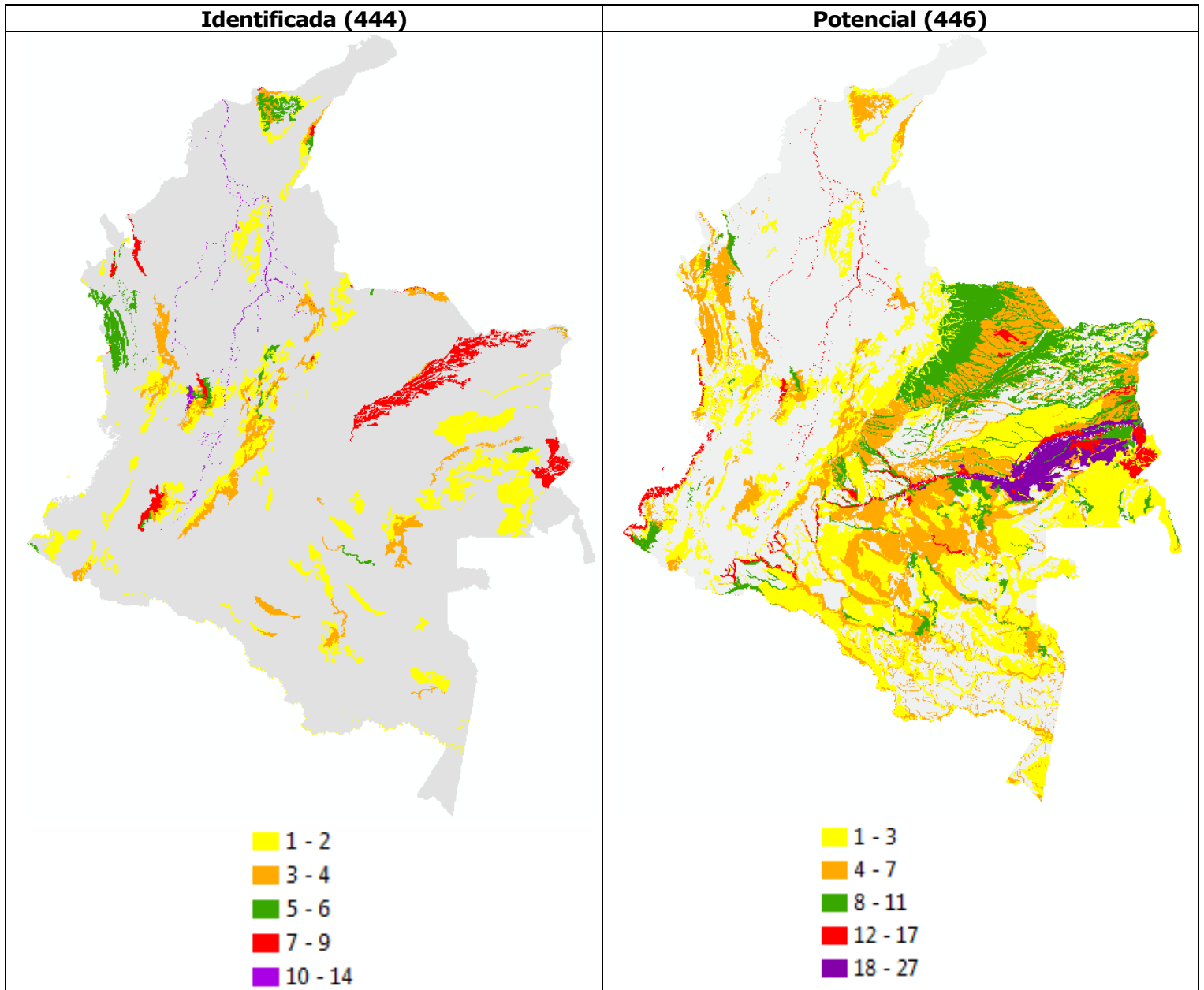
La comparación de la distribución del número de tipos de vegetación (diversidad) según fisionomía y asociación-comunidad (Figura 13), muestra identificados 165 y potenciales 171 tipos de vegetación, números que para términos prácticos se consideran iguales, pues los tipos identificados y potenciales no deben cambiar, la diferencia se explica por el manejo entre el grupo de personas que consolidó la información.

**Figura 13. Distribución identificada y potencial del número de tipos de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad**



Ahora, la comparación entre la distribución identificada y potencial del número de tipos de vegetación según asociación-comunidad (Figura 14), tiene un significativo aumento del área de distribución de la vegetación identificada, a costa de las áreas con vacíos de información como es lo esperado. El número tipos identificados es 444 mientras que el potencial es de 446, lo que en términos prácticos se considera igual.

**Figura 14. Distribución identificada y potencial del número de tipos de vegetación según asociación-comunidad**



La Tabla 1 de comparación entre el número de territorios y tipos de vegetación involucrados en la distribución identificada y potencial pone de manifiesto la capacidad del modelado deductivo para llenar vacíos de información y resaltar que la información de la variable asociación-comunidad incluye mayor cantidad de tipos de vegetación y cubrimientos geográfico que la de fisionomía y asociación-comunidad.

Los tipos de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad tienen prácticamente los mismos tipos de vegetación identificados y potencial, 165 y 171, diferencia despreciable por situaciones puntuales de manejos de la información, pues los tipos básico no pueden cambiar en su número por la predicción, aunque aumente el área de su distribución; los cuales se combinan en territorios de vegetación: 134 identificados y 185 potenciales.

Para asociación-comunidad se identificaron 444 tipos de vegetación y los potenciales son 446 tipos, diferencia también despreciable por lo que se consideran iguales. Mientras que los territorios de vegetación, que son combinaciones de los anteriores tipos, son: identificados 261 y potenciales 460.

Se puede concluir que a partir de un número de tipos de vegetación (identificados igual a potenciales), el número de territorios, resultante de la combinación de estos, se incrementa significativamente con la predicción; sin embargo, cualquiera de estos números de territorios son muy bajos si se comparan con el extremadamente elevado número de combinaciones posibles de tipos para formar territorios, lo que se convierte en un indicador de la selectividad con que se combinan, o agrupan en el espacio, los tipos para conformar territorios de vegetación.

En las dos situaciones el número de territorios identificados es menor que los tipos identificados; sin embargo los territorios potenciales, en ambas situaciones, es mayor que estos mismos tipos; lo que muestra que pese a la selectividad señalada para conformar territorios, la predicción lleva a un aumento significativo de los territorios.

Finalmente, al observar los mapas, tanto de fisionomía y asociación-comunidad como de asociación-comunidad sola, se presenta en todas la zonas de vida, tanto un aumento de las áreas en todos los rangos, como un reajuste de la focalización de los rangos de mayor diversidad.

**Tabla 1. Comparación del número de territorios y tipos de vegetación, identificados y potenciales según fisionomía y asociación-comunidad o solo asociación-comunidad**

<b>Vegetación</b>	<b>Identificados</b>	<b>Potencial</b>
Territorios según fisionomía y asociación-comunidad	134	185
Territorios según asociación-comunidad	261	460
Tipos según fisionomía y asociación-comunidad	165	171
Tipos según asociación-comunidad	444	446

## **CAPÍTULO 5.- ZONIFICACIÓN Y PREDICCIÓN PARA EL PACÍFICO**

Los aspectos conceptuales y metodológicos de este capítulo acerca de la zonificación vegetación y ambiente, y de la distribución identificada y potencial de la vegetación del Pacífico, son iguales a lo presentado en los capítulos anteriores referidos a la escala general, Colombia, por lo que se evitará volver a mencionarlos, de esta manera se controla la redundancia, por lo tanto, todo aquello que se exponga al respecto corresponde a aclaraciones necesarias o a precisiones requeridas para la región del Pacífico.

Los resultados para la región del Pacífico se presentan primero con la zonificación ambiental física, a partir de un largo proceso de tratamiento, reclasificación y codificación del Mapa de Suelos (IGAC 2003), al cual se le adicionó la variable medio (a partir de la fuentes de información de vegetación y sus aspectos físicos), para obtener los tipos de ambiente.

Luego, la consolidación de las fuentes de información sobre vegetación, que implicó un procedimiento exhaustivo de: comparación e integración de fuentes, en particular de los capítulos de vegetación y ecosistemas de Rangel (ed. 2004a), su reclasificación y posterior codificación.

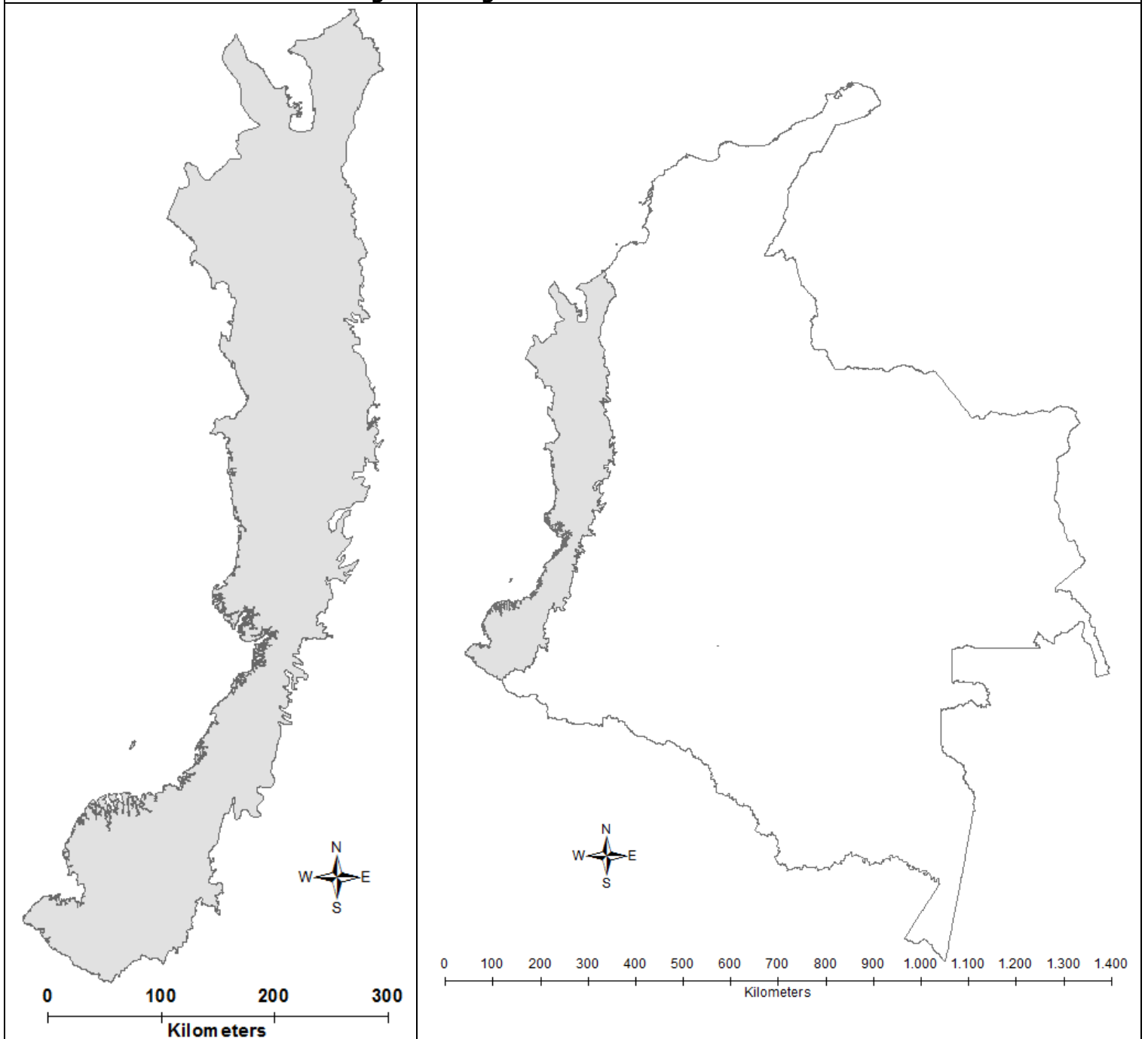
Después, la zonificación vegetación ambiente y la predicción, en donde se presentan los mapas de distribución de la vegetación tanto la identificada a partir de la consolidación de las fuentes, como la potencial realizada a partir de la predicción deductiva, de manera que se puedan comparar los mapas de las dos situaciones. Esta presentación en pareja de mapas (identificado y potencial) se sustenta en el hecho que la predicción deductiva aunque tiene en cuenta los análisis, no resulta de un ejercicio masivo a partir de éstos, sino que es el producto de análisis individuales para cada tipo de vegetación.

La leyenda de los mapas de tipos de ambiente, tipos de vegetación y, por supuesto las leyendas de tipos de vegetación y tipos de ambiente combinados, son leyendas sintéticas de muchas variables, que buscan expresar de manera abreviada, codificada, las categorías que las componen, debido a dos razones: primero, en numerosas situaciones no es posible técnicamente con los programas disponibles presentar textos tan largos de las combinaciones de categorías pues solo reciben 256 caracteres. Segundo tampoco tiene sentido presentar textos tan largos en la leyenda pues estas pierden su naturaleza sintética y capacidad de visualización. Por lo tanto se debe acudir a los aspectos teóricos y especialmente a las tablas y mapas previos para interpretarlas, lo cual permitirá al lector una vez familiarizado con la codificación hacer lecturas de corrido de la leyenda, lo cual aumenta extraordinariamente la lectura de los mapas complejos.

La delimitación de la región del Pacífico, a continuación, se realizó siguiendo estrictamente el límite propuesto por Rangel (ed. 2004a) en el "Mapa 1 diferentes aproximaciones para la delimitación del Chocó biogeográfico". Este límite se ajustó a la zonificación ambiental utilizada en esta investigación dando como resultado el mapa que se presenta (Figura 1).



**Figura 1. Región del Pacífico de Colombia**



## **5.1.- ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO**

### **5.1.1.- PRECISIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO**

La zonificación ambiental del Pacífico sigue estrictamente los mismos lineamientos conceptuales y metodológicos expuestos para el nivel general, por lo que se debe ver allí la definición de las variables y sus categorías. La zonificación ambiental del Pacífico se realizó a partir del "cortar" la zonificación ambiental de Colombia con el límite de la región del Pacífico.

Como ya se dijo en el nivel general, la variable medio no está incluida en el Mapa de Suelos (IGAC 2003), por lo que esta variable se adicionó a partir de las fuentes de vegetación, a la tabla de la zonificación ambiental (derivada del Mapa de Suelos), en el momento en que se realiza el cruce entre la tabla anterior con la tabla de vegetación resultante de la consolidación de las fuentes.

### **5.1.2.- LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO**

La zonificación ambiental se expresa como tipos de ambiente o combinación de las categorías de las variables que los conforman. Los mapas que se presentan son resultados del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003, más la variable medio, a partir de las propias fuentes de vegetación.

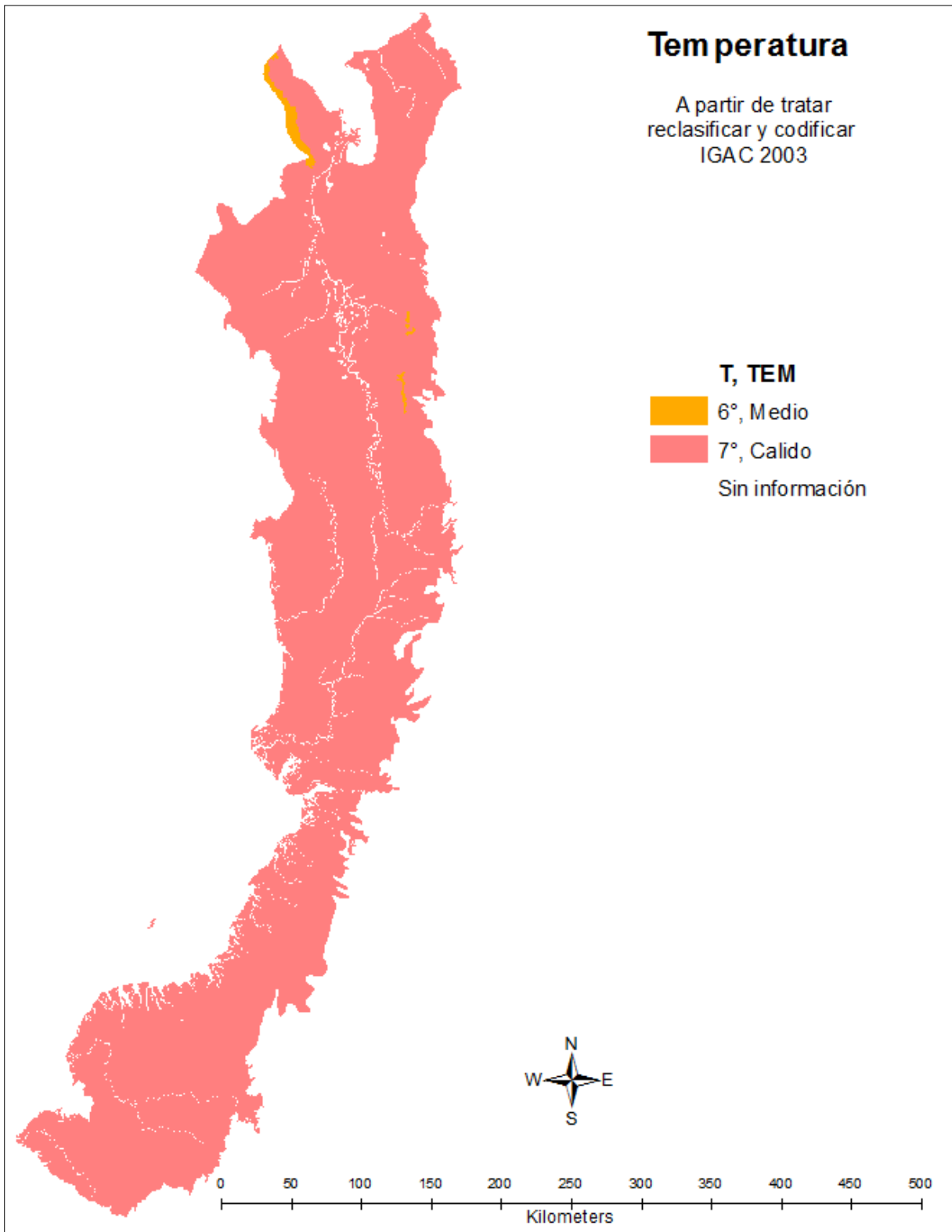
Las variables y síntesis incluidas en la zonificación ambiental del Pacífico son:

- 1) Temperatura (T)
- 2) Precipitación (L)
- 3) Humedad del suelo (H)
- 4) Relieve (R)
- 5) Origen del relieve (O)
- 6) Tipo de relieve (X)
- 7) Orden de Suelo (S)
- 8) Reacción del suelo o PH (D)
- 9) Fertilidad del suelo (F)
- 10) Pendiente (P)
- 11) Inundación y/o encharcamiento (I)
- 12) Tipo de ambiente sin el medio
- 13) Medio (M)
- 14) Tipo de ambiente con el medio (A)

En los mapas siempre se presenta en blanco la situación sin información o sin dato, que en general corresponden a ríos y cuerpos de agua.

### 5.1.2.1.- Temperatura (T), Pacífico

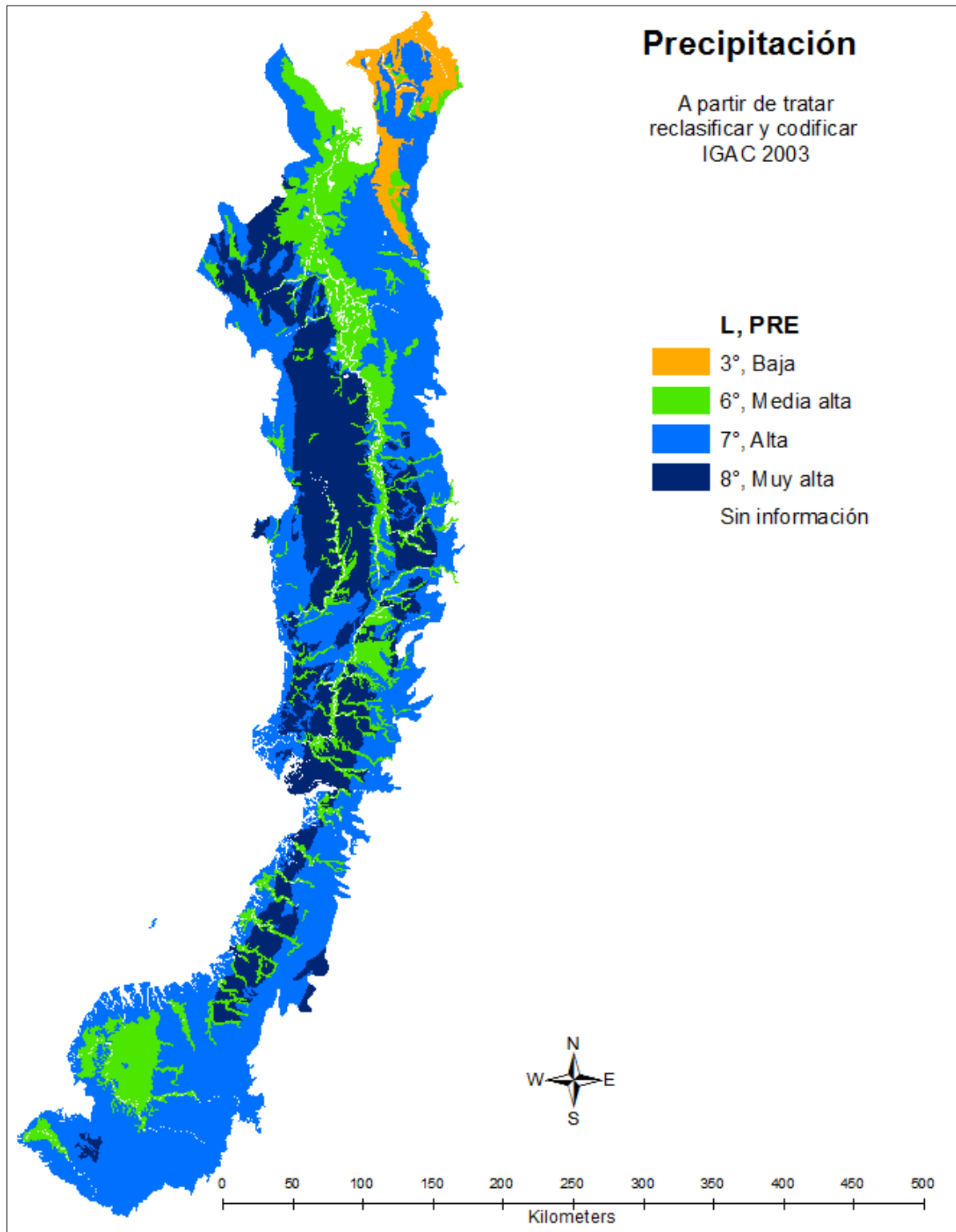
En la Figura 2 se presenta el mapa de las categorías de la temperatura de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 2. Mapa de temperatura, Pacífico**

### 5.1.2.2.- Precipitación (L), Pacífico

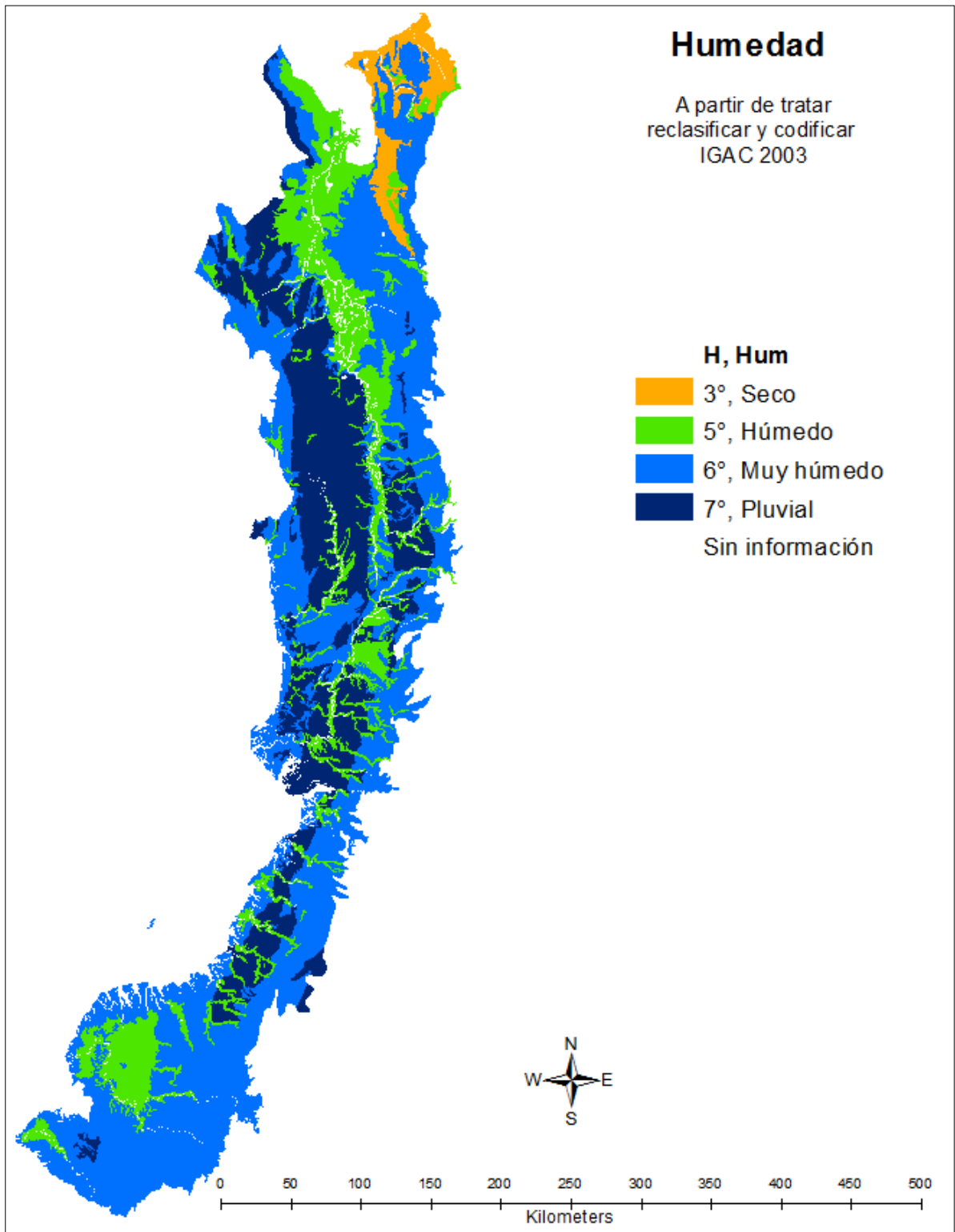
En la Figura 3 se presenta el mapa de las categorías de la precipitación de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 3. Mapa de Precipitación, Pacífico**

### 5.1.2.3.- Humedad (H), Pacífico

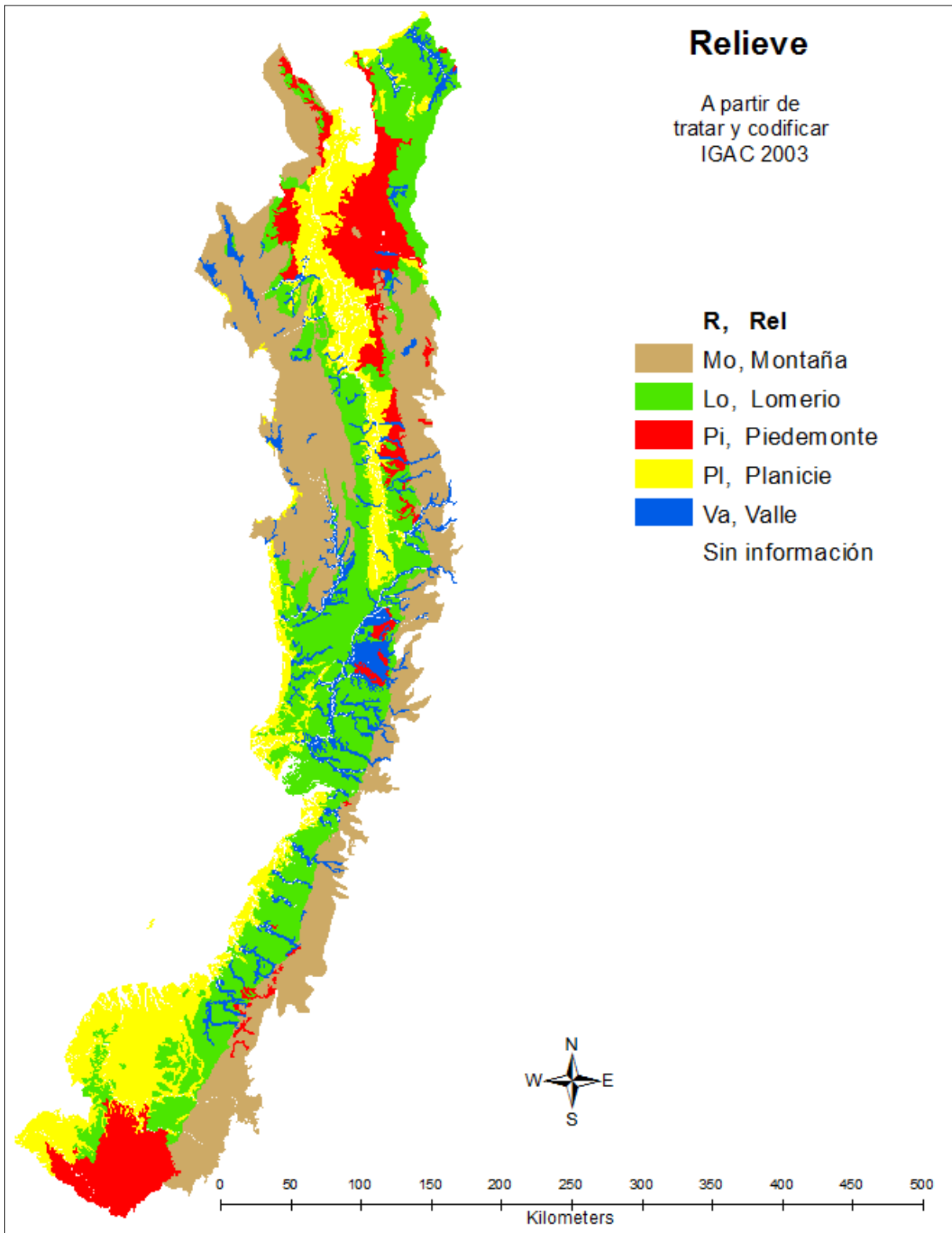
En la Figura 4 se presenta el mapa de las categorías de la humedad de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 4. Mapa de la Humedad, Pacífico**

### 5.1.2.4.- Relieve (R), Pacífico

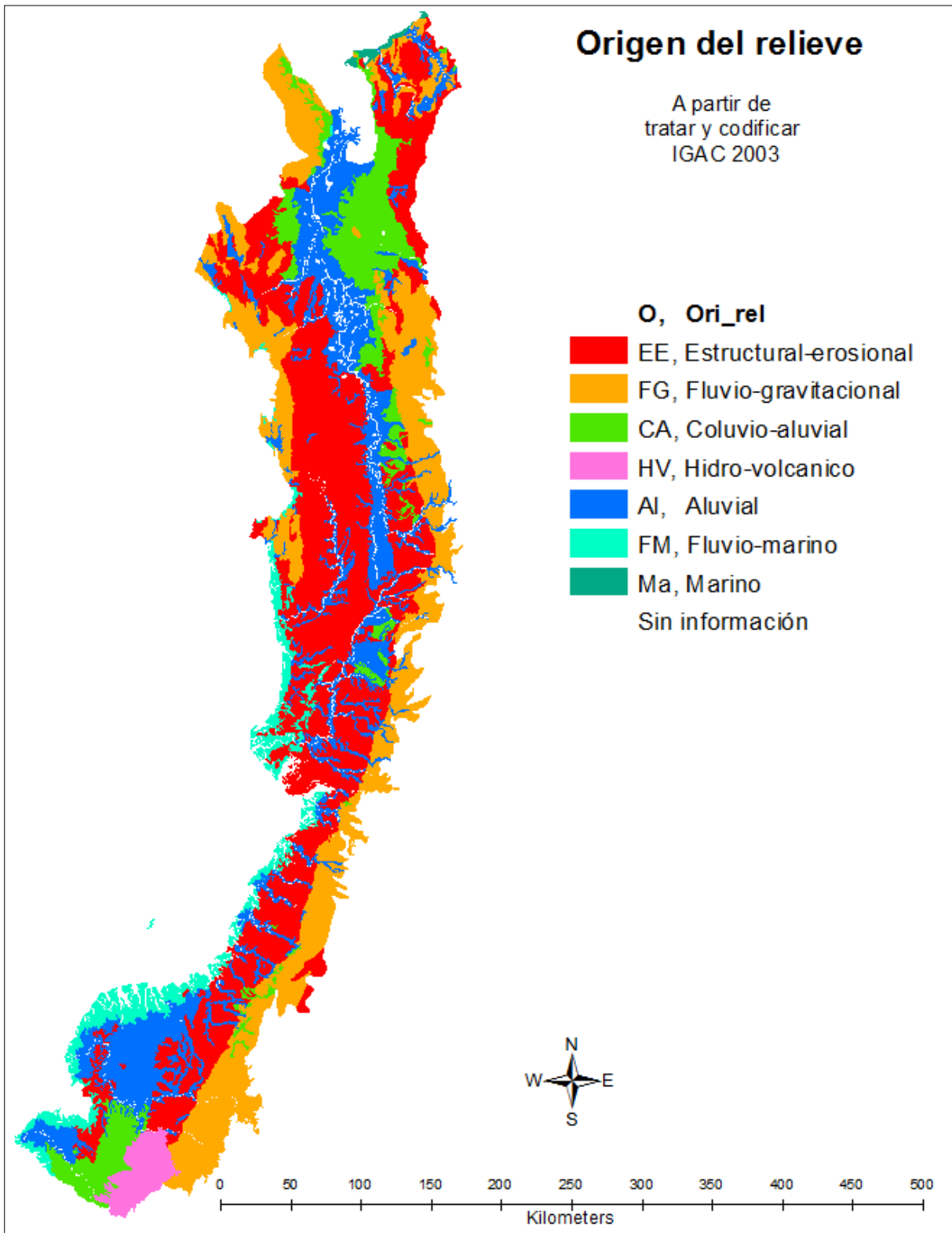
En la Figura 5 se presenta el mapa de las categorías del relieve de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 5. Mapa del relieve, Pacífico**

### 5.1.2.5.- Origen del relieve (O), Pacífico

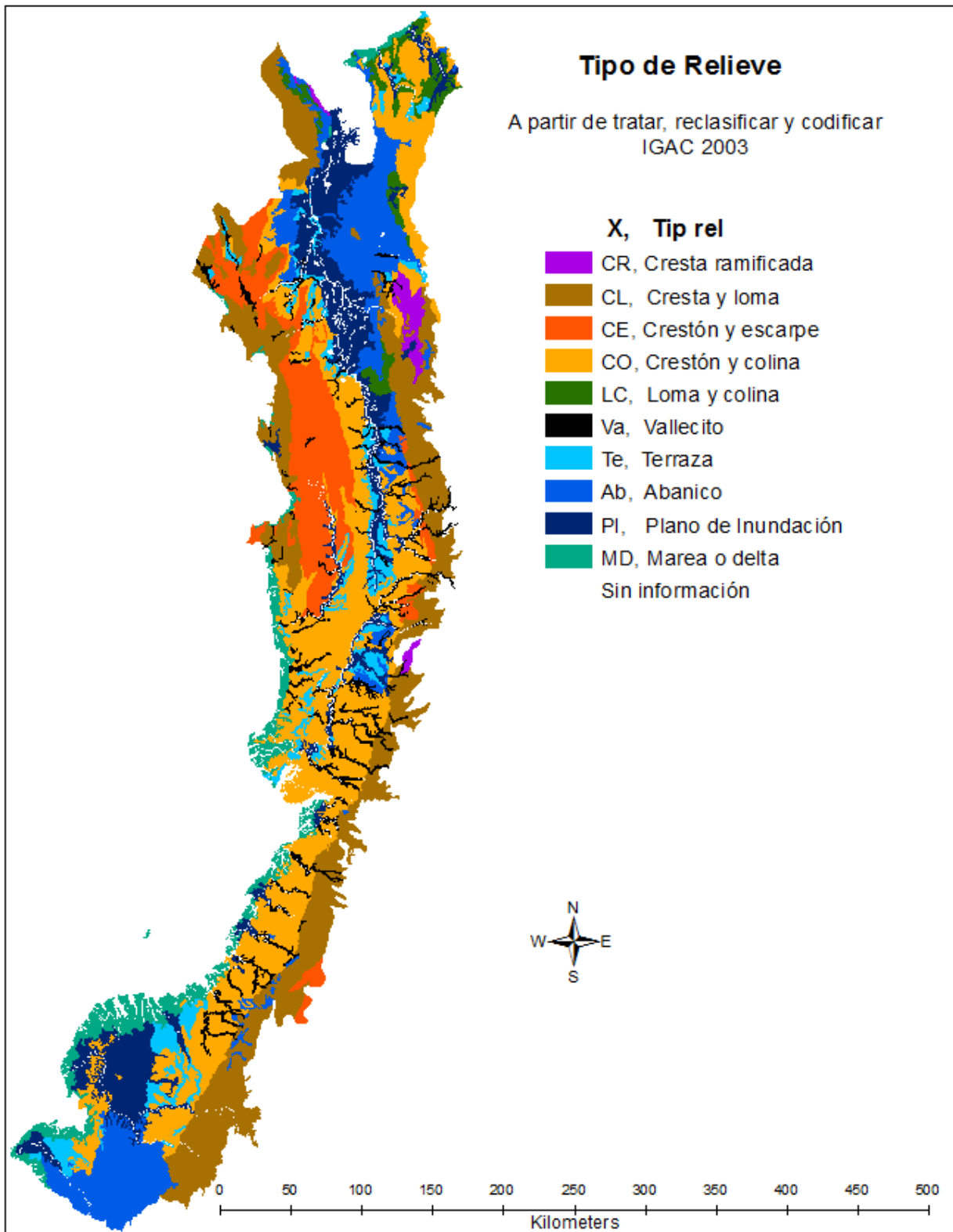
En la Figura 6 presenta el mapa de las categorías del origen del relieve de la zonificación ambiental del pacífico después del tratamiento y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 6. Mapa del origen del relieve, Pacífico**

### 5.1.2.6.- Tipo de Relieve (X), Pacífico

En la Figura 7 se presenta el mapa de las categorías del tipo de relieve de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.

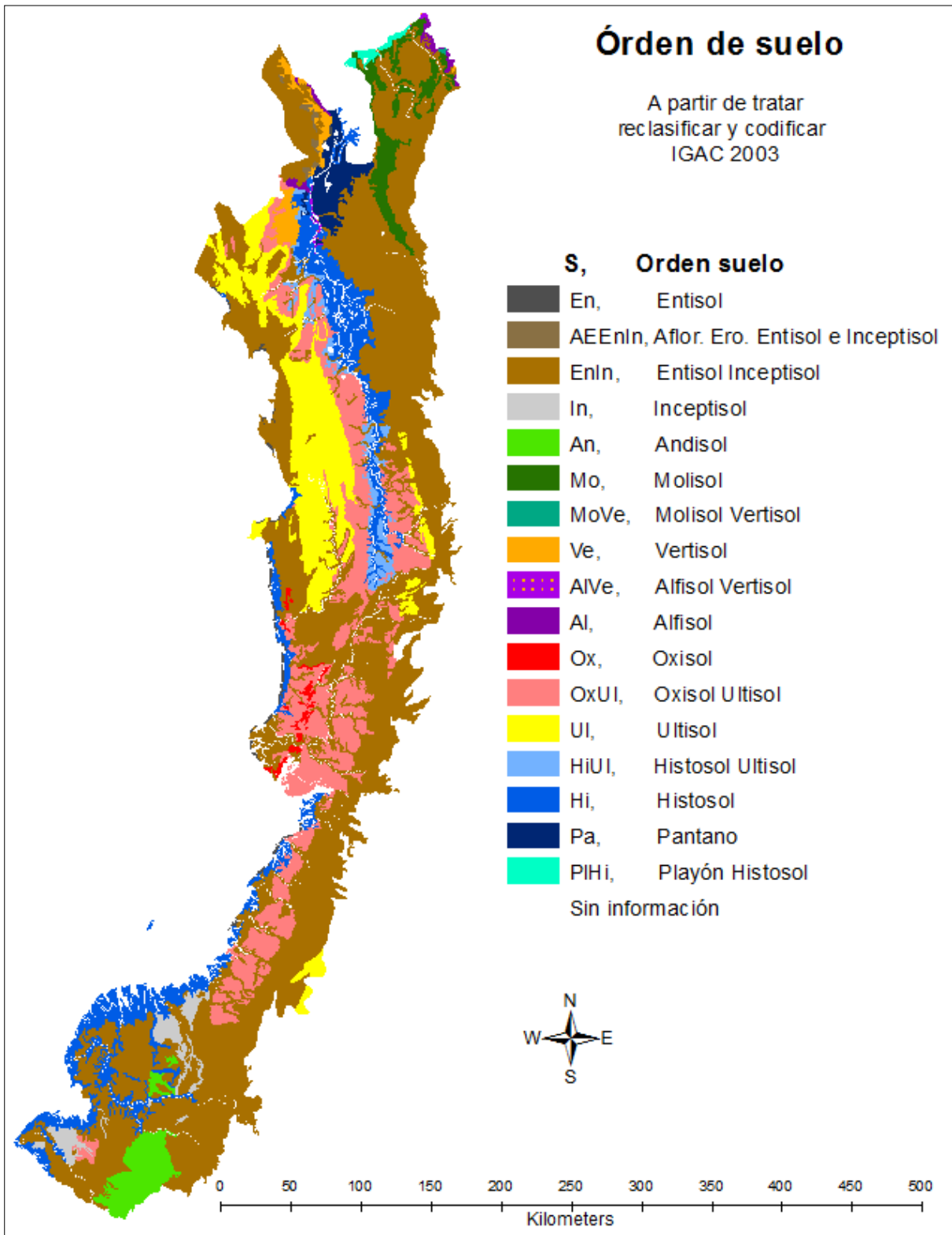


**Figura 7. Mapa del tipo de relieve, Pacífico**



### 5.1.2.7.- Orden de Suelo (S), Pacífico

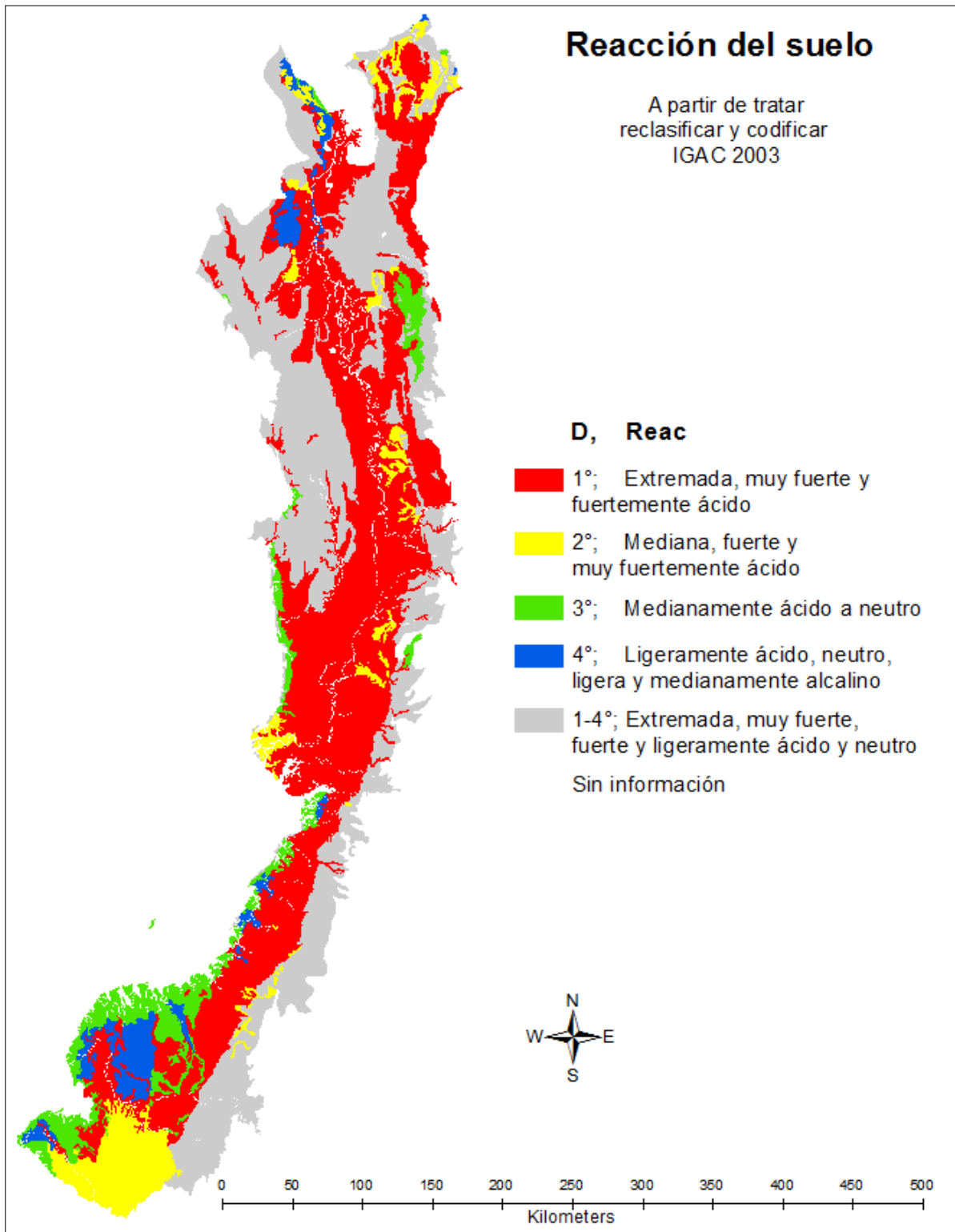
En la Figura 8 se presenta el mapa de las categorías del orden del suelo de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 8. Mapa del orden del suelo, Pacífico**

### 5.1.2.8.- Reacción del suelo (D), Pacífico

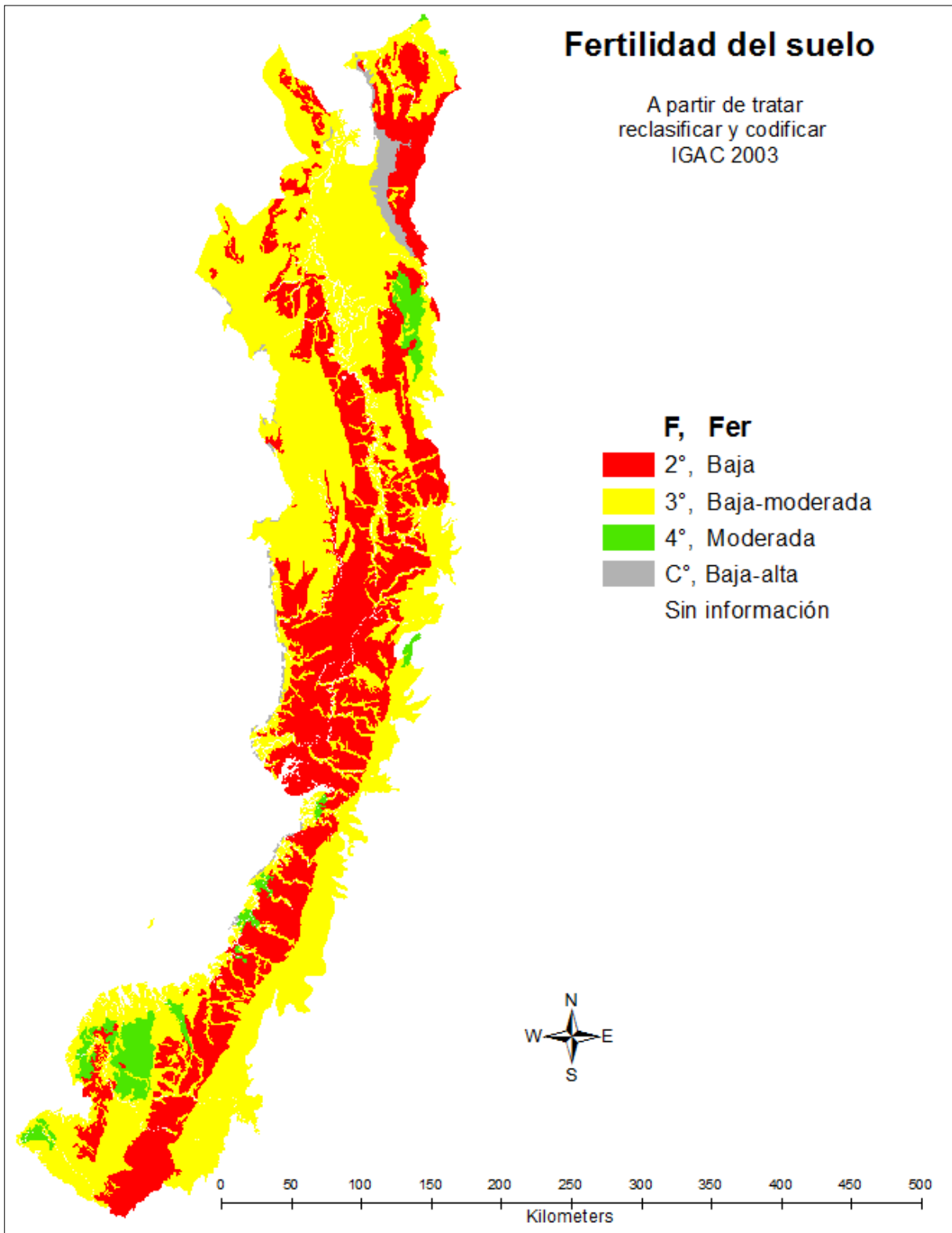
En la Figura 9 se presenta el mapa de las categorías de la reacción del suelo de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 9. Mapa de la reacción del suelo, Pacífico**

### 5.1.2.9.- Fertilidad (F), Pacífico

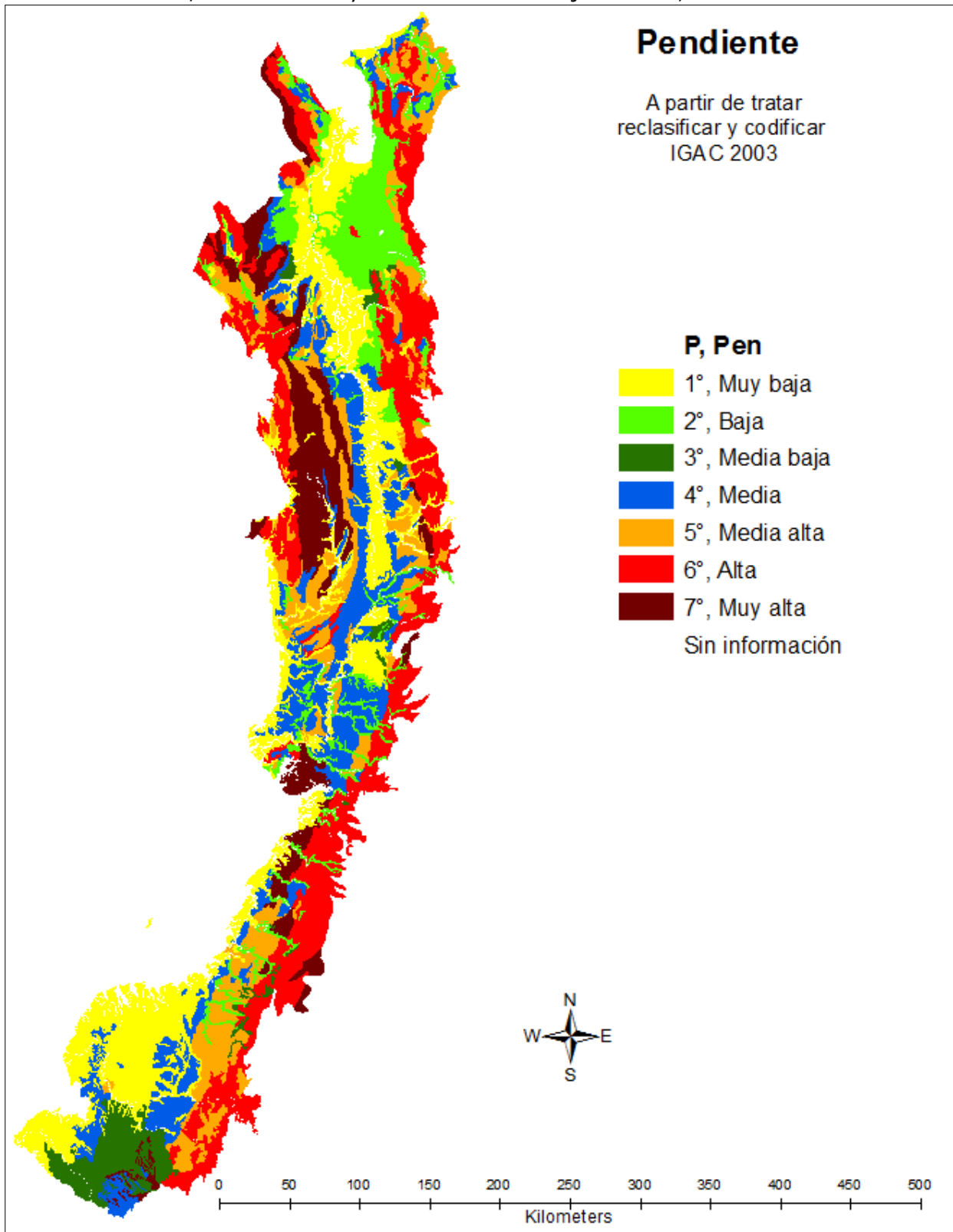
En la Figura 10 se presenta el mapa de las categorías de la fertilidad del suelo de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 10. Mapa de la fertilidad del suelo, Pacífico**

### 5.1.2.10.- Pendiente (P), Pacífico

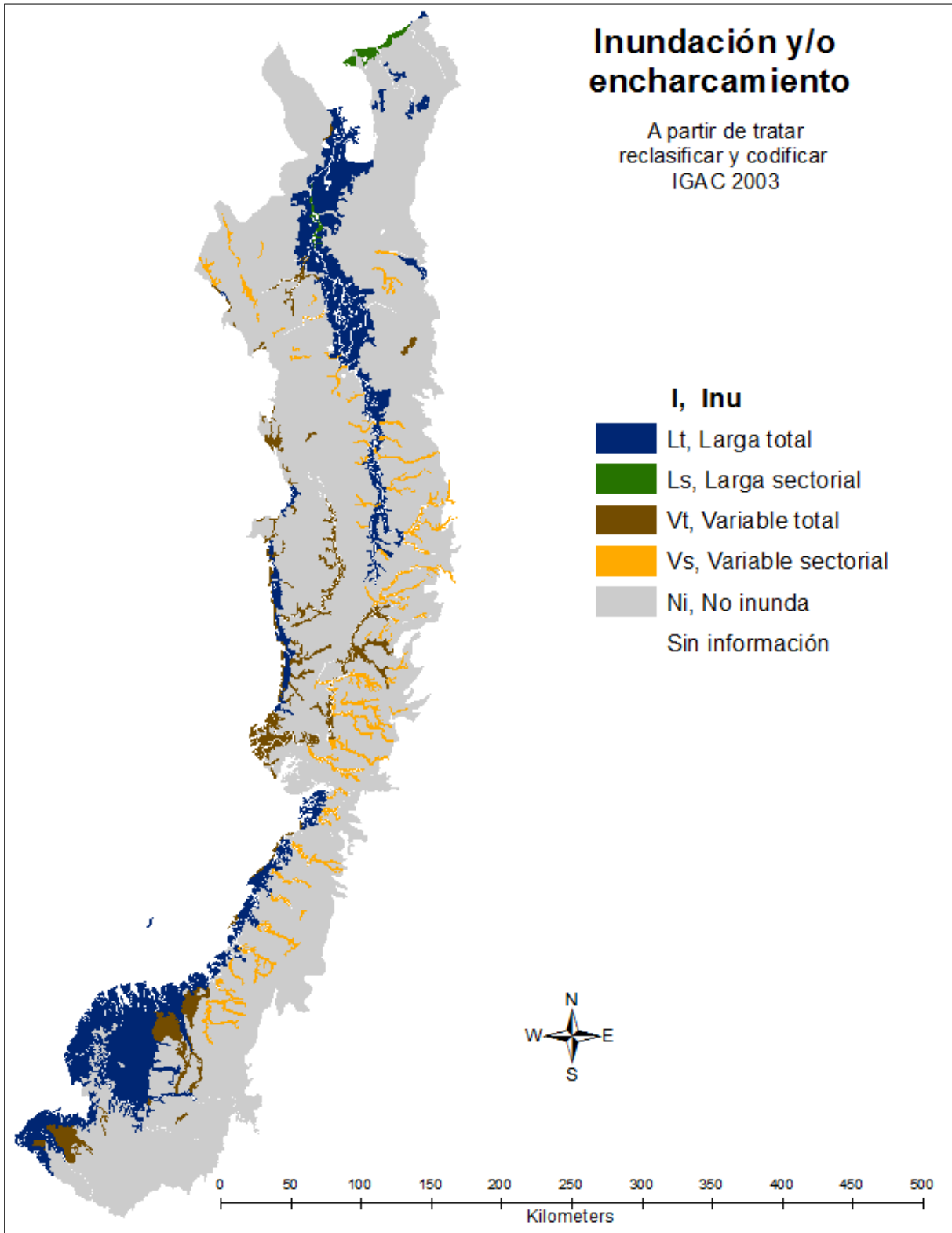
En la Figura 11 presenta el mapa de las categorías de la pendiente de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 11. Mapa de la pendiente, Pacífico**

### 5.1.2.11.- Inundación y/o encharcamiento (I), Pacífico

En la Figura 12 se presenta el mapa de las categorías de la inundación y/o encharcamiento de la zonificación ambiental del Pacífico después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003.



**Figura 12. Mapa de la inundación y/o encharcamiento, Pacífico**

### 5.1.2.12.- Tipo de ambiente sin el medio, Pacífico

En la Figura 13 se presenta el mapa de la distribución de la combinación de las categorías de las variables del tipo de ambiente sin incluir el medio, de la zonificación ambiental del Pacífico, después del tratamiento, reclasificación y codificación del trabajo de IGAC, 2003. Este mapa comprende la combinación de todas las variables atrás mencionadas, conformando 58 tipos de ambiente sin el medio.

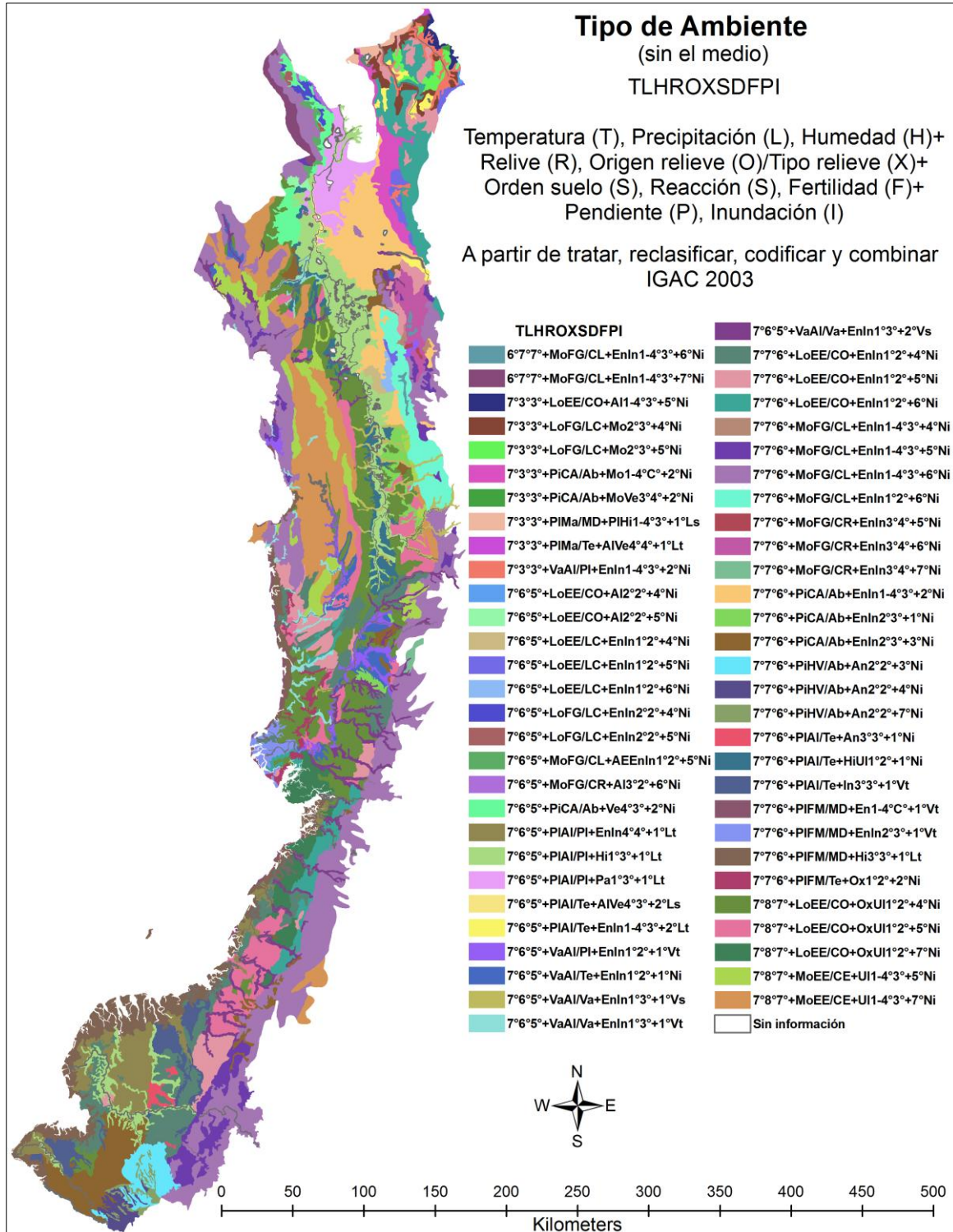
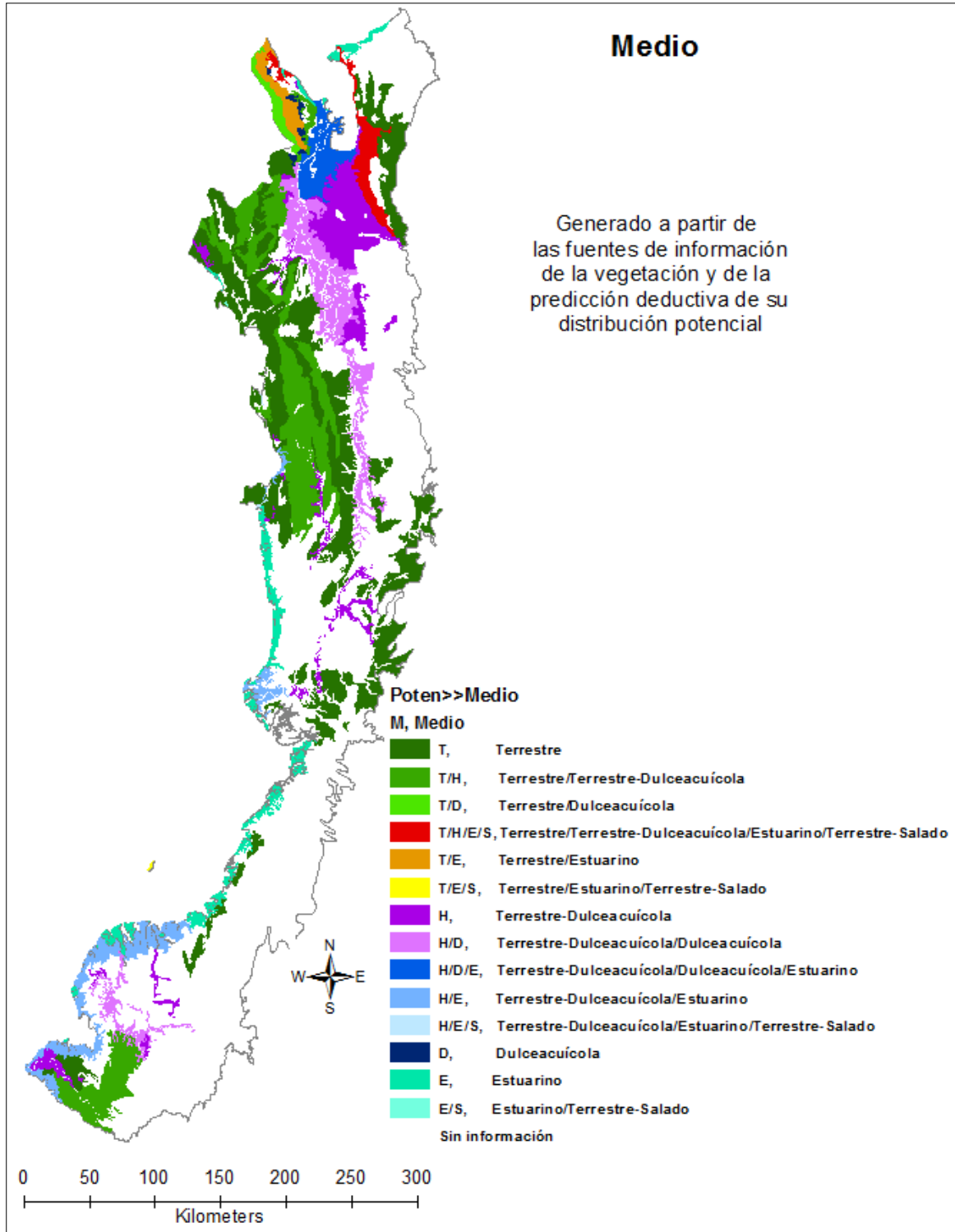


Figura 13. Mapa de tipos de ambiente, sin el medio, Pacífico

### 5.1.2.13.- Medio (M), Pacífico

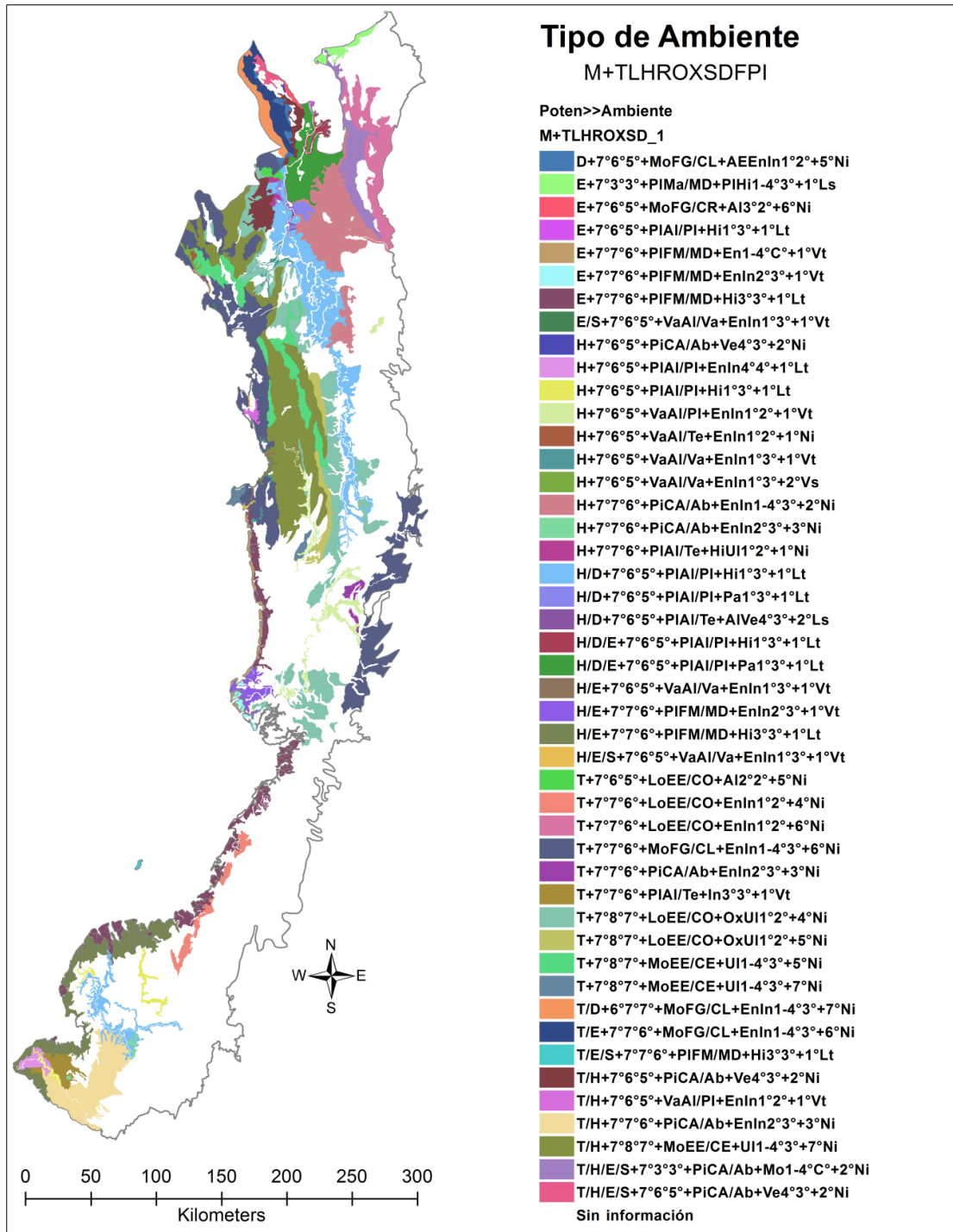
En la Figura 14 se presenta el mapa de la combinación de las categorías de la variable medio, obtenidas a partir de la consolidación de las fuentes de información de los tipos de vegetación, y de la predicción deductiva de su distribución potencial, para luego hacer el cruce con la tabla de la zonificación ambiental y representarlas a través de su parte gráfica (IGAC 2003).



**Figura 14. Mapa de la combinación de categorías de medio, Pacífico**

### 5.1.2.14.- Tipo de ambiente (A), con el medio, Pacífico

El mapa del tipo de ambiente (Figura 15, Tabla 1) es la combinación de los dos mapas anteriores, es decir la combinación de las variables resultantes de tratar, clasificar y codificar el Mapa de Suelos de IGAC, 2003, más la variable medio, proveniente de las fuentes de vegetación. Lo cual arroja un total de 46 tipos de ambiente (con el medio). De la variable medio puede haber más de una categoría por polígono, mientras que de las otras variables solo se tiene una sola combinación de categorías de cada variable, así se conforma la zonificación ambiental.



**Figura 15. Mapa de tipos de ambiente, Pacífico**



**Tabla 1. Descripción de la leyenda de la zonificación ambiental**

M+TLHROXSD_1	Medio	Temperatura	Precipitación	Humedad	Relieve	Origen_Relieve	Tipo_Relieve	Orden suelo	Reacción (PH)	Fertilidad	Pendiente	Inundación
D+7°6'5"+MoFG/CL+AEEnIn1°2'+5°Ni	Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Montaña	Fluvio-gravitacional	Cresta y loma	Afloramiento o Erosión, Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Media alta	No inunda
E+7°3'3"+PIMA/MD+PIHi1-4°3'+1°Ls	Estuarino	Cálido	Baja	Seco	Planicie	Marino	Marea o delta	Playón e Histosol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-moderada	Muy baja	Larga sectorial
E+7°6'5"+MoFG/CR+AI3°2'+6°Ni	Estuarino	Cálido	Media alta	Húmedo	Montaña	Fluvio-gravitacional	Cresta ramificada	Alfisol	Medianamente ácido a neutro	Baja	Alta	No inunda
E+7°6'5"+PIAI/PI+Hi1°3'+1°Lt	Estuarino	Cálido	Media alta	Húmedo	Planicie	Aluvial	Plano de Inundación	Histosol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Larga total
E+7°7'6"+PIFM/MD+En1-4°C'+1°Vt	Estuarino	Cálido	Alta	Muy húmedo	Planicie	Fluvio-marino	Marea o delta	Entisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-alta	Muy baja	Variable total
E+7°7'6"+PIFM/MD+EnIn2°3'+1°Vt	Estuarino	Cálido	Alta	Muy húmedo	Planicie	Fluvio-marino	Marea o delta	Entisol e Inceptisol	Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Variable total
E+7°7'6"+PIFM/MD+Hi3°3'+1°Lt	Estuarino	Cálido	Alta	Muy húmedo	Planicie	Fluvio-marino	Marea o delta	Histosol	Medianamente ácido a neutro	Baja-moderada	Muy baja	Larga total
E/S+7°6'5"+VaAl/Va+EnIn1°3'+1°Vt	Estuarino/Terrestre-Salado	Cálido	Media alta	Húmedo	Valle	Aluvial	Vallecito	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Variable total
H+7°6'5"+PiCA/Ab+Ve4°3'+2°Ni	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Piedemonte	Coluvio-aluvial	Abanico	Vertisol	Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino	Baja-moderada	Baja	No inunda
H+7°6'5"+PIAI/PI+EnIn4°4'+1°Lt	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Planicie	Aluvial	Plano de Inundación	Entisol e Inceptisol	Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino	Moderada	Muy baja	Larga total
H+7°6'5"+PIAI/PI+Hi1°3'+1°Lt	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Planicie	Aluvial	Plano de Inundación	Histosol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Larga total
H+7°6'5"+VaAl/PI+EnIn1°2'+1°Vt	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Valle	Aluvial	Plano de Inundación	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Muy baja	Variable total
H+7°6'5"+VaAl/Te+EnIn1°2'+1°Ni	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Valle	Aluvial	Terraza	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Muy baja	No inunda
H+7°6'5"+VaAl/Va+EnIn1°3'+1°Vt	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Valle	Aluvial	Vallecito	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Variable total
H+7°6'5"+VaAl/Va+EnIn1°3'+2°Vs	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Valle	Aluvial	Vallecito	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Baja	Variable sectorial
H+7°7'6"+PiCA/Ab+EnIn1-4°3'+2°Ni	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Alta	Muy húmedo	Piedemonte	Coluvio-aluvial	Abanico	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-moderada	Baja	No inunda
H+7°7'6"+PiCA/Ab+EnIn2°3'+3°Ni	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Alta	Muy húmedo	Piedemonte	Coluvio-aluvial	Abanico	Entisol e Inceptisol	Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido	Baja-moderada	Media baja	No inunda
H+7°7'6"+PIAI/Te+HiUI1°2'+1°Ni	Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Alta	Muy húmedo	Planicie	Aluvial	Terraza	Histosol y Ultisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Muy baja	No inunda
H/D+7°6'5"+PIAI/PI+Hi1°3'+1°Lt	Terrestre-Dulceacuícola/Dulce	Cálido	Media alta	Húmedo	Planicie	Aluvial	Plano de Inundación	Histosol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Larga total

	acuícola											
H/D+7°6'5°+PIA/PI+Pa1°3°+1°Lt	Terrestre-Dulceacuicola/Dulce acuicola	Cálido	Media alta	Húmedo	Planicie	Aluvial	Plano de Inundación	Pantano	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Larga total
H/D+7°6'5°+PIA/Te+AlVe4°3°+2°Ls	Terrestre-Dulceacuicola/Dulce acuicola	Cálido	Media alta	Húmedo	Planicie	Aluvial	Terraza	Alfisol y Vertisol	Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino	Baja-moderada	Baja	Larga sectorial
H/D/E+7°6'5°+PIA/PI+Hi1°3°+1°Lt	Terrestre-Dulceacuicola/Dulce acuicola/Estuarino	Cálido	Media alta	Húmedo	Planicie	Aluvial	Plano de Inundación	Histosol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Larga total
H/D/E+7°6'5°+PIA/PI+Pa1°3°+1°Lt	Terrestre-Dulceacuicola/Dulce acuicola/Estuarino	Cálido	Media alta	Húmedo	Planicie	Aluvial	Plano de Inundación	Pantano	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Larga total
H/E+7°6'5°+VaAl/Va+EnIn1°3°+1°Vt	Terrestre-Dulceacuicola/Estuarino	Cálido	Media alta	Húmedo	Valle	Aluvial	Vallecito	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Variable total
H/E+7°7'6°+PIFM/MD+EnIn2°3°+1°Vt	Terrestre-Dulceacuicola/Estuarino	Cálido	Alta	Muy húmedo	Planicie	Fluvio-marino	Marea o delta	Entisol e Inceptisol	Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Variable total
H/E+7°7'6°+PIFM/MD+Hi3°3°+1°Lt	Terrestre-Dulceacuicola/Estuarino	Cálido	Alta	Muy húmedo	Planicie	Fluvio-marino	Marea o delta	Histosol	Medianamente ácido a neutro	Baja-moderada	Muy baja	Larga total
H/E/S+7°6'5°+VaAl/Va+EnIn1°3°+1°Vt	Terrestre-Dulceacuicola/Estuarino/Terrestre-Salado	Cálido	Media alta	Húmedo	Valle	Aluvial	Vallecito	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja-moderada	Muy baja	Variable total
T+7°6'5°+LoEE/CO+Al2°2°+5°Ni	Terrestre	Cálido	Media alta	Húmedo	Lomerío	Estructura l-erosional	Crestón y colina	Alfisol	Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido	Baja	Media alta	No inunda
T+7°7'6°+LoEE/CO+EnIn1°2°+4°Ni	Terrestre	Cálido	Alta	Muy húmedo	Lomerío	Estructura l-erosional	Crestón y colina	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Media	No inunda
T+7°7'6°+LoEE/CO+EnIn1°2°+6°Ni	Terrestre	Cálido	Alta	Muy húmedo	Lomerío	Estructura l-erosional	Crestón y colina	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Alta	No inunda
T+7°7'6°+MoFG/CL+EnIn1-4°3°+6°Ni	Terrestre	Cálido	Alta	Muy húmedo	Montaña	Fluvió-gravitacional	Cresta y loma	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-moderada	Alta	No inunda
T+7°7'6°+PiCA/Ab+EnIn2°3°+3°Ni	Terrestre	Cálido	Alta	Muy húmedo	Piedemonte	Coluvio-aluvial	Abanico	Entisol e Inceptisol	Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido	Baja-moderada	Media baja	No inunda
T+7°7'6°+PIA/Te+In3°3°+1°Vt	Terrestre	Cálido	Alta	Muy húmedo	Planicie	Aluvial	Terraza	Inceptisol	Medianamente ácido a neutro	Baja-moderada	Muy baja	Variable total
T+7°8'7°+LoEE/CO+OxUI1°2°+4°Ni	Terrestre	Cálido	Muy alta	Pluvial	Lomerío	Estructura l-erosional	Crestón y colina	Oxisol y Ultisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Media	No inunda
T+7°8'7°+LoEE/CO+OxUI1°2°+5°Ni	Terrestre	Cálido	Muy alta	Pluvial	Lomerío	Estructura l-erosional	Crestón y colina	Oxisol y Ultisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Media alta	No inunda
T+7°8'7°+MoEE/CE+UI1-4°3°+5°Ni	Terrestre	Cálido	Muy alta	Pluvial	Montaña	Estructura l-erosional	Crestón y escarpe	Ultisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-moderada	Media alta	No inunda
T+7°8'7°+MoEE/CE+UI1-4°3°+7°Ni	Terrestre	Cálido	Muy alta	Pluvial	Montaña	Estructura l-erosional	Crestón y escarpe	Ultisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-moderada	Muy alta	No inunda
T/D+6°7'7°+MoFG/CL+EnIn1-	Terrestre/Dulceacuicola	Medio	Alta	Pluvial	Montaña	Fluvió-gravitacional	Cresta y loma	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente	Baja-moderada	Muy alta	No inunda

4°3°+7°Ni						nal			ácido y neutro			
T/E+7°7°6°+MoFG/CL+EnIn1-4°3°+6°Ni	Terrestre/Estuarino	Cálido	Alta	Muy húmedo	Montaña	Fluviogravitacional	Cresta y loma	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-moderada	Alta	No inunda
T/E/S+7°7°6°+PIFM/MD+Hi3°3°+1°Lt	Terrestre/Estuarino/ Terrestre-Salado	Cálido	Alta	Muy húmedo	Planicie	Fluviomarino	Marea o delta	Histosol	Medianamente ácido a neutro	Baja-moderada	Muy baja	Larga total
T/H+7°6°5°+PiCA/Ab+Ve4°3°+2°Ni	Terrestre/Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Piedemonte	Coluvioaluvial	Abanico	Vertisol	Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino	Baja-moderada	Baja	No inunda
T/H+7°6°5°+VaAl/PI+EnIn1°2°+1°Vt	Terrestre/Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Media alta	Húmedo	Valle	Aluvial	Plano de Inundación	Entisol e Inceptisol	Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido	Baja	Muy baja	Variable total
T/H+7°7°6°+PiCA/Ab+EnIn2°3°+3°Ni	Terrestre/Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Alta	Muy húmedo	Piedemonte	Coluvioaluvial	Abanico	Entisol e Inceptisol	Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido	Baja-moderada	Media baja	No inunda
T/H+7°8°7°+MoEE/CE+UI1-4°3°+7°Ni	Terrestre/Terrestre-Dulceacuícola	Cálido	Muy alta	Pluvial	Montaña	Estructura l-erosional	Crestón y escarpe	Ultisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-moderada	Muy alta	No inunda
T/H/E/S+7°3°3°+PiCA/Ab+Mo1-4°C°+2°Ni	Terrestre/Terrestre-Dulceacuícola/Estuarino/ Terrestre-Salado	Cálido	Baja	Seco	Piedemonte	Coluvioaluvial	Abanico	Mollisol	Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro	Baja-alta	Baja	No inunda
T/H/E/S+7°6°5°+PiCA/Ab+Ve4°3°+2°Ni	Terrestre/Terrestre-Dulceacuícola/Estuarino/ Terrestre-Salado	Cálido	Media alta	Húmedo	Piedemonte	Coluvioaluvial	Abanico	Vertisol	Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino	Baja-moderada	Baja	No inunda

## **5.2.- VEGETACIÓN DEL PACÍFICO**

### **5.2.1.- ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS DE LA CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO COLOMBIANO**

Los aspectos conceptuales y metodológicos, de la consolidación de la información sobre la vegetación del Pacífico, sigue estrictamente lo presentado a nivel nacional, pero profundizando y mejorando la codificación para tener reales fórmulas sintéticas de vegetación.

La presentación de las variables de vegetación referidas a la fisionomía y la composición se realiza describiendo en orden descendente los porcentajes de participación de las categorías de cada variable o de sus combinaciones, que tengan dato, dejando que la tabla muestre la participación de acuerdo con las categorías ordenadas conceptualmente.

Aunque la mayoría de las variables presenta datos completos, la situación de registros sin información, sin dato, se debe a que así se encuentra en las fuentes originales, lo cual ha sido una de las más fuertes restricciones de esta investigación; en particular para las variables de cobertura, alianza y segunda especie dominante. Esto tiene implicaciones no solo para la presentación de éstas variables sino también y más importante para caracterizar y codificar de manera completa la fisionomía, la composición y en general los tipos de vegetación. El caso más extremo es la cobertura en que el 57% de los tipos de vegetación tiene dato, lo cual condiciona la caracterización de la fisionomía de los tipos de vegetación. Pese a lo anterior las descripciones se consideran como representativas de las características de la vegetación del Pacífico.

Para responder a la información desigual, se presentan las tablas primero con el número de tipos de vegetación de cada categoría, con dato, así como las situaciones sin dato. Para luego presentar la participación o porcentaje solo para la situación con datos completos, sobre lo cual se realiza la descripción como ya se dijo. Cuando la variable presenta todos los datos completos o estos son muy altos, debido a que el número de tipos de vegetación es 91 (cerca de 100), el valor del porcentaje de cualquier categoría es cercano o igual al número, en particular porque no se presentan decimales en los porcentajes pues no son significativos. Además, por esta última razón, para algunas variables el total, 100%, de la participación es mayor que la suma de los porcentajes de las categorías de la variable, pese a lo cual, se mantiene el no presentar decimales, pues, además de no ser significativos como ya se dijo, sin los decimales los porcentajes muestran de una manera diáfana la descripción de las categorías de la vegetación y los que es más importante la comparación entre las categorías.

### **5.2.2.- CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO**

#### **5.2.2.1.- Tipos de vegetación total y excluida, Pacífico**

A partir de la consolidación de las fuentes de información se han identificado 97 tipos de vegetación, sin embargo, de éstos, cuatro tipos presentan un disturbio tal, que la etapa en la que se encuentran no reflejan el estado de la vegetación natural, además la información suministrada por las fuentes no presenta una descripción de la vegetación que permita inferir su estado natural. Por esta razón se presentan 93 tipos de vegetación natural para la región del pacífico.

#### **5.2.2.2.- Tipos, complejos y simples, de vegetación, Pacífico**

Ahora, de los 93 tipos de vegetación aceptados como naturales se tienen 91 tipos sencillos y dos complejos, esto es tipos de vegetación compuestos por dos o más tipos de vegetación sencillos, en nuestro caso uno de dos y otros de tres tipos de vegetación. El primero complejo está conformado por dos tipos de matorral y el segundo por una combinación de bosque, palmar y herbazal. Mientras tanto el resto, 91 tipos

simples, son los que se tomaron en cuenta para mostrar la estructura de la fisionomía y la composición de la vegetación del Pacífico, evitando así el ruido que generan los complejos al presentarlos en las tablas.

### 5.2.2.3.- Enraizamiento, Pacífico

Los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico tienen datos de enraizamiento (Tabla 2), de éstos el 96% es enraizada y 4% no enraizada.

**Tabla 2. Enraizamiento de los tipos de vegetación del Pacífico**

E°	E	Enraizamiento	Número	% con dato
2°	E	Enraizada	87	96
1°	N	No enraizada	4	4
			91	100

### 5.2.2.4.- Inmersión, Pacífico

Los 91 (simples) tipos de vegetación natural del Pacífico tienen datos completos de inmersión (Tabla 3), de los cuales el 93% es aérea, flotante el 5%, y sumergida aérea el 1%.

**Tabla 3. Inmersión de los tipos de vegetación del Pacífico**

Im°	Im	Inmersión	Número	% con dato
3°	A	Aérea	85	93
2°	F	Flotante	5	5
1°3°	SA	SumergidaAérea	1	1
			91	100

### 5.2.2.5.- Enraizamiento e Inmersión, Pacífico

Los 91 (simples) tipos de vegetación natural del Pacífico tienen datos de enraizamiento e inmersión (Tabla 4), de los cuales es enraizada y aérea el 93%, no enraizada y flotante el 4%, mientras que es enraizada y flotante o enraizada y sumergida aérea el 1% cada una.

**Tabla 4. Enraizamiento e Inmersión de los tipos de vegetación del Pacífico**

E°	Im°	E	Im	Enraizamiento	Inmersión	Número	% con dato
2°	3°	E	A	Enraizada	Aérea	85	93
2°	2°	E	F	Enraizada	Flotante	1	1
2°	1°3°	E	SA	Enraizada	SumergidaAérea	1	1
1°	2°	N	F	No enraizada	Flotante	4	4
						91	100

### 5.2.2.6.- Aspecto fisionómico, Pacífico

Los 91 tipos (simples) de vegetación tienen información completa del aspecto fisionómico (Tabla 5), de los cuales son: bosque 74%, herbazal 16 %, palmar 8%, rosetal 1% y matorral 1%.

**Tabla 5. Aspecto fisionómico de los tipos de vegetación del Pacífico**

Af°	Af	Aspecto Fisionómico	Número	% con dato
5°	B	Bosque	67	74
4°	P	Palmar	7	8
3°	M	Matorral	1	1
2°	H	Herbazal	15	16
1°	R	Rosetal	1	1
			91	100

### 5.2.2.7.- Altura, Pacífico

Al considerar la altura de la vegetación se debe tener en cuenta que si bien en términos cualitativos pueden ser comparables las categorías de esta variable, en términos cuantitativos son diferentes las categorías de altura, con el mismo nombre, para diferente aspecto fisionómico, según se explicó en los conceptos, por lo que esta variable adquiere un claro significado cuando se la presenta con el aspecto fisionómico en el siguiente apartado. Los 91 tipos (simples) de vegetación presentan datos completos de altura (Tabla 6), de los cuales son: medio 58%, bajo 21%, alto 20%, y enano 1%.

**Tabla 6. Altura de los tipos de vegetación del Pacífico**

At°	At	Altura	Número	% con dato
4°	A	Alto	18	20
3°	M	Medio	53	58
2°	B	Bajo	19	21
1°	E	Enano	1	1
			91	100

### 5.2.2.8.- Aspecto fisionómico y altura, Pacífico

Los 91 tipos (simples) de vegetación natural del pacífico presentan datos completos del aspecto fisionómico y altura (Tabla 7), de los cuales son: bosque medio 49%; bosque alto 18 %; herbazal bajo 10%; bosque bajo 7%; herbazal medio 5%; palmar bajo 4%; palmar medio 2%; y palmar enano, matorral medio, herbazal alto y rosetal alto 1% cada uno.

**Tabla 7. Aspecto fisionómico y altura de los tipos de vegetación del Pacífico**

Af°	At°	Af	At	Aspecto Fisionómico	Altura	Número	% con dato
5°	4°	B	A	Bosque	Alto	16	18
5°	3°	B	M	Bosque	Medio	45	49
5°	2°	B	B	Bosque	Bajo	6	7
4°	3°	P	M	Palmar	Medio	2	2
4°	2°	P	B	Palmar	Bajo	4	4
4°	1°	P	E	Palmar	Enano	1	1
3°	3°	M	M	Matorral	Medio	1	1
2°	4°	H	A	Herbazal	Alto	1	1
2°	3°	H	M	Herbazal	Medio	5	5
2°	2°	H	B	Herbazal	Bajo	9	10
1°	4°	R	A	Rosetal	Alto	1	1
						91	100

#### 5.2.2.9.- Cobertura, Pacífico

De los 91 tipos (simples) de vegetación del Pacífico 52 no tienen datos completos de cobertura lo que respresenta el 57% de los datos de esta variable (Tabla 8). De los restantes 39 tipos de vegetación que son el 43% con datos de cobertura son: 85% cerrado, mientras que abierto y ralo el 8% cada uno.

**Tabla 8. Cobertura de los tipos de vegetación del Pacífico**

C°	C	Cobertura	Número	% con dato
3°	C	Cerrado	33	85
2°	A	Abierto	3	8
1°	R	Ralo	3	8
sd			52	
			91	100

#### 5.2.2.10.- Adaptación a la disponibilidad de agua, Pacífico

Los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico tienen datos completos de adaptación a la disponibilidad de agua (Tabla 9), de los cuales el 90% es siempreverde y el 10% mixto.

**Tabla 9. Adaptación a la disponibilidad de agua de los tipos de vegetación del Pacífico**

W°	W	Adaptación disponibilidad agua	Número	% con dato
6°	S	Siempreverde	82	90
5°	M	Mixto	9	10
			91	100

### 5.2.2.11.- Fisionomía, Pacífico

De los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico 52 no presentan datos completos, debido a la variable cobertura como ya se explicó, mientras que 39 tienen datos completos de Enraizamiento, Inmersión, Aspecto fisionómico, Altura, Cobertura y Adaptación a la disponibilidad de agua (Tabla 10), de éstos la fisionomía enraizada aérea de bosque medio cerrado siempreverde es 44%; la fisionomía enraizada aérea de bosques alto cerrado siempreverde es 15%; la fisionomía enraizada aérea de bosque bajo ralo siempreverde, de herbazal medio cerrado siempreverde junto a la fisionomía no enraizada flotante de herbazal bajo cerrado siempreverde son el 5%, cada una; finalmente la fisionomía enraizada aérea de bosques altos cerrado mixto y abierto siempreverde junto al medio cerrado mixto, abierto y ralo siempreverde, además del palmar bajo cerrado siempreverde y de los herbazales alto y bajo cerrados siempreverdes, así como la fisionomía enraizada flotante de herbazal bajo cerrado siempreverde y la fisionomía sumergida aérea de herbazal bajo abierto siempreverde son todos el 3% cada uno.

**Tabla 10. Fisionomía de los tipos de vegetación del Pacífico**

Enraizamiento	Inmersión	Aspecto Fisionómico	Altura	Cobertura	Adaptación disponibilidad agua	Fi	Número	% con dato		
Enraizada	Aérea	Bosque	Alto	Cerrado	Siempreverde	E_A_BACS	6	15		
					Mixto	E_A_BACM	1	3		
				Abierto	Siempreverde	E_A_BAAS	1	3		
					sd	Siempreverde	E_A_BA-S	5		
					Mixto	E_A_BA-M	3			
			Medio	Cerrado	Siempreverde	E_A_BMCS	17	44		
					Mixto	E_A_BMCM	1	3		
				Abierto	Siempreverde	E_A_BMAS	1	3		
				Ralo	Siempreverde	E_A_BMRS	1	3		
				sd	Siempreverde	E_A_BM-S	22			
			Bajo	Ralo	Siempreverde	E_A_BBRS	2	5		
				sd	Siempreverde	E_A_BB-S	4			
			Palmar	Medio	sd	Siempreverde	E_A_PM-S	1		
					Mixto	E_A_PM-M	1			
		Bajo		Cerrado	Siempreverde	E_A_PBCS	1	3		
				sd	Siempreverde	E_A_PB-S	3			
		Enano	sd	Siempreverde	E_A_PE-S	1				
		Matorral	Medio	sd	Siempreverde	E_A_MM-S	1			
		Herbazal	Alto	Cerrado	Siempreverde	E_A_HACS	1	3		
				Medio	Cerrado	Siempreverde	E_A_HMCS	2	5	
			sd	Siempreverde	E_A_HM-S	3				
			Bajo	Cerrado	Siempreverde	E_A_HBCS	1	3		
				sd	Siempreverde	E_A_HB-S	2			
		Rosetal	Alto	sd	Siempreverde	E_A_RA-S	1			
		Flotante	Herbazal	Bajo	Cerrado	Siempreverde	E_F_HBCS	1	3	
		Sumergida	Aérea	Herbazal	Bajo	Abierto	Siempreverde	E_SA_HBAS	1	3
		No enrai.	Flotante	Herbazal	Bajo	Cerrado	Siempreverde	N_F_HBCS	2	5
sd	Siempreverde					N_F_HB-S	2			
							91	100		



#### 5.2.2.12.- **Composición según agrupamiento a nivel de alianza o similar, Pacífico**

De los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico 14 no tienen dato de alianza o formación (similar a alianza no fitosociológico según se explicó en los aspectos teóricos), mientras que 77 si lo tienen, 85%, los cuales se agrupan en 5 alianzas y 16 formaciones (tabla 11), la mayoría de estas últimas se han tomado de la caracterización de ecosistemas del Pacífico de Rangel (2004b). El porcentaje de tipos de vegetación que pertenece a las alianzas son: del *Brosimion utilae* el 17%; *Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae* el 8%; *Cecropio-Brosimion utilis* y *Mimosion asperatae* el 5% a cada una; *Rhizophorion occidentalis* el 1%. Ahora, el porcentaje de tipos de vegetación que pertenece a las formaciones son de los Manglares de *Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii* el 13%; Bosques de *Cedrela odorata-Carapa guianensis* y Palmares de *Raphia taedigera* el 8% a cada una; Herbazales de *Thalia geniculata-Paspalum repens* el 6%; Bosques de *Eschweilera pittieri*, Bosques de *Otoba gracilipes* y Herbazales de *Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes* el 4% cada una; Bosques de *Anacardium excelsum*, Bosques de *Mora megistosperma*, Bosques de *Perebea xanthochyma* y Palmares de *Oenocarpus bataua-Welfia regia* el 3% cada una; finalmente Bosque de *Camptosperma panamense*, Bosque de *Cavanillesia platanifolia*, Bosque de *Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria*, Bosque de *Prioria copaifera* y Herbazal de *Montrichardia arborescens* el 1% cada una.

Adicionalmente a lo planteado en los aspectos teóricos y con el fin de establecer una codificación sintética de la vegetación, especialmente útil en los análisis y la representación geográfica, se presentan las especies (característica y dominante) que le dan el nombre a la alianza o formación (esta última señalada con un asterisco), a partir de lo cual se obtiene la codificación, Al, de la alianza o formación así: A partir de las dos primeras especies de su nombre (así tenga más de dos especies) se toma las tres primeras letras del genero y las dos del epíteto de cada especie.

**Tabla 11. Alianza o formación de los tipos de vegetación del Pacífico**

Alianza_st	Formación_NoFitosociológico	Alianza o Formación	Alianza_Formación Especies característica dominante	AI	Número	% con dato
<i>Brosimion utilae</i>		<i>Brosimion utilae</i>	<i>Brosimum utile</i>	Brout	13	17
<i>Cecropio-Brosimion utilis</i>		<i>Cecropio-Brosimion utilis</i>	<i>Cecropia sp.-Brosimum utile</i>	CecspBrout	4	5
<i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>		<i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>	<i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i>	CesspSymgl	6	8
<i>Mimosion asperatae</i>		<i>Mimosion asperatae</i>	<i>Mimosa asperata</i>	Mimas	4	5
<i>Rhizophorion occidentalis</i>		<i>Rhizophorion occidentalis</i>	<i>Rhizophora sp.</i>	Rhisp	1	1
	Bosque de <i>Camptosperma panamense</i>	Bosque de <i>Camptosperma panamense</i>	<i>Camptosperma panamense</i> *	Campa	1	1
	Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i>	Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i> *	Cavpl	1	1
	Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	<i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> *	GuaamCessp	1	1
	Bosque de <i>Prioria copaifera</i>	Bosque de <i>Prioria copaifera</i>	<i>Prioria copaifera</i> *	Prico	1	1
	Bosques de <i>Anacardium excelsum</i>	Bosques de <i>Anacardium excelsum</i>	<i>Anacardium excelsum</i> *	Anaex	2	3
	Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>	Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>	<i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> *	CedodCargu	6	8
	Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i>	Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i> *	Escpi	3	4
	Bosques de <i>Mora megistosperma</i>	Bosques de <i>Mora megistosperma</i>	<i>Mora megistosperma</i> *	Morme	2	3
	Bosques de <i>Otoba gracilipes</i>	Bosques de <i>Otoba gracilipes</i>	<i>Otoba gracilipes</i> *	Otogr	3	4
	Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i>	Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Perebea xanthochyma</i> *	Perxa	2	3
	Herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i>	Herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i>	<i>Montrichardia arborescens</i> *	Monar	1	1
	Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>	Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> *	EiccrPisst	3	4
	Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i>	Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i>	<i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> *	ThagePasre	5	6
	Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> *	RhimaRhiha	10	13
	Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i>	Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i>	<i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> *	OenbaWelre	2	3
	Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Raphia taedigera</i> *	Rapta	6	8
sd	sd	sd	sd	sd	14	
					91	100

### 5.2.2.13.- Composición según agrupamiento a nivel de alianza o similar y asociación-comunidad, Pacífico

De los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico todos tienen dato o nombre de asociación o de comunidad (Tabla 12). Aunque se espera que éste no se repita, en algunos tipos si sucede, como claramente lo muestran las fuentes. Ésta situación se resolverá en el apartado de composición cuando además de la alianza o similar y la asociación-comunidad, se presente la dominancia, lo cual separa claramente los tipos de vegetación de acuerdo a la composición.

El nombre de *Cavanillesia platanifolia* se refiere a dos tipos, el primero corresponde al *Cavanillesietum platanifoliae* de la alianza del *Brosimion utilae*. Mientras que el segundo es la comunidad de *Cavanillesia platanifolia* que pertenece a la formación del bosque de *Cavanillesia platanifolia*. Por lo que se puede considerar resuelta la situación.

El nombre de *Eschweilera pittieri* es para tres tipos diferentes pertenientes a la formación de *Eschweilera pittieri*, sin embargo presentan fisionomía, composición, ambiente, distribución y autor diferente.

El nombre de *Rhizophora mangle-Avicennia germinans*, es para dos tipos, ambos son comunidades, una pertenece a la formación de *Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii* presentado para la vegetación del Pacífico por RANGEL-CH (2004a y 2005), mientras que el otro, es presentado para la vegetación de Caribe por RANGEL-CH (2012a) y no pertenece a ninguna alianza o formación. Además estos dos tipos de vegetación aunque comparten especies, presentan otras que los diferencian consistentemente, la dominancia parece alternarse entre las dos especies del nombre, y la distribución la comparten parcialmente pues la primera se distribuye a lo largo de la costa del Caribe incluyendo al golfo de Urabá, mientras que la segunda solo se encuentra en este último (que es parte del Choco Biogeográfico o región del Pacífico).

El nombre de *Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa* es para dos tipos y una situación similar a la del párrafo anterior, aunque más contrastante. Ambas son comunidades que no se adscribieron a una alianza o formación. La composición, a excepción de las dos especies del nombre es diferente, así como su localización, aunque las especies dominantes y el autor son los mismos. Una de estas comunidades se distribuye sobre el Pacífico y en el mar Caribe pero no en el golfo de Urabá, sin dominancia marcada de *Rhizophora mangle*, mientras que la otra sí está en el golfo de Uraba y a lo largo del Caribe con dominancia marcada de esta especie.

Resolver las situaciones planteadas requerirá hacia adelante de análisis fitosociológicos detallados o precisiones en la codificación sintaxonómica de los nombres, por ahora la evidencia muestra claramente que son tipos de vegetación diferentes con nombres que utilizan las mismas especies. La solución a la situación anterior, dada para ésta investigación, es complementar la sintaxonomía con la dominancia y el grado de ésta, lo que permite diferenciar y codificar estos tipos de vegetación como objetos diferentes.

En resumen de los 91 tipos de vegetación, todos presen nombre de asociación o comunidad, y teniendo en cuenta su inclusión en una alianza o formación todos participan con un 1%, excepto *Eschweilera pittieri* con 3% y *Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa* con el 2%. De manera similar a lo presentado para la alianza o formación se presentan las especies (característica y dominante) que le dan el nombre a la asociación o comunidad, a partir de lo cual se obtiene su codificación, Ac, con las dos o tres primeras especies de su nombre (así tenga más de tres especies el nombre) la cual se hace tomando las tres primeras letras del genero y las dos del epíteto de cada especie.

**Tabla 12. Alianza o formación y Asociación o comunidad de los tipos de vegetación del Pacífico**

Alianza o Formación	Asociacion_st	Comunidad_NoFitosociológico	Asociación o Comunidad	Asociación-Comunidad Especies característica dominante	Ac	Número	% con dato
<i>Brosimion utilae</i>	<i>Cavanillesietum platanifoliae</i>		<i>Cavanillesietum platanifoliae</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Cavpl	1	1
		<i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i>	<i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i>	<i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae*</i>	AlcspProveHieal	1	1
		<i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>	<i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>	<i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.*</i>	AnaexPacquBros	1	1
		<i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i>	<i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i>	<i>Brosimum utile-Brosimum guianense*</i>	BroutBrogu	1	1
		<i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i>	<i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i>	<i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis*</i>	BroutCarpy	1	1
		<i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>	<i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>	<i>Brosimum utile-Hirtella latifolia*</i>	BroutHirla	1	1
		<i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriartea deltoidea</i>	<i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriartea deltoidea</i>	<i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriartea deltoidea*</i>	BroutHubpalride	1	1
		<i>Brosimum utile-Iriartea deltoidea-Wettinia quinaria</i>	<i>Brosimum utile-Iriartea deltoidea-Wettinia quinaria</i>	<i>Brosimum utile-Iriartea deltoidea-Wettinia quinaria*</i>	BroutIrideWetqu	1	1
		<i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i>	<i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i>	<i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.*</i>	BroutWelreOtos	1	1
		<i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale</i>	<i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale</i>	<i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale*</i>	CecpeCecocOchpy	1	1
		<i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i>	<i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i>	<i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense*</i>	ChrspBrogu	1	1
		<i>Macrocnemum roseum</i>	<i>Macrocnemum roseum</i>	<i>Macrocnemum roseum*</i>	Macro	1	1
		<i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i>	<i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i>	<i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis*</i>	ProspBroutPteof	1	1
<i>Cecropio-Brosimion utilis</i>	<i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i>		<i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i>	<i>Jacaranda hesperia-Inga pavoniana</i>	JacheIngpa	1	1
	<i>Trichiptero procerae-Nectandretum</i>		<i>Trichiptero procerae-Nectandretum</i>	<i>Cyathea pungens-Nectandra reticulata</i>	CyapuNecre	1	1
		<i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i>	<i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i>	<i>Cespedesia sp.-Inga sp.*</i>	Cessplngsp	1	1
		<i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i>	<i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i>	<i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea*</i>	SorspPoubiFicto	1	1

Alianza o Formación	Asociacion_st	Comunidad_NoFitosociológico	Asociación o Comunidad	Asociación-Comunidad Especies característica dominante	Ac	Número	% con dato
<i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>	<i>Cassipourea ellipticae-Ryanetum speciosae</i>		<i>Cassipourea ellipticae-Ryanetum speciosae</i>	<i>Cassipourea guianensis-Ryania speciosa</i>	CasguRyasp	1	1
	<i>Malpighia glabrae-Cespedesietum spatulathae</i>		<i>Malpighia glabrae-Cespedesietum spatulathae</i>	<i>Malpighia glabra-Cespedesia spathulata</i>	MalglCessp	1	1
	<i>Ossaea sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarpae</i>		<i>Ossaea sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarpae</i>	<i>Ossaea sessilifolia-Anaxagorea phaeocarpa</i>	OssseAnaph	1	1
		<i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i>	<i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i>	<i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera*</i>	CesspSymgl	1	1
		<i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i>	<i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i>	<i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa*</i>	PselaCosma	1	1
		<i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia</i>	<i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia</i>	<i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia*</i>	SymglHieobTeram	1	1
<i>Mimosion asperatae</i>		<i>Gynerium sagittatum</i>	<i>Gynerium sagittatum</i>	<i>Gynerium sagittatum*</i>	Gynsa	1	1
		<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis*</i>	Hymam	1	1
		<i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i>	<i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i>	<i>Panicum laxum-Panicum polygonatum*</i>	PanlaPanpo	1	1
		<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Tessaria integrifolia*</i>	Tesin	1	1
<i>Rhizophorion occidentalis</i>	<i>Rhizophoretum manglis</i>		<i>Rhizophoretum manglis</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Rhima	1	1
Bosque de <i>Camptosperma panamense</i>		<i>Camptosperma panamense</i>	<i>Camptosperma panamense</i>	<i>Camptosperma panamense*</i>	Campa	1	1
Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i>		<i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Cavanillesia platanifolia*</i>	Cavpl	1	1
Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>		<i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	<i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	<i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria*</i>	GuaamCesspWetqu	1	1
Bosque de <i>Prioria copaifera</i>	<i>Prioretum copaiferae</i>		<i>Prioretum copaiferae</i>	<i>Prioria copaifera</i>	Prico	1	1
Bosques de <i>Anacardium excelsum</i>		<i>Anacardium excelsum-Castilla elastica</i>	<i>Anacardium excelsum-Castilla elastica</i>	<i>Anacardium excelsum-Castilla elastica*</i>	AnaexCasel	1	1
		<i>Anacardium excelsum-</i>	<i>Anacardium excelsum-</i>	<i>Anacardium excelsum-</i>	AnaexPsela	1	1

Alianza o Formación	Asociacion_st	Comunidad_NoFitosociológico	Asociación o Comunidad	Asociación-Comunidad Especies característica dominante	Ac	Número	% con dato
		<i>Pseudolmedia laevigata</i>	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	<i>Pseudolmedia laevigata*</i>			
Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i>		<i>Carapa guianensis</i>	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Carapa guianensis*</i>	Cargu	1	1
		<i>Carapa guianensis</i> - <i>Humiriastrum procerum</i>	<i>Carapa guianensis</i> - <i>Humiriastrum procerum</i>	<i>Carapa guianensis</i> - <i>Humiriastrum procerum*</i>	CarguHumpr	1	1
		<i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i>	<i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i>	<i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis*</i>	CedodCargu	1	1
		<i>Euterpe oleracea</i>	<i>Euterpe oleracea</i>	<i>Euterpe oleracea*</i>	Eutol	1	1
		<i>Inga alba</i> - <i>Inga nobilis</i> - <i>Inga punctata</i>	<i>Inga alba</i> - <i>Inga nobilis</i> - <i>Inga punctata</i>	<i>Inga alba</i> - <i>Inga nobilis</i> - <i>Inga punctata*</i>	Ingallngnolngpu	1	1
		<i>Oenocarpus bataua</i> - <i>Cedrela odorata</i>	<i>Oenocarpus bataua</i> - <i>Cedrela odorata</i>	<i>Oenocarpus bataua</i> - <i>Cedrela odorata*</i>	OenbaCedod	1	1
Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i>		<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri*</i>	Escpi	3	3
Bosques de <i>Mora megistosperma</i>		<i>Mora megistosperma</i>	<i>Mora megistosperma</i>	<i>Mora megistosperma*</i>	Morme	1	1
		<i>Mora megistosperma</i> - <i>Rhizophora spp.</i>	<i>Mora megistosperma</i> - <i>Rhizophora spp.</i>	<i>Mora megistosperma</i> - <i>Rhizophora spp.*</i>	MormeRhisp	1	1
Bosques de <i>Otoba gracilipes</i>		<i>Dacryodes occidentalis</i> - <i>Otoba gracilipes</i>	<i>Dacryodes occidentalis</i> - <i>Otoba gracilipes</i>	<i>Dacryodes occidentalis</i> - <i>Otoba gracilipes*</i>	DacocOtogr	1	1
		<i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Cordia panamensis</i> - <i>Aiphanes sp.</i> - <i>Euterpe oleracea</i>	<i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Cordia panamensis</i> - <i>Aiphanes sp.</i> - <i>Euterpe oleracea</i>	<i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Cordia panamensis</i> - <i>Aiphanes sp.</i> - <i>Euterpe oleracea*</i>	HubpaCorpaAipsp	1	1
		<i>Otoba gracilipes</i>	<i>Otoba gracilipes</i>	<i>Otoba gracilipes*</i>	Otogr	1	1
Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i>		<i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Perebea xanthochyma*</i>	Perxa	1	1
		<i>Trattinnickia cf. Aspera</i> - <i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Trattinnickia cf. Aspera</i> - <i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Trattinnickia cf. Aspera</i> - <i>Hieronyma alchorneoides*</i>	TraAsHieal	1	1
Herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i>	<i>Montrichardietum arborescentis</i>		<i>Montrichardietum arborescentis</i>	<i>Montrichardia arborescens</i>	Monar	1	1
Herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i>	<i>Lemno-Spirodeletum</i>		<i>Lemno-Spirodeletum</i>	<i>Lemna aequinoctialis</i> - <i>Spirodela punctata</i>	LemaeSpipu	1	1
		<i>Eichhornia azurea</i> - <i>Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia azurea</i> - <i>Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia azurea</i> - <i>Pistia stratiotes*</i>	EicazPisst	1	1
		<i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes*</i>	EiccrPisst	1	1
Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i>	<i>Polygonetum acuminati</i>		<i>Polygonetum acuminati</i>	<i>Polygonum acuminatum</i>	Polac	1	1
		<i>Leersia hexandra</i>	<i>Leersia hexandra</i>	<i>Leersia hexandra*</i>	Leehe	1	1
		<i>Nymphaea amazonum</i> - <i>Trapa</i>	<i>Nymphaea amazonum</i> - <i>Trapa</i>	<i>Nymphaea amazonum</i> - <i>Trapa</i>	NymamTranaCabaq	1	1

Alianza o Formación	Asociacion_st	Comunidad_NoFitosociológico	Asociación o Comunidad	Asociación-Comunidad Especies característica dominante	Ac	Número	% con dato
		<i>natans-Cabomba aquatica</i>	<i>natans-Cabomba aquatica</i>	<i>natans-Cabomba aquatica*</i>			
		<i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis*</i>	PasreHymam	1	1
		<i>Thalia geniculata</i>	<i>Thalia geniculata</i>	<i>Thalia geniculata*</i>	Thage	1	1
Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>		<i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i>	<i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i>	<i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.*</i>	AvigeRhis	1	1
		<i>Avicennia sp.</i>	<i>Avicennia sp.</i>	<i>Avicennia sp.*</i>	Avisp	1	1
		<i>Pelliciera rhizophorae</i>	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	<i>Pelliciera rhizophorae*</i>	Pelrh	1	1
		<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora harrisonii*</i>	Rhiha	1	1
		<i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum*</i>	RhihaRhimaAcrau	1	1
		<i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans*</i>	RhimaAvige	1	1
		<i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma*</i>	RhimaMor	1	1
		<i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma*</i>	RhimaPelrhMor	1	1
		<i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii*</i>	RhimaRhiha	1	1
		<i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa*</i>	RhisAvigeLagra	1	1
Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i>	<i>Oenocarpus-Welfietum</i>		<i>Oenocarpus-Welfietum</i>	<i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i>	OenbaWelre	1	1
		<i>Welfia regia</i>	<i>Welfia regia</i>	<i>Welfia regia*</i>	Welre	1	1
Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Erythrina-Chrysobalanetum</i>		<i>Erythrina-Chrysobalanetum</i>	<i>Erythrina fusca-Chrysobalanus icaco</i>	EryfuChric	1	1
	<i>Raphietum taedigerae</i>		<i>Raphietum taedigerae</i>	<i>Raphia taedigera</i>	Rapta	1	1
		<i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i>	<i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i>	<i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis*</i>	CocuvElagu	1	1
		<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Hibiscus tiliaceus*</i>	Hibti	1	1
		<i>Mauritiella macroclada</i>	<i>Mauritiella macroclada</i>	<i>Mauritiella macroclada*</i>	Mauma	1	1
	<i>Zygia longifolia-Inga edulis</i>	<i>Zygia longifolia-Inga edulis</i>	<i>Zygia longifolia-Inga edulis*</i>	Zyglolnged	1	1	
sin dato	<i>Marathro-Dicranopigietum</i>		<i>Marathro-Dicranopigietum</i>	<i>Marathrum haenkeanum-</i>	MarhaDiccr	1	1

Alianza o Formación	Asociacion_st	Comunidad_NoFitosociológico	Asociación o Comunidad	Asociación-Comunidad Especies característica dominante	Ac	Número	% con dato
				<i>Dicranopygium crinitum</i>			
sin dato	<i>Wolffieletum welwitschii</i>		<i>Wolffieletum welwitschii</i>	<i>Wolffiella welwitschii</i>	Wolwe	1	1
sin dato		<i>Aechmea magdalenae</i>	<i>Aechmea magdalenae</i>	<i>Aechmea magdalenae*</i>	Aecma	1	1
sin dato		<i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i>	<i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i>	<i>Brosimum utile-Anacardium excelsum*</i>	BroutAnaex	1	1
sin dato		<i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	<i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	<i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae*</i>	Canrolpope	1	1
sin dato		<i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	<i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	<i>Ficus insipida-Zygia longifolia*</i>	FicinZyglo	1	1
sin dato		<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Laguncularia racemosa*</i>	Lagra	1	1
sin dato		<i>Phytelephas seemanii</i>	<i>Phytelephas seemanii</i>	<i>Phytelephas seemanii*</i>	Physe	1	1
sin dato		<i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i>	<i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i>	<i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana*</i>	PricoEryfuTriam	1	1
sin dato		<i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans*</i>	RhimaAvige	1	1
sin dato		<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa*</i>	RhimaLagra	2	2
sin dato		<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum*</i>	RhimaLagraAcrau	1	1
sin dato		<i>Wettinia quinaria</i>	<i>Wettinia quinaria</i>	<i>Wettinia quinaria*</i>	Wetqu	1	1
						91	100



### 5.2.2.14.- Composición según primera y segunda especie dominante y dominancia elevada, Pacífico

Para no extenderse, se presenta de manera individual la descripción de la primera y segunda especie dominante y de la dominancia elevada, sin embargo si se presenta la tabla conjunta (Tabla 13) y la descripción de las tres variables anteriores.

De los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico todos tienen dato de la primera especie dominante, que en total son 67 especies, de las cuales son: *Rhizophora mangle* el 8%; *Anacardium excelsum* y *Brosimum utile* el 5% cada una; *Eschweilera pittieri* y *Rhizophora harrisonii* el 3% cada una; *Avicennia germinans*, *Carapa guianensis*, *Cavanillesia platanifolia*, *Cespedesia spathulata*, *Mora megistosperma* y *Prioria copaifera* el 2% cada una; mientras que las otras 56 especies son el 1% cada una.

De los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico tienen dato completo de la segunda especie dominante 78 tipos, 86%, a partir de 64 especies. Los 13 tipos de vegetación donde no se tiene la segunda especie dominante es porque la vegetación se presentó en las fuentes utilizadas con una sola especie o porque del conjunto de especies presentada para estos tipos de vegetación no se podía discernir cual es la segunda especie dominante. De las 64 especies que actúan como segunda especie dominante para los tipos de vegetación con dato son: *Brosimum utile* y *Rhizophora mangle* el 4% cada una; *Laguncularia racemosa* el 3%; *Avicennia germinans*, *Calathea lutea*, *Paspalum repens*, *Pistia stratiotes*, *Symphonia globulifera* y *Welfia regia* el 2% cada una; mientras que las otras 55 especies el 1% cada una.

De los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico todos tienen dato completo respecto a la dominancia elevada dentro del tipo de vegetación, particularmente de la primera especie dominante. Presentan dominancia elevada el 31% y no presentan el 69%.

A manera de síntesis de la dominancia en los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico, se presenta la tabla 13 que muestra la primera y segunda especie dominante, junto a la dominancia elevada de éstas en la vegetación. Para la segunda especie dominante se incluye las sin dato pues en esta caso se considera como información relevante. La combinación de dominancia *Rhizophora harrisonii* y *Rhizophora mangle* con dominancia elevada presentan el 2%; Mientras que el resto de combinaciones, 89, presenta el 1% cada una.

De manera similar a la alianza-formación o a la asociación-comunidad, la columna P\*S\_Do es la codificación de éstas variables de dominancia de la composición.

**Tabla 13. Composición según primera y segunda especie dominante y dominancia elevada de los tipos de vegetación del Pacífico**

Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Dominancia elevada	P*S_Do	Número	% con dato
<i>Aechmea magdalenae</i>	<i>Calathea lutea</i>	No	Aecma*Callu_N	1	1
<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	Anaex*Brout_N	1	1
	<i>Castilla elastica</i>	No	Anaex*Casel_N	1	1
	<i>Dipteryx oleifera</i>	No	Anaex*Dipol_N	1	1
	<i>Macrocnemum roseum</i>	No	Anaex*Macro_N	1	1
	<i>Pachira quinata</i>	No	Anaex*Pacqu_N	1	1
<i>Anaxagorea phaeocarpa</i>	<i>Ossaea sessilifolia</i>	No	Anaph*Osse_N	1	1
<i>Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	Avige*Rhima_S	1	1
	sin dato	Si	Avige*_S	1	1
<i>Avicennia sp.</i>	sin dato	Si	Avisp*_S	1	1

Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Dominancia elevada	P*S_Do	Número	% con dato
<i>Brosimum guianense</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	Brogu*Brout_N	1	1
<i>Brosimum utile</i>	<i>Cedrela odorata</i>	No	Brout*Ced_N	1	1
	<i>Hirtella aff. latifolia</i>	No	Brout*Hirla_N	1	1
	<i>Iriartea deltoidea</i>	No	Brout*Iri_N	1	1
	<i>Welfia regia</i>	No	Brout*Welre_N	1	1
	<i>Cariniana pyriformis</i>	No	Brout*Carpy_N	1	1
<i>Camptosperma panamense</i>	sin dato	Si	Campa*_S	1	1
<i>Canavalia rosea</i>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Si	Canro*Ipope_S	1	1
<i>Carapa guianensis</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	Si	Cargu*Cedfi_S	1	1
	<i>Humiriastrum procerum</i>	No	Cargu*Humpr_N	1	1
<i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	No	Cavpl*Anaex_N	1	1
	sin dato	No	Cavpl*_N	1	1
<i>Cecropia peltata</i>	<i>Cecropia occidentalis</i>	No	Cecpe*Cecoc_N	1	1
<i>Cecropia sp.</i>	<i>Leguminosae</i>	No	Cecsp*Leg_N	1	1
<i>Cedrela odorata</i>	<i>Carapa guianensis</i>	No	Cedod*Cargu_N	1	1
<i>Cespedesia spathulata</i>	<i>Malpighia glabra</i>	No	Cessp*Malgl_N	1	1
	<i>Symphonia globulifera</i>	No	Cessp*Symbgl_N	1	1
<i>Chrysophyllum sp.</i>	<i>Brosimum guianense</i>	No	Chrsp*Brogu_N	1	1
<i>Dacryodes occidentalis</i>	<i>Otoba gracilipes</i>	No	Dacoc*Otogr_N	1	1
<i>Eichhornia azurea</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	No	Eicaz*Pisst_N	1	1
<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	No	Eiccr*Pisst_N	1	1
<i>Elaeagia utilis</i>	<i>Wettinia radiata</i>	No	Elaut*Wetra_N	1	1
<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Alchornea sp.</i>	No	Escpi*Alcsp_N	1	1
	<i>Eugenia sp.</i>	No	Escpi*Eugsp_N	1	1
	sin dato	No	Escpi*_N	1	1
<i>Euterpe oleracea</i>	sin dato	Si	Eutol*_S	1	1
<i>Ficus insipida</i>	<i>Zygia longifolia</i>	No	Ficin*Zyglo_N	1	1
<i>Guatteria aff. amplifolia</i>	<i>Cespedesia spathulata</i>	No	Guaam*Cessp_N	1	1
<i>Gynerium sagittatum</i>	<i>Paspalum repens</i>	No	Gynsa*Pasre_N	1	1
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Carludovica palmata</i>	No	Hibti*Carpa_N	1	1
<i>Hirtella aff. latifolia</i>	<i>Calophyllum aff. brasiliense</i>	No	Hirla*Calbr_N	1	1
<i>Huberodendron patinoi</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	Hubpa*Brout_N	1	1
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Paspalum millegranum</i>	Si	Hymam*Pasm_S	1	1
<i>Inga alba</i>	<i>Inga nobilis</i>	No	Ingal*Ingno_N	1	1
<i>Inga pavoniana</i>	<i>Jacaranda hesperia</i>	No	Ingpa*Jache_N	1	1
<i>Inga sp.</i>	<i>Erythrina sp.</i>	No	Ingsp*Erysp_N	1	1
<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Rustia occidentalis</i>	No	Lagra*Rusoc_N	1	1
<i>Leersia hexandra</i>	<i>Axonopus compressus</i>	No	Leehe*Axoco_N	1	1
<i>Lemna aequinoctialis</i>	<i>Spirodela punctata</i>	No	Lemae*Spipu_N	1	1
<i>Marathrum haenkeanum</i>	<i>Dicranopygium crinitum</i>	Si	Marha*Diccr_S	1	1
<i>Mauritiella macroclada</i>	sin dato	Si	Mauma*_S	1	1
<i>Montrichardia arborescens</i>	<i>Acrostichum aureum</i>	Si	Monar*Acrau_S	1	1
<i>Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	Morme*Rhima_S	1	1
	sin dato	Si	Morme*_S	1	1

Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Dominancia elevada	P*S_Do	Número	% con dato
<i>Myrsinaceae</i>	<i>Alchornea latifolia</i>	No	Myr*Alcla_N	1	1
<i>Nymphaea amazonum</i>	<i>Trapa natans</i>	No	Nymam*Trana_N	1	1
<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Welfia regia</i>	No	Oenba*Welre_N	1	1
<i>Otoba gracilipes</i>	<i>Symphonia globulifera</i>	No	Otogr*Symgl_N	1	1
<i>Otoba sp.</i>	sin dato	No	Otosp*_N	1	1
<i>Pachira aquatica</i>	<i>Calophyllum sp.</i>	No	Pacaq*Calsp_N	1	1
<i>Panicum laxum</i>	<i>Panicum polygonatum</i>	No	Panla*Panpo_N	1	1
<i>Paspalum repens</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Si	Pasre*Hymam_S	1	1
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	<i>Avicennia germinans?</i>	Si	Pelrh*Avige_S	1	1
<i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Castilla aff. tunu</i>	No	Perxa*Castu_N	1	1
<i>Phytelephas seemanii</i>	sin dato	Si	Physe*_S	1	1
<i>Polygonum acuminatum</i>	<i>Paspalum repens</i>	Si	Polac*Pasre_S	1	1
<i>Prioria copaifera</i>	<i>Erythrina fusca</i>	No	Prico*Eryfu_N	1	1
	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Si	Prico*Pteof_S	1	1
<i>Protium sp.</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	Prosp*Brout_N	1	1
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	<i>Cosmibuena macrocarpa</i>	No	Psela*Cosma_N	1	1
<i>Raphia taedigera</i>	<i>Ficus dendrocida</i>	Si	Rapta*Ficde_S	1	1
<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	Rhiha*Rhima_S	2	2
	sin dato	Si	Rhiha*_S	1	1
<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Avicennia germinans</i>	No	Rhima*Avige_N	1	1
	<i>Laguncularia racemosa</i>	No	Rhima*Lagra_N	1	1
		No	Rhima*Lagra_N	1	1
		Si	Rhima*Lagra_S	1	1
	<i>Mora megistosperma</i>	No	Rhima*Morme_N	1	1
	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	No	Rhima*Pelrh_N	1	1
	sin dato	Si	Rhima*_S	1	1
<i>Rhizophora sp.</i>	<i>Avicennia germinans</i>	Si	Rhisp*Avige_S	1	1
<i>Ryania speciosa</i>	<i>Cassipourea guianensis</i>	No	Ryasp*Casgu_N	1	1
<i>Sorocea sp.</i>	<i>Pourouma bicolor subsp.</i>	No	Sorsp*Poubi_N	1	1
<i>Symphonia globulifera</i>	<i>Terminalia amazonia</i>	Si	Symgl*Teram_S	1	1
<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Mimosa pudica</i>	No	Tesin*Mimpu_N	1	1
<i>Thalia geniculata</i>	<i>Calathea lutea</i>	Si	Thage*Callu_S	1	1
<i>Trattinnickia cf. aspera</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	No	Traas*Hieal_N	1	1
<i>Wettinia quinaria</i>	sin dato	No	Wetqu*_N	1	1
<i>Wolffiella welwitschii</i>	<i>Utricularia foliosa</i>	No	Wolwe*Utrfo_N	1	1
<i>Zygia longifolia</i>	<i>Inga edulis</i>	Si	Zyglo*Ing_S	1	1
				91	100

### 5.2.2.15.- Composición según agrupamiento y dominancia, Pacífico

Los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico presentan combinaciones diferentes de composición, según agrupamiento y dominancia, que incluyen Alianza o formación, Asociación o comunidad, Primera especie dominante, Segunda especie dominante y Dominancia elevada (Tabla 14). La columna Co es la codificación de estas variables. Se incluyó las situaciones sin dato que se presentan para

Alianza o formación y la Segunda especie dominante por considerarse relevante. Dado que cada combinación es única, su participación es del 1% para cada una.

**Tabla 14. Composición según agrupamiento y dominancia de los tipos de vegetación del Pacífico**

Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Dom. eleva.	Co	Número	% con dato
Brosimion utilis	<i>Cavanillesietum platanifoliae</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	No	Brout<Cavpl/Cavpl*Anaex_N	1	1
	<i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i>	Myrsinaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	No	Brout<AlcspProveHieal/Myr*Alcla_N	1	1
	<i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Pachira quinata</i>	No	Brout<AnaexPacquBros/Anaex*Pacqu_N	1	1
	<i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i>	<i>Brosimum guianense</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	Brout<BroutBrogu/Brogu*Brout_N	1	1
	<i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Cariniana pyriformis</i>	No	Brout<BroutCarp/Brout*Carp_N	1	1
	<i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Hirtella aff. latifolia</i>	No	Brout<BroutHirla/Brout*Hirla_N	1	1
	<i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriarte deltoidea</i>	<i>Huberodendron patinoi</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	Brout<BroutHubpalride/Hubpa*Brout_N	1	1
	<i>Brosimum utile-Iriarte deltoidea-Wettinia quinaria</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Iriarte deltoidea</i>	No	Brout<BroutIrideWetqu/Brout*Iri_N	1	1
	<i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Welfia regia</i>	No	Brout<BroutWelreOtop/Brout*Welre_N	1	1
	<i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale</i>	<i>Cecropia peltata</i>	<i>Cecropia occidentalis</i>	No	Brout<CecpeCecocOchpy/Cecpe*Cecoc_N	1	1
	<i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i>	<i>Chrysophyllum sp.</i>	<i>Brosimum guianense</i>	No	Brout<ChrspBrogu/Chrsp*Brogu_N	1	1
	<i>Macrocneum roseum</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Macrocneum roseum</i>	No	Brout<Macro/Anaex*Macro_N	1	1
	<i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i>	<i>Protium sp.</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	Brout<ProspBroutPteof/Prosp*Brout_N	1	1
Cecropio-Brosimion utilis	<i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i>	<i>Inga pavoniana</i>	<i>Jacaranda hesperia</i>	No	CecspBrout<JacheIngpa/Ingpa*Jache_N	1	1
	<i>Trichiptero procerae-Nectandretum</i>	<i>Elaeagia utilis</i>	<i>Wettinia radiata</i>	No	CecspBrout<CyapuNecre/Elaut*Wetra_N	1	1
	<i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i>	<i>Cecropia sp.</i>	Leguminosae	No	CecspBrout<CesspIngsp/Cecsp*Leg_N	1	1
	<i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i>	<i>Sorocea sp.</i>	<i>Pourouma bicolor subsp. chocoana</i>	No	CecspBrout<SorspPoubiFicto/Sorsp*Poubi_N	1	1
Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae	<i>Cassipourea ellipticae-Ryanetum speciosae</i>	<i>Ryania speciosa</i>	<i>Cassipourea guianensis</i>	No	CesspSymgl<CasguRyasp/Ryasp*Casgu_N	1	1
	<i>Malpighio glabrae-Cespedesietum spatulathae</i>	<i>Cespedesia spathulata</i>	<i>Malpighia glabra</i>	No	CesspSymgl<MalglCessp/Cessp*Malgl_N	1	1
	<i>Ossaea sessilifoliae-Anaxagoretum phaecarpae</i>	<i>Anaxagorea phaecarpa</i>	<i>Ossaea sessilifolia</i>	No	CesspSymgl<OssseAnaph/Anaph*Ossse_N	1	1
	<i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i>	<i>Cespedesia spathulata</i>	<i>Symphonia globulifera</i>	No	CesspSymgl<CesspSymgl/Cessp*Symgl_N	1	1
	<i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i>	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	<i>Cosmibuena macrocarpa</i>	No	CesspSymgl<PselaCosma/Psela*Cosma_N	1	1

**Tabla 14. Composición según agrupamiento y dominancia de los tipos de vegetación del Pacífico**

Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Dom. eleva.	Co	Número	% con dato
	<i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia</i>	<i>Symphonia globulifera</i>	<i>Terminalia amazonia</i>	Si	CesspSymgl<SymglHieobTeram/Symgl*Teram_S	1	1
<i>Mimosion asperatae</i>	<i>Gynerium sagittatum</i>	<i>Gynerium sagittatum</i>	<i>Paspalum repens</i>	No	Mimas<Gynsa/Gynsa*Pasre_N	1	1
	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Paspalum millegranum</i>	Si	Mimas<Hymam/Hyam* Pasmis_S	1	1
	<i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i>	<i>Panicum laxum</i>	<i>Panicum polygonatum</i>	No	Mimas<PanlaPanpo/Panla*Panpo_N	1	1
	<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Mimosa pudica</i>	No	Mimas<Tessin/Tessin*Mimpu_N	1	1
<i>Rhizophorion occidentalis</i>	<i>Rhizophoretum manglis</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	sin dato	Si	Rhisp<Rhima/Rhima*_S	1	1
Bosque de <i>Camptosperma panamense</i>	<i>Camptosperma panamense</i>	<i>Camptosperma panamense</i>	sin dato	Si	Campa<Campa/Campa*_S	1	1
Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	sin dato	No	Cavpl<Cavpl/Cavpl*_N	1	1
Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	<i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	<i>Guatteria aff. amplifolia</i>	<i>Cespedesia spathulata</i>	No	GuaamCessp<GuaamCesspWetqu/Guaam*Cessp_N	1	1
Bosque de <i>Prioria copaifera</i>	<i>Prioretum copaiferae</i>	<i>Prioria copaifera</i>	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Si	Prico<Prico/Prico*Pteof_S	1	1
Bosques de <i>Anacardium excelsum</i>	<i>Anacardium excelsum-Castilla elastica</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Castilla elastica</i>	No	Anaex<AnaexCasel/Anaex*Casel_N	1	1
	<i>Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Dipteryx oleifera</i>	No	Anaex<AnaexPsela/Anaex*Dipol_N	1	1
Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	Si	CedodCargu<Cargu/Cargu*Cedfi_S	1	1
	<i>Carapa guianensis-Humiriastrium procerum</i>	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Humiriastrium procerum</i>	No	CedodCargu<CarguHumpr/Cargu*Humpr_N	1	1
	<i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>	<i>Cedrela odorata</i>	<i>Carapa guianensis</i>	No	CedodCargu<CedodCargu/Cedod*Cargu_N	1	1
	<i>Euterpe oleracea</i>	<i>Euterpe oleracea</i>	sin dato	Si	CedodCargu<Eutol/Eutol*_S	1	1
	<i>Inga alba-Inga nobilis-Inga punctata</i>	<i>Inga alba</i>	<i>Inga nobilis</i>	No	CedodCargu<IngallIngnoIngpu/Ingall*Ingno_N	1	1
	<i>Oenocarpus bataua-Cedrela odorata</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Cedrela odorata</i>	No	CedodCargu<OenbaCedod/Brout*Ced_N	1	1
Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Alchornea sp.</i>	No	Escpi<Escpi/Escpi*Alcsp_N	1	1
			<i>Eugenia sp.</i>	No	Escpi<Escpi/Escpi*Eu	1	1

**Tabla 14. Composición según agrupamiento y dominancia de los tipos de vegetación del Pacífico**

Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Dom. eleva.	Co	Número	% con dato
					gsp_N		
			sin dato	No	Escpi<Escpi/Escpi*_N	1	1
Bosques de Mora megistosperma	<i>Mora megistosperma</i>	<i>Mora megistosperma</i>	sin dato	Si	Morme<Morme/Morme*_S	1	1
	<i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i>	<i>Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	Morme<MormeRhisp/Morme*Rhima_S	1	1
Bosques de Otoba gracilipes	<i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i>	<i>Dacryodes occidentalis</i>	<i>Otoba gracilipes</i>	No	Otogr<DacocOtogr/Dacoc*_Otogr_N	1	1
	<i>Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea</i>	<i>Otoba sp.</i>	sin dato	No	Otogr<HubpaCorpaAipsp/Otosp*_N	1	1
	<i>Otoba gracilipes</i>	<i>Otoba gracilipes</i>	<i>Symphonia globulifera</i>	No	Otogr<Otogr/Otogr*_Symgl_N	1	1
Bosques de Perebea xanthochyma	<i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Castilla aff. tunu</i>	No	Perxa<Perxa/Perxa*_Castu_N	1	1
	<i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Trattinnickia cf. aspera</i>	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	No	Perxa<TraasHieal/Traas*_Hieal_N	1	1
Herbazal de Montrichardia arborescens	<i>Montrichardietum arborescentis</i>	<i>Montrichardia arborescens</i>	<i>Acrostichum aureum</i>	Si	Monar<Monar/Monar*_Acrau_S	1	1
Herbazales de Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes	<i>Lemno-Spirodeletum</i>	<i>Lemna aequinoctialis</i>	<i>Spirodela punctata</i>	No	EiccrPisst<LemaeSpipu/Lemae*_Spipu_N	1	1
	<i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia azurea</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	No	EiccrPisst<EicazPisst/Eicaz*_Pisst_N	1	1
	<i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	No	EiccrPisst<EiccrPisst/Eiccr*_Pisst_N	1	1
Herbazales de Thalia geniculata-Paspalum repens	<i>Polygonetum acuminati</i>	<i>Polygonum acuminatum</i>	<i>Paspalum repens</i>	Si	ThagePasre<Polac/Polac*_Pasre_S	1	1
	<i>Leersia hexandra</i>	<i>Leersia hexandra</i>	<i>Axonopus compressus</i>	No	ThagePasre<Leehe/Leehe*_Axoco_N	1	1
	<i>Nymphaea amazonum-Trapa natans-Cabomba aquatica</i>	<i>Nymphaea amazonum</i>	<i>Trapa natans</i>	No	ThagePasre<NymamTranaCabaq/Nymam*_Trana_N	1	1
	<i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Paspalum repens</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Si	ThagePasre<PasreHymam/Pasre*_Hymam_S	1	1
	<i>Thalia geniculata</i>	<i>Thalia geniculata</i>	<i>Calathea lutea</i>	Si	ThagePasre<Thage/Thage*_Callu_S	1	1
Manglares de Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii	<i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i>	<i>Avicennia germinans</i>	sin dato	Si	RhimaRhiha<AvigeRhisp/Avige*_S	1	1
	<i>Avicennia sp.</i>	<i>Avicennia sp.</i>	sin dato	Si	RhimaRhiha<Avisp/Avisp*_S	1	1
	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	<i>Avicennia germinans?</i>	Si	RhimaRhiha<Pelrh/Pelrh*_Avige_S	1	1
	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i>	sin dato	Si	RhimaRhiha<Rhiha/Rhiha*_S	1	1
	<i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	RhimaRhiha<RhihaRhimaAcrau/Rhiha*_Rhima_S	1	1

**Tabla 14. Composición según agrupamiento y dominancia de los tipos de vegetación del Pacífico**

Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Dom. eleva.	Co	Número	% con dato
	<i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Avicennia germinans</i>	No	RhimaRhaha<RhimaAvige/Rhima*Avige_N	1	1
	<i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Mora megistosperma</i>	No	RhimaRhaha<RhimaMorme/Rhima*Morme_N	1	1
	<i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	No	RhimaRhaha<RhimaPelrhMorme/Rhima*Pelrh_N	1	1
	<i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	RhimaRhaha<RhimaRhaha/Rhaha*Rhima_S	1	1
	<i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora sp.</i>	<i>Avicennia germinans</i>	Si	RhimaRhaha<RhispAvigeLagra/Rhisp*Avige_S	1	1
Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i>	<i>Oenocarpus-Welfietum</i>	<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Welfia regia</i>	No	OenbaWelre<OenbaWelre/Oenba*Welre_N	1	1
	<i>Welfia regia</i>	<i>Hirtella aff. latifolia</i>	<i>Calophyllum aff. brasiliense</i>	No	OenbaWelre<Welre/Hirla*Calbr_N	1	1
Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Erythrina-Chrysobalanetum</i>	<i>Pachira aquatica</i>	<i>Calophyllum sp.</i>	No	Rapta<EryfuChric/Pacaq*Calsp_N	1	1
	<i>Raphietum taedigerae</i>	<i>Raphia taedigera</i>	<i>Ficus dendrocida</i>	Si	Rapta<Rapta/Rapta*Ficde_S	1	1
	<i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i>	<i>Inga sp.</i>	<i>Erythrina sp.</i>	No	Rapta<CocuvElagu/Ingsp*Erysp_N	1	1
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Carludovica palmata</i>	No	Rapta<Hibti/Hibti*Carpa_N	1	1
	<i>Mauritiella macroclada</i>	<i>Mauritiella macroclada</i>	sin dato	Si	Rapta<Mauma/Mauma*_S	1	1
	<i>Zygia longifolia-Inga edulis</i>	<i>Zygia longifolia</i>	<i>Inga edulis</i>	Si	Rapta<ZyglInged/Zygl*Ing_S	1	1
sin dato	<i>Marathro-Dicranopigietum</i>	<i>Marathrum haenkeanum</i>	<i>Dicranopygium crinitum</i>	Si	<MarhaDiccr/Marha*Diccr_S	1	1
sin dato	<i>Wolffietum welwitschii</i>	<i>Wolffiella welwitschii</i>	<i>Utricularia foliosa</i>	No	<Wolwe/Wolwe*Utrfo_N	1	1
sin dato	<i>Aechmea magdalenae</i>	<i>Aechmea magdalenae</i>	<i>Calathea lutea</i>	No	<Aecma/Aecma*Callu_N	1	1
sin dato	<i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	<BroutAnaex/Anaex*Brout_N	1	1
sin dato	<i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	<i>Canavalia rosea</i>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Si	<Canrolpope/Canro*Ipopo_S	1	1
sin dato	<i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	<i>Ficus insipida</i>	<i>Zygia longifolia</i>	No	<FicinZygl/Ficin*Zyglfo_N	1	1
sin dato	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Rustia occidentalis</i>	No	<Lagra/Lagra*Rusoc_N	1	1
sin dato	<i>Phytelephas seemannii</i>	<i>Phytelephas seemannii</i>	sin dato	Si	<Physe/Physe*_S	1	1
sin dato	<i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i>	<i>Prioria copaifera</i>	<i>Erythrina fusca</i>	No	<PricoEryfuTriam/Prico*Eryfu_N	1	1
sin dato	<i>Rhizophora mangle-Avicennia</i>	<i>Avicennia</i>	<i>Rhizophora</i>	Si	<RhimaAvige/Avige*	1	1

**Tabla 14. Composición según agrupamiento y dominancia de los tipos de vegetación del Pacífico**

Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Dom. eleva.	Co	Número	% con dato
	<i>germinans</i>	<i>germinans</i>	<i>mangle</i>		Rhima_S		
sin dato	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	No	<RhimaLagra/Rhima*Lagra_N	1	1
sin dato				Si	<RhimaLagra/Rhima*Lagra_S	1	1
sin dato	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	No	<RhimaLagraAcrau/Rhima*Lagra_N	1	1
sin dato	<i>Wettinia quinaria</i>	<i>Wettinia quinaria</i>	sin dato	No	<Wetqu/Wetqu*_N	1	1
						91	100

### 5.2.2.16.- Tipos de vegetación según fisionomía y composición, Pacífico

Los 91 tipos (simples) de vegetación natural del Pacífico presentan igual número de combinaciones diferentes, de variables de fisionomía y composición: Enraizamiento, Inmersión, Aspecto fisionómico, Altura, Cobertura, Adaptación a la disponibilidad de Agua, Alianza o formación, Asociación o comunidad, Primera especie dominante, Segunda especie dominante y Dominancia elevada (Tabla 15). Además se incluye la columna V" que es la codificación abreviada de éstas variables que conforman el tipo de vegetación. Aunque se incluyen las situaciones sin dato que se presentan para Cobertura, Alianza o formación y Segunda especie dominante, los tipos de vegetación quedan expresados como combinaciones únicas de variables fisionomía y composición. Se adicionó el identificador del tipo de vegetación.

Debido a las restricciones del tamaño de la página se presenta adicionalmente la tabla de autores y fuentes de cada tipo de vegetación, expresado según su identificador (Tabla 16). De esta manera se puede saber para cada tipo de vegetación, de la primera tabla, cual es el autor o los autores y partir de que fuentes se obtuvo la información de cada tipo. Respecto a las asociaciones o comunidades los autores ordenados cronológicamente son: Cuatrecasas (1934, 1958 y 1989); Mayo, 1945; West (1956); Mayo (1965); Acosta-Solís (1970); Cadavid & Henao (1981); Igac-Inderena-Conif (1984); Zuluaga (1987); Ulloa & Medrano (1989); González *et al.* (1990); Rangel (1990, 2004 y 2012); Posada (1991); Hernández & Sánchez (1992); Bernal & Galeano, (1993); Rangel & Lowy (1993); Arroyo *et al.* (1994); Cediell & Pardo (1994); Restrepo *et al.* (1995); Herrera-Macbryde (1996); Sánchez & Álvarez (1997); Galeano *et al.* (1998); Rangel, Cleef & Salamanca (2005).

Además los autores, presentados en las fuentes, que han contribuido a la caracterización de las alianzas o formaciones del Pacífico son: Zuluaga (1987); Cuatrecasas (1958); Rangel (1990, 2004, 2014 y 2015); Rangel, Cleef & Salamanca (2005).



**Tabla 15. Fisionomía y Composición de los tipos de vegetación del Pacífico**

Enraizamiento	Inmersión	Aspecto Fisionó.	Altura	Cobertura	Ad. di. agua	Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Do. Ele.	ElmAfAtCWAIAcPrSeDo	Id_tip_veg		
Enraizada	Aérea	Bosque	Alto	Cerrado	Siempre verde	<i>Brosimion utilae</i>	<i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i>	<i>Brosimum guianense</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	E_A_BACS/Brout<BroutBrogu/Brogu*Brout_N	1078		
							<i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriarte deltoidea</i>	<i>Huberodendron patinoi</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	E_A_BACS/Brout<BroutHubpalride/Hubpa*Brout_N	1066		
						<i>Cecropio-Brosimion utilis</i>	<i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i>	<i>Sorocea sp.</i>	<i>Pourouma bicolor subsp. chocoana</i>	No	E_A_BACS/CecspBrout<SorspPoubiFicto/Sorsp*Poubi_N	1079		
						<i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>	<i>Cassipourea ellipticae-Ryanetum speciosae</i>	<i>Ryania speciosa</i>	<i>Cassipourea guianensis</i>	No	E_A_BACS/CesspSymgl<CasguRyasp/Ryasp*Casgu_N	1050		
							<i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i>	<i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i>	<i>Cespedesia spathulata</i>	<i>Symphonia globulifera</i>	No	E_A_BACS/CesspSymgl<CesspSymgl/Cessp*Symgl_N	1052	
						Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eugenia sp.</i>	No	E_A_BACS/Esmpi<Esmpi/Esmpi*Eugsp_N	1040		
						Mixto	Bosques de <i>Anacardium excelsum</i>	<i>Anacardium excelsum-Castilla elastica</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Castilla elastica</i>	No	E_A_BACM/Anaex<AnaexCasel/Anaex*Casel_N	1106	
						Abierto	Siempre verde	<i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>	<i>Malpighia glabrae-Cespedesietum spatulatae</i>	<i>Cespedesia spathulata</i>	<i>Malpighia glabra</i>	No	E_A_BAAS/CesspSymgl<MalglCessp/Cessp*Malgl_N	1053
						sd	Siempre verde	<i>Brosimion utilae</i>	<i>Brosimum utile-Iriarte deltoidea-Wettinia quinaria</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Iriarte deltoidea</i>	No	E_A_BA-S/Brout<BroutIrideWetqu/Brout*Iri_N	1057
									<i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Welfia regia</i>	No	E_A_BA-S/Brout<BroutWelreOtosp/Brout*Welre_N	1056
								Bosques de <i>Mora megistosperma</i>	<i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i>	<i>Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	E_A_BA-S/Morme<MormeRhis/Morme*Rhima_S	1063
								Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i>	sin dato	Si	E_A_BA-S/RhimaRhia<Rhia/Rhima*_S	1127
									<i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i>	<i>Avicennia germinans</i>	sin dato	Si	E_A_BA-S/RhimaRhia<AvigeRhis/Avige*_S	1060
			Mixto	Siempre verde	<i>Brosimion utilae</i>			<i>Cavanillesietum platanifoliae</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	No	E_A_BA-M/Brout<Cavpl/Cavpl*Anaex_N	1041	
								<i>Macrocnemum roseum</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Macrocnemum roseum</i>	No	E_A_BA-M/Brout<Macro/Anaex*Macro_N	1070	
					Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i>			<i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	sin dato	No	E_A_BA-M/Cavpl<Cavpl/Cavpl*_N	1058	
			Medio	Cerrado	Siempre verde			<i>Brosimion utilae</i>	<i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Hirtella aff. latifolia</i>	No	E_A_BMCS/Brout<BroutHirla/Brout*Hirla_N	1055
								<i>Cecropio-Brosimion utilis</i>	<i>Jacaranda hesperiae-Ingetum pavoniae</i>	<i>Inga pavoniana</i>	<i>Jacaranda hesperia</i>	No	E_A_BMCS/CecspBrout<JacheIngpa/Ingpa*Jache_N	5018
						<i>Trichiptero proceriae-Nectandretum</i>	<i>Elaeagia utilis</i>		<i>Wettinia radiata</i>	No	E_A_BMCS/CecspBrout<CyapuNecre/Elaut*Wetra_N	5017		
						<i>Cespedesio spathulatae-</i>	<i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i>	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	<i>Cosmibuena macrocarpa</i>	No	E_A_BMCS/CesspSymgl<PselaCosma/Psela*Cosma_N	1046		

Enraizamiento	Inmersión	Aspecto Fisionó.	Altura	Cobertura	Ad. di. agua	Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Do. Ele.	ElmAfAtCWAIAcPrSeDo	Id_tip_veg
						<i>Symphonion globuliferae</i>						
						Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	<i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	<i>Guatteria aff. amplifolia</i>	<i>Cespedesia spathulata</i>	No	E_A_BMCS/GuaamCessp<GuaamCesspWetqu/Guaam*Cessp_N	1042
						Bosque de <i>Prioria copaifera</i>	<i>Prioretum copaiferae</i>	<i>Prioria copaifera</i>	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Si	E_A_BMCS/Prico<Prico/Prico*Pteof_S	1023
						Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>	<i>Oenocarpus bataua-Cedrela odorata</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Cedrela odorata</i>	No	E_A_BMCS/CedodCargo<OenbaCedod/Brout*Ced_N	1043
						Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Castilla aff. tunu</i>	No	E_A_BMCS/Perxa<Perxa/Perxa*Castu_N	1033
						Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	<i>Avicennia sp.</i>	<i>Avicennia sp.</i>	sin dato	Si	E_A_BMCS/RhimaRhiha<Avisp/Avisp*_S	1121
						sin dato	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	No	E_A_BMCS/<RhimaLagraAcrau/Rhima*Lagra_N	1005
						<i>Cecropio-Brosimion utilis</i>	<i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i>	<i>Cecropia sp.</i>	<i>Leguminosae</i>	No	E_A_BMCS/CecspBrout<CesspIngspp/Cecsp*Leg_N	5029
						<i>Brosimion utilae</i>	<i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Pachira quinata</i>	No	E_A_BMCS/Brout<AnaexPacqubrospp/Anaex*Pacq_N	1072
						<i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>	<i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia</i>	<i>Symphonia globulifera</i>	<i>Terminalia amazonia</i>	Si	E_A_BMCS/CesspSymgl<SymglHieobTeram/Symgl*Teram_S	1024
						Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	Si	E_A_BMCS/CedodCargo<Cargo/Cargo*Cedfi_S	1025
						sin dato	<i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	<i>Ficus insipida</i>	<i>Zygia longifolia</i>	No	E_A_BMCS/<FicinZyglo/Ficin*Zyglo_N	1140
						Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	<i>Avicennia germinans</i>	Si	E_A_BMCS/RhimaRhiha<Pelrh/Pelrh*Avige_S	1003
							<i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Mora megistosperma</i>	No	E_A_BMCS/RhimaRhiha<RhimaMorme/Rhima*Morme_N	1007
					Mixto	Bosques de <i>Anacardium excelsum</i>	<i>Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Dipteryx oleifera</i>	No	E_A_BMCM/Anaex<AnaexPsela/Anaex*Dipol_N	1049
				Abierto	Siempre verde	<i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>	<i>Ossaea sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarpae</i>	<i>Anaxagorea phaeocarpa</i>	<i>Ossaea sessilifolia</i>	No	E_A_BMAS/CesspSymgl<OssseAnaph/Anaph*Ossse_N	1048
				Ralo	Siempre verde	Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Zygia longifolia-Inga edulis</i>	<i>Zygia longifolia</i>	<i>Inga edulis</i>	Si	E_A_BMRS/Rapta<ZygloInged/Zyglo*Ing_S	1015
				sd	Siempre verde	<i>Brosimion utilae</i>	<i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i>	<i>Protium sp.</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	E_A_BM-S/Brout<ProspBroutPteof/Prosp*Brout_N	1047

Enraizamiento	Inmersión	Aspecto Fisionó.	Altura	Cobertura	Ad. di. agua	Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Do. Ele.	ElmAfAtCWAIAcPrSeDo	Id_tip_veg
						Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i> - <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	E_A_BM-S/RhimaRhiha<RhihaRhimaAcrau/Rhiha*Rhima_S	1061
							<i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	E_A_BM-S/RhimaRhiha<RhimaRhiha/Rhiha*Rhima_S	1059
							<i>Rhizophora sp.</i> - <i>Avicennia germinans</i> - <i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora sp.</i>	<i>Avicennia germinans</i>	Si	E_A_BM-S/RhimaRhiha<RhispAvigeLagra/Rhisp*Avige_S	1002
						sin dato	<i>Prioria copaifera</i> - <i>Erythrina fusca</i> - <i>Triplaris cf. americana</i>	<i>Prioria copaifera</i>	<i>Erythrina fusca</i>	No	E_A_BM-S/<PricoEryfuTriam/Prico*Eryfu_N	1136
						<i>Brosimion utilae</i>	<i>Brosimum utile</i> - <i>Cariniana pyriformis</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Cariniana pyriformis</i>	No	E_A_BM-S/Brout<BroutCarpy/Brout*Carpy_N	1068
							<i>Cecropia peltata</i> - <i>Cecropia occidentalis</i> - <i>Ochroma pyramidale</i>	<i>Cecropia peltata</i>	<i>Cecropia occidentalis</i>	No	E_A_BM-S/Brout<CecpeCecocOchpy/Cecpe*Cecoc_N	1132
						<i>Rhizophorion occidentalis</i>	<i>Rhizophoretum manglis</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	sin dato	Si	E_A_BM-S/Rhisp<Rhima/Rhima*_S	138
						Bosque de <i>Camposperma panamense</i>	<i>Camposperma panamense</i>	<i>Camposperma panamense</i>	sin dato	Si	E_A_BM-S/Campa<Campa/Campa*_S	1031
						Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i>	<i>Carapa guianensis</i> - <i>Humiriastrum procerum</i>	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Humiriastrum procerum</i>	No	E_A_BM-S/CedodCargu<CarguHumpr/Cargu*Humpr_N	1029
							<i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i>	<i>Cedrela odorata</i>	<i>Carapa guianensis</i>	No	E_A_BM-S/CedodCargu<CedodCargu/Cedod*Cargu_N	1026
						Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i>	sin dato	No	E_A_BM-S/Esmpi<Esmpi/Esmpi*_N	1074
						Bosques de <i>Otoba gracilipes</i>	<i>Dacryodes occidentalis</i> - <i>Otoba gracilipes</i>	<i>Dacryodes occidentalis</i>	<i>Otoba gracilipes</i>	No	E_A_BM-S/Otogr<DacocOtogr/Dacoc*Otogr_N	1034
							<i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Cordia panamensis</i> - <i>Aiphanes sp.</i> - <i>Euterpe oleracea</i>	<i>Otoba sp.</i>	sin dato	No	E_A_BM-S/Otogr<HubpaCorpaAipsp/Otosp*_N	1035
							<i>Otoba gracilipes</i>	<i>Otoba gracilipes</i>	<i>Symphonia globulifera</i>	No	E_A_BM-S/Otogr<Otogr/Otogr*Symbgl_N	1032
						Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i>	<i>Trattinnickia cf. Aspera</i> - <i>Hieronima alchorneoides</i>	<i>Trattinnickia cf. aspera</i>	<i>Hieronima alchorneoides</i>	No	E_A_BM-S/Perxa<TraasHieal/Traas*Hieal_N	1038
						Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophora mangle</i> - <i>Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Avicennia germinans</i>	No?	E_A_BM-S/RhimaRhiha<RhimaAvige/Rhima*Avige_N	1004
							<i>Rhizophora mangle</i> - <i>Pelliciera rhizophorae</i> - <i>Mora megistosperma</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	No	E_A_BM-S/RhimaRhiha<RhimaPelrhMorme/Rhima*Pelrh_N	1143
						Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Coccoloba uvifera</i> - <i>Elaeis guineensis</i>	<i>Inga sp.</i>	<i>Erythrina sp.</i>	No	E_A_BM-S/Rapta<CocuvElagu/Ingsp*Erysp_N	1137
						sin dato	<i>Brosimum utile</i> - <i>Anacardium excelsum</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Brosimum utile</i>	No	E_A_BM-S/<BroutAnaex/Anaex*Brout_N	1073
						sin dato	<i>Rhizophora mangle</i> - <i>Avicennia germinans</i>	<i>Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	Si	E_A_BM-S/<RhimaAvige/Avige*Rhima_S	1

Enraizamiento	Inmersión	Aspecto Fisionó.	Altura	Cobertura	Ad. di. agua	Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Do. Ele.	ElmAfAtCWAIAcPrSeDo	Id_tip_veg
						sin dato	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	Si	E_A_BM-S/<RhimaLagra/Rhima*Lagra_S	135
					Mixto	<i>Brosimion utilae</i>	<i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i>	<i>Myrsinaceae</i>	<i>Alchornea latifolia</i>	No	E_A_BM-M/Brout<AlcspProveHieal/Myr*Alcla_N	1067
						Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Eschweilera pittieri</i>	<i>Chrysophyllum sp.</i>	<i>Brosimum guianense</i>	No	E_A_BM-M/Brout<ChrspBrogu/Chrsp*Brogu_N	1071
			Bajo	Ralo	Siempre verde	Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Carludovica palmata</i>	No	E_A_BBRS/Rapta<Hibti/Hibti*Carpa_N	1018
						sin dato	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	No	E_A_BBRS/<RhimaLagra/Rhima*Lagra_N	1006
				sd	Siempre verde	Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>	<i>Inga alba-Inga nobilis-Inga punctata</i>	<i>Inga alba</i>	<i>Inga nobilis</i>	No	E_A_BB-S/CedodCargu<IngallIngnoIngpu/Ingall*Ingno_N	1030
						Bosques de <i>Mora megistosperma</i>	<i>Mora megistosperma</i>	<i>Mora megistosperma</i>	sin dato	Si	E_A_BB-S/Morme<Morme/Morme*_S	1142
						Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Erythrina-Chrysobalanetum</i>	<i>Pachira aquatica</i>	<i>Calophyllum sp.</i>	No	E_A_BB-S/Rapta<EryfuChric/Pacaq*Calsp_N	1019
						sin dato	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Rustia occidentalis</i>	No	E_A_BB-S/<Lagra/Lagra*Rusoc_N	1129
		Palmar	Medio	sd	Siempre verde	Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i>	<i>Welfia regia</i>	<i>Hirtella aff. latifolia</i>	<i>Calophyllum aff. brasiliense</i>	No	E_A_PM-S/OenbaWelre<Welre/Hirla*Calbr_N	1077
					Mixto	Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i>	<i>Oenocarpus-Welfietum</i>	<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Welfia regia</i>	No	E_A_PM-M/OenbaWelre<OenbaWelre/Oenba*Welre_N	1054
			Bajo	Cerrado	Siempre verde	Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Raphietum taedigerae</i>	<i>Raphia taedigera</i>	<i>Ficus dendrocida</i>	Si	E_A_PBCS/Rapta<Rapta/Rapta*Ficde_S	1020
				sd	Siempre verde	sin dato	<i>Phytelephas seemannii</i>	<i>Phytelephas seemannii</i>	sin dato	Si	E_A_PB-S/<Physe/Physe*_S	1039
						Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>	<i>Euterpe oleracea</i>	<i>Euterpe oleracea</i>	sin dato	Si	E_A_PB-S/CedodCargu<Eutol/Eutol*_S	1028
						sin dato	<i>Wettinia quinaria</i>	<i>Wettinia quinaria</i>	sin dato	No	E_A_PB-S/<Wetqu/Wetqu*_N	1037
			Enano	sd	Siempre verde	Palmares de <i>Raphia taedigera</i>	<i>Mauritiella macroclada</i>	<i>Mauritiella macroclada</i>	sin dato	Si	E_A_PE-S/Rapta<Mauma/Mauma*_S	1022
		Matorral	Medio	sd	Siempre verde	<i>Mimosion asperatae</i>	<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Mimosa pudica</i>	No	E_A_MM-S/Mimas<Tessin/Tessin*Mimpu_N	1016
		Herbazal	Alto	Cerrado	Siempre verde	Herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i>	<i>Montrichardietum arborescens</i>	<i>Montrichardia arborescens</i>	<i>Acrostichum aureum</i>	Si	E_A_HACS/Monar<Monar/Monar*Acrau_S	1001
			Medio	Cerrado	Siempre verde	<i>Mimosion asperatae</i>	<i>Gynerium sagittatum</i>	<i>Gynerium sagittatum</i>	<i>Paspalum repens</i>	No	E_A_HMCS/Mimas<Gynsa/Gynsa*Pasre_N	1021
						Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum</i>	<i>Thalia geniculata</i>	<i>Thalia geniculata</i>	<i>Calathea lutea</i>	Si	E_A_HMCS/ThagePasre<Thage/Thage*Callu_S	1064

Enraizamiento	Inmersión	Aspecto Fisionó.	Altura	Cobertura	Ad. di. agua	Alianza o Formación	Asociación o Comunidad	Primera_Dominante	Segunda_Dominante	Do. Ele.	ElmAfAtCWAIAcPrSeDo	Id_tip_veg
						<i>repens</i>						
				sd	Siempre verde	<i>Mimosion asperatae</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Paspalum millegranum</i>	Si	E_A_HM-S/Mimas<Hymam/Hymam*Pasm_S	5079
						Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i>	<i>Polygonetum acuminati</i>	<i>Polygonum acuminatum</i>	<i>Paspalum repens</i>	Si	E_A_HM-S/ThagePasre<Polac/Polac*Pasre_S	1013
							<i>Leersia hexandra</i>	<i>Leersia hexandra</i>	<i>Axonopus compressus</i>	No?	E_A_HM-S/ThagePasre<Leehe/Leehe*Axoco_N	1011
			Bajo	Cerrado	Siempre verde	sin dato	<i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	<i>Canavalia rosea</i>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Si	E_A_HBCS/<Canrolpope/Canro*Ipope_S	1017
				sd	Siempre verde	<i>Mimosion asperatae</i>	<i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i>	<i>Panicum laxum</i>	<i>Panicum polygonatum</i>	No	E_A_HB-S/Mimas<PanlaPanpo/Panla*Panpo_N	1112
						Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i>	<i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Paspalum repens</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Si	E_A_HB-S/ThagePasre<PasreHymam/Pasre*Hymam_S	1012
		Rosetal	Alto	sd	Siempre verde	sin dato	<i>Aechmea magdalenae</i>	<i>Aechmea magdalenae</i>	<i>Calathea lutea</i>	No?	E_A_RA-S/<Aecma/Aecma*Callu_N	1014
	Flotante	Herbazal	Bajo	Cerrado	Siempre verde	Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i>	<i>Nymphaea amazonum-Trapa natans-Cabomba aquatica</i>	<i>Nymphaea amazonum</i>	<i>Trapa natans</i>	No	E_F_HBCS/ThagePasre<NymamTranaCabaq/Nymam*Trana_N	1009
	SumergidaAérea	Herbazal	Bajo	Abierto	Siempre verde	sin dato	<i>Marathro-Dicranopigietum</i>	<i>Marathrum haenkeanum</i>	<i>Dicranopygium crinitum</i>	Si	E_SA_HBAS/<MarhaDiccr/Marha*Diccr_S	1008
No enraizada	Flotante	Herbazal	Bajo	Cerrado	Siempre verde	Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>	<i>Lemno-Spirodeletum</i>	<i>Lemna aequinoctialis</i>	<i>Spirodela punctata</i>	No	N_F_HBCS/EiccrPisst<LemaeSipiu/Lemae*Sipiu_N	1010
						Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	No	N_F_HBCS/EiccrPisst<EiccrPisst/Eiccr*Pisst_N	1065
				sd	Siempre verde	sin dato	<i>Wolffieletum welwitschii</i>	<i>Wolffiella welwitschii</i>	<i>Utricularia foliosa</i>	No	N_F_HB-S/<Wolwe/Wolwe*Utrfo_N	1104
						Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i>	<i>Eichhornia azurea</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	No	N_F_HB-S/EiccrPisst<EicazPisst/Eicaz*Pisst_N	1130

**Tabla 16. Identificador tipo de vegetación, autor(es) y fuentes de información, Pacífico**

<b>Id_tip_veg</b>	<b>Autor</b>	<b>Fuente</b>
<b>1</b>	Rangel-Ch, 2012; Sánchez-Páez & Álvarez-León, 1997	(118) RANGEL-CH 2012a; (4) RANGEL-CH. 2006a.
<b>135</b>	Rangel-Ch, 2012; Sánchez-Páez & Álvarez-León, 1997	(118) RANGEL-CH 2012a
<b>138</b>	Cuatrecasas, 1958	(118) RANGEL-CH 2012a
<b>1001</b>	Cuatrecasas, 1958; Zuluaga, 1987	(8) ZULUAGA 1987; (1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1002</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1003</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1004</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (46) IGAC 2000
<b>1005</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1006</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (46) IGAC 2000
<b>1007</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (46) IGAC 2000
<b>1008</b>	Zuluaga, 1987; Dugand, 1944	(8) ZULUAGA 1987; (121) RANGEL-CH 2015; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1009</b>	Cuatrecasas, 1958	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1010</b>	Zuluaga, 1987	(8) ZULUAGA 1987; (1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1011</b>	Schmidt- Mumm, 1988	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1012</b>	Rangel, 2004	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1013</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1014</b>	West, 1956	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (121) RANGEL-CH 2015
<b>1015</b>	West, 1956	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1016</b>	Cuatrecasas, 1958	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1017</b>	West, 1956; Ulloa & Medrano, 1989; Rangel, 1990	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (121) RANGEL-CH 2015
<b>1018</b>	Ulloa & Medrano, 1989	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1019</b>	Zuluaga, 1987; Cuatrecasas, 1958; Ulloa & Medrano, 1989	(8) ZULUAGA 1987; (1) RANGEL CH. 2004a; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1020</b>	Zuluaga, 1987; Hernández & Sánchez, 1992	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (8) ZULUAGA 1987; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1021</b>	West, 1956; Cuatrecasas, 1934	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (46) IGAC 2000

<b>Id_tip_veg</b>	<b>Autor</b>	<b>Fuente</b>
<b>1022</b>	Bernal & Galeano, 1993; Rangel, <i>et al.</i> sobrevuelo, 1998	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1023</b>	West, 1956; Zuluaga, 1987; Rangel, <i>et al.</i> sobrevuelo, 1998	(8) ZULUAGA 1987; (1) RANGEL CH. 2004a; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (17) PRIETO <i>et al.</i> , 2004
<b>1024</b>	Rangel, 1990; Rangel, <i>et al.</i> sobrevuelo, 1998	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1025</b>	Cuatrecasas, 1958; Acosta-S., 1990.	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (46) IGAC 2000
<b>1026</b>	Igac-Inderena-Conif, 1984; Del Valle, 1996	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1028</b>	González <i>et al.</i> 1990; Restrepo <i>et al.</i> , 1995	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1029</b>	Acosta- Solís, 1970; Hernández & Sánchez, 1992	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1030</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1031</b>	González <i>et al.</i> 1990; Restrepo <i>et al.</i> , 1995	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1032</b>	González <i>et al.</i> 1990; Restrepo <i>et al.</i> , 1995	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1033</b>	Rangel <i>et al.</i> , 1990; Posada, 1991	(2) RANGEL CH. 2004b; (1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005
<b>1034</b>	Cadavid & Henao, 1981	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997
<b>1035</b>	Cadavid & Henao, 1981	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1037</b>	Posada, 1991	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (121) RANGEL-CH 2015
<b>1038</b>	Cadavid & Henao, 1981	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1039</b>	West, 1956; Bernal & Galeano, 1993	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (121) RANGEL-CH 2015
<b>1040</b>	Arroyo <i>et al.</i> , 1994	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1041</b>	Zuluaga, 1987; Mayo, 1965	(8) ZULUAGA 1987; (1) RANGEL CH. 2004a; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1042</b>	Posada, 1991	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1043</b>	Posada, 1991	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1046</b>	Rangel, 1990	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1047</b>	Igac-Inderena-Conif, 1984	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1048</b>	Rangel, 1990	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014
<b>1049</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (8) ZULUAGA 1987; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1050</b>	Rangel, 1990	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004

<b>Id_tip_veg</b>	<b>Autor</b>	<b>Fuente</b>
<b>1052</b>	Rangel, 1990	(1) RANGEL CH. 2004a; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014
<b>1053</b>	Rangel, 1990	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014
<b>1054</b>	Zuluaga, 1987; Bernal & Galeano, 1993	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1055</b>	Posada, 1991; Galeano, 1998	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1056</b>	Cediel & Pardo, 1994; West, 1956	(1) RANGEL CH. 2004a; (2) RANGEL CH. 2004b; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1057</b>	Galeano, 1997; Galeano <i>et al.</i> , 1998; Rangel, <i>et al.</i> sobrevuelo, 1998	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1058</b>	Herrera-Macbryde, 1996	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1059</b>	Cuatrecasas, 1958, 1989; Sánchez & Álvarez (eds.), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1060</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1061</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (46) IGAC 2000
<b>1063</b>	Cuatrecasas, 1958; Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1064</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1065</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1066</b>	Galeano, 1997; Galeano <i>et al.</i> , 1998; West, 1956	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000 ; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1067</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014
<b>1068</b>	Igac-Inderena-Conif, 1984	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1070</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987;(121) RANGEL-CH 2015; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (121) RANGEL-CH 2015; (46) IGAC 2000
<b>1071</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014
<b>1072</b>	Herrera-Macbryde <i>et al.</i> , 1996	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014
<b>1073</b>	Cuatrecasas, 1958	(1) RANGEL CH. 2004a; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (121) RANGEL-CH 2015
<b>1074</b>	Melo Cruz, 1994	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000
<b>1077</b>	Posada, 1991	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (121) RANGEL-CH 2015
<b>1078</b>	Herrera-Macbryde <i>et al.</i> , 1996	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1079</b>	Rangel & Lowy, 1993	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014
<b>1080</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (8) ZULUAGA 1987; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004



<b>Id_tip_veg</b>	<b>Autor</b>	<b>Fuente</b>
<b>1104</b>	Zuluaga & Schmidt Mumm, 1987	(8) ZULUAGA 1987; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1106</b>	Zuluaga, 1987	(1) RANGEL CH. 2004a; (122) RANGEL-CH 2015b; (8) ZULUAGA 1987; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (2) RANGEL CH. 2004b; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1112</b>	Cuatrecasas, 1958	(116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (122) RANGEL-CH 2015b; (46) IGAC 2000
<b>1121</b>	Cuatrecasas, 1958 y 1989; Mayo, 1945	(116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997
<b>1127</b>	Cuatrecasas, 1958; 1989	(43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997
<b>1129</b>	Cuatrecasas, 1958; 1989	(1) RANGEL CH. 2004a (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997 (46) IGAC 2000
<b>1130</b>	Igac, 1984	(43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (121) RANGEL-CH 2015
<b>1132</b>	Zuluaga, 1987	(8) ZULUAGA 1987; (1) RANGEL CH. 2004a; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1136</b>	Zuluaga, 1987	(8) ZULUAGA 1987; (1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (121) RANGEL-CH 2015; (46) IGAC 2000; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004
<b>1137</b>	Ulloa & Medrano, 1989	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b
<b>1140</b>	Zuluaga, 1987	(8) ZULUAGA 1987
<b>1142</b>	Rangel & Lowy, 1993	(116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (46) IGAC 2000
<b>1143</b>	Sánchez & Álvarez (eds), 1997	(1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (120) RANGEL-CH 2014
<b>5017</b>	Rangel, Cleef & Salamanca, 2005	(34) RANGEL <i>et al.</i> 2005; (36) VAN DER HAMMEN 2005; (1) RANGEL CH. 2004a; (3) RANGEL 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (117) PRIETO <i>et al.</i> 2004; (121) RANGEL-CH 2015; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997
<b>5018</b>	Rangel, Cleef & Salamanca, 2005	(34) RANGEL <i>et al.</i> 2005; (37) VAN DER HAMMEN 2005b; (36) VAN DER HAMMEN 2005; (2) RANGEL CH. 2004b; (121) RANGEL-CH 2015; (1) RANGEL CH. 2004a; (116) RANGEL-CH <i>et al.</i> 1995e; (3) RANGEL 2005; (45) POVEDA & ROJAS 2000; (43) RANGEL <i>et al.</i> 1997
<b>5029</b>	Duivenvoorden & Sorgedragger, 2005	(35) DUIVENVOORDEN & SORGEDRAGER 2005; (121) RANGEL-CH 2015
<b>5079</b>	Cuatrecasas, 1958	(43) RANGEL-CH. <i>et al.</i> 1997; (46) IGAC 2000

## **5.3.- ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO**

### **5.3.1.- PRECISIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS DE LA ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE, Y DE LA PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO**

Los aspectos conceptuales y metodológicos de la zonificación vegetación y ambiente del Pacífico (al igual que sus componentes ya presentados de esta), siguen estrictamente lo expuesto a nivel general (Colombia). La presentación, mediante mapas, de la zonificación sigue la de las variables de la vegetación, sus tipos y las condiciones ambientales en que se desenvuelven (cuando tenga sentido y sea viable por la extensión del contenido de éstas últimas).

La distribución potencial de la vegetación a partir de la predicción deductiva, se presenta de manera comparada con la distribución identificada de la vegetación por las fuentes, ya que así se optimiza y mejora sustancialmente la presentación de los resultados de investigación. Lo anterior es posible hacerlo debido a que la predicción escogida, aunque tiene en cuenta los análisis de la relaciones no implica un paso directo por estos.

Se hizo una selección de los mapas y sus descripciones con el fin mostrar los aspectos más representativos de la vegetación de la región del Pacífico. Para evitar el exceso de mapas en algunos casos se procedió a mostrar las combinaciones de las categorías de una variable, en lugar de proceder a mostrar categoría por categoría. Se realizaron mapas de distribución, identificada y potencial para la siguientes variables: enraizamiento e inmersión, aspecto fisionómico, adaptación a la disponibilidad de agua, alianza o similar, primera especie dominante, tipo de vegetación y territorio de vegetación. No se realizaron mapas de distribución de las siguientes variables: Cobertura, debido a que solo 39 tipos de vegetación de los 91 tienen datos completos de cobertura, lo cual aunque significativo estadísticamente no da una idea clara de su distribución; Altura no tiene sentido sola sino en combinación con el Aspecto fisionómico y ésta combinación arroja un número relativamente alto de categorías por lo tanto de mapas; segunda especie dominante, pues se consideró que con los mapas de la primera especie dominante es suficiente para dar una idea de la distribución de la dominancia; asociación-comunidad su distribución es casi igual al de los tipos de vegetación, lo que implicaría redundancia en los mapas, y ya que en la presentación de los tipos de vegetación se resumen todas la variables se prefirió mostrar solo los mapas de los tipos de vegetación.

Además a manera de síntesis se presentan los mapas del número y territorios de vegetación, identificados y potenciales, así como los territorios junto a los tipos de ambiente en los que se encuentran.

Es importante aclarar que la consolidación de las fuentes de vegetación, implica una comparación exhaustiva de ellas para poder integrarlas y almacenarlas en una base de datos, así como su posterior homogenización. Sin esta consolidación de la información no sería posible considerar la distribución geográfica, los análisis y la predicción. La consolidación optimiza de manera masiva aspectos como encontrar exactamente los nombres y las descripciones de los tipos de vegetación según las fuentes, ya sean de los autores originales o de quienes realizaron compilaciones de éstos; de esta manera se consigue capturar todo el contenido. Además la consolidación y en general la zonificación vegetación ambiente, permite homogenizar la información, mejorando descripciones usuales como es la utilización aspectos del ambiente para nombrar la vegetación, como es por ejemplo el caso de bosque montano, o matorral de colinas, o herbazal de llanura aluvial inundable, pues utiliza atributos de relieve que no son propios de la vegetación. Esto se resuelve por un lado cuando se presentan como parte de la vegetación el aspecto fisionómico, y por el otro cuando se presenta como parte del ambiente el relieve.

En la leyenda de los mapas se quiere mostrar el cambio en la intensidad relativa entre la distribución identificada y la potencial, para lo cual se utilizó la función de ArcGis llamada "natural breaks" o saltos

naturales, que buscan poner en evidencia los quiebres o cambio abruptos en la distribución de las frecuencias, o mejor en el cambio de la pendiente, de manera que se identifiquen clases relativamente homogéneas de intensidad relativa, alto, medio o bajo; debido a que la distribución de las frecuencias es diferente entre los datos identificados y los potenciales (los cuales son mayores en términos absolutos), lo importante es observar cómo cambian las clases alta, media y baja entre mapas de distribución identificada y potencial.

Otra manera de presentar la distribución de una variable es mediante mapas donde se muestre cómo se combinan las categorías de la variable ya sea en términos absolutos (el número), o en términos de presencia ausencia, de manera que se pueda ver como se expresa un patrón en el territorio.

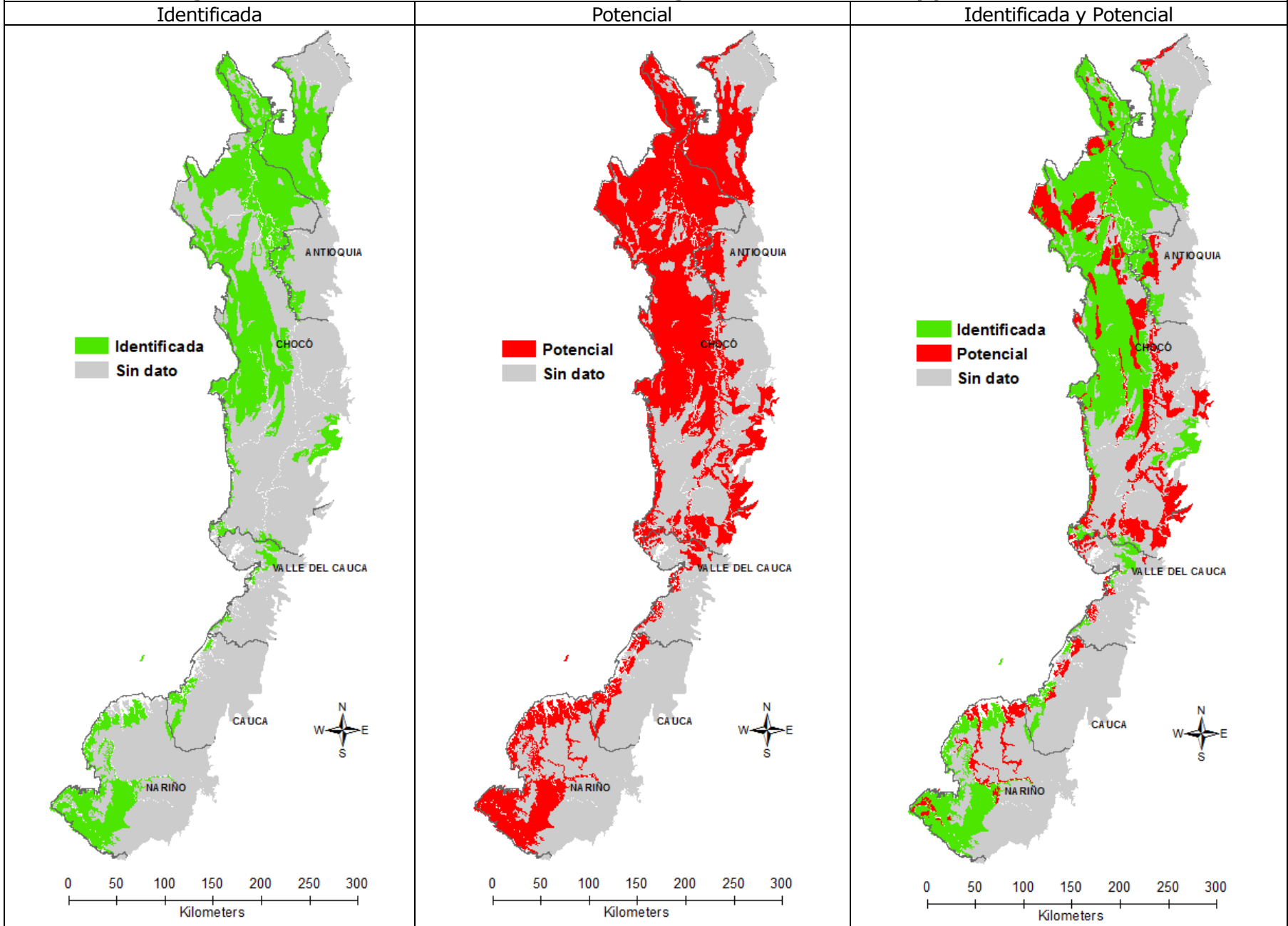
Para la presentación de los mapas, el criterio es un delicado balance entre las etiquetas y el objeto gráfico a mostrar, de manera que la primera no oculte la segunda pero se realce el contenido, simple o complejo, corto o extenso. Usualmente se presentan los límites de los departamentos y si se requiere de los municipios, siempre se presentan los grandes ríos, y si se requiere de ríos secundarios, para los tipos de vegetación se adicionó el modelo de elevación para mostrar el relieve.

Finalmente, para los territorios de vegetación y su ambiente debido a que los campos de ArcGis no reciben más de 256 caracteres por celda, solo se puede realizar una leyenda sintética o muy resumida. La razón es que muchos de los territorios de vegetación, cada uno asociado a un polígono de la zonificación ambiental, pueden contener a su vez numerosos tipos de vegetación, el máximo es de 23 tipos de vegetación en su solo polígono, lo cual lleva a que se supere fácilmente el límite máximo aceptado de 256 caracteres por celda. Por esta razón para los territorios de vegetación no se puede hacer la leyenda con el nombre de los tipos de vegetación, ni siquiera con el código del nombre, pues para los 23 tipos de vegetación implica aproximadamente 770 caracteres, esto es tres veces el número de caracteres admitidos. Incluso en caso que el sistema admitiera éste número de caracteres, su tamaño es tal que la leyenda y las etiquetas de los mapas son ilegibles.

Por lo tanto se utiliza el identificador del tipo de vegetación que permite representar los tipos simples o sus combinaciones que conforman los territorios de vegetación, junto al código del tipo de ambiente. Lo anterior se puede describir o descodificar leyendo cada identificador de vegetación en la tabla, presentada atrás, de "Fisionomía y composición de los tipos de vegetación del Pacífico"; mientras que para el ambiente se puede hacer algo similar, pero utilizando las tablas que se encuentran de cada variable en los aspectos teóricos del ambiente, o en los mapas del ambiente del Pacífico.

La zonificación vegetación ambiente de la región del Pacífico (al igual que lo mostrado para la escala general), no cubre todo el territorio, a diferencia de lo que sucede con solo la zonificación ambiental (física) que si lo hace. Esto se debe a que la información de la distribución de la vegetación identificada y/o potencial solo comprende partes del territorio. Para explicar lo anterior se elaboraron dos mapas, uno del área de la distribución identificada por las fuentes en verde, y otro mapa del área de la distribución potencial a partir de la predicción deductiva en rojo, los cuales se presentan sobre el mapa de la región del Pacífico en gris (Figura 16). El área de la información de la distribución identificada siempre está contenida en el área potencial. Lo anterior permite ver por un lado, el incremento en el área con información de vegetación obtenida mediante la predicción de la distribución potencial, y por otro lado, las grandes extensiones que todavía carecen de estudios de vegetación. Aunque algunas áreas sin información presenten trabajos locales, que no fueron objeto de esta investigación, se puede decir que aproximadamente la mitad o más del área total del Pacífico no cuenta con estudios de vegetación, y además que en muchas áreas ya estudiadas el esfuerzo de muestreo fue muy bajo, pues los mapas muestran que con un solo tipo de vegetación vinculado a un polígono de la zonificación ambiental, ya se considera que el área tiene información.

**Figura 16. Información de la distribución de la vegetación identificada o/y potencial, Pacífico**



## 5.3.2.- ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE Y PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO

### 5.3.2.1.- **Distribución del enraizamiento y la inmersión, Pacífico**

La distribución identificada y la potencial del enraizamiento y la inmersión de la vegetación, se presentan mediante los mapas de presencia ausencia (Figura 17). La dos variables juntas se presentan separadas mediante un guión (-), mientras que las combinaciones (o complejos) de éstas se separan con el símbolo de división (/).

La vegetación enraizada-área corresponde a la mayor parte del área de la región, siendo ésta la matriz tanto para la situación identificada como para la potencial.

El complejo de vegetación enraizada-aérea/enraizada-flotante tiene una distribución identificada en el bajo río Telembí en su desembocadura al río Patía, mientras que la distribución potencial se amplía por el plano de inundación del bajo río Patía.

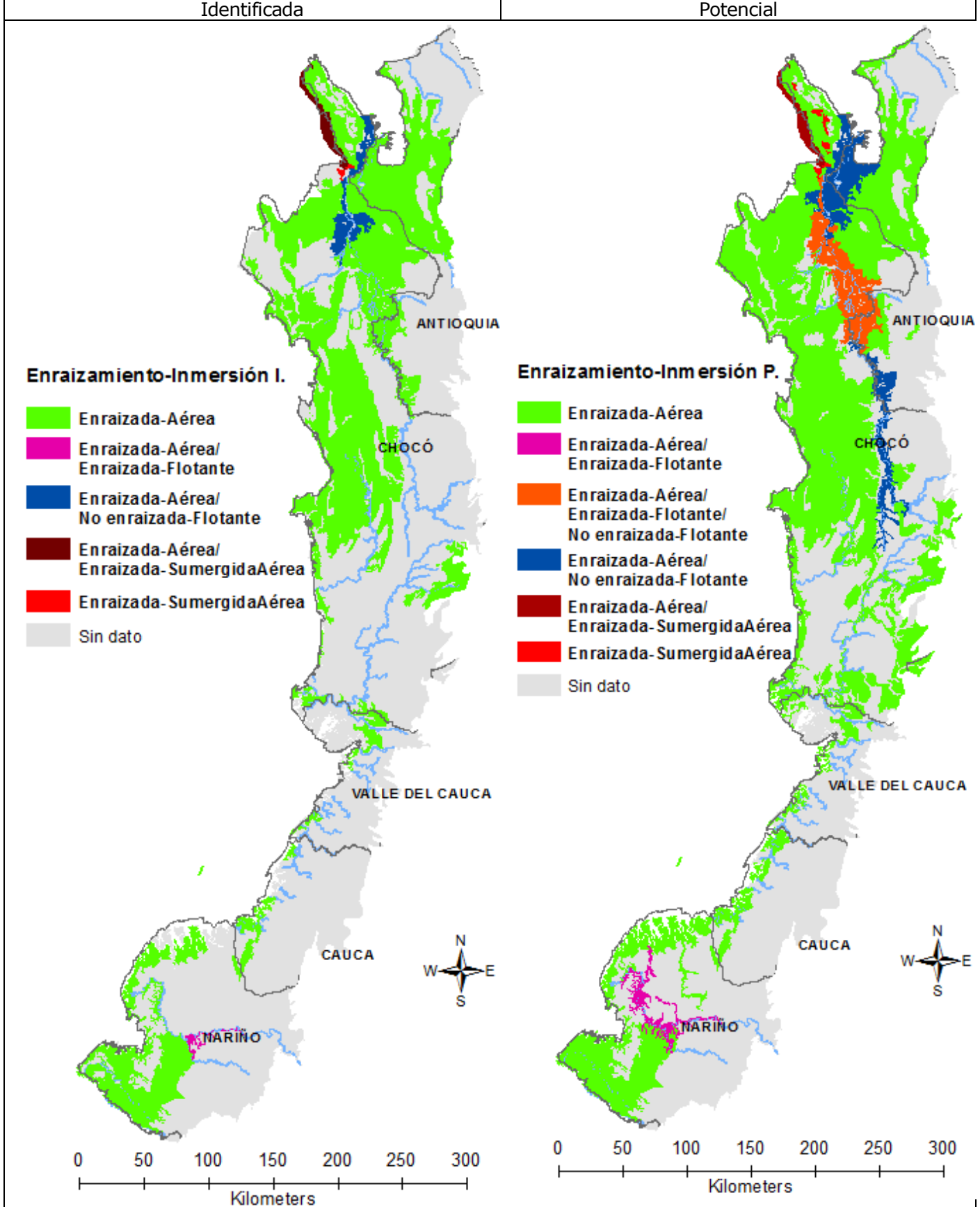
El complejo de vegetación enraizada-aérea, enraizada-flotante y no enraizada-flotante no tiene una distribución identificada, y se conforma de manera potencial a partir de la combinación de las tres combinaciones de enraizamiento e inmersión señaladas distribuyéndose potencialmente en el plano de inundación del medio y bajo Atrato.

El complejo de vegetación enraizada-aérea y no enraizada-flotante, tiene una distribución identificada en el bajo Atrato mientras que la distribución potencial se consolida en éste y se expresa aguas arriba en el medio Atrato.

El complejo de vegetación enraizada aérea/enraizada sumergida.aérea presenta una distribución identificada y potencial, igual, en la parte alta de la montaña del norte de la serranía del Darién.

La distribución identificada de la vegetación enraizada sumergida.aérea se presenta en un pequeña área del PNN katíos en la serranía del Darién. Mientras que su distribución potencial se amplía hacia la parte baja de la Serranía del Darién. Ya que esta vegetación es solo de torrentes y debido a que la matriz regional es enraizada-aérea, muy probablemente se tendría un complejo igual al anterior.

**Figura 17. Distribución del enraizamiento y la inmersión de la vegetación, Pacífico**



### 5.3.2.2.- **Distribución del aspecto fisionómico, Pacífico**

La distribución identificada y potencial del aspecto fisionómico en el Pacífico, se presenta mediante mapas de cada una de sus categorías, bosque (Figura 18), palmar (Figura 19), matorral (Figura 20), herbazal (Figura 21) y rosetal (Figura 22), así como una mapa de sus combinaciones en diferentes cantidades Figura 23.

Es de resaltar que los bosques son la matriz del aspecto fisionómico en el Pacífico. Los lugares con mayor diversidad de bosques se han identificado en la serranía del Baudó, norte del Darién, vertiente occidental de la serranía de Abibe, desembocadura del río San Juan y sur del golfo de Tumaco. La diversidad potencial de bosques mantiene los máximos en las áreas anteriores, ampliándolos al sur de la serranía del Darién, en la desembocadura del río San Juan, y en la costa del departamento de Nariño hacia la parte norte, además se extiende hacia la desembocadura del río Atrato.

La distribución identificada de palmares del Pacífico presenta su máximo hacia el centro y sur de la serranía del Baudó, mientras que el potencial se consolida en la misma localización.

La distribución identificada de los matorrales del Pacífico está en áreas del medio río Atrato, mientras que la potencial se amplía por todo el medio y bajo Atrato, así como en el medio San Juan y Baudó y en la parte norte del golfo de Tribugá.

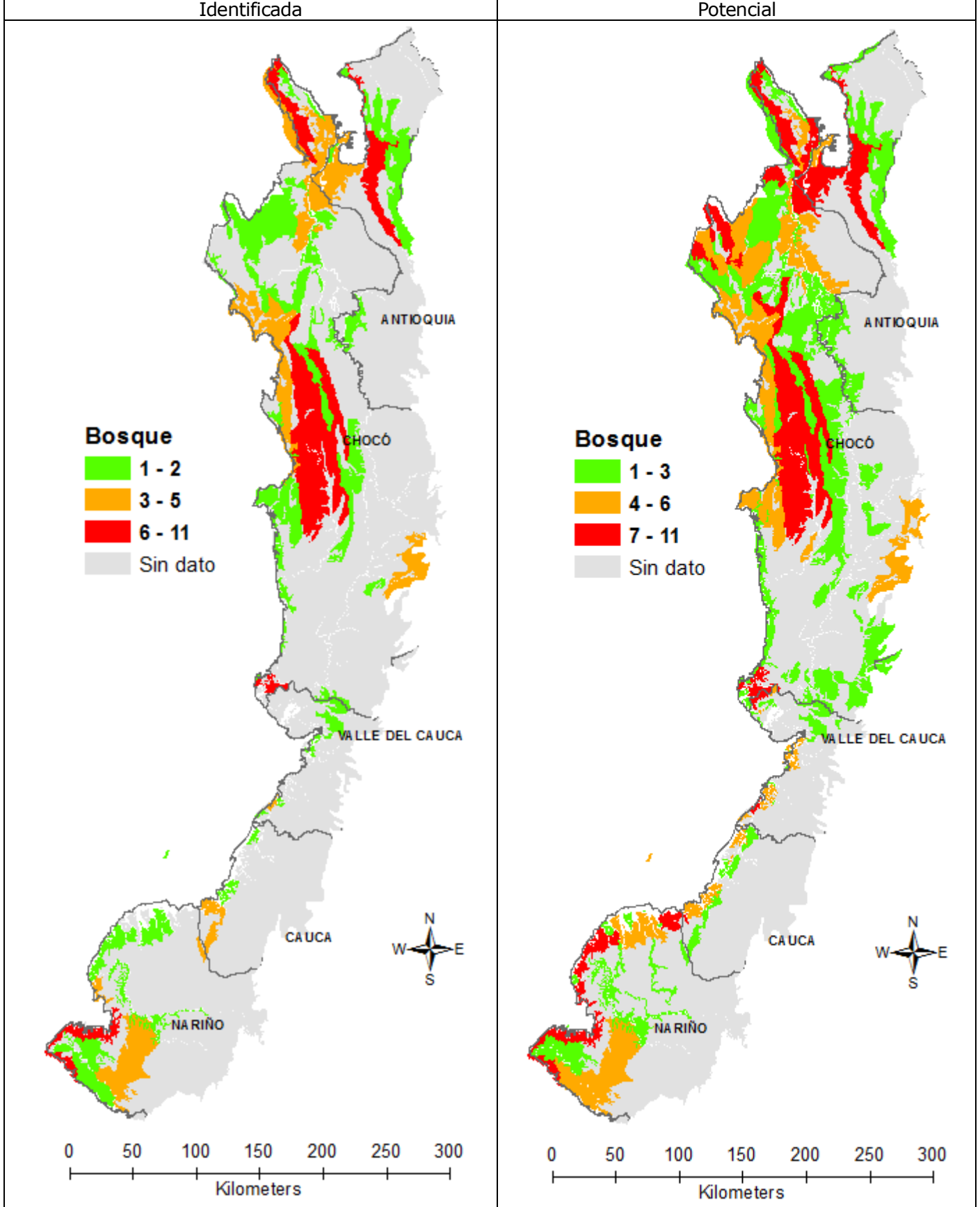
La distribución identificada de los herbazales muestra las áreas de mayor diversidad hacia la margen izquierda de la desembocadura del río Atrato. Mientras que la distribución potencial de los herbazales presenta el máximo, ahora desplazado algo hacia el sur, en el medio y bajo río Atrato.

La distribución identificada de los rosetales del Pacífico se da en una parte del medio y bajo Atrato mientras que el potencial se amplía aguas arriba y debajo de la anterior.

La distribución de la combinación de los aspectos fisionómicos, presenta una gran complejidad por lo que a manera de síntesis se presentan los dos mapas, distribución identificada y potencial, donde para cada polígono, o unidad de ambiente, se presenta su etiqueta donde la posición, separada por un guión, es el número de tipos de vegetación de cada aspecto fisionómico, así: primera, bosque; segunda, palmar; tercera, matorral; cuarta, herbazal; y quinta, rosetal. Por ejemplo la etiqueta 5-1-1-10-0 quiere decir que en esta unidad hay cinco tipos de bosques, un tipo de palmar, un tipo de matorral, diez tipos de herbazal y ningún tipo de rosetal.

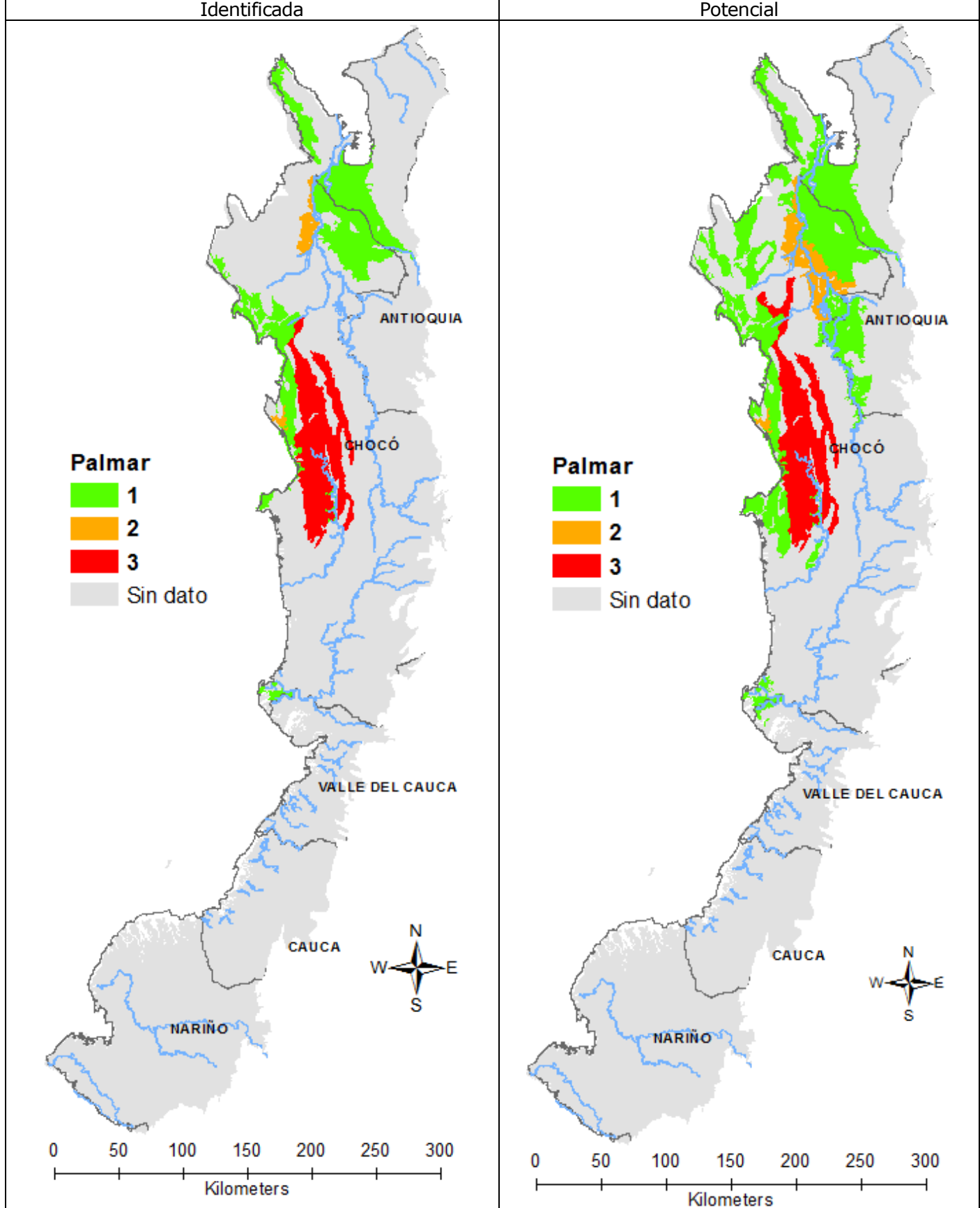
Dada la dificultad de observar las etiquetas de los mapas, de la región del Pacífico, de la combinación de los aspectos fisionómicos, se presenta un detalle para el norte de la serranía del Darién y oeste del golfo de Urabá (Figura 24).

**Figura 18. Distribución de los Bosques, Pacífico**

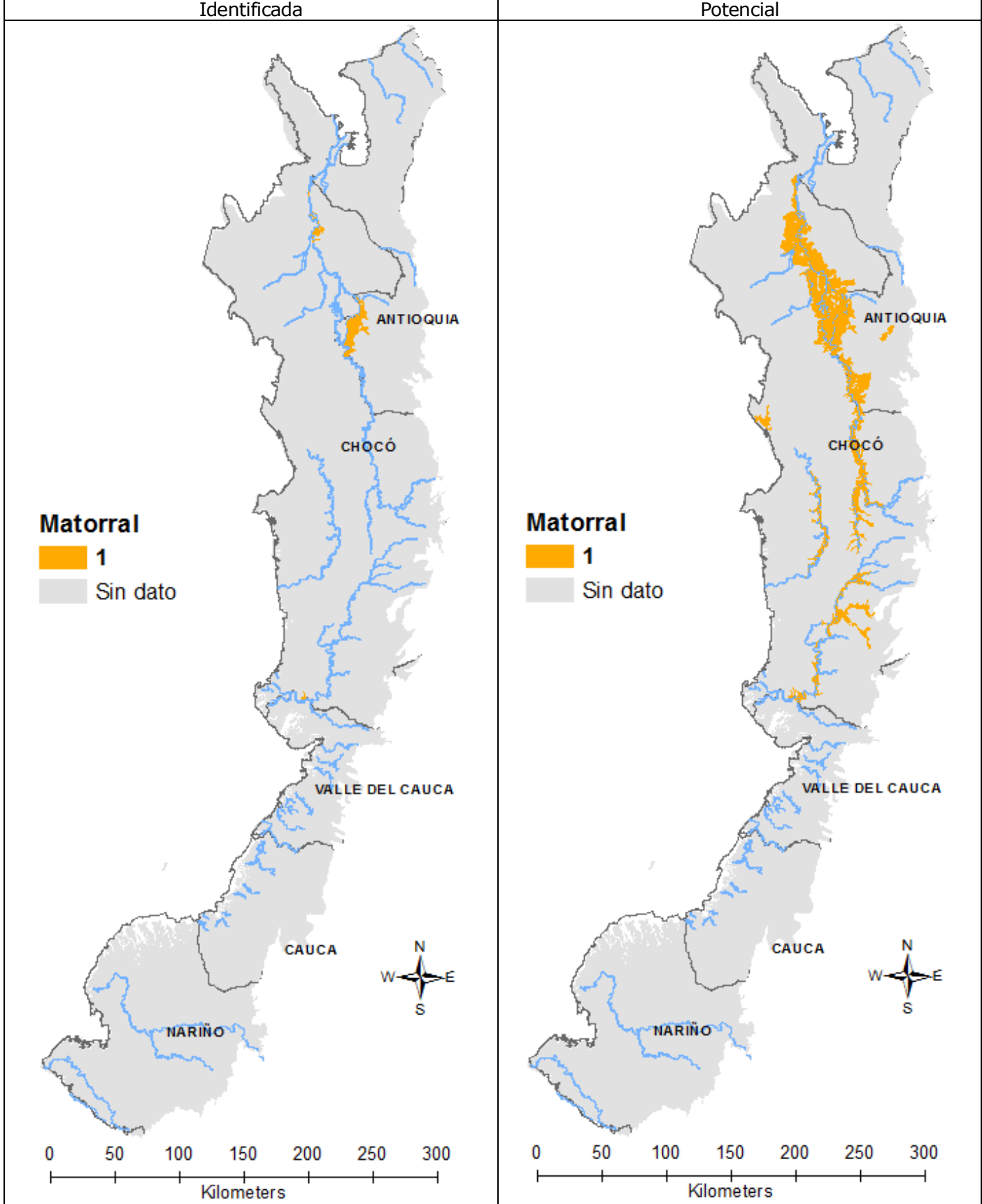




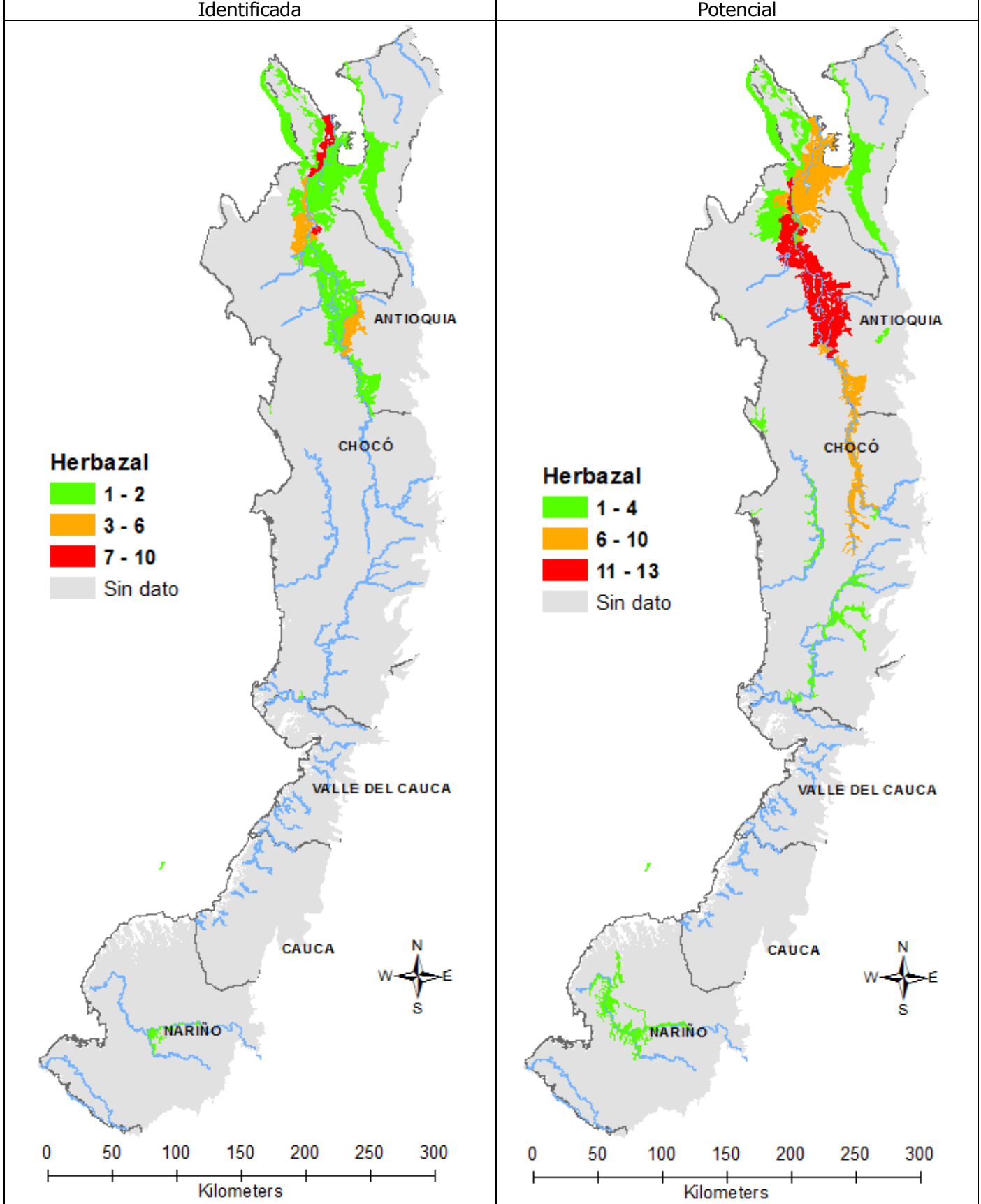
**Figura 19. Distribución de los Palmares, Pacífico**



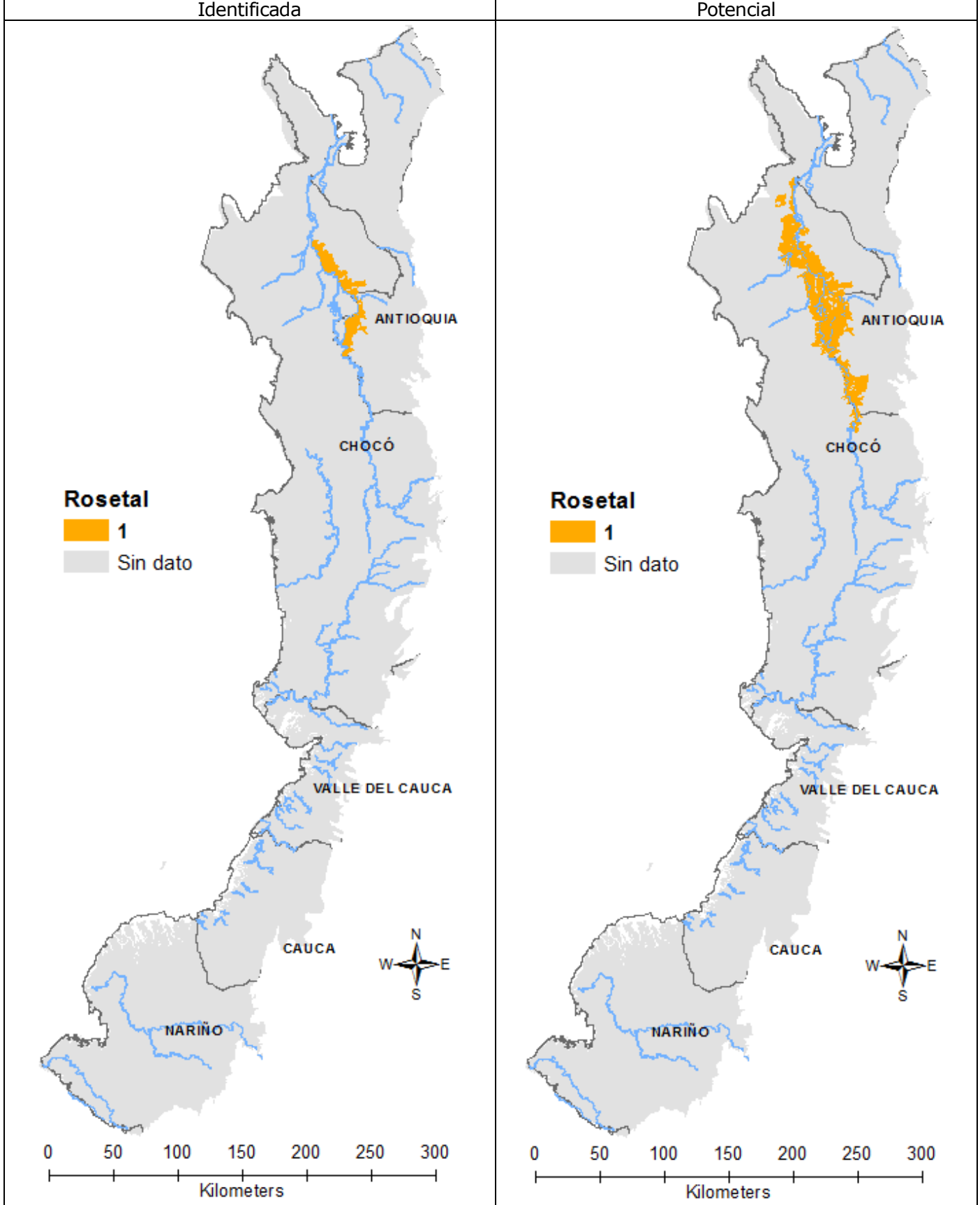
**Figura 20. Distribución de los Matorrales, Pacífico**



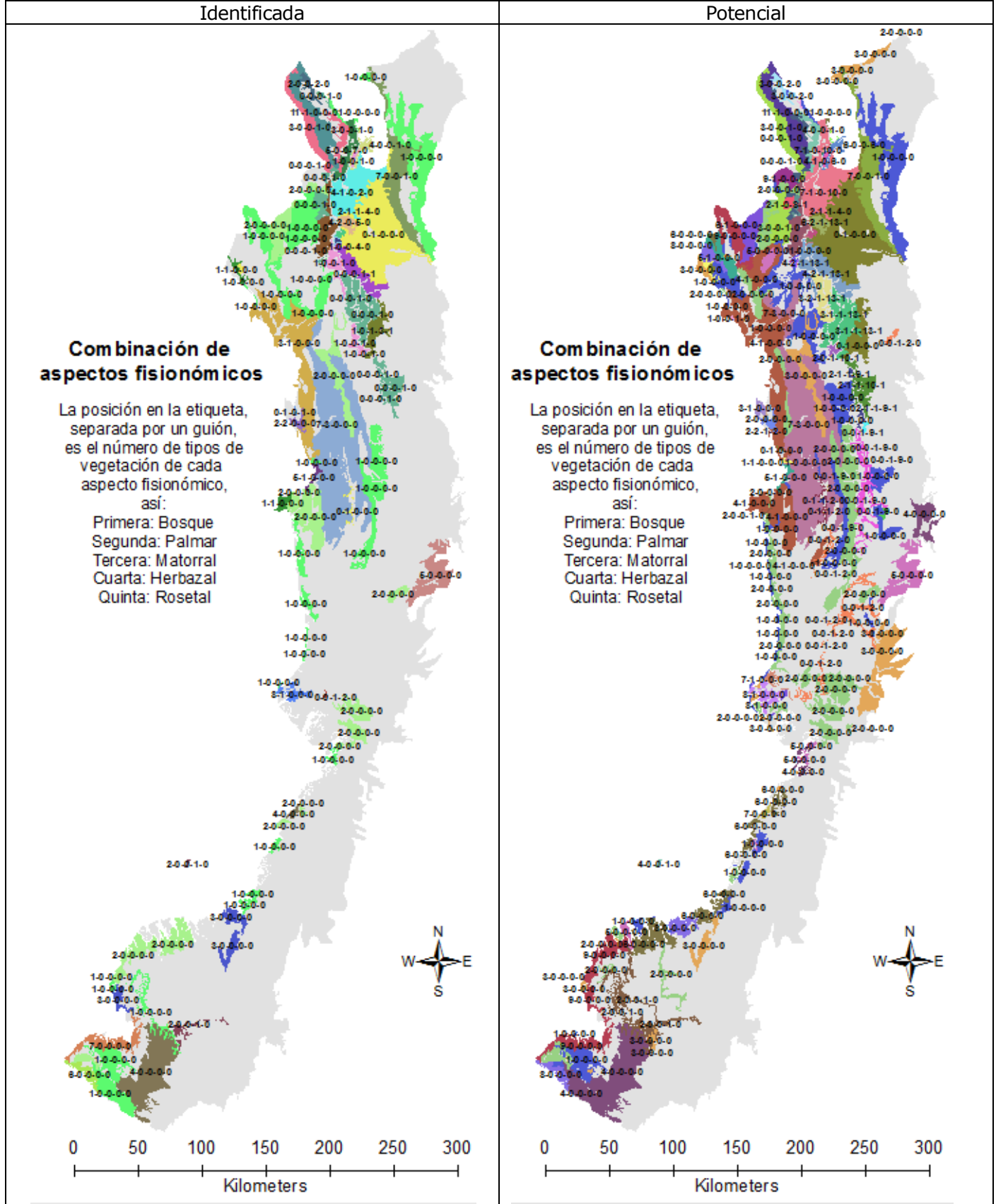
**Figura 21. Distribución de los Herbazales, Pacífico**



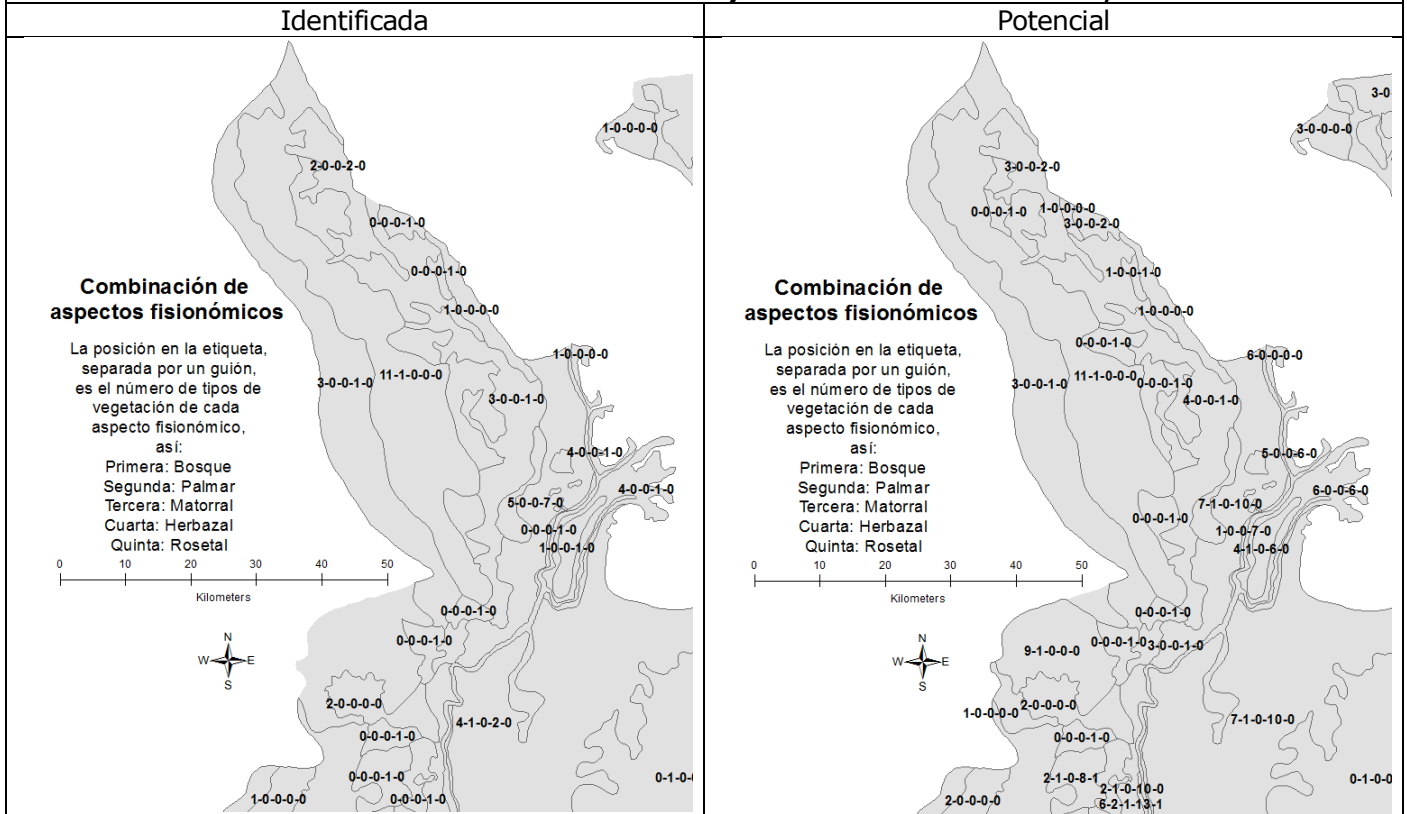
**Figura 22. Distribución de los Rosetales, Pacífico**



**Figura 23. Distribución de la combinación de Aspectos fisionómicos, Pacífico**



**Figura 24. Distribución de la combinación de Aspectos fisionómicos, detalle Norte de la serranía del Darién y Oeste del Golfo de Urabá, Pacífico**



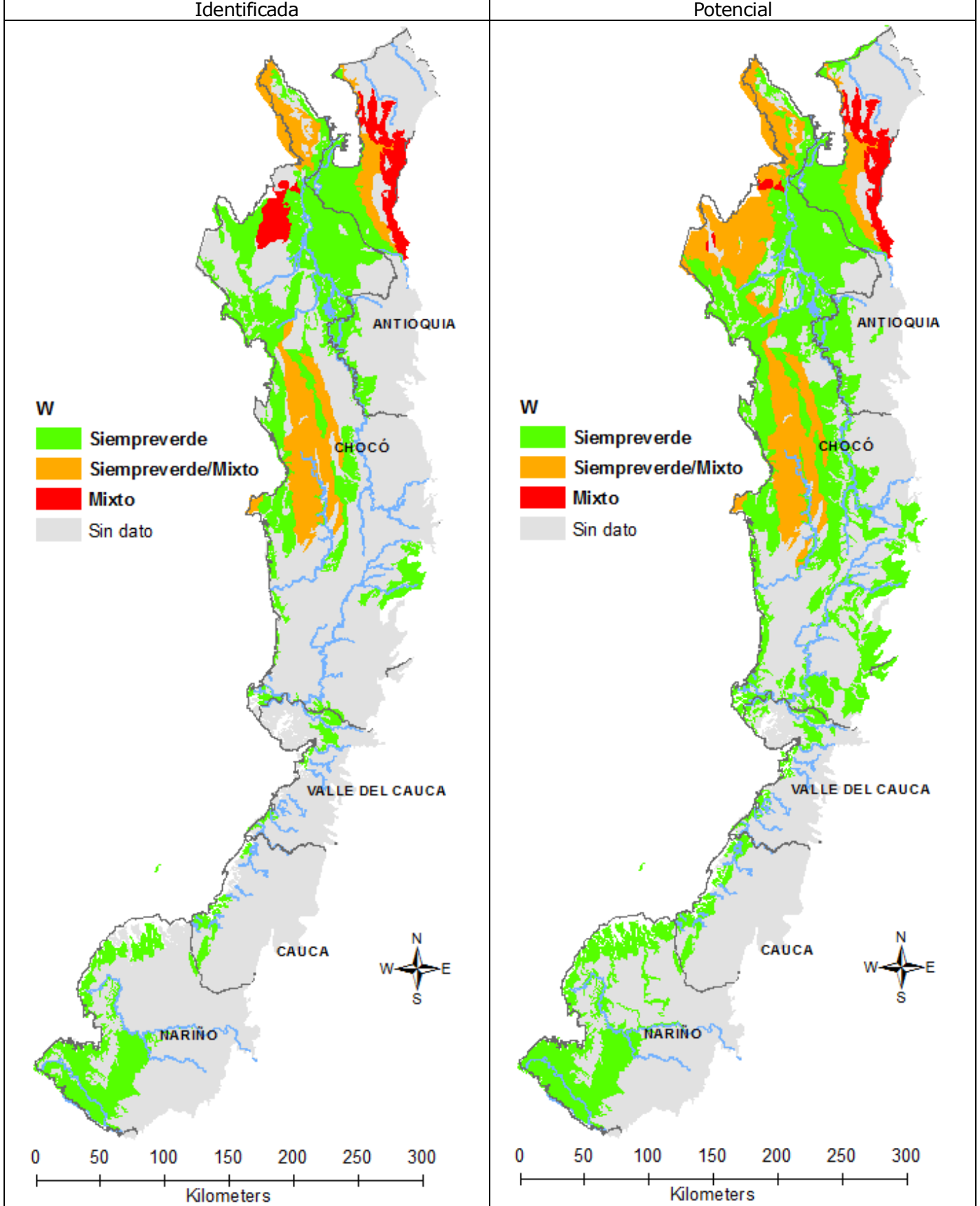
### 5.3.2.3.- Distribución de la adaptación a la disponibilidad de agua, Pacífico

La distribución identificada y la potencial de la adaptación a la disponibilidad de agua de la vegetación se presentan mediante los mapas de presencia ausencia (Figura 25). Las categorías combinadas se separan con el símbolo de división (/).

La distribución identificada de la adaptación a la disponibilidad de agua presenta una matriz siempreverde, con una combinación siempreverde y mixta hacia el centro y sur de la serranía del Baudó, norte de la serranía del Darién y las estribación occidental de la serranía de Abibe. La condición mixta se distribuye en la parte alta de la serranía de Abibe y hacia el centro de la serranía del Darién.

La distribución potencial aunque muestra el mismo patrón lo contrasta claramente, pues dentro de la matriz siempreverde, la combinación siempreverde y mixta se extiende hacia el norte de la serranía del Baudó y el centro y sur de la del Darién, mientras que la vegetación mixta se reduce a unas manchas en la serranía del Darién, manteniéndose en la serranía de Abibe.

**Figura 25. Distribución de la Adaptación a la disponibilidad de agua de la vegetación, Pacífico**



#### 5.3.2.4.- **Distribución de alianza o formación y tipos de ambiente, Pacífico**

La distribución identificada y la potencial de las alianzas o formaciones, se presentan en los mapas abajo. De las 21 alianzas o formaciones se presentan dos representativas de éstas, junto con los ambientes en que se desenvuelven, escogidas según criterios de diversidad de vegetación y alto número de tipos de vegetación.

**La alianza de *Brosimion utilae***, de Zuluaga (1987) fue revisada por Rangel-CH. (2004a), e incluye a 13 tipos de vegetación todos bosques, es la de mayor número de tipos en el Pacífico; fue propuesta inicialmente para el al norte de la serranía del Darién, luego se amplió su distribución a la serranía del Baudó. Su distribución se muestra en la Figura 26. La distribución identificada de la alianza de *Brosimion utilae* presenta su máxima diversidad de tipos de vegetación hacia el norte de la serranía del Darién en la media montaña, así como en la serranía del Baudó hacia el centro y sur, en particular hacia la cuenca alta del río Baudó. Se mantiene la distribución potencial de alta diversidad adicionando el sur de la serranía del Darién.

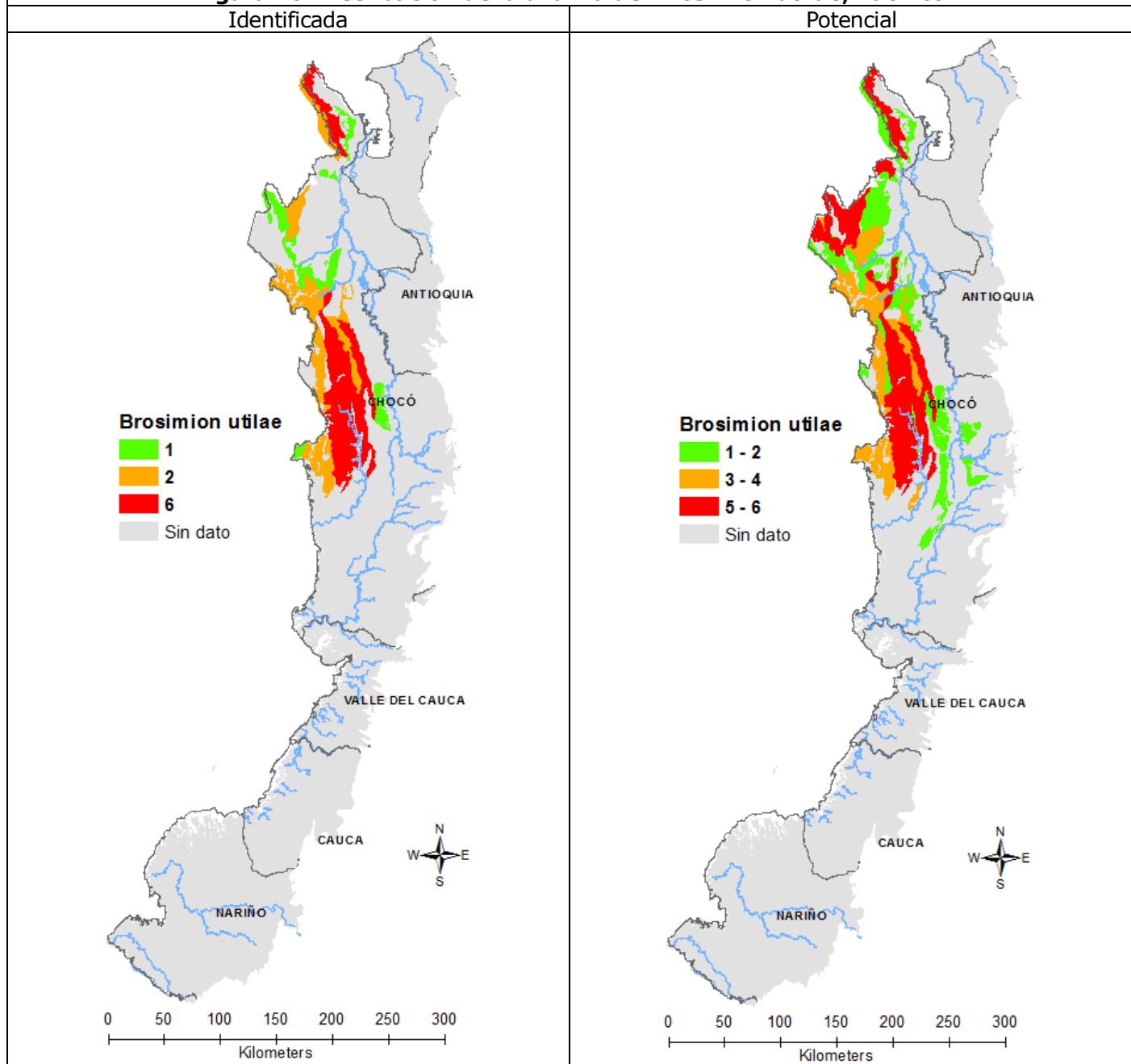
El ambiente en el cual se establece la vegetación del *Brosimion utilae* se caracteriza por medio terrestre temperatura cálido e incluso medio; precipitación de media alta a muy alta; humedad del suelo de húmedo a pluvial; relieve de montaña, lomerío y piedemonte; origen del relieve fluvio-gravitacional, estructural-erosional y coluvio-aluvial; tipo de relieve repartido entre crestón y colina, cresta y loma, crestón y escarpe, y abanico; suelos Entisol e Inceptisol, Ultisol, Alfisol, Vertisol y Oxisol y Ultisol; reacción del suelo desde extremada hasta ligeramente ácido, así como neutro, ligera y medianamente alcalino; fertilidad Baja-moderada; pendiente desde muy alta hasta baja y no presenta inundación.

**La formación de *Thalia geniculata-Paspalum repens*** Rangel (2004a), comprende cinco tipos de vegetación, todos herbazales. Su distribución se muestra en la Figura 27. La distribución identificada de la formación de *Thalia geniculata-Paspalum repens*, se presenta en bajo río Atrato, con alta diversidad en una área pequeña, junto a la media y baja; así como en el medio río Patía con diversidad baja. Mientras que la distribución potencial aunque muestra un patrón cercano, resalta la alta diversidad, de la formación, en el bajo y medio Atrato mientras que la diversidad media se desplaza hacia el medio Atrato; además del aumento de extensión de la baja diversidad por el medio y bajo Patía.

El ambiente es relativamente homogéneo, de medio dulceacuícola y transición terrestre-dulceacuícola siempre en clima cálido; precipitación media alta; humedad del suelo húmedo; relieve de planicie; origen del relieve aluvial; tipo de relieve plano de inundación; suelos Histosol y pantano; reacción del suelo extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; fertilidad baja a moderada; pendiente muy baja y la inundación es larga y total.



**Figura 26. Distribución de la alianza del *Brosimion utilae*, Pacífico**



Terrestre; Cálido; Alta; Muy húmedo; Montaña; Fluvio-gravitacional; Cresta y loma; Entisol e Inceptisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Alta; No inunda.

Terrestre; Cálido; Media alta; Húmedo; Lomerío; Estructural-erosional; Crestón y colina; Alfisol; Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido; Baja; Media alta; No inunda.

Terrestre; Cálido; Muy alta; Pluvial; Montaña; Estructural-erosional; Crestón y escarpe; Ultisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Muy alta; No inunda.

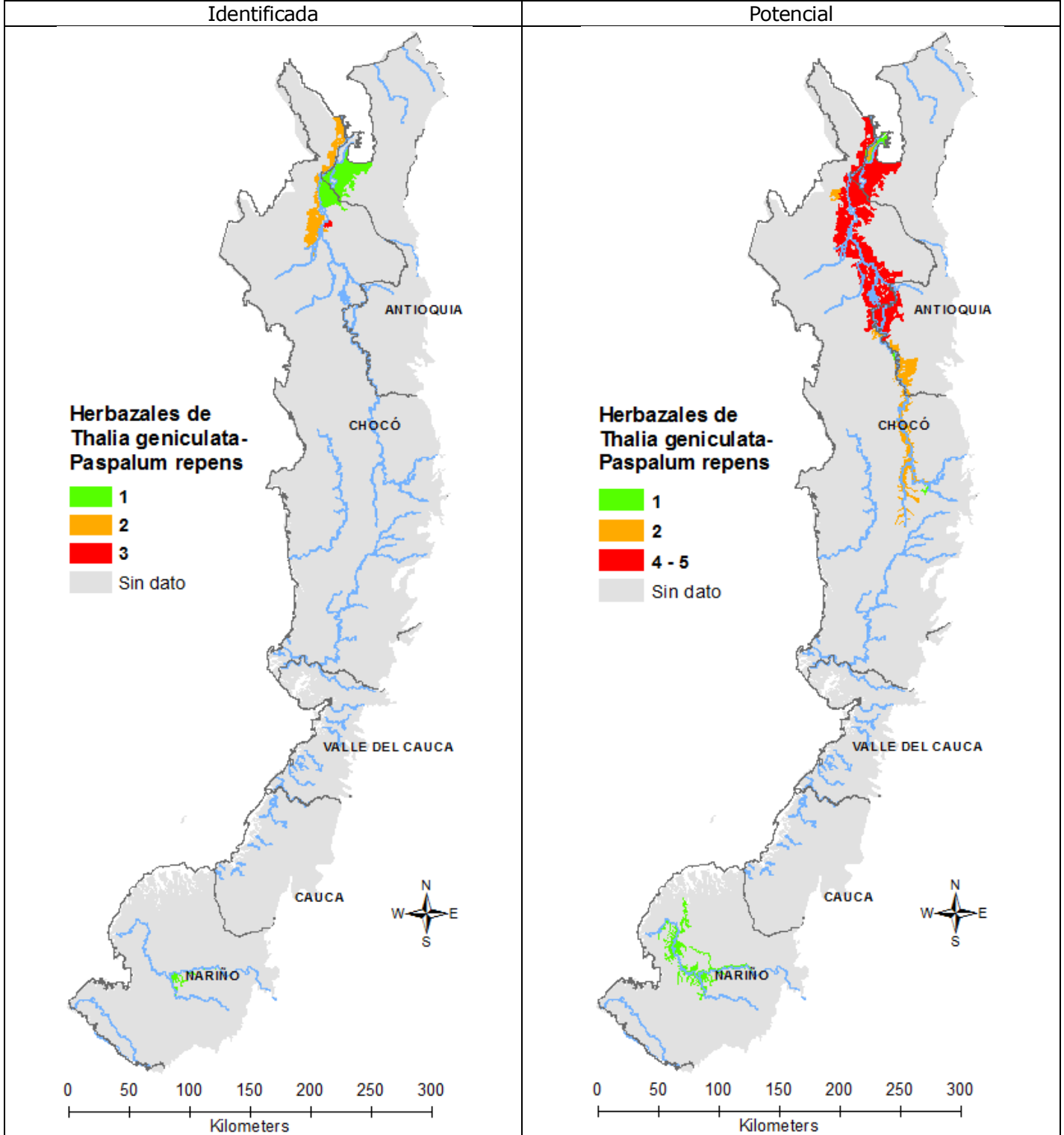
Terrestre; Cálido; Muy alta; Pluvial; Montaña; Estructural-erosional; Crestón y escarpe; Ultisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Media alta; No inunda.

Terrestre; Cálido; Muy alta; Pluvial; Lomerío; Estructural-erosional; Crestón y colina; Oxisol y Ultisol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja; Media; No inunda.

Terrestre; Cálido; Media alta; Húmedo; Piedemonte; Coluvio-aluvial; Abanico; Vertisol; Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino; Baja-moderada; Baja; No inunda.

Terrestre; Medio; Alta; Pluvial; Montaña; Fluvio-gravitacional; Cresta y loma; Entisol e Inceptisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Muy alta; No inunda.

**Figura 27. Distribución de la formación de herbazales de *Thalia geniculata*-*Paspalum repens*, Pacífico**



Dulceacuícola; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Histosol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Histosol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Pantano; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

### 5.3.2.5.- Distribución de la primera especie dominante y tipos ambiente, Pacífico

de las 67 especies que son primera dominante en su respectivo tipo de vegetación se han considerado tres, que son representativas de las anteriores, para mostrar su distribución, identificada y potencial en los mapas a continuación de este apartado.

***Anacardium excelsum*** es primera especie dominante en los bosques de *Anacardium excelsum-Castilla elástica*, *Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.*, *Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata*, *Brosimum utile-Anacardium excelsum* y *Macrocnemum roseum*. Su distribución se muestra en la (Figura 28).

La distribución identificada de *Anacardium excelsum* como primera especie dominante de la vegetación, es alta en la parte norte de la serranía del Darién en la media montaña; mientras que es baja también en el norte de la serranía del Darién pero en su parte alta y baja, al igual que en el centro de ésta serranía, además es baja al occidente de la serranía de Abibe y sus estribaciones; así como desde el occidente de Buenaventura hasta el valle bajo del río San Juan. La distribución potencial de *Anacardium excelsum* como primera dominante, mantiene el mismo patrón con algunas ampliaciones, la alta en la parte norte de la serranía del Darién en su media montaña se amplía un poco; la diversidad baja y media se extiende hacia el centro y sur de ésta misma serranía; además hacia el área desde Buenaventura hasta el río San Juan se expande hacia la parte media y baja de éste último.

El ambiente de *Anacardium excelsum*, como primera especie dominante, es medio terrestre; principalmente cálido; precipitación alta, muy alta, media-alta y baja; humedad del suelo pluvial, muy húmedo, húmedo y seco; relieve lomerío, montaña, piedemonte; origen del relieve estructural-erosional, fluvio-gravitacional y coluvio-aluvial; tipo de relieve crestón y colina, cresta y loma, crestón y escarpe y abanico; suelos Entisol e Inceptisol, Molisol, Ultisol, Vertisol, y Oxisol y Ultisol; reacción del suelo con prácticamente todas las categorías desde extremadamente ácido pasando por neutro hasta medianamente alcalino; fertilidad baja-moderada, baja y baja-alta; pendiente muy alta, alta, media y baja; y finalmente no inunda.

***Rhizophora mangle*** es primera especie dominante en los bosques de: *Rhizophoretum manglis*, *Rhizophora mangle-Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum*, *Rhizophora mangle-Mora megistosperma* y *Rhizophora mangle-Pelluciera rhizophora-Mora megistosperma*. Su distribución se muestra en la Figura 29.

*Rhizophora mangle* como primera dominante de la vegetación presenta una distribución identificada con alta diversidad en un pequeño área del delta del río Atrato; y con diversidad baja en toda la costa del golfo de Urabá desde Punta Arenas hasta el límite con Panamá (se aclara que el mapa, dada su resolución, muestra un polígono que se extiende desde la parte alta de la serranía del Darién, medio terrestre, hasta la costa, medio estuarino donde se encuentran las comunidades dominadas por *Rhizophora mangle*); además se presenta una diversidad baja en el centro del golfo de Tribugá, en la desembocadura del río San Juan, en áreas hacia el norte de éste y en la desembocadura de algunos ríos de la costa del Valle del Cauca. La distribución potencial mantiene un patrón similar de distribución pero con variaciones en la diversidad y algo de aumento en la extensión; La diversidad alta presenta una pequeña ampliación hacia la desembocadura del río Atrato; La diversidad media se extiende en el golfo de Urabá hasta Necoclí y San Juan de Urabá, así como en el centro del golfo de Tribugá; y la diversidad baja se incrementa en las costas del Valle del Cauca y desde la desembocadura del río San Juan hasta bien al norte de éste.

El ambiente de *Rhizophora mangle* como primera dominante de los tipos de vegetación a los que pertenece es fuertemente compensado por el medio estuarino, junto a una gran diversidad de ambientes cálido, precipitación desde alta, media alta y baja; humedad del suelo muy húmedo, húmedo y seco; relieve de planicie, piedemonte e incluso montaña (como se dijo con pequeñas áreas esturianas); origen del relieve fluvio-marino, marino, aluvial, coluvio-aluvial e incluso fluvio-gravitacional; tipo de relieve marea

o delta, plano de inundación, abanico así como cresta ramificada y cresta y loma (con pequeñas áreas esturianas según lo dicho); suelos Entisol e Inceptisol, Histosol, Entisol, Playón e Histosol, pantano, e incluso Molisol y Alfisol (según lo dicho); reacción del suelo desde extremada a ligeramente ácido y neutro; fertilidad baja-moderada, baja y baja-alta; pendiente muy baja, baja e incluso alta (con pequeñas áreas esturianas); finalmente inundación larga total, variable total, larga sectorial e incluso donde en general no inunda (según lo dicho).

***Rhizophora harrisonii*** es primera especie dominante en los bosques de *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora harrisonii*-*Rhizophora mangle*-*Acrostichum aureum* y *Rhizophora mangle*-*Rhizophora harrisonii*. Su distribución se muestra en la Figura 30.

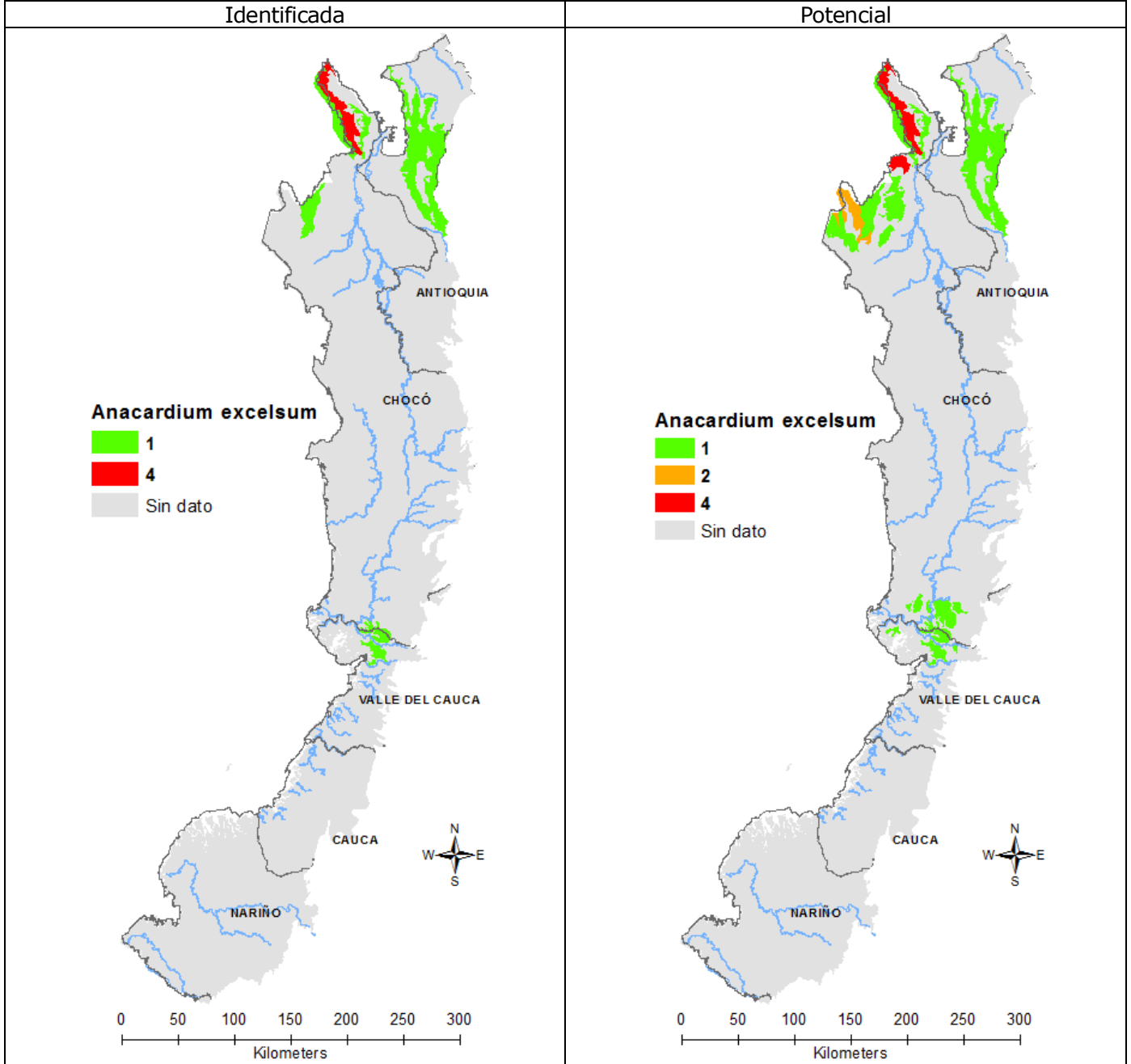
La distribución identificada de *Rhizophora harrisonii*, como primera especie dominante de éstos tipos de vegetación, se presenta con diversidad alta en la costa de Nariño desde el límite con Ecuador hasta la parte sur del golfo de Tumaco y con diversidad baja en áreas estuarinas de Cauca, Valle del Cauca y en la desembocadura del río San Juan. Ahora la distribución potencial acrecienta notoriamente el patrón anterior pues distribuye a *Rhizophora harrisonii* como dominante de los tipos de vegetación a los que pertenece, en la costa de Nariño desde el límite con Ecuador hasta la desembocadura del río Patía; desde donde empieza la diversidad media y baja, que continúa por la costa del Cauca y del Valle del Cauca hasta Buenaventura para terminar en la desembocadura del río San Juan.

El ambiente de *Rhizophora harrisonii*, como primera especie dominante, es de medio estuarino, de temperatura cálido; precipitación alta; humedad del suelo muy húmedo; relieve de planicie; de origen fluvio marino; tipo de relieve marea o delta; suelos Histosol y Entisol e Inceptisol, de reacción de neutro a mediana, fuerte y muy fuertemente ácido; fertilidad baja-moderada; pendiente muy baja e inundación variable total y larga total.

Las tres especies anteriores, al ser primera especie dominante en varios tipos de vegetación amplían su área de distribución, como primera especie dominante, respecto a si lo fueran en solo un tipo de vegetación. La mayoría de las especies, que son primera especie dominante, lo son para un solo tipo de vegetación, por lo que su distribución se comporta como la del tipo de vegetación al que pertenecen (como primera dominante).

El mismo análisis de distribución se puede hacer para las 64 especies que son segunda dominante de los tipos de vegetación del Pacífico.

**Figura 28. Distribución de *Anacardium excelsum* como primera especie dominante, Pacífico**



Terrestre; Cálido; Alta; Muy húmedo; Lomerío; EstruMolisoctural-erosional; Crestón y colina; Entisol e Inceptisol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja; Alta; No inunda.

Terrestre; Cálido; Alta; Muy húmedo; Montaña; Fluvio-gravitacional; Cresta y loma; Entisol e Inceptisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Alta; No inunda.

Terrestre; Cálido; Baja; Seco; Piedemonte; Coluvio-aluvial; Abanico; Molisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-alta; Baja; No inunda.

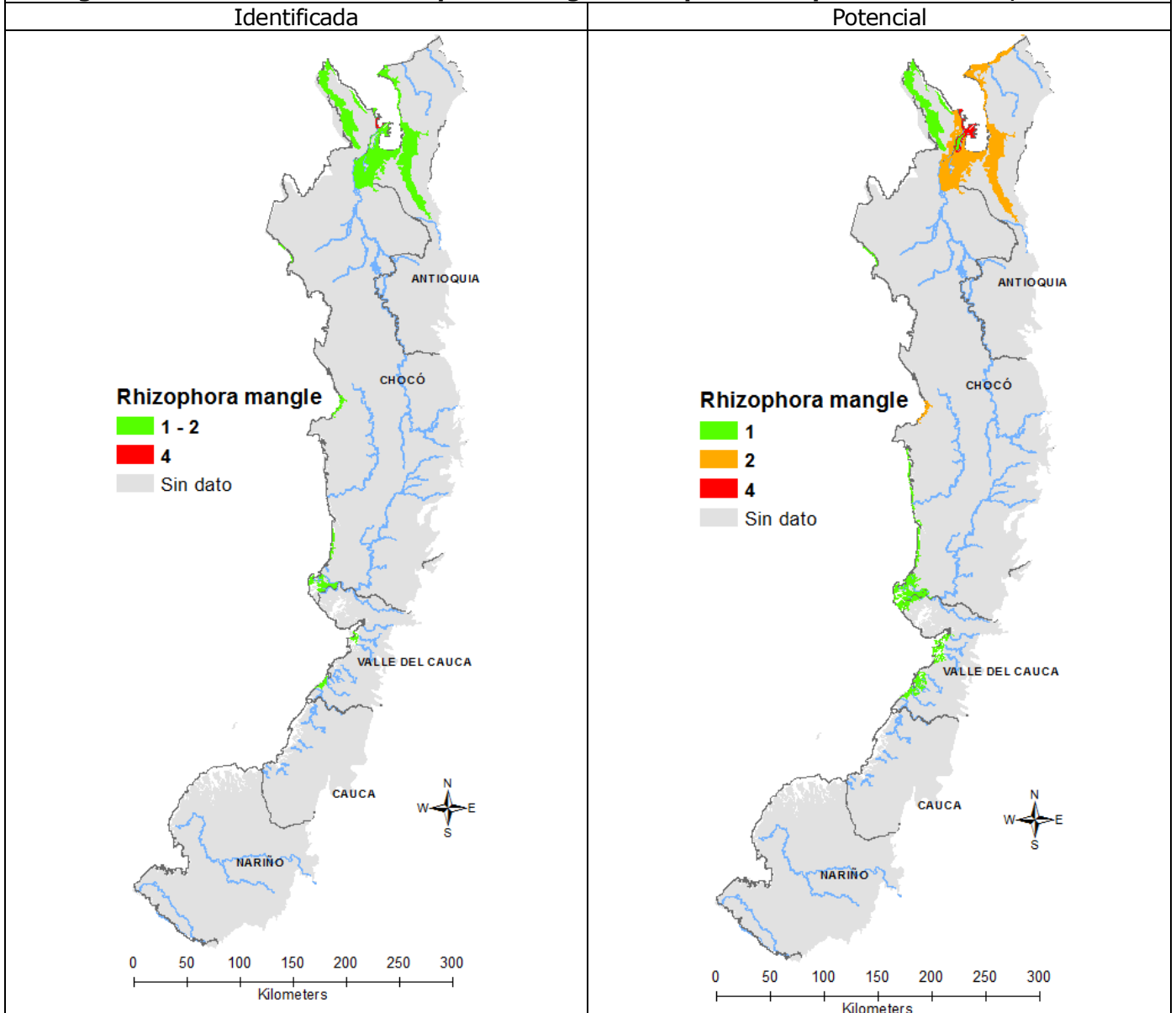
Terrestre; Cálido; Media alta; Húmedo; Piedemonte; Coluvio-aluvial; Abanico; Vertisol; Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino; Baja-moderada; Baja; No inunda.

Terrestre; Cálido; Muy alta; Pluvial; Lomerío; Estructural-erosional; Crestón y colina; Oxisol y Ultisol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja; Media; No inunda.

Terrestre; Cálido; Muy alta; Pluvial; Montaña; Estructural-erosional; Crestón y escarpe; Ultisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Muy alta; No inunda.

Terrestre; Medio; Alta; Pluvial; Montaña; Fluvio-gravitacional; Cresta y loma; Entisol e Inceptisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Muy alta; No inunda.

**Figura 29. Distribución de *Rhizophora mangle* como primera especie dominante, Pacífico**



Estuarino; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Histosol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Estuarino; Cálido; Baja; Seco; Piedemonte; Coluvio-aluvial; Abanico; Mollisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-alta; Baja; No inunda.

Estuarino; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Fluvio-marino; Marea o delta; Histosol; Medianamente ácido a neutro; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Estuarino; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Pantano; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Estuarino; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Fluvio-marino; Marea o delta; Entisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-alta; Muy baja; Variable total.

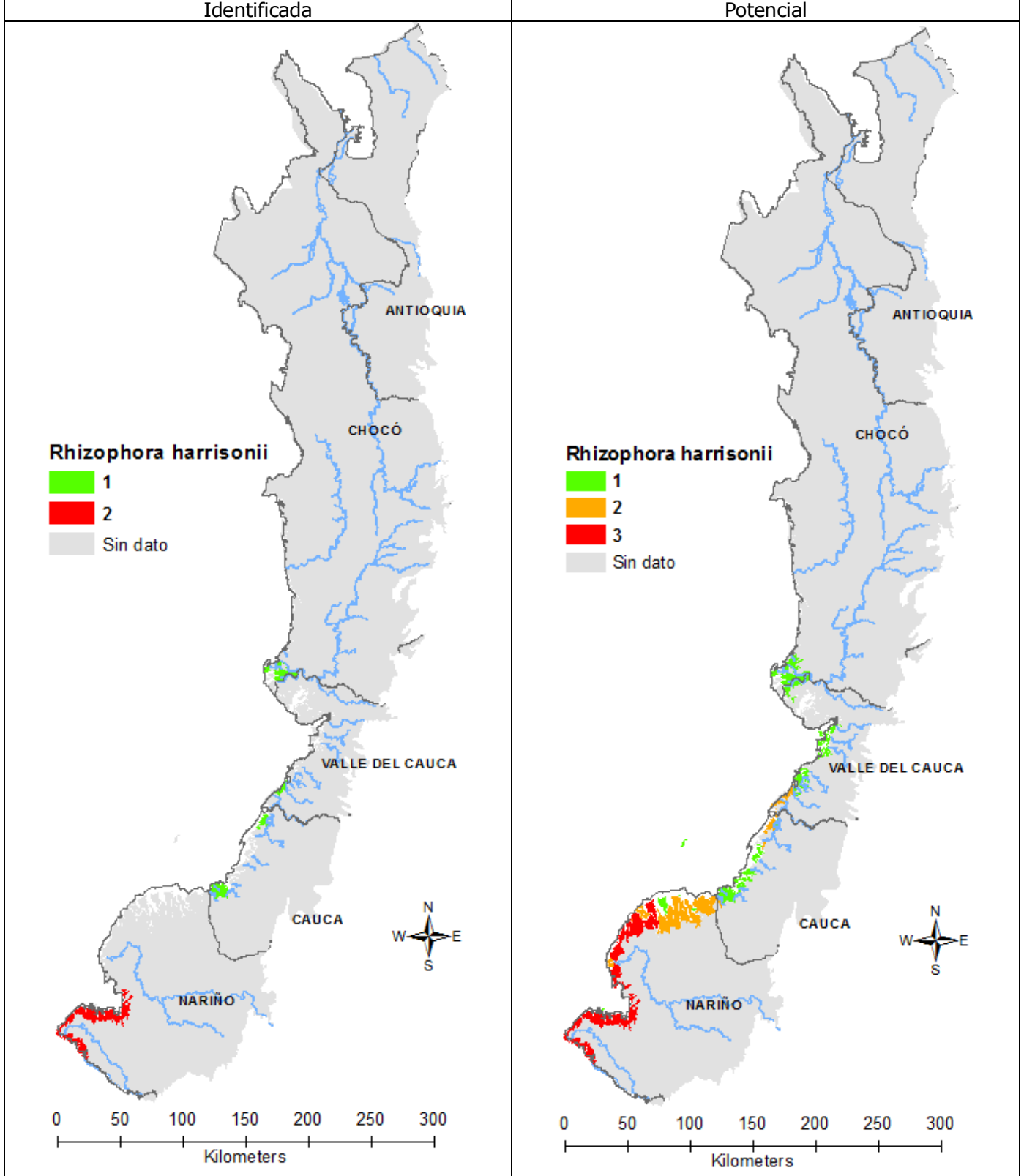
Estuarino; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Fluvio-marino; Marea o delta; Entisol e Inceptisol; Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Variable total.

Estuarino; Cálido; Alta; Muy húmedo; Montaña; Fluvio-gravitacional; Cresta y loma; Entisol e Inceptisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Alta; No inunda.

Estuarino; Cálido; Media alta; Húmedo; Montaña; Fluvio-gravitacional; Cresta ramificada; Alfisol; Medianamente ácido a neutro; Baja; Alta; No inunda.

Estuarino; Cálido; Baja; Seco; Planicie; Marino; Marea o delta; Playón e Histosol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-moderada; Muy baja; Larga sectorial.

**Figura 30. Distribución *Rhizophora harrisonii* como primera especie dominante, Pacífico**



Estuarino; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Fluvio-marino; Marea o delta; Histosol; Medianamente ácido a neutro; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Estuarino; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Fluvio-marino; Marea o delta; Entisol e Inceptisol; Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Variable total.

### 5.3.2.6.- Distribución de los tipos de vegetación y tipos ambiente, Pacífico

La distribución identificada y la potencial de los tipos de vegetación se presentan en mapas de presencia-ausencia de cada tipo de vegetación de este apartado. Para mostrar esto se han tomado diez de los 91 tipos de vegetación del Pacífico. Cada tipo de vegetación se ha descrito con todas las variables de fisionomía y de composición reclasificadas en la investigación, adicionando el autor y el identificador del tipo de vegetación con que se encuentra en la base de datos (itv).

La **vegetación enraizada aérea de bosque medio siempreverde de *Zygia longifolia*-*Inga edulis* con dominancia (no elevada) de *Zygia longifolia* e *Inga edulis* de West, 1956 (itv: 1015)**, Figura 31, presenta una distribución identificada en la vertiente occidental del río Juradó, así como en la parte media y baja del río Truandó. La distribución potencial muestra una ampliación hacia varios afluentes del río Truandó como son los ríos Chintadó y Chigorodó. El ambiente de este tipo de vegetación es: medio terrestre-dulceacuícola; cálido; precipitación media alta; humedad del suelo húmedo; en relieve de valle de origen aluvial y tipo de relieve vallecito; con suelo Entisol e Inceptisol; de reacción extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; fertilidad baja-moderada; pendiente baja y muy baja; e inundación variable sectorial y variable total.

La **vegetación enraizada aérea de bosque medio siempreverde de *Rhizophora mangle*-*Laguncularia racemosa* con dominancia (si elevada) de *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*, Sánchez-Páez & Álvarez-León, 1997; Rangel-Ch, 2012 (itv: 135)**, Figura 32, presenta una distribución identificada en el delta del río Atrato y al norte del golfo de Urabá (hacia la ciénaga del Salado), mientras que la distribución potencial se mantiene en el delta del río Atrato y se amplía hacia el este del golfo de Urabá por la costa hacia San Juan de Urabá. Esta vegetación se encuentra en un ambiente estuarino; cálido; precipitación baja y media alta; humedad del suelo seco y húmedo; en planicie de origen marino y aluvial; tipo de relieve de marea o delta y plano de inundación; suelos playón e Histosol; reacción del suelo extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; fertilidad baja-moderada; pendiente muy baja; e inundación larga sectorial y larga total.

La **vegetación enraizada aérea de bosque medio siempreverde de *Rhizophora* sp.-*Avicennia germinans*-*Laguncularia racemosa* con dominancia (si elevada) de *Rhizophora* sp. y *Avicennia germinans*, Sánchez & Álvarez (eds), 1997 (itv: 1002)**, Figura 33, presenta una distribución identificada en las costas del golfo de Urabá en particular en el delta del río Atrato, y en los municipios de Turbo y Necoclí; además en el océano Pacífico, en las costas del municipio de Tumaco, y partes de los municipios Bajo Baudó (Pizarro) y Nuquí. La distribución potencial en el golfo de Urabá se amplía a la parte norte del delta del río Atrato, se mantiene en la costa de Turbo y Necoclí; se amplía a casi todo el Pacífico sur desde el límite con el Ecuador hasta Buenaventura; se extiende por la costa al norte del delta del río San Juan (sin incluirlo) en los municipios de Bajo Baudó y de El Litoral del San Juan (Docorodó); se mantiene en Nuquí y se amplía la distribución en algunas partes de las costas de los municipios de Bahía Solano y Juradó. El ambiente es estuarino; cálido; precipitación media alta, alta y baja; humedad del suelo húmedo, muy húmedo y seco; relieve planicie, piedemonte y valle; origen del relieve aluvial, fluvio-marino y coluvio-aluvial; el tipo de relieve es marea o delta, abanico, plano de inundación y vallecito; los suelos Histosol, Molisol y Entisol e Inceptisol; la reacción del suelo extremada, muy fuerte, fuerte, mediana y ligeramente ácido y neutro; fertilidad baja-moderada y baja-alta; pendiente muy baja y baja; e inundación larga total, variable total e incluso en área donde predominantemente no inunda se presentan pequeñas áreas estuarinas.

La **vegetación enraizada aérea de bosque alto cerrado siempreverde de *Sorocea* sp.-*Pourouma bicolor* subsp. *chocoana*-*Ficus tonduzii*-*Billia rosea*/con dominancia (no elevada) de *Sorocea* sp. y *Pourouma bicolor* subsp. *chocoana*, Rangel & Lowy, 1993 (itv: 1079)**, Figura 34, presenta una distribución identificada en la vertiente occidental de cordillera Occidental en las partes bajas del macizo de Tatamá en los municipios de San José del Palmar, Nóvita, Condoto y Río Iró (Santa Rita) y Tadó. Mientras que la distribución potencial se amplía a los municipios de Lloró, Bagadó, Sipí y El Litoral del San Juan



(Docorodó) pertenecientes al Chocó, además de Bolívar en el Valle del Cauca. El ambiente es de medio terrestre; cálido; precipitación alta; humedad del suelo muy húmedo; relieve Montaña; origen fluvio-gravitacional; tipo de relieve cresta y loma; suelos Entisol e Inceptisol; reacción del suelo extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; fertilidad baja-moderada; pendiente alta; y no presenta inundación.

La **vegetación enraizada aérea de bosque alto cerrado mixto de *Anacardium excelsum*-*Castilla elástica* con dominancia (no elevada) de *Anacardium excelsum* y *Castilla elástica*, Zuluaga, 1987 (itv: 1106)**, Figura 35, presenta distribución identificada en el norte de la serranía del Darién, mientras que la distribución potencial se amplía al centro y sur de la misma serranía. El ambiente es de medio terrestre; cálido; precipitación alta; la humedad de suelo es muy húmedo; relieve montaña; origen fluvio-gravitacional; tipo de relieve cresta y loma; suelos Entisol e Inceptisol; reacción del suelo extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; fertilidad baja-moderada; pendiente alta; y no presenta inundación.

La **vegetación enraizada aérea de bosque medio cerrado siempreverde de *Brosimum utile*-*Hirtella latifolia*/con dominancia (no elevada) de *Brosimum utile* e *Hirtella aff. latifolia*. Posada, 1991; Galeano, 1998 (itv: 1055)**, Figura 36, presenta distribución identificada en la serranía del Baudó, hacia el occidente principalmente. La distribución potencial se amplía hacia el norte hasta el sur de la serranía del Darién. El ambiente es terrestre; cálido; precipitación muy alta y alta; humedad del suelo pluvial y muy húmedo; relieve montaña; origen del relieve estructural-erosional y fluvio-gravitacional; tipo de relieve crestón y escarpe así como cresta y loma; suelos Ultisol y Entisol e Inceptisol; reacción del suelo extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; fertilidad baja-moderada; pendiente alta y muy alta; y no inunda.

La **vegetación enraizada aérea de bosque medio cerrado mixto de *Anacardium excelsum*-*Pseudolmedia laevigata* con dominancia (no elevada) de *Anacardium excelsum* y *Dipteryx oleífera*, Zuluaga, 1987 (itv: 1049)**, Figura 37, la distribución identificada se presenta en el norte de la serranía del Darién y en la vertiente occidental de la parte norte de la cordillera occidental y de la serranía de Abibe desde el municipio de Mutatá hasta el de Necolí. La distribución potencial se expande hasta el sur de la serranía del Darién. El ambiente es de medio terrestre; cálido; precipitación alta, media alta y baja; humedad del suelo muy húmedo, húmedo y seco; relieve piedemonte, lomerío y montaña; origen del relieve coluvio-aluvial, estructural-erosional y fluvio-gravitacional; tipo de relieve abanico, crestón y colina, así como cresta y loma; suelos Entisol e Inceptisol, Molisol y Vertisol; reacción del suelo extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido, neutro y ligera y medianamente alcalino; fertilidad baja-moderada, baja y baja-alta; pendiente alta y baja; no presenta inundación.

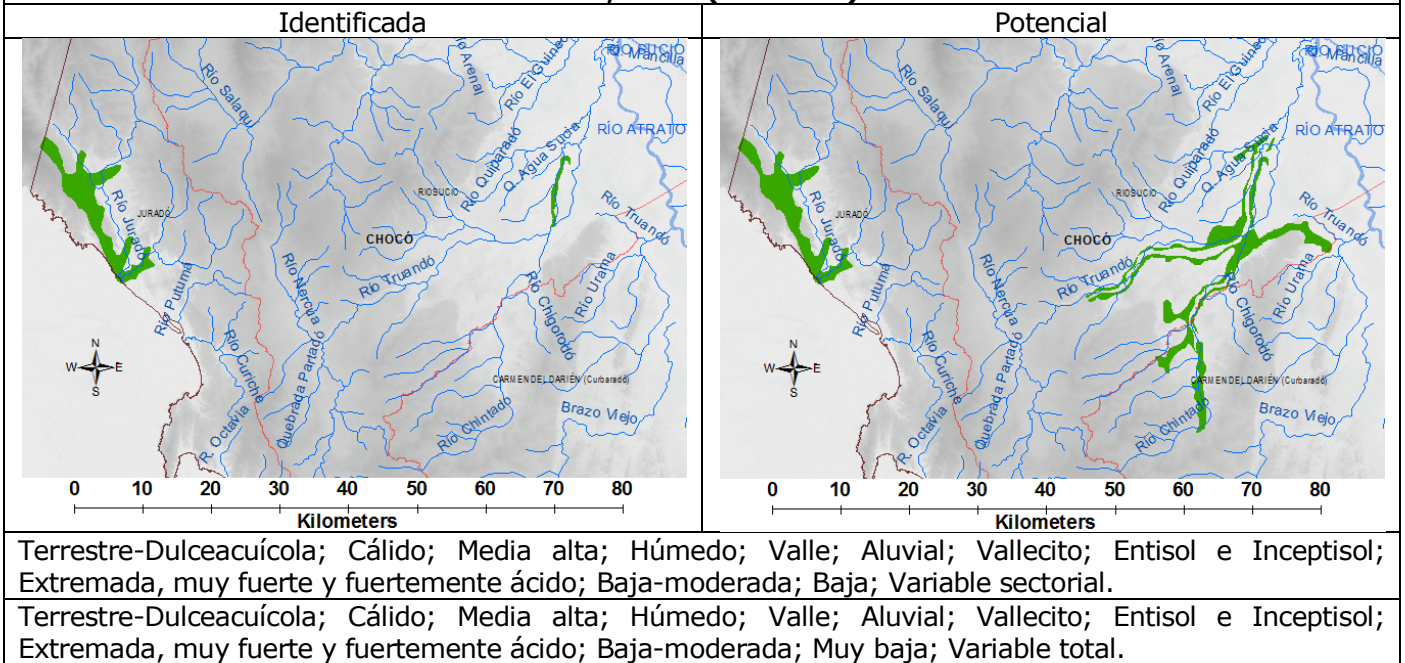
La **vegetación enraizada aérea de bosque medio cerrado siempreverde de *Carapa guianensis* con dominancia (si elevada) de *Carapa guianensis* y *Cedrela fissilis*, Cuatrecasas, 1958; Acosta-S., 1990. (itv: 1025)**, Figura 38, presenta una distribución identificada, al suroccidente del departamento de Nariño en parte de los municipios de Tumaco, Francisco Pizarro (Salahonda), Roberto Payán (San José), Barbacoas y Magüi (Payán), mientras que en la distribución potencial, se expande por los anteriores municipios, e incluye además, parte de los municipios de Mosquera, Olaya Herrera (Bocas de Satinga) y el Charco. El ambiente es de medio terrestre-dulceacuícola; cálido; precipitación alta y media alta; humedad del suelo muy húmedo y húmedo; relieve planicie; origen del relieve fluvio-marino y aluvial; tipo de relieve marea o delta y plano de inundación; suelo Histosol; reacción del suelo extremada, muy fuerte, fuerte y medianamente ácido a neutro; fertilidad baja-moderada; pendiente muy baja; e inundación larga total.

La **vegetación enraizada aérea de bosque medio siempreverde de *Camposperma panamense* con dominancia (si elevada) de *Camposperma panamense*, González et al. 1990; Restrepo et al., 1995 (itv: 1031)**, Figura 39, presenta un distribución identificada en partes del delta de la desembocadura del río San Juan, mientras que la distribución potencial se expande por la mayor parte del mismo delta. El ambiente es de medio terrestre-dulceacuícola; cálido; precipitación alta; humedad del suelo muy húmedo; relieve planicie; de origen fluvio-marino; tipo de relieve marea o delta; suelos Entisol e

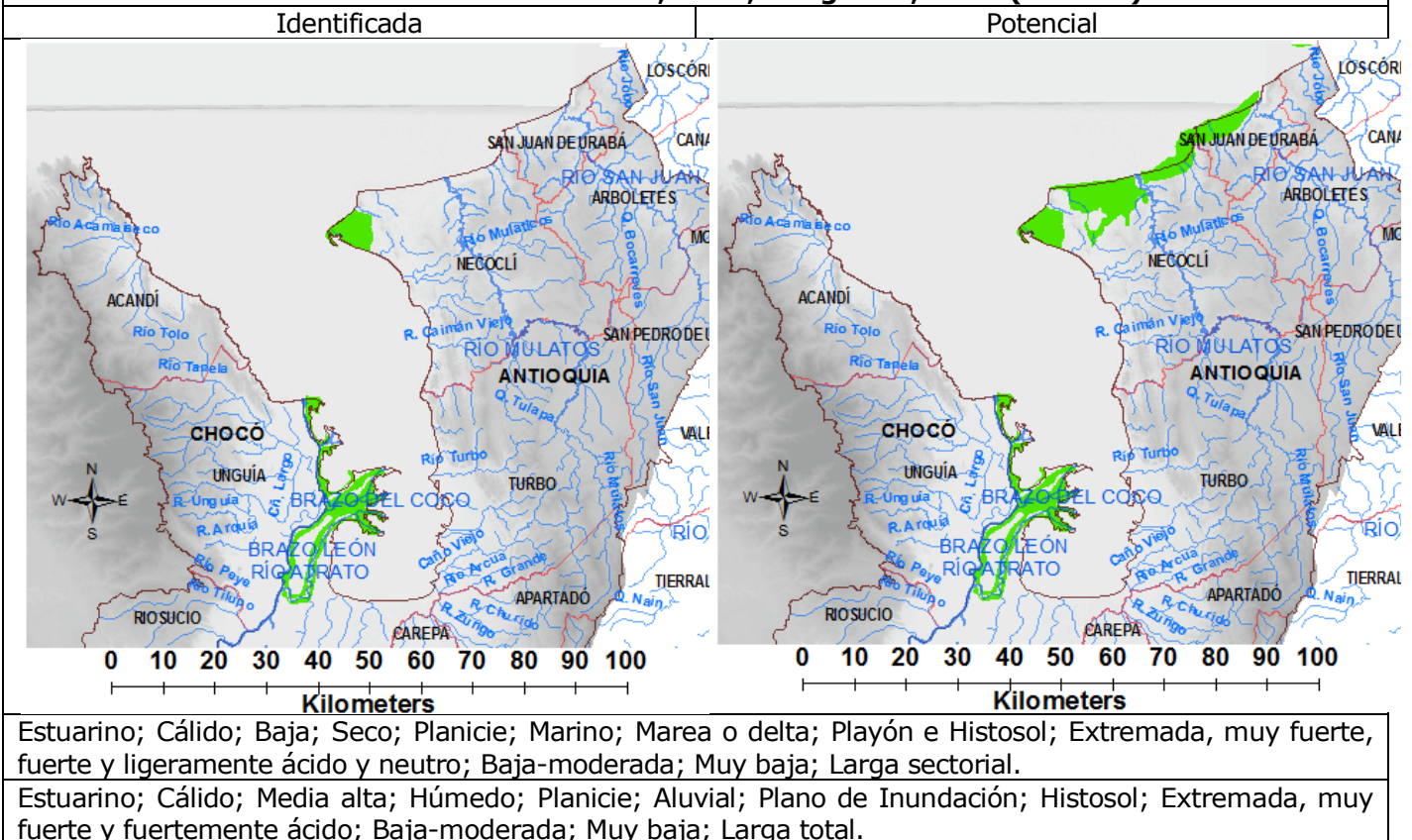
Inceptisol; reacción del suelo mediana, fuerte y muy fuertemente ácido; fertilidad baja-moderada; pendiente muy baja; e inundación variable total.

La **vegetación enraizada aérea de herbazal alto cerrado siempreverde de *Montrichardia arborescens* con dominancia (si elevada) de *Montrichardia arborescens* y *Acrostichum aureum*, Cuatrecasas, 1958; Zuluaga, 1987 (itv: 1001)**, Figura 40, Es el ***Montrichardietum arborescentes*** (Zuluaga, 1907), presenta una distribución identificada en el medio y bajo río Atrato y las partes bajas del norte de la serranía del Darién; mientras que la distribución potencial es prácticamente igual, con una ligera ampliación en el plano de inundación del municipio de Riosucio. El ambiente es de medio terrestre-dulceacuícola; cálido; precipitación media alta y alta; humedad del suelo húmedo y muy húmedo; relieve planicie y piedemonte; origen del relieve aluvial y coluvio-aluvial; tipo de relieve plano de inundación, terraza y abanico; suelos Histosol y Ultisol, Vertisol y pantano; reacción del suelo extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino; fertilidad baja a moderada; pendiente muy baja y baja; inundación larga total, e incluso donde en general no inunda, pero con áreas azonales reducidas posiblemente debido a aguas freáticas o de inundación.

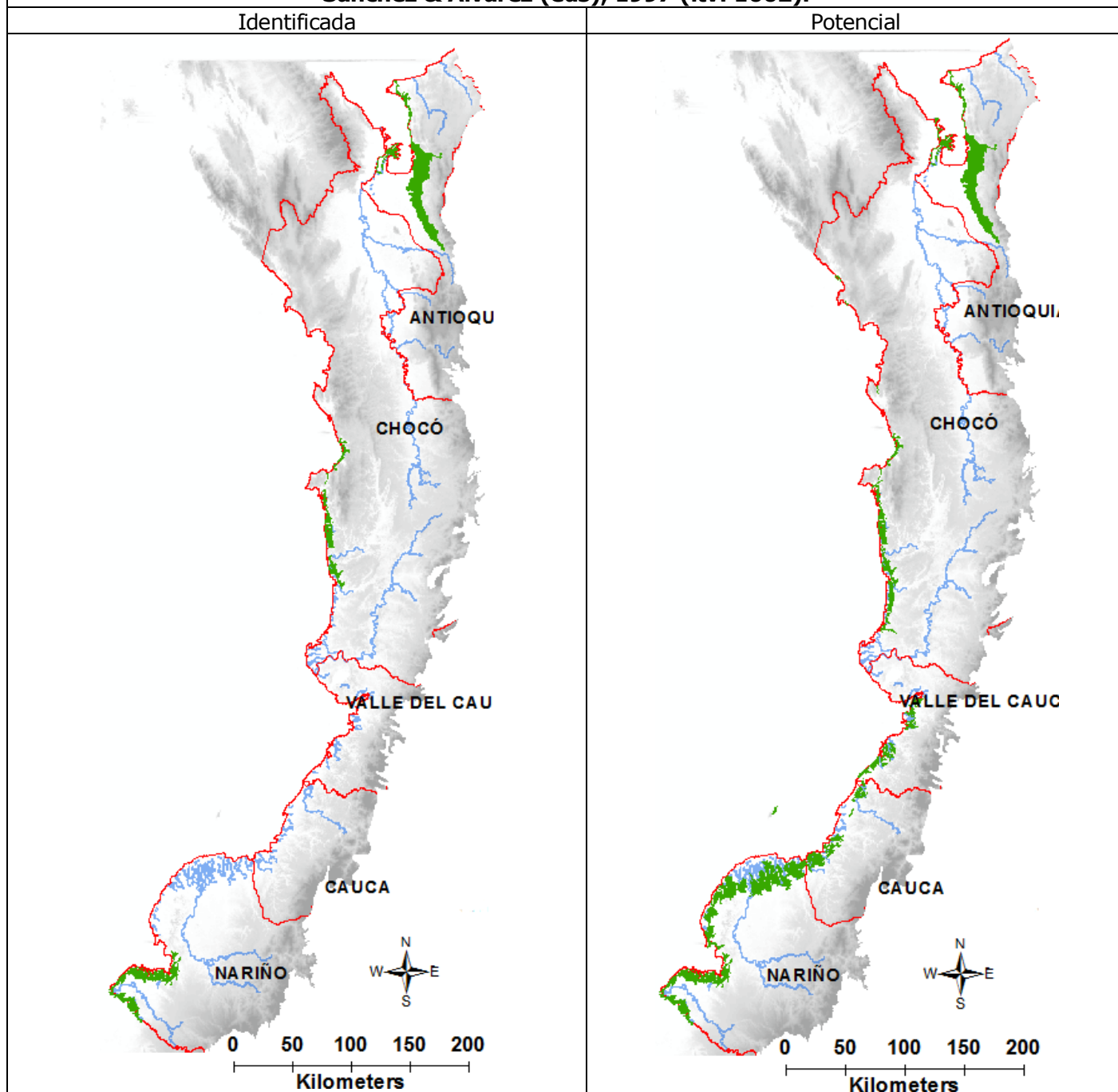
**Figura 31. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Siempreverde de *Zygia longifolia*-*Inga edulis* con dominancia (No elevada) de *Zygia longifolia* e *Inga edulis* West, 1956 (itv: 1015).**



**Figura 32. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Siempreverde de *Rhizophora mangle*-*Laguncularia racemosa* con dominancia (Si elevada) de *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*. Sánchez-Páez & Álvarez-León, 1997; Rangel-Ch, 2012 (itv: 135).**



**Figura 33. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Siempreverde de *Rhizophora sp.*-*Avicennia germinans*-*Laguncularia racemosa*/ con dominancia (Si elevada) de *Rhizophora sp.* y *Avicennia germinans*. Sánchez & Álvarez (eds), 1997 (itv: 1002).**



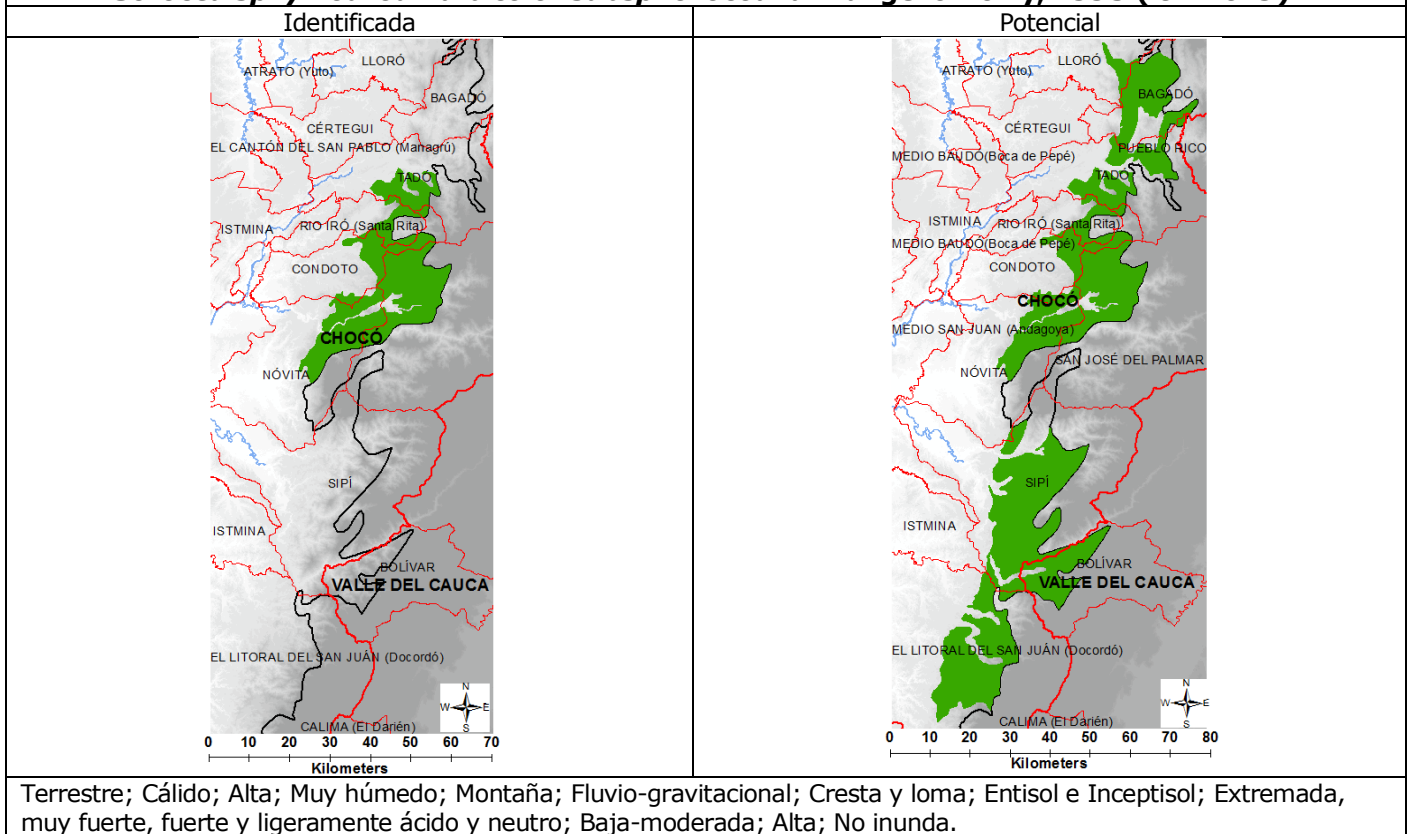
Estuarino; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Fluvio-marina; Marea o delta; Histosol; Medianamente ácido a neutro; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Estuarino; Cálido; Baja; Seco; Piedemonte; Coluvio-aluvial; Abanico; Molisol; Extremada, muy fuerte, fuerte y ligeramente ácido y neutro; Baja-alta; Baja; No inunda.

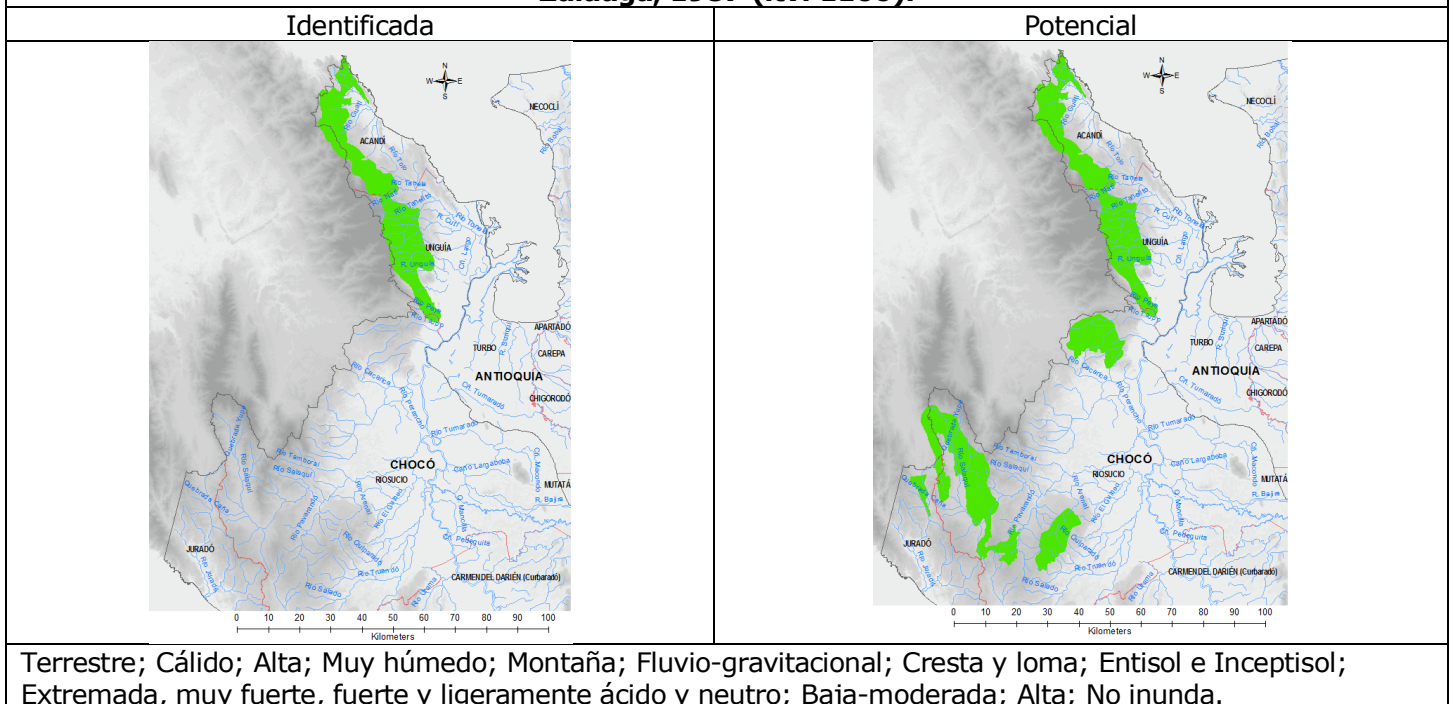
Estuarino; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Histosol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Estuarino; Cálido; Media alta; Húmedo; Valle; Aluvial; Vallecito; Entisol e Inceptisol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Variable total.

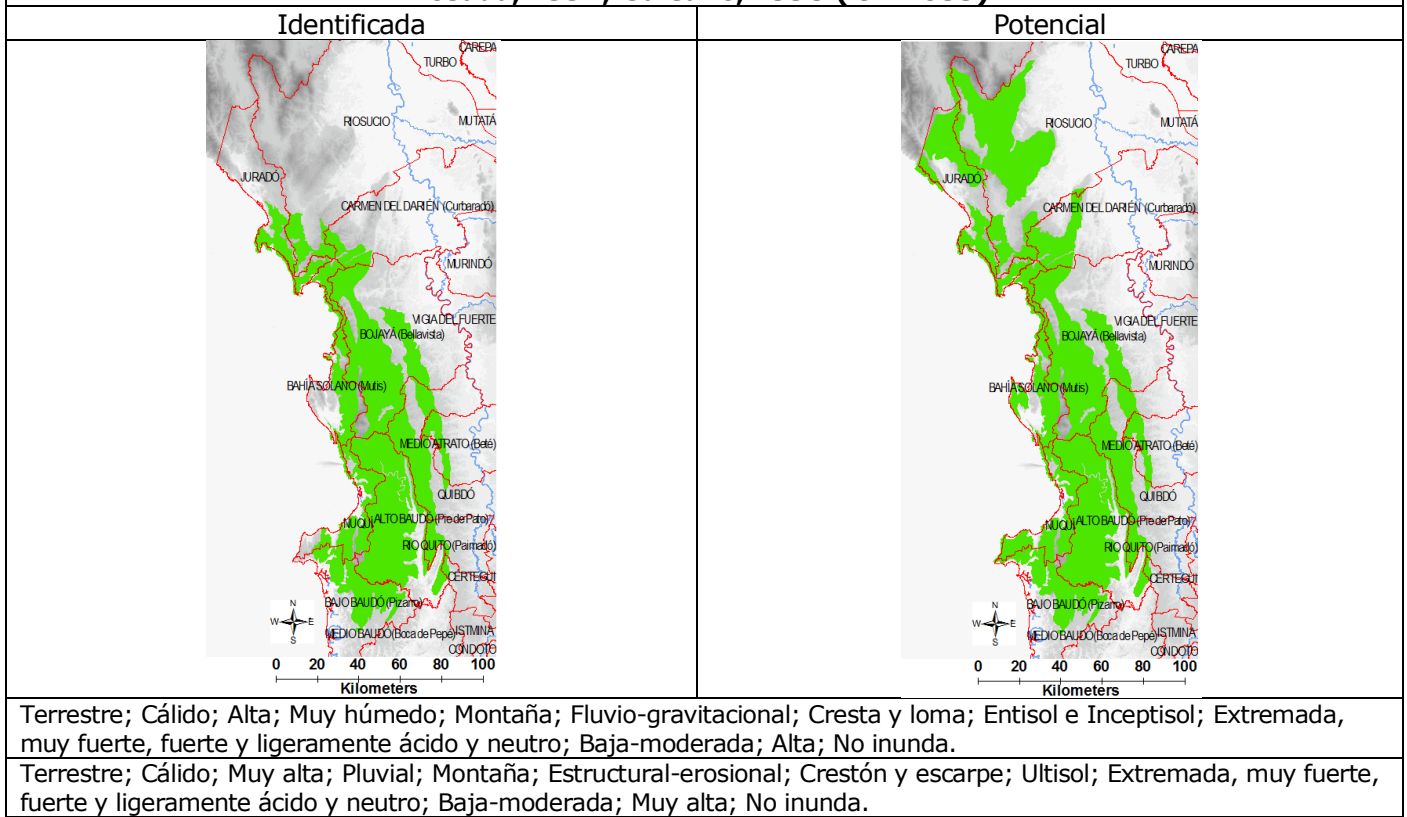
**Figura 34. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Alto Cerrado Siempreverde de *Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea*/con dominancia (No elevada) de *Sorocea sp.* y *Pourouma bicolor subsp. chocoana*. Rangel & Lowy, 1993 (itv: 1079).**



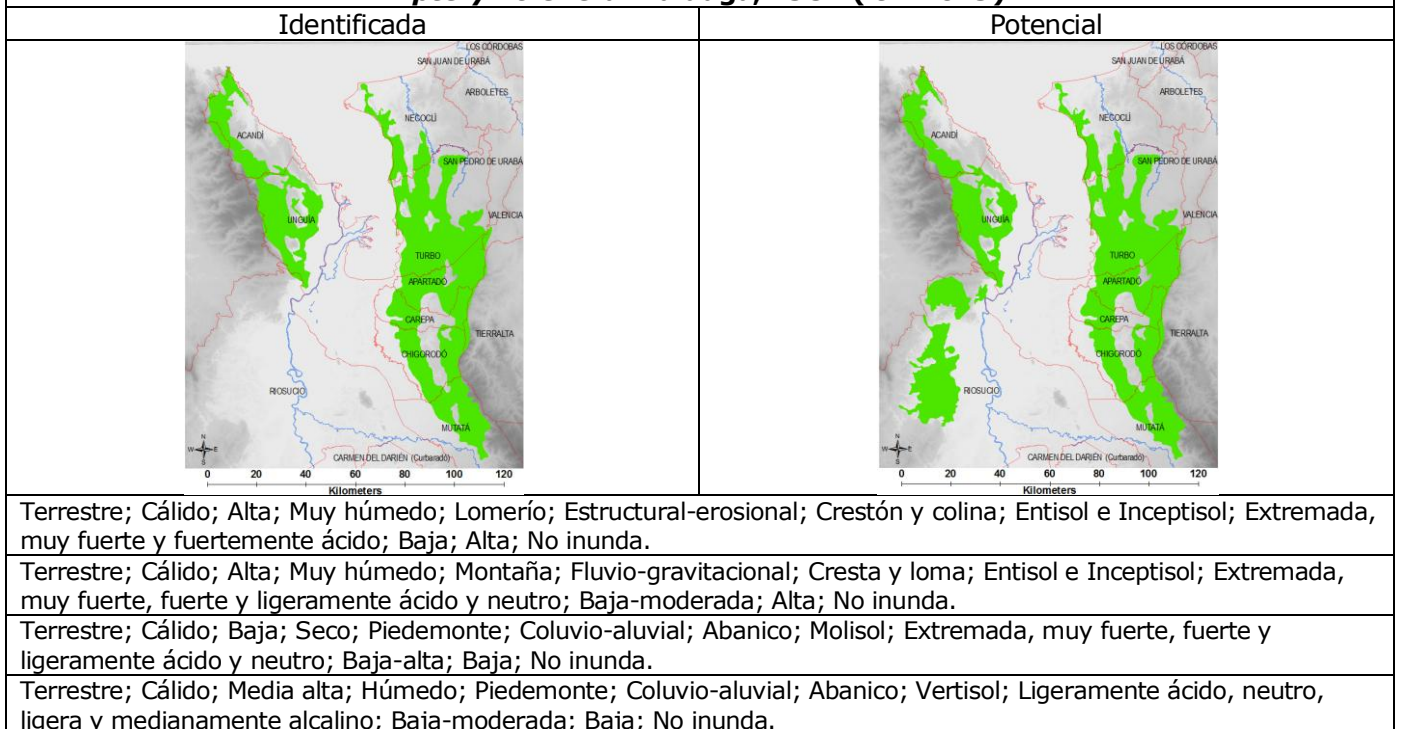
**Figura 35. Enraizada Aérea de Bosque Alto Cerrado Mixto de *Anacardium excelsum-Castilla elastica*/ con dominancia (No elevada) de *Anacardium excelsum* y *Castilla elastica*. Zuluaga, 1987 (itv: 1106).**



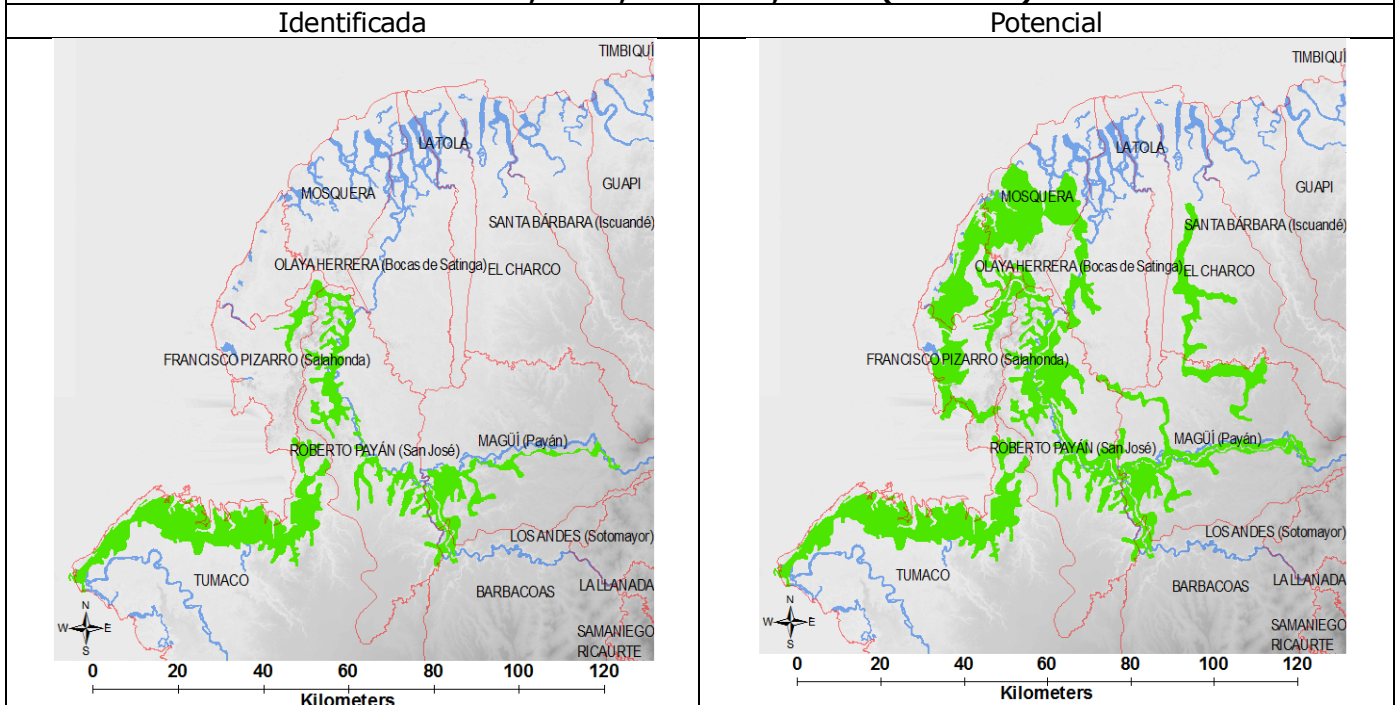
**Figura 36. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Cerrado Siempreverde de *Brosimum utile*-*Hirtella latifolia*/con dominancia (No elevada) de *Brosimum utile* e *Hirtella aff. latifolia*. Posada, 1991; Galeano, 1998 (itv: 1055).**



**Figura 37. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Cerrado Mixto de *Anacardium excelsum*-*Pseudolmedia laevigata*/con dominancia (No elevada) de *Anacardium excelsum* y *Dipteryx oleifera*. Zuluaga, 1987 (itv: 1049).**



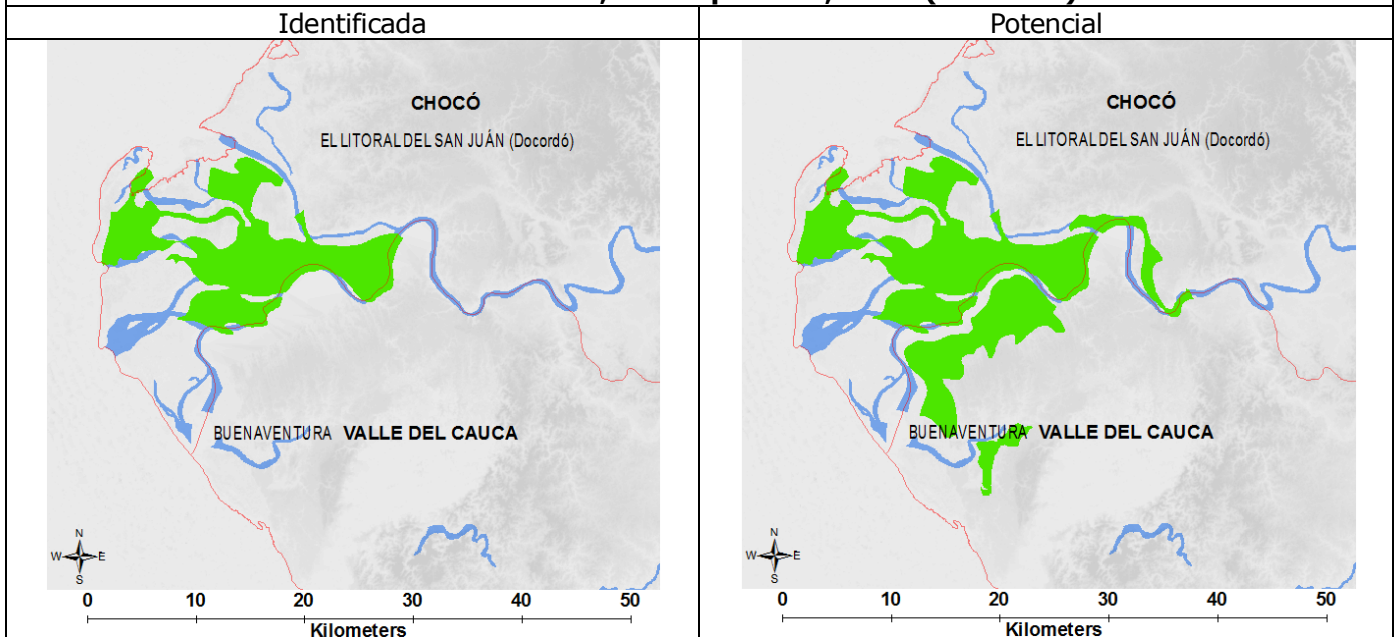
**Figura 38. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Cerrado Siempreverde de *Carapa guianensis*/ con dominancia (Si elevada) de *Carapa guianensis* y *Cedrela fissilis*. Cuatrecasas, 1958; Acosta-S., 1990. (itv: 1025).**



Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Fluvio-marino; Marea o delta; Histosol; Medianamente ácido a neutro; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

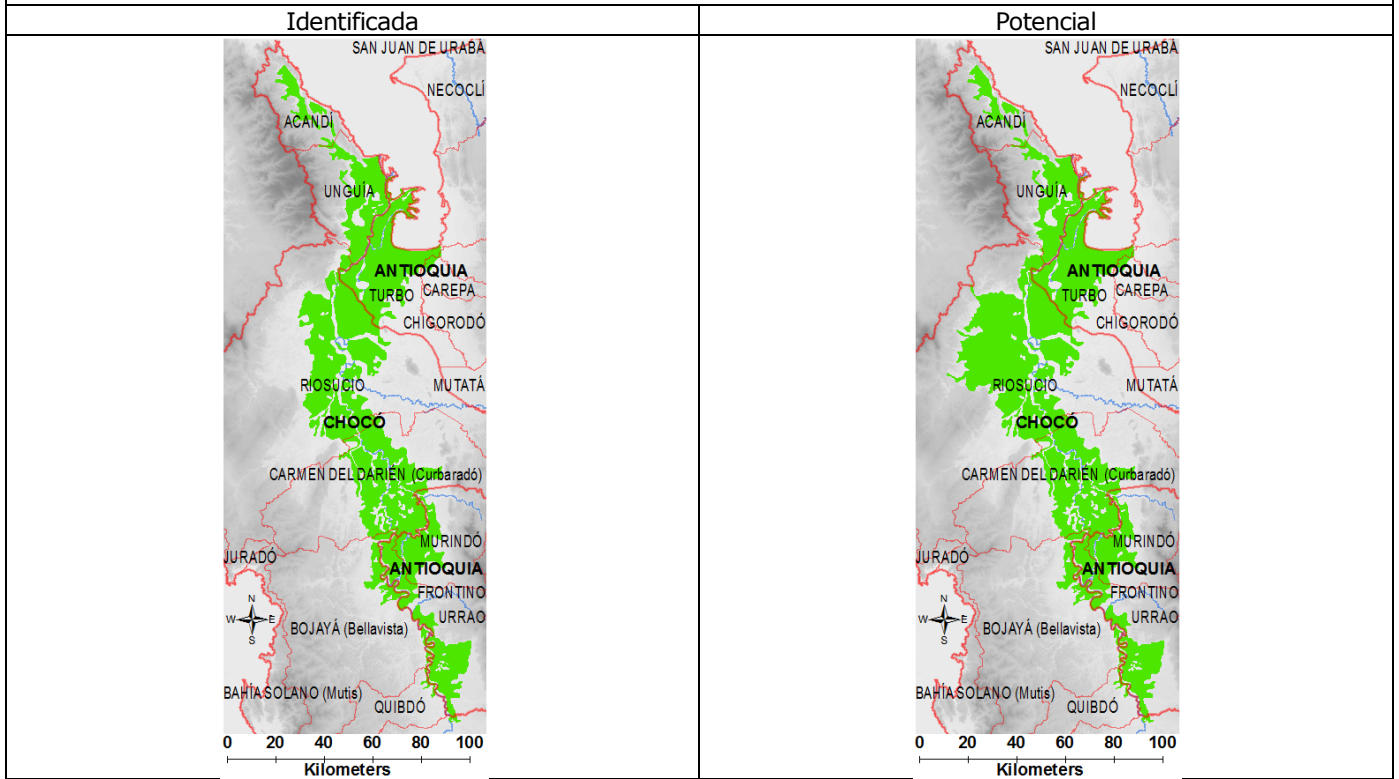
Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Histosol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

**Figura 39. Vegetación Enraizada Aérea de Bosque Medio Siempreverde de *Camnosperma panamense*/ con dominancia (Si elevada) de *Camnosperma panamense*. González et al. 1990; Restrepo et al., 1995 (itv: 1031).**



Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Fluvio-marino; Marea o delta; Entisol e Inceptisol; Mediana, fuerte y muy fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Variable total.

**Figura 40. Vegetación Enraizada Aérea de Herbazal Alto Cerrado Siempreverde de *Montrichardia arborescens*/con dominancia (Si elevada) de *Montrichardia arborescens* y *Acrostichum aureum*. Cuatrecasas, 1958; Zuluaga, 1987 (itv: 1001). *Montrichardietum arborescentis***



Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Alta; Muy húmedo; Planicie; Aluvial; Terraza; Histosol y Ultisol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja; Muy baja; No inunda.

Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Media alta; Húmedo; Piedemonte; Coluvio-aluvial; Abanico; Vertisol; Ligeramente ácido, neutro, ligera y medianamente alcalino; Baja-moderada; Baja; No inunda.

Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Histosol; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.

Terrestre-Dulceacuícola; Cálido; Media alta; Húmedo; Planicie; Aluvial; Plano de Inundación; Pantano; Extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; Baja-moderada; Muy baja; Larga total.



### 5.3.2.7.- **Distribución del número de tipos de vegetación, Pacífico**

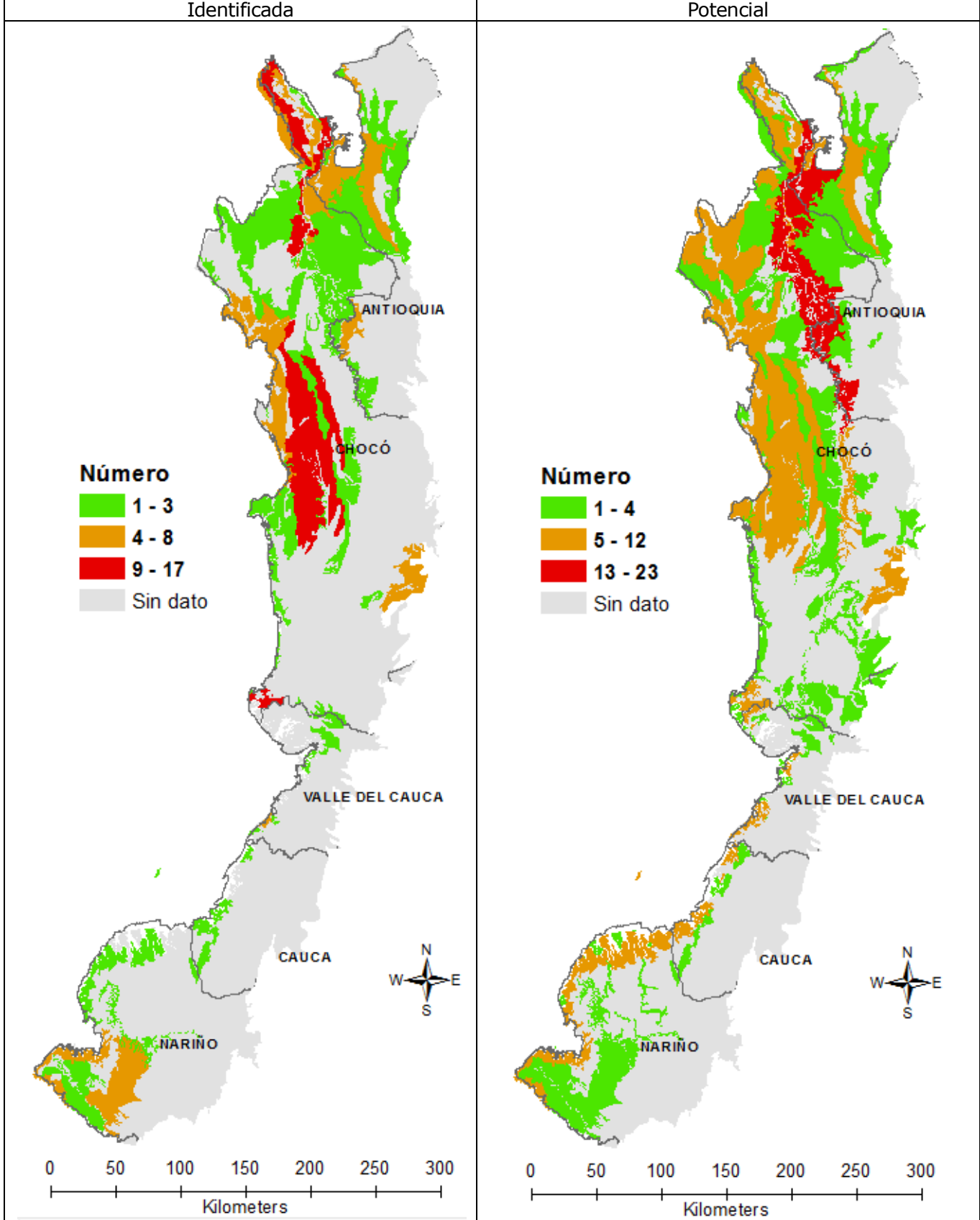
La distribución del número de tipos de vegetación natural del pacífico se presenta mediante dos mapas, identificada y potencial (Figura 41).

El mayor número de tipos de vegetación, o de diversidad vegetal, en el Pacífico, se han identificados en el delta del río San Juan, el occidente de la serranía del Darién, la montaña media de la serranía del Darién, y en la margen izquierda de la parte baja del plano de inundación del río Atrato. La distribución potencial de la vegetación muestra de manera contundente que el plano de inundación del bajo y parte del medio Atrato, en sus dos márgenes, es el área más diversa a nivel de comunidades de la región del Pacífico colombiano.

La diversidad media de tipos de vegetación identificados se presenta al suroccidente del departamento de Nariño, principalmente en su piedemonte y el lomerío; al sur y centro del golfo de Tumaco; en la estribación del costado occidental de la serranía de Baudó desde la parte norte de golfo de Tribugá hasta Juradó; en el plano de inundación del bajo río Atrato y en el de los municipios de Murindó y Vigía del Fuerte (Antioquía); en la parte alta y baja de la montaña y en el piedemonte de la serranía del Darién; y en la montaña baja del macizo de Tatamá. La distribución potencial, de la diversidad media, de tipos de vegetación, se presenta en toda la costa del Pacífico Sur desde el límite con el Ecuador hasta la desembocadura del río San Juan; partes altas y la vertiente occidental de la serranía del Baudó; al sur de la serranía del Darién, así como en la montaña media y baja del norte de esta última; además se mantiene en las estribaciones de la serranía de Abibe y del macizo de Tatamá.

La diversidad baja de tipos de vegetación se identificó en el suroccidente y en la planicie noroccidental de Nariño; en partes de la costa de Cauca y Valle; en el lomerío desde Buenaventura hasta el río San Juan; en Chocó por la costa desde el río Pichimá hasta el suroccidente de la serranía del Baudó (al sur del golfo de Tribugá); en partes del oriente de ésta serranía; en la parte central de la serranía del Darién, en el piedemonte y la planicie al occidente del norte de la cordillera Occidental; en la serranía de Abibe; y en pequeña área de las estribaciones del macizo de Tatamá. La distribución potencial de la diversidad baja de vegetación se presenta en el suroccidente del departamento de Nariño; en partes de la costa de Cauca y Valle; en el lomerío y valle del medio río San Juan; al norte de la desembocadura de éste río hasta Virudó; en algunas partes desde el golfo de Tribuga hasta el límite con Panamá por el océano Pacífico; al oriente de la serranía del Baudó; en partes de la serranía del Darién; en la planicie al occidente del norte de la cordillera Occidental; en la serranía de Abibe; y en varias áreas de la parte baja de macizo de Tatamá.

**Figura 41. Número de tipos de vegetación (diversidad), Pacífico**



### 5.3.2.8.- Distribución de los territorios de vegetación y su tipo ambiente, Pacífico

Los territorios de vegetación se refieren al tipo o tipos de vegetación que se presentan en un polígono de la zonificación ambiental. Es decir el territorio desagrega tipo a tipo de vegetación el número de éstos presentados en el apartado anterior. La distribución de los territorios de tipos vegetación, así como de los tipos de ambientes en que se desenvuelven, se presentan mediante los mapas de la distribución identificada y potencial.

A partir de los 91 tipos de vegetación identificados se conformaron 70 territorios de tipos de vegetación, de los cuales 22 son territorios simples o con un solo tipo de vegetación y 48 son complejos, de dos hasta 17 tipos de vegetación (Figura 42). A partir de la predicción deductiva de la distribución potencial se conformaron 129 territorios, de los cuales 20 son territorios simples o con un solo tipo de vegetación y 109 son complejos con dos hasta 23 tipos de vegetación (Figura 43).

Los 70 territorios identificados y los 129 potenciales, se relacionan con la zonificación ambiental, en dos mapas síntesis que conforman la zonificación vegetación ambiente, con 88 combinaciones de tipos identificados (Figuras 44) y 131 combinaciones de tipos potenciales (Figuras 45-46), que muestra como a la escala considerada (1:250.000) se tiene uno o varios tipos de vegetación (territorios simples o complejos) sobre los tipos de ambiente.

Debido a la extensión que implica interpretar toda la leyenda, se dan dos ejemplos del "Mapa de distribución potencial de los territorios vegetación y sus tipos de ambiente". Un ejemplo es corto, con un tipo de vegetación, y el otro es el más largo, el de mayor diversidad de vegetación, con 23 tipos. Estos ejemplos sirven para interpretar los cuatro mapas a continuación. Los dos primeros mapas se refieren a vegetación, mientras que el tercero y cuarto mapa se refieren también a la vegetación pero adicionando el ambiente, así:

#### Leyenda:

1001/, H> 7°7'6"+PIAI/Te+HiUI1°2°+1°Ni

#### Interpretación leyenda:

Vegetación:

- 1001: enraizada aérea de herbazal alto cerrado siempreverde de *Montrichardia arborescens* con dominancia (SI elevada) de *Montrichardia arborescens* y *Acrostichum aureum*.

Ambiente:

- H> 7°7'6"+PIAI/Te+HiUI1°2°+1°Ni: medio terrestre-dulceacuícola; temperatura cálido; precipitación alta; humedad del suelo muy húmedo; relieve planicie; origen del relieve aluvial; tipo de relieve terraza; suelos Histosol y Ultisol; reacción del suelo extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; fertilidad baja; pendiente muy baja; inundación no inunda, aunque presenta áreas azonales reducidas debido aguas freáticas o de inundación.

#### Leyenda:

1001/1009/1010/1011/1012/1013/1014/1016/1019/1020/1021/1022/1023/1024/1026/1030/1064/1065/1104/1112/1130/1136/5079/, H/D> 7°6'5"+PIAI/PI+Hi1°3°+1°Lt

#### Interpretación leyenda:

Vegetación:

- 1001: enraizada aérea de herbazal alto cerrado siempreverde de *Montrichardia arborescens* / con dominancia (si elevada) de *Montrichardia arborescens* y *Acrostichum aureum*.
- 1009: enraizada flotante de herbazal bajo abierto siempreverde de *Nymphaea amazonum-Trapa natans-Cabomba aquatica* / con dominancia (no elevada) de *Nymphaea amazonum* y *Trapa natans*.
- 1010: no enraizada flotante de herbazal bajo cerrado siempreverde de *Lemna aequinoctialis-Spirodela punctata* / con dominancia (no elevada) de *Lemna aequinoctialis* y *Spirodela punctata*.
- 1011: enraizada aérea de herbazal medio siempreverde de *Leersia hexandra* / con dominancia (no elevada) de *Leersia hexandra* y *Axonopus compressus*.

- 1012: enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde de *Paspalum repens*-*Hymenachne amplexicaulis* / con dominancia (si elevada) de *Paspalum repens* e *Hymenachne amplexicaulis*.
- 1013: enraizada aérea de herbazal medio siempreverde de *Polygonum acuminatum* / con dominancia (si elevada) de *Polygonum acuminatum* y *Paspalum repens*.
- 1014: enraizada aérea de rosetal alto siempreverde de *Aechmea magdalenae* / con dominancia (no elevada) de *Aechmea magdalenae* y *Calathea lutea*.
- 1016: enraizada aérea de matorral medio siempreverde de *Tessaria integrifolia* / con dominancia (no elevada) de *Tessaria integrifolia* y *Mimosa pudica*.
- 1019: enraizada aérea de bosque bajo siempreverde de *Erythrina fusca*-*Chrysobalanus icaco* / con dominancia (no elevada) de *Pachira aquatica* y *Calophyllum sp.*.
- 1020: enraizada aérea de palmar bajo cerrado siempreverde de *Raphia taedigera* / con dominancia (si elevada) de *Raphia taedigera* y *Ficus dendrocida*.
- 1021: enraizada aérea de herbazal medio cerrado siempreverde de *Gynerium sagittatum* / con dominancia (no elevada) de *Gynerium sagittatum* y *Paspalum repens*.
- 1022: enraizada aérea de palmar enano siempreverde de *Mauritiella macroclada* / con dominancia (si elevada) de *Mauritiella macroclada*.
- 1023: enraizada aérea de bosque medio cerrado siempreverde de *Prioria copaifera* / con dominancia (si elevada) de *Prioria copaifera* y *Pterocarpus officinalis*.
- 1024: enraizada aérea de bosque medio cerrado siempreverde de *Symphonia globulifera*-*Hieronyma oblonga*-*Terminalia amazonia* / con dominancia (si elevada) de *Symphonia globulifera* y *Terminalia amazonia*.
- 1026: enraizada aérea de bosque medio siempreverde de *Cedrela odorata*-*Carapa guianensis* / con dominancia (no elevada) de *Cedrela odorata* y *Carapa guianensis*.
- 1030: enraizada aérea de bosque bajo siempreverde de *Inga alba*-*Inga nobilis*-*Inga punctata* / con dominancia (no elevada) de *Inga alba* y *Inga nobilis*.
- 1064: enraizada aérea de herbazal medio cerrado siempreverde de *Thalia geniculata* / con dominancia (si elevada) de *Thalia geniculata*.
- 1065: no enraizada flotante de herbazal bajo cerrado siempreverde de *Eichhornia crassipes*-*Pistia stratiotes* / con dominancia (no elevada) de *Eichhornia crassipes* y *Pistia stratiotes*.
- 1104: no enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde de *Wolffiella welwitschii* / con dominancia (no elevada) de *Wolffiella welwitschii* y *Utricularia foliosa*.
- 1112: enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde de *Panicum laxum*-*Panicum polygonatum* / con dominancia (no elevada) de *Panicum laxum* y *Panicum polygonatum*.
- 1130: no enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde de *Eichhornia azurea*-*Pistia stratiotes* / con dominancia (no elevada) de *Eichhornia azurea* y *Pistia stratiotes*.
- 1136: enraizada aérea de bosque medio siempreverde de *Prioria copaifera*-*Erythrina fusca*-*Triplaris cf. Americana* / con dominancia (no elevada) de *Prioria copaifera* y *Erythrina fusca*.
- 5079: enraizada aérea de herbazal medio siempreverde de *Hymenachne amplexicaulis* / con dominancia (si elevada) de *Hymenachne amplexicaulis* y *Paspalum millegranum*.

Ambiente:

- H/D> 7°6'5"+PIAI/PI+Hi1°3'+1°Lt : medio terrestre-dulceacuícola y dulceacuícola; temperatura cálido; precipitación media alta; humedad del suelo húmedo; relieve planicie; origen del relieve aluvial; tipo de relieve plano de inundación; suelo Histosol; reacción del suelo extremada, muy fuerte y fuertemente ácido; fertilidad baja-moderada; pendiente muy baja; inundación larga total.

Finalmente, para interpretar la leyenda o la parte de la leyenda referida a la vegetación, con el identificador del tipo de vegetación se va a la tabla síntesis de fisionomía y composición de la vegetación donde están las categorías que conforman cada tipo. De manera similar para interpretar la parte de la leyenda de la zonificación ambiental se va a la descripción de la leyenda de la zonificación ambiental, donde están las categorías que conforman los tipos de ambiente de ésta.

**Figura 42. Distribución identificada de los territorios de vegetación, Pacífico**

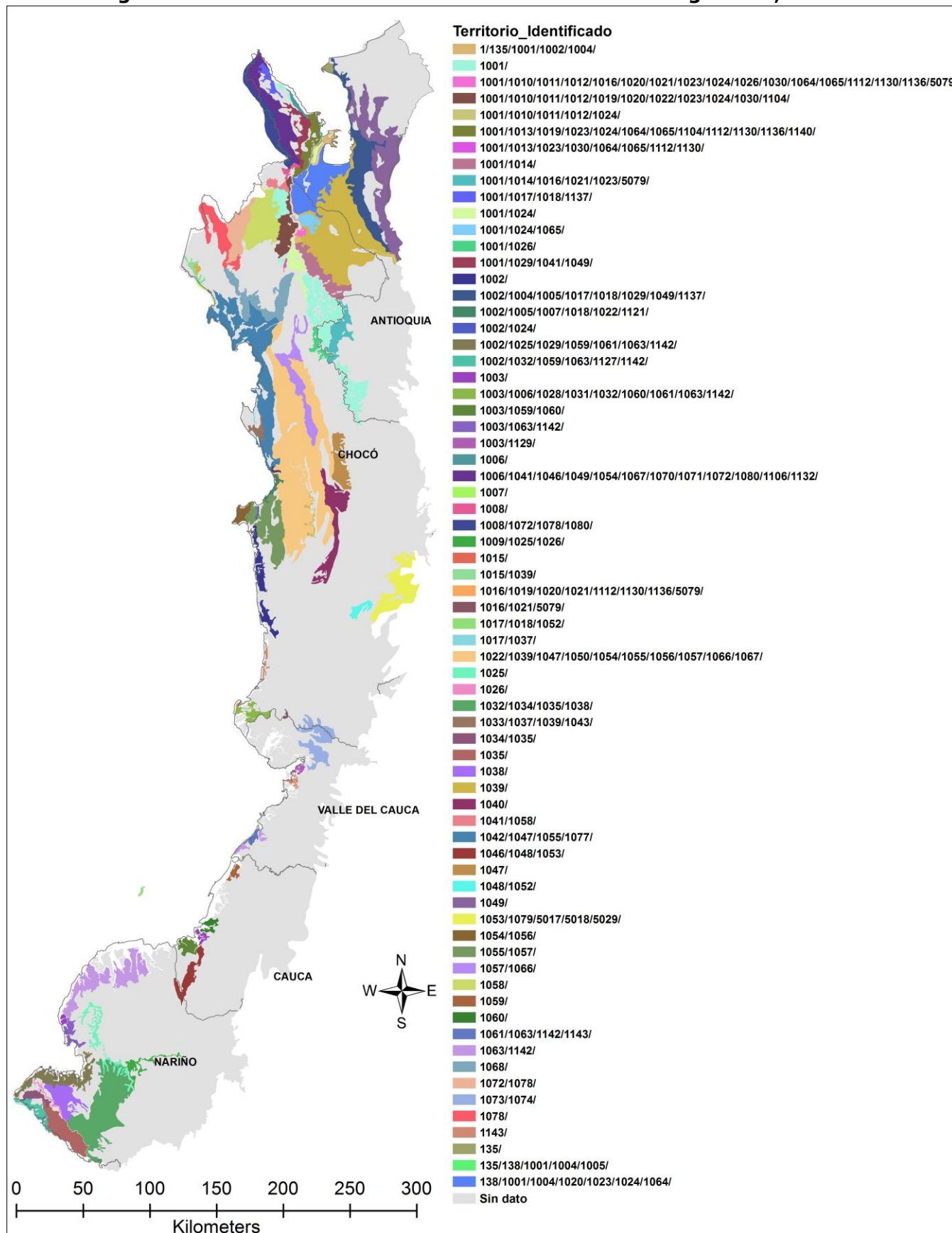
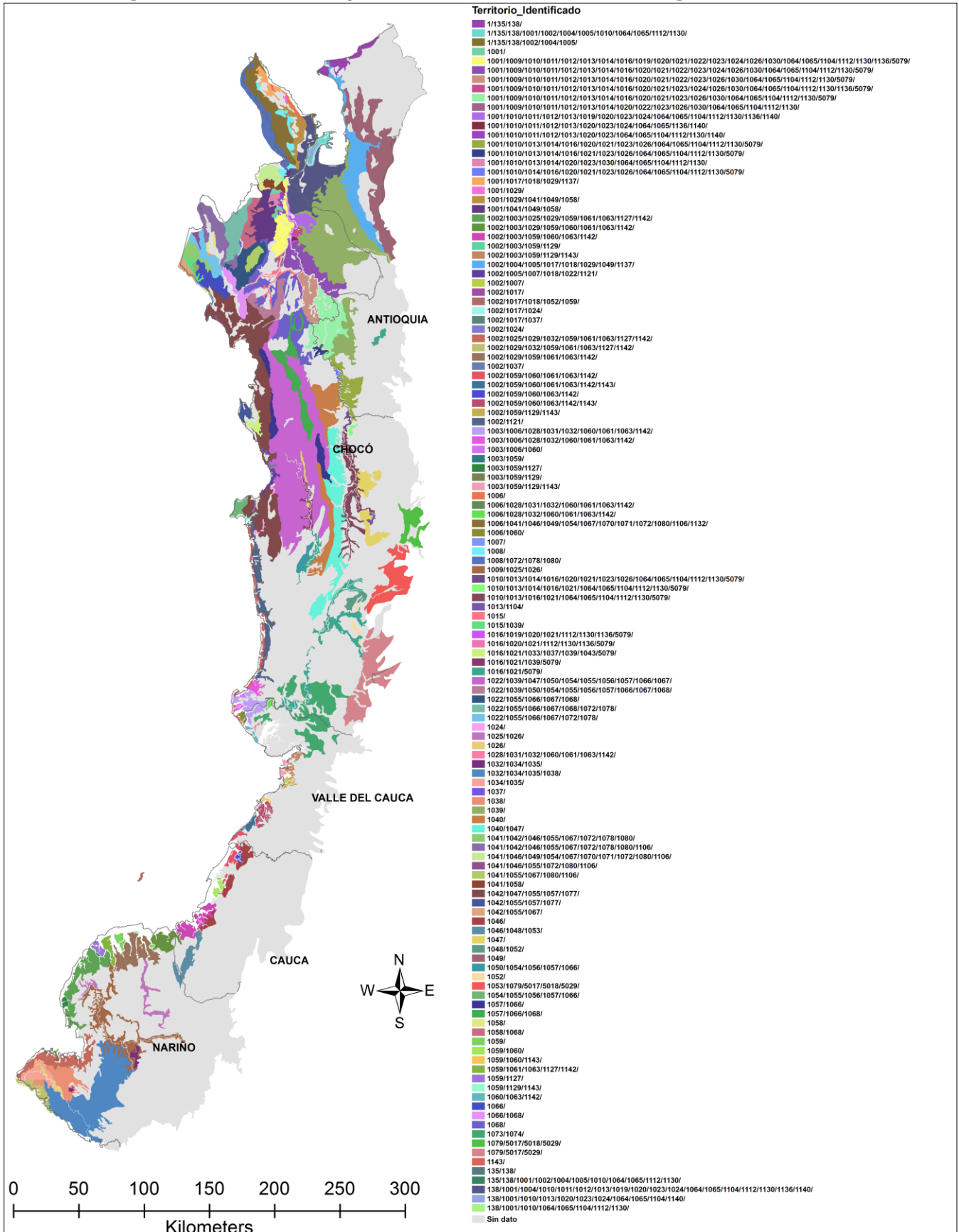
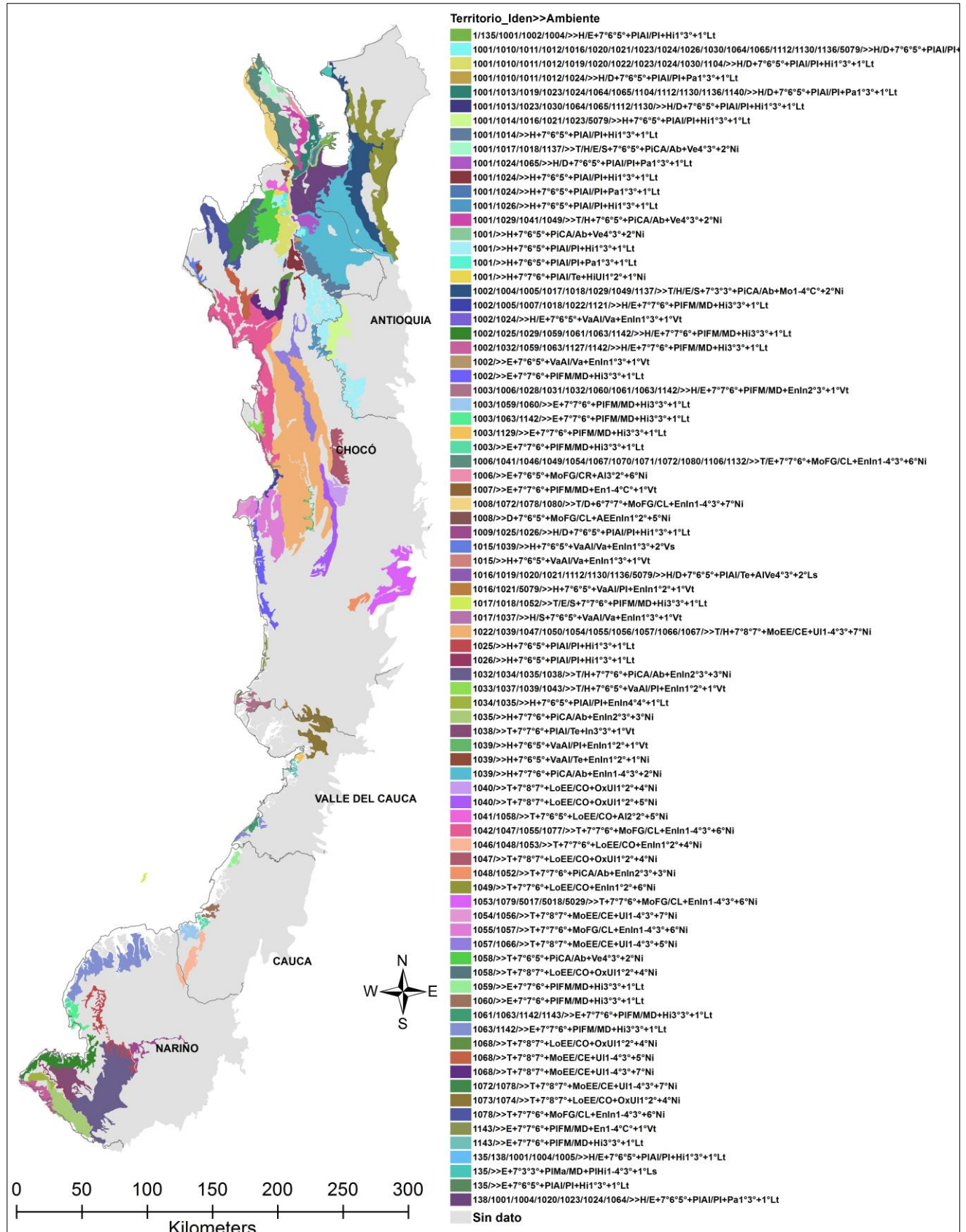


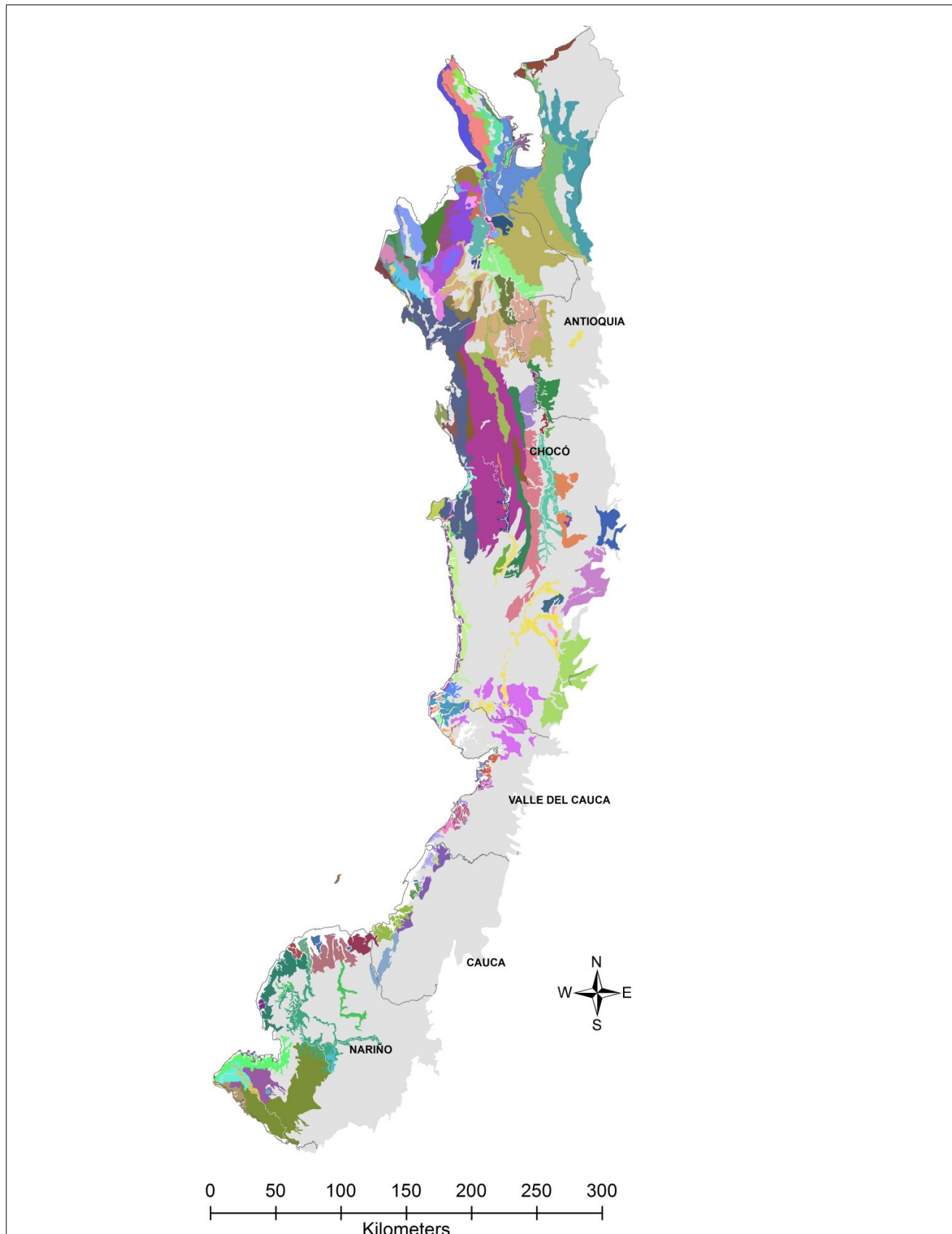
Figura 43. Distribución potencial de los territorios de vegetación, Pacífico



**Figura 44. Distribución identificada de los territorios de vegetación y sus tipos de ambiente, Pacífico**



**Figura 45. Distribución potencial de los territorios de vegetación y sus tipos de ambiente, Pacífico**





**Figura 46. Leyenda del Mapa de distribución potencial de los territorios de vegetación y sus tipos de ambiente, Pacífico**



Sin dato

## **CAPÍTULO 6.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE DEL PACÍFICO**

### **6.1.- ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS DE LAS RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE DEL PACÍFICO**

Los aspectos teóricos y metodológicos para la región Pacífico acerca de las relaciones entre la vegetación y el ambiente en el que se desenvuelve o a la inversa, ambiente-vegetación, siguen completa y coherentemente lo presentado para el país. Sin embargo se hicieron ajustes respecto a la metodología presentada, pues a partir de la experiencia adquirida se profundizó en los conceptos y se mejoró la capacidad de relacionarlos con las técnicas y herramientas estadísticas, lo cual tiene repercusiones en la metodología, por lo que a partir de una estructura para el país, se refinó la metodología en lo regional.

#### **ACCIONES BÁSICAS DE LA METODOLOGÍA**

Las acciones básicas para estudiar las relaciones entre la vegetación y su ambiente son:

- 1) Ordenar, por un lado, como cambia gradualmente la vegetación, y por el otro, como cambia gradualmente el ambiente a partir de la interacción de todas las variables con los que se caracteriza cada uno.
- 2) A partir de las relaciones identificadas, esto es, que vegetación se encuentra en qué ambiente o viceversa, definir si esta es una relación significativa, pues dada la complejidad de relaciones, es necesario establecer la relevancia de cada una, para poder ver como emerge el fenómeno del cambio de la vegetación respecto al ambiente o viceversa.
- 3) Luego, presentar y describir los cambios graduales de la vegetación y los respectivos del ambiente, o viceversa los cambios graduales del ambiente y los respectivos cambios en la vegetación, llamados series.
- 4) Ya que los tres puntos anteriores deben ser considerados en diferentes niveles, y aunque solo se han considerado dos niveles, se tiene: en el nivel 1 los tipos se agrupan en clases relativamente homogéneas; y en el nivel 2 se mantienen los tipos como la referencia básica. Es decir hay que realizar las series por niveles, de clases y tipos. Ya que las series se cumplen tanto para los agregados, clases, como para los tipos, los tres primeros pasos se deben cumplir para ambos, es decir ordenar, establecer las relaciones significativas, para luego elaborar la serie de clases y tipos.
- 5) Comparar las relaciones en los dos niveles, simplemente identificando si las relaciones son significativas solo en las clases (general), solo en los tipos (marginal), en ambos (principal), o en ninguno.
- 6) Elaborar una serie de los dos niveles donde se presente, en una misma tabla, ordenadamente, el cambio gradual de las clases de vegetación y luego las clases de ambiente en los que se desenvuelven, y después, el cambio gradual de los tipos de vegetación y los tipos de ambiente en los que se desenvuelven, mostrando si las relaciones son significativas en uno de los dos niveles o en ambos. Además presentar como es la serie inversa primero el ambiente y luego la vegetación, para clases y en tipos.

La diferencia significativa que se presentó con la escala general para Colombia, radica en cómo se ordenó la gradualidad del cambio de los tipos y clases de vegetación y de ambiente por consiguiente la gradualidad de las relaciones, pues mientras que para el país se siguió el ordenamiento usual de acuerdo a la jerarquía de las variables y sus categorías, como se presentó en los apartados atrás referidos a la zonificación; ahora, para la región del Pacífico, el ordenamiento sigue el grado de similitud, tanto de clases como de tipos. Además, ahora se consideran las variables al contrario, es decir mientras que antes el ordenamiento de las variables condiciona el ordenamiento de las clases y tipos, ahora el ordenamiento de estas ordena la secuencia de las variables.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DE LA METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo las acciones anteriores se utilizan los análisis estadísticos y procedimientos siguientes:

- 1) El ordenamiento del cambio gradual de los tipos, se realiza según la mayor similitud (o menor disimilitud) entre estos, la cual se establece según la distancia de las observaciones, expresada por un árbol o dendrograma resultante de una clasificación ascendente jerárquica, CAJ (clúster). Ya que se parte de información cualitativa y para la CAJ se requiere de las coordenadas en los ejes factoriales para medir distancias que definen la similitud, se debe realizar primero un análisis de correspondencias múltiples, ACM, cuyas coordenadas (principales) de las observaciones se utilizan en el dendrograma de la CAJ; es decir a partir de las categorías cualitativas de las observaciones de todas las variables de vegetación y de todas las variables de ambiente, se obtienen coordenadas de ejes factoriales, o valores numéricos, cuantitativos, que permiten medir las distancias entre los tipos, a partir de las cuales se establece su similitud, ordenada según el dendrograma.
- 2) Debido a que los agrupamientos de tipos en clases, se realizan en función de su similitud, esto se hace mediante un simple corte o truncamiento del mismo dendrograma que ordenó los tipos según su similitud, lo cual es una instrucción adicional que se realiza durante la CAJ, para generar clases (de vegetación o de ambiente) relativamente homogéneas y ordenadas, también, según su similitud.
- 3) La determinación de la significancia de las relaciones, o la asociación entre clase y tipos, se hace mediante un análisis de correspondencias simples, ACS, el cual al estar encadenado con el anterior, ACM, contiene la información de todas las variables de vegetación y de ambiente. En este caso el ACS, que relaciona entre sí dos variables, tipos o clases, cada una representa el grupo de variables de la vegetación o el grupo de variables del ambiente.
- 4) Para que la gradualidad del cambio pueda ser observada fácilmente, el ordenamiento de la CAJ, según el truncamiento del dendrograma, para clases o tipos, se reenumera de menor a mayor y de derecha a izquierda.
- 5) Las series se realizan mediante seis consultas, utilizando seis tablas dinámicas, ordenadas por los truncamientos reenumerados: primero las series de clases o nivel 1, la tabla vegetación-ambiente, ordenada por las 22 clases de vegetación y luego por las 13 clases de ambiente, así como a la tabla inversa ambiente-vegetación; segundo, las series de tipos o nivel 2, ordenadas según el truncamiento de los 91 tipos de vegetación y luego por el de los 51 tipos de ambiente, así como a la tabla inversa ambiente-vegetación; para las series de clases y tipos, niveles 1 y 2, la tabla vegetación-ambiente de dos niveles, ordenada por las 22 clases de vegetación, luego 13 clases de ambiente, seguido de 91 tipos de vegetación y finaliza con 51 tipos de ambiente, así como la tabla inversa ambiente-vegetación. En todas las seis tablas se adiciona la clasificación de interacción de relaciones de los dos niveles: principal, con relación en los niveles; general con relación solo en el nivel de clases y marginal con relación solo en los tipos. A continuación siempre se eliminan los que no tienen relación en ningún nivel. Además se presenta una tabla de comparación de los dos niveles y sus interacciones que es, junto a las series que la explican, el resultado más importante del estudio de las relaciones. Finalmente se dan los formatos, se hace presentable la tabla, que es la serie, a ser leída primero por filas y luego por columnas, siguiendo la gradualidad de un ordenamiento (vegetación o ambiente) para ver cómo cambia el otro. Igualmente se presenta una descripción con la organización de la tabla, resumen de la serie y síntesis, que pueden ser del mismo resumen o de sus rasgos principales, así como la secuencia de las variables.

### **PASOS DE LA METODOLOGÍA**

Para responder a las acciones básicas de la metodología y al uso de los análisis estadísticos y procedimientos se desarrolló un proceso paso a paso, que consiste en una secuencia metódica y didáctica (por lo extensa y compleja) según se describe a continuación, apoyado en un diagrama (figura 1). En este resumen de la metodología para el análisis de las relaciones entre la vegetación y su ambiente, en el Pacífico colombiano, se presenta cada uno de los pasos realizados, mediante un proceso ordenando de todos los numerales. La numeración a continuación coincide con la de cada apartado.

#### **1.- DATOS INVOLUCRADOS EN EL ANÁLISIS**

Señala que los datos involucrados en el análisis son el censo o toda la información considerada acerca de la vegetación y la zonificación ambiental.

## 2.- LAS CLASES Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE, O NIVEL 1 (GENERAL) Y NIVEL 2 (SEMIDETALLADO)

Se hacen los análisis y consideraciones requeridos para establecer tanto para la vegetación como para el ambiente: primero las características de las clases y tipos y segundo su ordenamiento gradual según su similitud.

### 2.1.- Las clases y tipos de vegetación

Se realizan los análisis y consideraciones para ordenar y caracterizar de acuerdo a su similitud las clases y tipos de vegetación.

#### 2.1.1.- Análisis de correspondencias múltiples, ACM, de la vegetación

Un ACM de las observaciones (vistas como las parejas de tipos de vegetación y ambiente), con todas las variables de vegetación consideradas para el análisis, cuyo resultado útil, aquí, son las coordenadas principales de las observaciones.

#### 2.1.2.- Clasificación ascendente jerárquica, CAJ, de la vegetación

A partir de las coordenadas principales de las observaciones se realiza una CAJ de la vegetación con diferente truncamiento del dendrograma, uno para las clases y otro para los tipos de vegetación.

##### 2.1.2.1.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de las clases de vegetación

Para las clases de vegetación se realizó una CAJ con un truncamiento del dendrograma para 22 clases, o agrupamiento de tipos de vegetación. Posteriormente se reenumera el ordenamiento de las clases del dendrograma, de menor a mayor y de derecha a izquierda, lo que muestra la gradualidad en el cambio de la similitud de las clases de vegetación. Las clases de vegetación se describen en función de las categorías de los tipos de vegetación que las conforman.

##### 2.1.2.2.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de los tipos de vegetación

Para los tipos de vegetación se realizó la misma CAJ anterior, pero con un truncamiento del dendrograma para 91 clases, las que al coincidir con el número de tipos, genera los mismos tipos. Este resultado es redundante en término de los tipos, sin embargo si tiene el significado requerido respecto al ordenamiento de los tipos según su similitud, y su posterior reenumeración de menor a mayor y de derecha a izquierda, pues muestra la gradualidad del cambio en la similitud de los tipos de vegetación. Los tipos de vegetación se describen por las categorías que los componen, y se ordenan de menor a mayor de acuerdo a su similitud.

### 2.2.- Las clases y tipos de ambiente

Se realizan los análisis y consideraciones para caracterizar y ordenar de acuerdo a su similitud las clases y tipos de ambiente.

#### 2.2.1.- Análisis de correspondencias múltiples, ACM, del ambiente

Un ACM de las observaciones (vistas como las parejas de tipos de vegetación y ambiente), con todas las variables de ambiente consideradas para el análisis, cuyo resultado útil, aquí, son las coordenadas principales de las observaciones.

#### 2.2.2.- Clasificación ascendente jerárquica, CAJ, del ambiente

A partir de las coordenadas principales de las observaciones se realiza una CAJ del ambiente con diferente truncamiento del dendrograma, uno para las clases y otro para los tipos de ambiente.

##### 2.2.2.1.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de las clases de ambiente

Para las clases de ambiente se realizó una CAJ con un truncamiento del dendrograma para 13 clases, o agrupamientos de tipos de ambiente. Posteriormente se reenumera el ordenamiento de las clases del dendrograma, de menor a mayor y de derecha a izquierda, que muestra la gradualidad en el cambio de la similitud de las clases de ambiente. Las clases de ambiente se describen en función de las categorías de los tipos de ambiente que las conforman.

#### 2.2.2.2.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de los tipos de ambiente

Para los tipos de ambiente se realizó otra CAJ con un truncamiento del dendrograma para 51 clases, que al coincidir con el número de tipos, genera los mismos tipos. Este resultado es redundante en término de los tipos, sin embargo si tiene el significado requerido respecto al ordenamiento de los tipos según su similitud, y su posterior reenumeración de menor a mayor y de derecha a izquierda, pues muestra la gradualidad del cambio en la similitud de los tipos de ambiente. Los tipos de ambiente se describen por las categorías que los componen, y se ordenan de menor a mayor de acuerdo a su similitud.

### 3.- RELACIÓN DE LAS CLASES DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE, NIVEL 1 O GENERAL

El análisis de las relaciones entre las clases de vegetación y de ambiente se realiza primero mediante la identificación de relaciones significativas, y segundo a través de las dos series ecológicas.

#### **3.1.- Identificación de las relaciones entre clases de vegetación y de ambiente, nivel 1**

Las identificación de relaciones significativas, o no, entre las clases de vegetación y de ambiente se realizan: primero mediante un ACS y segundo interpretando visualmente la graficas de los ejes factorial.

##### 3.1.1.- Análisis de correspondencias simples, ACS, de clases, nivel 1

El ACS, entre clases de vegetación y de ambiente, genera coordenadas principales para las filas, vegetación y coordenadas principales para las columnas, ambiente.

##### 3.1.2.- Interpretación del ACS de clases, nivel 1

A partir de las coordenadas principales de filas y columnas, se establecieron tres gráficos factoriales, donde visualmente de acuerdo a su proximidad, establecida en función de la distancia, se establece si la relación es significativa o no entre clases.

#### **3.2.- Serie ecológica generalizada de las clases, nivel 1**

La serie ecológica generalizada de las clases se realizan mediante dos consultas, hecha a través de dos tablas dinámica, una para la serie clases vegetación-ambiente y otra para la serie de clases ambiente-vegetación.

##### 3.2.1.- Serie de las clases de vegetación y de las clases de ambiente que las afectan, nivel 1

La serie vegetación-ambiente se realiza mediante una tabla dinámica donde se consulta el ordenamiento de las 22 clases de vegetación y luego por el de las 13 clases de ambiente. Finalmente se eliminan las relaciones no significativas entre clases.

##### 3.2.2.- Serie del efecto de las clases de ambiente sobre las clases de vegetación, nivel 1

La serie ambiente-vegetación se realiza mediante una tabla dinámica donde se consulta el ordenamiento de las 13 clases de ambiente y luego el de las 22 clases de vegetación. Finalmente se eliminan las relaciones no significativas entre clases.

### 4.- RELACIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE, NIVEL 2 O SEMIDETALLADO

El análisis de las relaciones entre los tipos de vegetación y de ambiente se realiza primero mediante su identificación de relaciones significativas, y segundo a través de las dos series ecológicas.

#### **4.1.- Identificación de relaciones entre tipos de vegetación y de ambiente, nivel 2**

Las identificación de relaciones significativas, o no, entre los tipos de vegetación y de ambiente se realizan: primero mediante un ACS y segundo interpretando visualmente la graficas de los ejes factorial.

##### 4.1.1.- Análisis de correspondencias simples, ACS, de tipos, nivel 2

El ACS, entre tipos de vegetación y de ambiente, genera coordenadas principales de las filas, vegetación y coordenadas principales para las columnas, ambiente.

#### 4.1.2.- Interpretación del ACS de tipos, nivel 2

A partir de las coordenadas principales de filas y columnas, se establecieron cinco gráficos factoriales, donde visualmente de acuerdo a su proximidad, establecida en función de la distancia, se establece si la relación es significativa o no entre tipos.

#### **4.2.- Serie ecológica generalizada de tipos, nivel 2**

La serie ecológica generalizada de los tipos se realizan mediante dos consultas, hecha a través de dos tablas dinámica, una para la serie tipos vegetación-ambiente y otra para la serie tipos ambiente-vegetación.

##### 4.2.1.- Serie de los tipos vegetación y de los tipos de ambiente que la afectada, nivel 2

La serie vegetación-ambiente se realiza mediante una tabla dinámica donde se consulta el ordenamiento de los 91 tipos de vegetación y luego el de los 51 tipos de ambiente. Finalmente se eliminan las relaciones no significativas entre tipos.

##### 4.2.2.- Serie del efecto de los tipos de ambiente sobre los tipos de vegetación, nivel 2

La serie ambiente-vegetación se realiza mediante una tabla dinámica donde se consulta el ordenamiento de los 51 tipos de ambiente y luego el de los 91 tipos de vegetación. Finalmente se eliminan las relaciones no significativas entre tipos.

#### 5.- COMPARACIÓN DE LOS ANÁLISIS POR NIVELES Y ARTICULACIÓN ESCALAS

La comparación de los análisis por niveles se realiza primero mediante una tabla de comparación para los dos niveles y segundo mediante la dos series ecológicas, donde en los dos casos se presenta la interacción de relaciones de los dos niveles: principal, con relación en los niveles (rojo); secundaria con relación solo en las clases (verde); y marginal con relación solo en los tipos.

#### **5.1.- Comparación de la interpretación de las relaciones para clases y tipos, dos niveles, y tabla de comparación**

La comparación mediante la tabla de comparación de los dos niveles, reúne contiene toda la información de los análisis, mostrando tanto las relaciones significativas y sus interacciones en los dos niveles; como la relaciones no significativas.

#### **5.2.- Serie ecológica generalizada de clases y tipos, dos niveles**

Las series ecológicas generalizadas de clases y tipos se realizan mediante dos consultas, hecha a través de dos tablas dinámica, una para la serie vegetación-ambiente y otra para la serie ambiente-vegetación

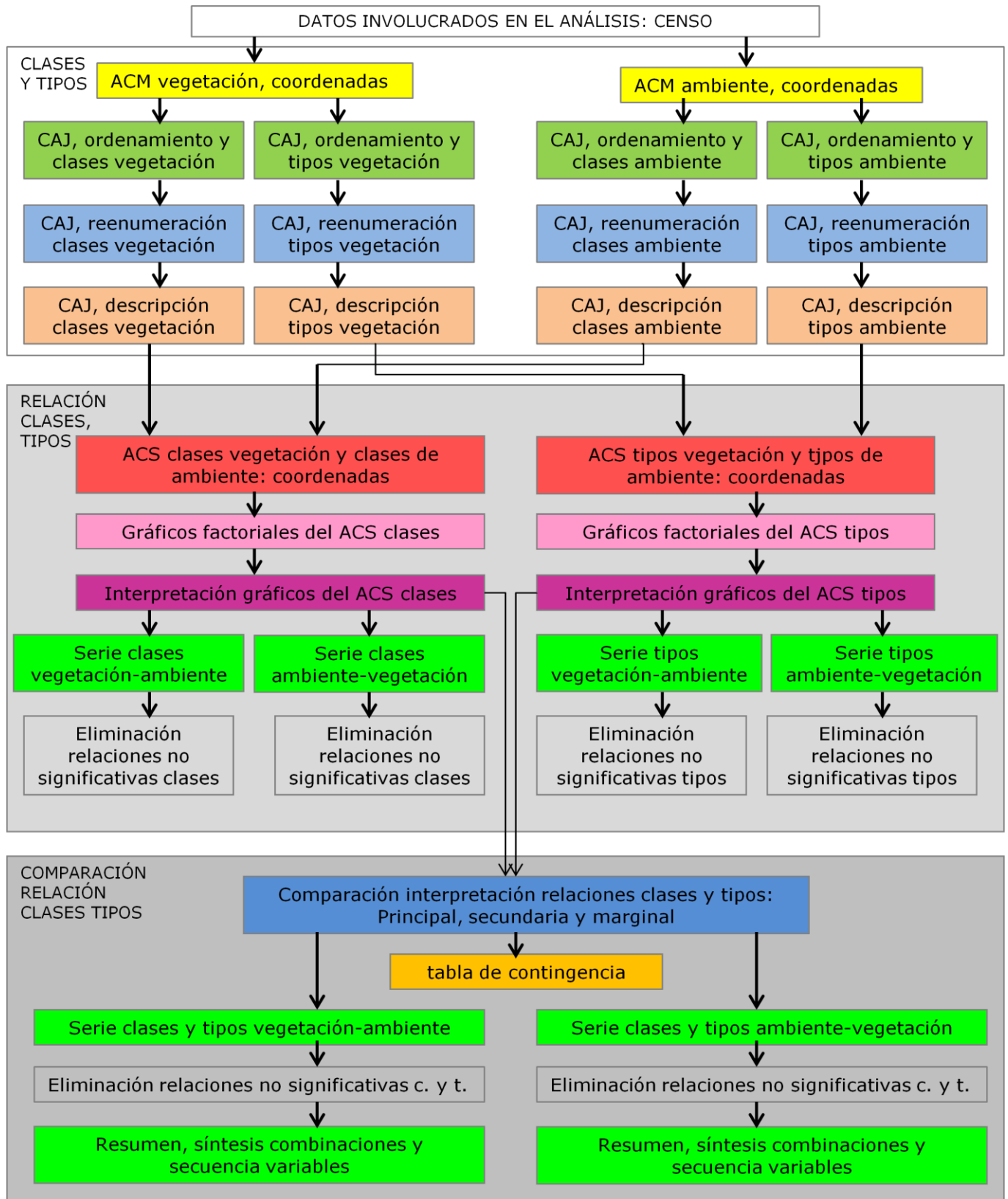
##### 5.2.1.- Serie de la vegetación y del ambiente que la afecta, dos niveles

Para la serie vegetación-ambiente de clases y tipos se realiza una tabla dinámica ordenada por las 22 clases de vegetación, luego por las 13 clases de ambiente, seguido de los 91 tipos de vegetación y finaliza con los 51 tipos de ambiente. Adicionando, la interacción de relaciones de los dos niveles: principal, secundaria y marginal; finalmente se eliminan las relaciones no significativas en ningún nivel.

##### 5.2.2.- Serie de clases y tipos del efecto del ambiente sobre la vegetación, dos niveles

Para la serie ambiente-vegetación de clases y tipos se realiza una tabla dinámica ordenada por las 13 clases de ambiente, luego por las 22 clases de vegetación, seguido de los 51 tipos de ambiente y finaliza con los 91 tipos de vegetación. Adicionando, la interacción de relaciones de los dos niveles: principal, secundaria y marginal; finalmente se eliminan las relaciones no significativas en ningún nivel.

**METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES, PACÍFICO  
CLASES, NIVEL 1; TIPOS, NIVEL 2 Y ENTRE NIVELES CLASES Y TIPOS  
SERIES VEGETACIÓN-AMBIENTE Y AMBIENTE VEGETACIÓN**



**Figura 1. Metodología del análisis de las relaciones vegetación ambiente, pacífico**

## CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

Además, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones específicas:

Para evitar confusiones, tanto para el ambiente como para la vegetación, lo que se presenta aquí son clases estadísticas o clúster de tipos, agrupados por un número definido de variables. En particular para la vegetación se debe aclarar que las clases establecidas no se refieren a las clases sintaxonómicas. Aquí, a los tipos vegetación se les hace explícito un número de variables con las que se los caracteriza en las fuentes. Obsérvese que para esta investigación los tipos de vegetación se describen con una estructura de variables de fisionomía, dominancia y sintaxonomía, donde cada nivel de ésta última es una variable, es decir cinco variables: 1) clase, 2) orden, 3) alianza, 4) asociación y 5) unidades menores. Estas variables describen los tipos de vegetación junto a otras de la fisionomía y la dominancia como son: enraizamiento, inmersión, altura, adaptación la disponibilidad del agua, primera especie dominante, segunda especie dominante, y la dominancia elevada de estas dos últimas. Sin embargo la clase y el orden sintaxonómico no fueron considerados en esta investigación (solo se expusieron brevemente en los aspectos teóricos de la sintaxonomía), por lo que no se presenta ningún tipo de conflicto con las clases o clúster utilizados aquí. Se utilizó la palabra clase, pues es el nombre con el que en estadística se hace referencia a la agrupación o clúster de los tipos básicos de cualquier fenómeno por medio de una clasificación ascendente jerárquica, CAJ. Finalmente se debe resaltar que la palabra clase, se refiere aquí a los clúster o agrupamientos de tipos de vegetación, que resultan de aplicar una CAJ a las diez variables de las observaciones de vegetación, de las cuales hacen parte solo la alianza y la asociación, pero no la clase y el orden sintaxonómico.

En las tablas de las clases de vegetación y de ambiente se ha colocado un campo llamado descripción de las clases debió a que estas no son la simple suma de los tipos, sino que se definen por el conjunto de categorías de las variables con las que se los describe. Ahora, cuando se quiere observar la gradualidad del cambio de las clases resultante de la CAJ, solo es posible si se presentan todas las categorías con las que se describe la clase. De manera similar los tipos, tanto de vegetación como de ambiente, se presentan y describen con las categorías de todas variables que los conforman, de esta manera al realizar el ordenamiento con la CAJ, siempre se puede considerar la gradualidad del cambio, de lo contrario al lector le toca hacer un intenso e inútil esfuerzo para buscar las categorías de cada tipo y luego compararlas mentalmente para ver la similitud o los cambios en las series. Es decir con solo colocar el nombre tradicional, de los tipos de vegetación, que se hace combinando el aspecto fisionómico y las dos especies que le dan el nombre no se puede observar la gradualidad del cambio generada por el ordenamiento, por lo que es necesario presentar todas las categorías de las variables con las que se describe el tipo.

Como ya se había mostrado en la zonificación ambiental, los tipos de ambiente pueden presentar todas las categorías de medio con varias combinaciones de categorías de otras variables ambientales, lo cual se debe a la escala de trabajo. Uno de los casos, aparentemente contradictorio pero que no lo es, es la presencia del medio estuarino en relieve de montaña o de piedemonte, donde en estos ambientes se pueden presentar pequeñas áreas estuarinas cuando llegan de manera abrupta al mar y por la escala no se muestran como áreas independientes. Es decir en un polígono que se describe de montaña, se pueden presentar todos los medios terrestre, terrestre-dulceacuícola, dulceacuícola, terrestre-salado y estuarino.

En las tablas de las series siempre se coloco el nombre completo de la alianza-formación y de la asociación o comunidad, el cual usualmente está conformado por los nombre completos de dos especies (cuatro palabra), sin embargo en el texto, para no hacerlo largo y evitar confusiones por su extensión, se escogió la notación abreviada, siguiendo lo utilizado en la tradición sintaxonómica y en la serie de Ecosistemas Tropoandios, como es colocar solo los dos géneros (dos palabras) con las que se denomina a los anteriores sintaxones o similares.

Si bien el resultado más importante son las tablas del ordenamiento de clases o tipos de vegetación y de ambiente, así como las seis tablas de las series vegetación-ambiente y ambiente-vegetación, de los niveles 1 y 2 así como de su interacción, siempre se presentó un texto que interprete esta tablas, pues se considera que un resultado no es plenamente valido si el autor no toma una posición frente a él.



## 6.2.- DATOS INVOLUCRADOS EN EL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES, PACÍFICO

Para el análisis de las relaciones entre la vegetación y el ambiente en la región del Pacífico se involucró el censo de los tipos de vegetación, es decir toda la información considerada acerca de la vegetación. De manera similar se incluyó la información de la zonificación ambiental.

Sin embargo no se incluyeron algunas variables: para la vegetación, su cobertura, pues las fuentes no presenta información para el 57% de los 91 tipos; para el ambiente no se consideró la variable de precipitación pues está contenida en la temperatura y la humedad según IGAC (2003) de donde proviene la zonificación ambiental; la inundación por estar incluida en el medio; y la acidez por la extensión y traslape de sus categorías.

## 6.3.- LAS CLASES Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE, O NIVEL 1 Y 2, PACÍFICO

### 6.3.1.- LAS CLASES Y TIPOS DE VEGETACIÓN, PACÍFICO

#### 6.3.1.1.- Análisis de correspondencias múltiples, ACM, de la vegetación, Pacífico

El ACM de la vegetación involucrada diez variables: E°, enraizamiento; Im°, inmersión, Af°, aspecto fisionómico; At°, altura, W°, adaptación a la disponibilidad de agua; Al, alianza o formación; Ac, Asociación o comunidad; Pr, primera dominante; Se, segunda dominante y Do, dominancia elevada. Respecto a lo presentado en el apartado acerca de la consolidación de la vegetación del Pacífico, no se considera la cobertura pues tienen un elevado número de tipos de vegetación sin dato, lo que ocasiona mucho ruido para los análisis, por el gran número de situaciones difíciles de interpretar. Pese a que en las variables de "alianza" y "segunda especie dominante" se presentan, también, valores sin dato, el ruido es en menor medida y se consideró aceptable, por lo que se asumió la situación sin dato como una categoría, para poder incluir estas observación en el análisis, sin que se elimine el registro y de esta manera contar con todas la observaciones y no dejar ningún tipo de vegetación fuera del análisis.

(Ruta: VegAmb\_Col\_PaCa\Pacifico\V\_A\V24\_A9\_Pacifico\_Relacion\_6.xlsm\hoja:V24\_A9\_Pa\_Co\_Re\_ACM\_CA\ACS\celda:E21)

Del ACM de la vegetación se presenta a continuación: las frecuencias de las categorías de las variables (Tabla 1), la inercia y número de factores (Tabla 2), y la gráfica de valores propios de la inercia ajustada (Figura 2).

**Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de las categorías de las variables de vegetación, Pacífico**

Variable	Categorías	Frecuencias	%
E°	N	9	4,8
	E	179	95,2
Im°	S.A	2	1,1
	F	10	5,3
	A	176	93,6
Af°	Ro	1	0,5
	He	37	19,7
	Ma	3	1,6
	Pa	17	9,0
	Bo	130	69,1
At°	E	3	1,6
	B	45	23,9
	M	105	55,9
	A	35	18,6

Variable	Categorías	Frecuencias	%
Pr	Aecma	1	0,5
	Anaex	9	4,8
	Anaph	2	1,1
	Avige	4	2,1
	Avisp	1	0,5
	Brogu	3	1,6
	Brout	10	5,3
	Campa	1	0,5
	Canro	4	2,1
	Cargu	5	2,7
	Cavpl	6	3,2
	Cecpe	1	0,5
	Cecsp	1	0,5
	Cedod	1	0,5

Variable	Categorías	Frecuencias	%
W°	M	18	9,6
	S	170	90,4
Al	-	32	17,0
	Anaex	5	2,7
	Brout	27	14,4
	Campa	1	0,5
	Cavpl	3	1,6
	CecspBrout	4	2,1
	CedodCargu	9	4,8
	CesspSymgl	12	6,4
	EiccrPisst	7	3,7
	Escpi	4	2,1
	GuaamCessp	1	0,5
	Mimas	12	6,4
	Monar	4	2,1
	Morme	4	2,1
	OenbaWelre	3	1,6
	Otogr	7	3,7
	Perxa	3	1,6
	Prico	2	1,1
	Rapta	16	8,5
	RhimaRhiha	20	10,6
Rhispl	3	1,6	
ThagePasre	9	4,8	
Ac	Aecma	1	0,5
	AlcspProveHieal	2	1,1
	AnaexCasel	1	0,5
	AnaexPacquBrospl	2	1,1
	AnaexPsela	4	2,1
	AvigeRhispl	2	1,1
	Avisp	1	0,5
	BroutAnaex	1	0,5
	BroutBrogu	3	1,6
	BroutCarpy	3	1,6
	BroutHirla	2	1,1
	BroutHubpaIride	2	1,1
	BroutIrideWetqu	3	1,6
	BroutWelreOtospl	1	0,5
	Campa	1	0,5
	CanroIpopel	4	2,1
	Cargu	2	1,1
	CarguHumpr	3	1,6
	CasguRyasp	1	0,5
	Cavpl	6	3,2
	CecpeCecocOchpy	1	0,5
	CedodCargu	1	0,5
	CesspIngsp	1	0,5
	CesspSymgl	2	1,1
	ChrspBrogu	1	0,5
	CocuvElagu	2	1,1
	CyapuNecrel	1	0,5
	DacocOtogr	2	1,1
	EicazPisst	3	1,6
	EiccrPisst	2	1,1
	EryfuChric	3	1,6
	Escpi	4	2,1
	Eutol	1	0,5
	FicinZyglo	1	0,5
	GuaamCesspWetqu	1	0,5
	Gynsa	3	1,6
	Hibti	3	1,6
	HubpaCorpaAipsp	2	1,1
	Hymam	3	1,6
	IngalIngnoIngpu	1	0,5
	JacheIngpa	1	0,5
	Lagra	1	0,5
	Leehe	2	1,1
	LemaeSpipu	2	1,1

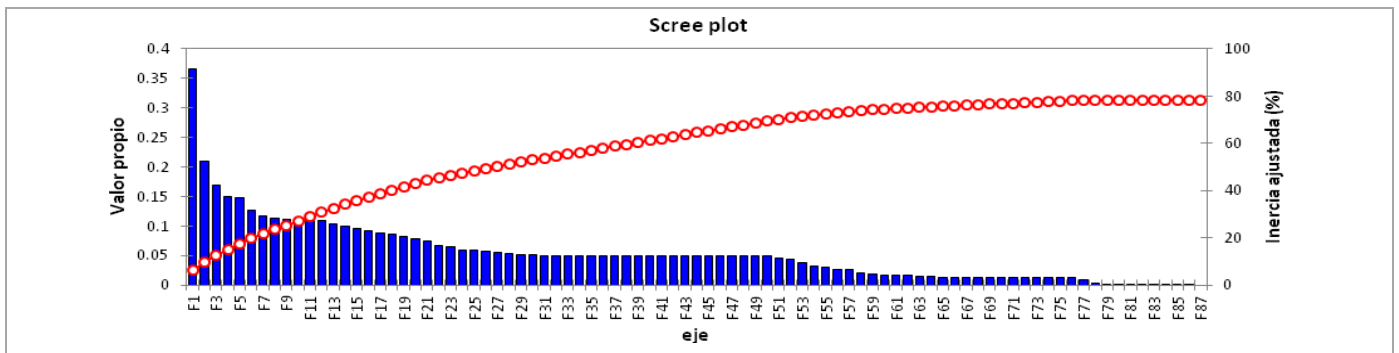
Variable	Categorías	Frecuencias	%
Se	Cessp	4	2,1
	Chrsp	1	0,5
	Dacoc	2	1,1
	Eicaz	3	1,6
	Eiccr	2	1,1
	Elaut	1	0,5
	Escpi	4	2,1
	Eutol	1	0,5
	Ficin	1	0,5
	Guaam	1	0,5
	Gynsa	3	1,6
	Hibti	3	1,6
	Hirla	1	0,5
	Hubpa	2	1,1
	Hymam	3	1,6
	Ingal	1	0,5
	Ingpa	1	0,5
	Ingsp	2	1,1
	Lagra	1	0,5
	Leehe	2	1,1
	Lemae	2	1,1
	Marha	2	1,1
	Mauma	3	1,6
	Monar	4	2,1
	Morme	4	2,1
	Myr	2	1,1
	Nymam	1	0,5
	Oenba	2	1,1
	Otogr	3	1,6
	Otospl	2	1,1
	Pacaq	3	1,6
	Panla	3	1,6
	Pasre	2	1,1
	Pelrh	2	1,1
	Perxa	1	0,5
	Physe	5	2,7
	Polac	2	1,1
	Prico	5	2,7
	Prosp	3	1,6
	Psela	2	1,1
	Rapta	3	1,6
	Rhiha	4	2,1
	Rhima	18	9,6
	Rhispl	4	2,1
	Ryasp	1	0,5
	Sorspl	1	0,5
	Symgl	3	1,6
Tesin	3	1,6	
Thage	2	1,1	
Traas	2	1,1	
Wetqu	2	1,1	
Wolwe	2	1,1	
Zyglo	2	1,1	
-		27	14,4
Acrau	4	2,1	
Alcia	2	1,1	
Alcsp	1	0,5	
Anaex	3	1,6	
Avige	9	4,8	
Axoco	2	1,1	
Brogu	1	0,5	
Brout	9	4,8	
Calbr	1	0,5	
Callu	3	1,6	
Calspl	3	1,6	
Cargu	1	0,5	
Carpa	3	1,6	
Carpy	3	1,6	

Variable	Categorías	Frecuencias	%
	Macro	1	0,5
	MalglCessp	2	1,1
	MarhaDiccr	2	1,1
	Mauma	3	1,6
	Monar	4	2,1
	Morme	2	1,1
	MormeRhis	2	1,1
	NymamTranaCabaq	1	0,5
	OenbaCedod	1	0,5
	OenbaWelre	2	1,1
	OssseAnaph	2	1,1
	Otogr	3	1,6
	PanlaPanpo	3	1,6
	PasreHymam	2	1,1
	Pelrh	2	1,1
	Perxa	1	0,5
	Physe	5	2,7
	Polac	2	1,1
	Prico	2	1,1
	PricoEryfuTriam	3	1,6
	ProspBroutPteof	3	1,6
	PselaCosma	2	1,1
	Rapta	3	1,6
	Rhiha	1	0,5
	RhihaRhimaAcrau	2	1,1
	Rhima	3	1,6
	RhimaAvige	5	2,7
	RhimaLagra	5	2,7
	RhimaLagraAcrau	3	1,6
	RhimaMorme	2	1,1
	RhimaPelrhMorme	2	1,1
	RhimaRhiha	1	0,5
	RhispAvigeLagra	4	2,1
	SorspPoubiFicto	1	0,5
	SymglHieobTeram	3	1,6
	Tesin	3	1,6
	Thage	2	1,1
	TraasHieal	2	1,1
	Welre	1	0,5
	Wetqu	2	1,1
	Wolwe	2	1,1
	ZygloInged	2	1,1
Do	N	123	65,4
	S	65	34,6

Variable	Categorías	Frecuencias	%
	Casel	1	0,5
	Casgu	1	0,5
	Castu	1	0,5
	Cecoc	1	0,5
	Ced	1	0,5
	Cedfi	2	1,1
	Cessp	1	0,5
	Cosma	2	1,1
	Diccr	2	1,1
	Dipol	4	2,1
	Eryfu	3	1,6
	Erysp	2	1,1
	Eugsp	2	1,1
	Ficde	3	1,6
	Hieal	2	1,1
	Hirla	2	1,1
	Humpr	3	1,6
	Hymam	2	1,1
	Ing	2	1,1
	Ingno	1	0,5
	Ipope	4	2,1
	Iri	3	1,6
	Jache	1	0,5
	Lagra	8	4,3
	Leg	1	0,5
	Macro	1	0,5
	Malgl	2	1,1
	Mimpu	3	1,6
	Morme	2	1,1
	Ossse	2	1,1
	Otogr	2	1,1
	Pacqu	2	1,1
	Panpo	3	1,6
	Pasmi	3	1,6
	Pasre	5	2,7
	Pelrh	2	1,1
	Pisst	5	2,7
	Poubi	1	0,5
	Pteof	2	1,1
	Rhima	7	3,7
	Rusoc	1	0,5
	Sipiu	2	1,1
	Symgl	5	2,7
	Teram	3	1,6
	Trana	1	0,5
	Utrfo	2	1,1
	Welre	3	1,6
	Wetra	1	0,5
	Zyglo	1	0,5

**Tabla 2. Inercia y número de factores del ACM de las variables de vegetación, nivel 1, Pacífico**

Inercia total	24,7	Factores	90
Inercia ajustada	4,662	Factores	87



**Figura 2. Valores propios de la inercia ajustada del ACM de las variables de vegetación, nivel 1, Pacífico**

Un resultado del ACM son las coordenadas principales de las observaciones para 86 factores, las que por su extensión no se presenta aquí. Lo importante de este resultado es contar con estas coordenadas para la clasificación ascendente jerárquica, CAJ de la vegetación.

### 6.3.1.2.- Clasificación ascendente jerárquica, CAJ, de la vegetación, Pacífico

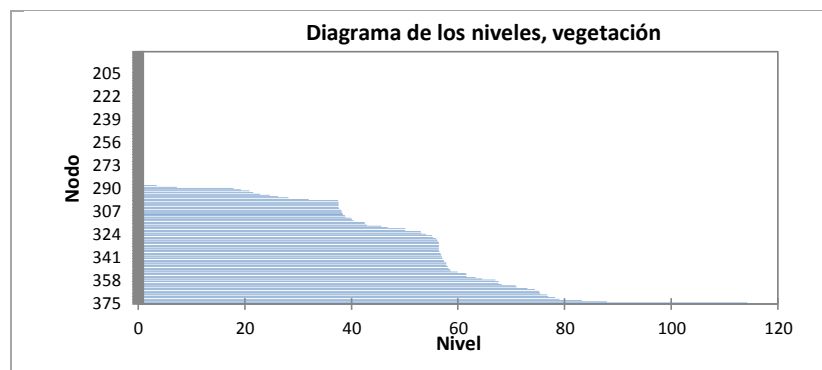
La CAJ de los tipos de vegetación se elabora a partir de la tabla de coordenadas principales del ACM. Los siguientes son los parámetros de la CAJ de vegetación:

- Agrupar filas
- Disimilitud: Distancia euclídea
- Método de aglomeración: Método de Ward
- Centrar: No
- Reducir: No

(Ruta: VegAmb\_Col\_PaCa\Pacifico\V\_A\V24\_A9\_Pacifico\_Relacion\_6.xlsm\ hoja:V24\_A9\_Pa\_Co\_Re\_ACM\_CAJ\_ACS\celda:EZ1876 y EZ2810)

La CAJ de vegetación presenta dos resultados, a partir de la similitud de las observaciones, establecida en función de la distancia entre las coordenadas, el primero es la agrupación de los tipos de vegetación en clases de similitud; y el segundo, el ordenamiento gradual tanto de las clases como de los tipos según su similitud.

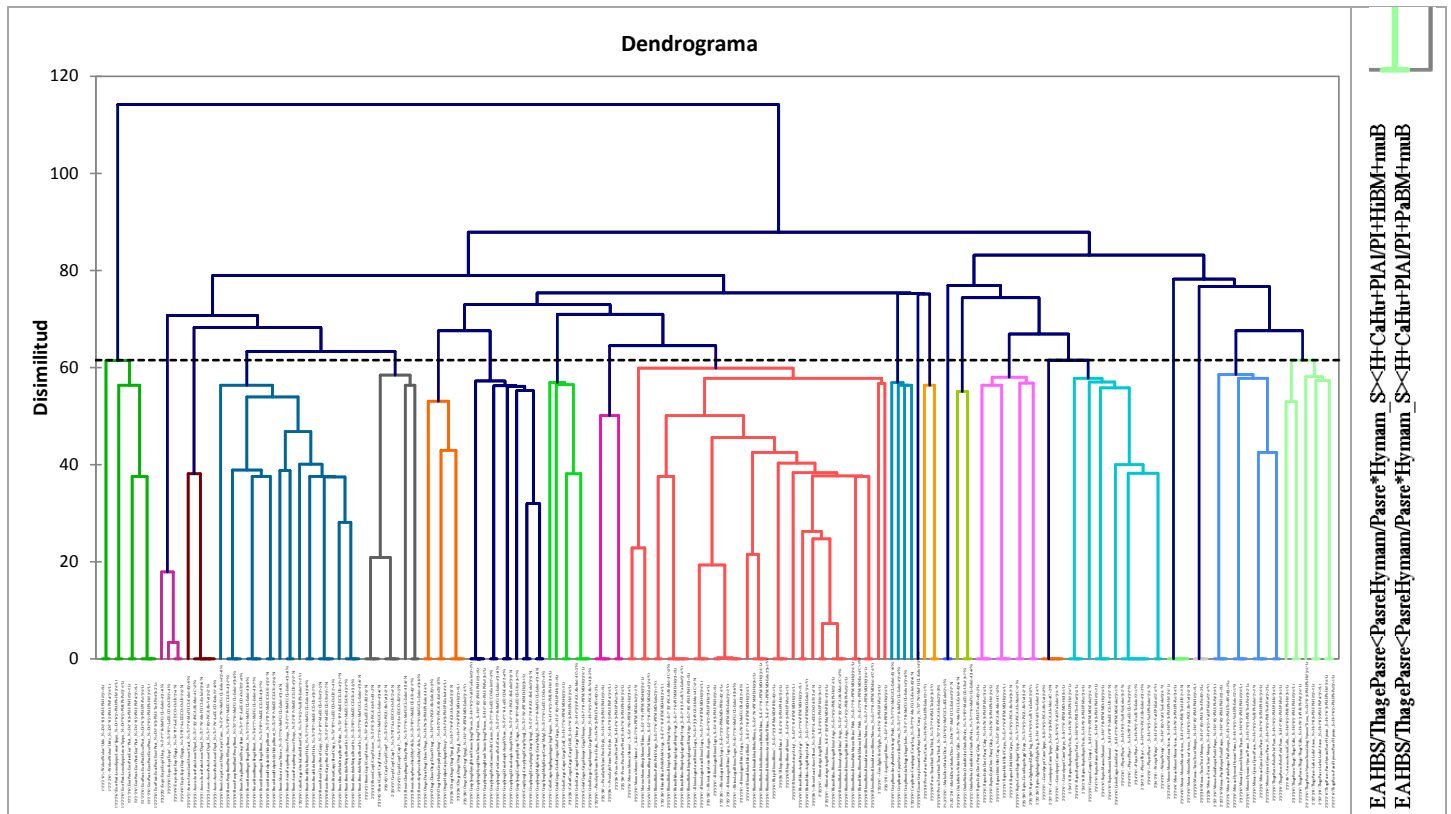
Los resultados completos de la CAJ de vegetación no se presentan aquí pues es demasiado largo, por lo que se presenta lo esencial: el diagrama de los niveles; las dos situaciones (clases y tipos) del truncamiento del dendrograma con su numeración; y la descomposición de la variación según cada truncamiento. Además se presenta la reenumeración de cada ordenamiento de menor a mayor y de derecha a izquierda. Debido a que el diagrama de los niveles es igual para clases y tipos se presenta a continuación (Figura 3).



**Figura 3. Diagrama de los niveles de la CAJ de la vegetación, Pacífico**

### 6.3.1.2.1.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de las clases de vegetación, Pacífico

Las clases de vegetación, además ordenadas según su similitud, se obtienen mediante un truncamiento del dendrograma para 22 clases (Figura 4). Las observaciones codificadas de las características de los tipos de vegetación y de ambiente se presentan en la parte baja del dendrograma, y aunque no se puede leer el texto por su tamaño, pues implicaría hacer una gráfica muy grande para que se puede leer, se presenta un ejemplo del texto codificado de las características de las dos primeras observaciones a la derecha del dendrograma. Según el orden de similitud, de derecha a izquierda, se presentan los tipos de vegetación en las puntas de las ramas del árbol, en su respectiva tabla adelante, donde se puede leer con toda claridad sus características. A partir del agrupamiento de estos se forman las clases de vegetación.



**Figura 4. Dendrograma de la CAJ truncado para 22 clases de vegetación, nivel 1, Pacífico**

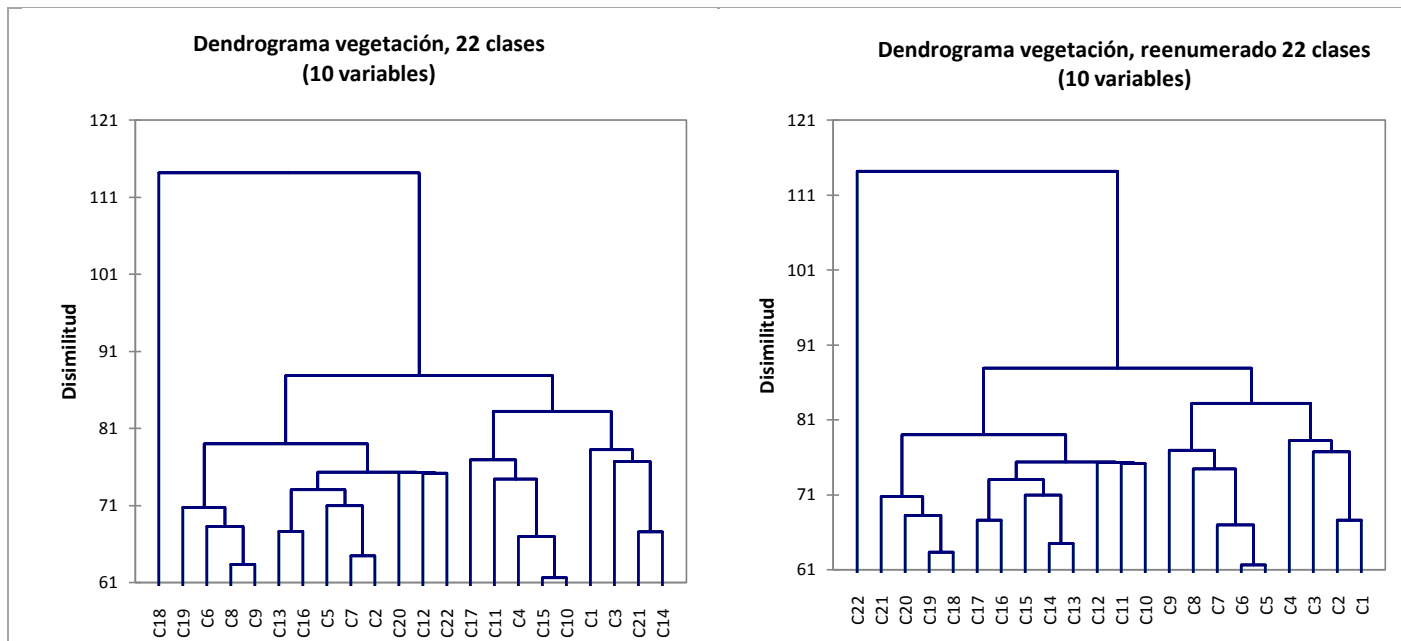
La descomposición de la variación para la clasificación óptima de la vegetación, a continuación, presenta un valor para la descomposición intraclasses que se puede considerar relativamente alto, aunque suficiente debido al gran número de clases (Tabla 3).

**Tabla 3. Descomposición de la variación intra e inter clases de vegetación, Pacífico**

	Absoluto	Porcentaje
Intraclasses	18,306	74,26%
Interclasses	6,347	25,74%
Total	24,653	100,00%

El resultado esencial de la CAJ de la vegetación es el dendrograma que ordena los tipos de vegetación según su similitud, en función de la menor distancia entre éstos (o de la mayor homogeneidad de las

categorías de las variables que los componen); por lo tanto el dendrograma también ordena, según la similitud, las clases resultantes cuando se lo trunca o corta; por lo que al reenumerar las clases del dendrograma de menor a mayor, en el sentido derecha a izquierda, se presenta el ordenamiento de manera secuencial, indicando la posición en la gradualidad del cambio de similitud de las clases de vegetación, lo anterior se presenta en las dos gráficas a continuación del dendrograma truncado para 22 clases de vegetación (Figura 5).



**Figura 5. Dendrograma truncado para 22 clases de vegetación y su reenumeración según similitud, nivel1, Pacífico**

Al final de este apartado se presenta la tabla de las 22 clases de vegetación (Tabla 4) con las siguientes columnas: la reenumeración del ordenamiento del dendrograma, CV, la clase de vegetación, los tipos de vegetación que la componen, y la descripción de la clase. Del ordenamiento de las clases de vegetación se resaltan los siguientes aspectos:

- Reúne primero 21 clases de vegetación enraizada y termina con una clase no enraizada. Es decir la CAJ separa drásticamente la vegetación según el enraizamiento. Aunque claramente la vegetación no enraizada está en un medio acuático, la CAJ coloca al principio del ordenamiento una clase principalmente acuática pero enraizada.
- Para la primeras 21 clases, empieza con clases de herbazales, luego se intercalan clases de palmares, herbazales y bosques, por dos veces y continúa con clases de bosque hasta el final. Lo cual aunque poco cómodo respecto a lo que habitualmente estamos acostumbrados cuando vemos la presentación de la vegetación según el aspecto fisionómico, bosque, palmar, matorral, rosetal, herbazal y así sucesivamente con las otras variables que dividen a esta variable, es más realista el ordenamiento aquí presentado, pues la compensación de los factores o variables que conforman la vegetación, incluida la composición, hace que se den mezclas, por ejemplo de bosque con palmares y herbazales.
- Presenta primero las clases de vegetación siempreverde y luego las de vegetación mixta sola, o combinada con la siempreverde.
- Los herbazales los presenta intercalados con los bosques y el matorral presente. Para la vegetación enraizada aérea inicia con los herbazales medio y bajo, continúa con el alto, vuelve al bajo, y continúa con un herbazal sumergido-aéreo; para terminar con la vegetación de herbazal no enraizada flotante.

- Presenta primero los palmares bajos y enano siempreverdes y luego los palmares medios mixtos y siempreverde.
- Los manglares aparecen ordenados entre los bosques pues se los consideró como un bosque, no se los separó con una categoría diferente del aspecto fisionómico. Las tres alianzas o formaciones de manglares, junto a cinco comunidades de estos, se reunieron en una sola clase.

Sin embargo en esta clase se presentó el aspecto menos claro de todos los agrupamientos, pues junto a los manglares la CAJ agrupó a las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*, lo cual se puede deber a similitudes fisionómicas, pues la mayoría de los manglares al igual que esta dos comunidades son de bosque medio siempreverde, lo que se combina con el hecho de la falta de información para la alianza o formación de éstas dos comunidades. Téngase en cuenta que los nombres de las clases, definidas por la CAJ, se establecieron principalmente de acuerdo a la alianza o formación por lo que al no contar con esta es fácil que los clúster las reagrupen en clases no esperadas, lo cual se corregirá cuando se les asigne alianza o formación. Además, dado lo conspicuo que son los manglares esta diferencia se ve con claridad, sin embargo no se debe olvidar que de los 91 tipos de vegetación, 14 no tienen alianza o formación, es decir hay 12 tipos más a los que se les podría hacer una consideración similar a la hecha para estas dos comunidades de bosque, lo cual es una de las restricciones del análisis, pues se prefirió incluir todos los tipos de vegetación para tener un panorama completo aunque con limitaciones. Sin embargo, no se realizó ningún ajuste a la CAJ, debido a las siguientes razones: 1) en general pese a la falta de información (en alianza-formación y la segunda especie dominante) los agrupamientos son altamente coherentes; 2) No se tienen elementos de juicio claro para saber a qué clase(s) se deberían llevar las dos comunidades de bosque; 3) aunque todo indica que las dos comunidades no pertenecen a la clase de manglar, se las dejó en esta clase con el propósito de mostrar lo que sucede cuando falta información en cualquiera de las variables y la necesidad, en un futuro, de volver a correr los análisis cuando se tenga información completa de la alianza a la que pertenecen; y 4) la metodología no se desvirtúa por el contario se reafirma pues permite realizar ajustes cuando se requiera, mejorando cada vez más la estructura de los resultados.

- Si se considera solo la fisionomía conformada por enraizamiento, inmersión, aspecto fisionómico altura y adaptación a la disponibilidad del agua, el ordenamiento presenta el siguiente esquema: primero la vegetación enraizada aérea, inicia siempreverde, y parte de dos clases de herbazales medios y bajos; continúa con la clase del único matorral; pasa a la clase del herbazal alto; sigue con una clase principalmente de palmares bajos y enano, luego a una clase de herbazal bajo; seguido de una clase de bosques bajos y medios, hasta aquí todas las clases anteriores son siempreverdes. Luego la clase de palmares medios, mixto y siempreverde. Después la vegetación vuelve a ser siempreverde, con un clase de herbazal bajo; siguen tres clases de bosques principalmente medios; después otra clase de bosques principalmente medios además de altos y bajos (manglares); a continuación una clase de bosques medios; seguida de una clase de bosques medios y bajo; después otra clase de bosques altos y medios; luego un clase de bosque medio, hasta aquí vegetación solo siempreverde. Después una clase de bosques altos y medios pero mixtos; seguida de otra clase de bosques medios y altos principalmente siempreverdes; a continuación una clase de bosques alto y medio mixtos; y la última clase de bosques medios y alto, siempreverdes y mixto; para terminar con la clase de herbazales no enraizados flotantes siempreverdes.
- El ordenamiento de la fisionomía es compensado por la composición: sintaxonomía, dominancia y grado de dominancia.
- Aunque el ordenamiento sigue fuertemente las alianzas, las otras variables llevan a una recomposición en las clases, donde además se integran a estas clases, asociaciones y comunidades sin alianza o formación. Los ajustes que las clases o clúster hacen a las alianzas o formaciones son los siguientes: En la clase 1 a la formación de Herbazales de *Thalia-Paspalum* se adiciona el rosetal de *Aechmea magdalenae*. La clase 2 se forma con tres de los cuatro tipos de vegetación de los herbazales del *Mimosion asperatae* y se le adiciona uno de la formación de Herbazales de *Thalia-Paspalum*. La clase 3 se forma con el único matorral registrado del Pacífico perteneciente al *Mimosion asperatae*. En la clase 5

se reúne el único palmar de la formación de Bosques de *Cedrela-Carapa*, con los dos palmares de la formación de Palmares de *Raphia taedigera*, junto a las comunidades de palmar de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*, además de la formación del Bosque de *Campnosperma panamense*. La clase 7 reúne los cuatro bosques de la formación de Palmares de *Raphia taedigera*. La clase 13 reúne todos los manglares, las formaciones de *Rhizophora-Rhizophora* y de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion occidentalis* y cinco comunidades de Manglar sin alianza o formación; así como las mencionadas comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*. En la clase 14 se reunió la formación de bosque de *Prioria copaifera* con la comunidad de *Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana*. La clase 15 se conformó solo con los bosque de la formación de *Cedrela-Carapa*, es decir sin los palmares. La clase 18 comprende tres bosques del *Brosimion utilae* y un bosque de la formación de *Cavanillesia platanifolia* que tienen en común tener adaptación a la disponibilidad del agua de carácter mixto. La clase 19 son todos bosques, diez del *Brosimion* y un bosque de la formación de *Cedrela-Carapa*, dominado por *Brosimum utile*. Finalmente en la clase 22 se reúne a la formación de herbazales de *Eichhornia-Pistia* el *Wolffieletum welwitschii* que no tiene alianza o formación. En conclusión el agrupamiento que hace la CAJ es altamente coherente.

- Si se considera de las clases solo el aspecto fisionómico junto a la alianza o formación y cuando se requiere de la asociación o comunidad, el ordenamiento de la CAJ es el siguiente: inicia con cuatro clases conformadas por los herbazales de la formación de *Thalia-Paspalum*, el *Mimosion asperatae* y la formación *Montrichardia arborescens* (junto a los cuales está el rosetal de *Aechmea magdalenae*); luego vienen, en una clase los palmares de las formaciones de *Raphia taedigera* y *Cedrela-Carapa*, además de las comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*, se incluye aquí el bosque de *Campnosperma panamense*; después la clase del herbazal de la comunidad de *Canavalia-Ipomoea*; a continuación la clase de los bosques de la formación de *Raphia taedigera*; seguido de la clase de los palmares de la formación *Oenocarpus-Welfia*; después la clase del herbazal de *Marathrodicranopigietum*. El ordenamiento continua solo con bosques así: tres clases de las formaciones de *Perebea xanthochyma* y de *Gutteria-Cespedesia-Wettinia* y del *Cecropio-Brosimion*; sigue la clase de los Manglares donde están las formaciones de *Rhizophora-Rhizophora* y *Mora megistosperma*, y el *Rhizophorion occidentalis*, además de cinco Comunidades de Manglar (el ordenamiento incluyo aquí las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*); después vienen la clase de la formación de *Prioria copaifera* junto a la comunidad de *Prioria-Erythrina fusca-Triplaris*; posteriormente (como ya se dijo solo bosques) las tres clases de la formación de *Cedrela-Carapa*, del *Cespedesio-Symphonion*, y de la formación de *Otoba gracilipes*; continua con la clase del *Brosimion* y la formación *Cavanillesia platanifolia*; siguiendo con la clase del *Brosimion* y la formación de *Cedrela-Carapa*; continúa con la clase de la formación de *Anacardium excelsum*; y terminan los bosques con la clase de la formación de *Eschweilera pittieri*; por último está la clase de los herbazales (no enraizados flotantes) de la formación de *Eichhornia-Pistia* y el *Wolffieletum welwitschii*.

**Tabla 4. Descripción de las clases de vegetación a partir de los tipos que las componen**

CV	clase vegetación	Tipo vegetación	Descripción clase vegetación
1	Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (4/5) y comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i>	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Paspalum repens</i> e <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> .	Enraizada; pri. aérea y además flotante; pri. herbazal y además rosetal; medio, bajo y alto, siempreverde. Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (4/5) con las comunidades de <i>Leersia hexandra</i> , <i>Nymphaea amazonum-Trapa natans-Cabomba aquatica</i> , <i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i> y <i>Thalia geniculata</i> ; además la comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i> . Con dominancia (no y si elevada). Primera especie dominante <i>Leersia hexandra</i> , <i>Nymphaea amazonum</i> , <i>Paspalum repens</i> , <i>Thalia geniculata</i> y <i>Aechmea magdalenae</i> ; segunda especie dominante <i>Axonopus compressus</i> , <i>Trapa natans</i> , <i>Hymenachne amplexicaulis</i> y <i>Calathea lutea</i> .
		Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Leersia hexandra</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Axonopus compressus</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> .	
		Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Thalia geniculata</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Thalia geniculata</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> .	
		Enraizada aérea de rosetal alto siempreverde, comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Aechmea magdalenae</i> y <i>Calathea lutea</i> .	
		Enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Nymphaea amazonum-Trapa natans-Cabomba aquatica</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Nymphaea amazonum</i> y <i>Trapa natans</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> .	



CV	clase vegetación	Tipo vegetación	Descripción clase vegetación
2	<i>Mimosion asperatae</i> (3/4) y Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (1/5)	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Panicum laxum</i> y <i>Panicum polygonatum</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	Enraizada aérea de herbazal; pri. medio y además bajo; siempreverde. <i>Mimosion asperatae</i> (3/4) comunidades de <i>Gynerium sagittatum</i> , <i>Hymenachne amplexicaulis</i> y <i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i> ; Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (1/5) el <i>Polygonetum acuminati</i> . Con dominancia (no y si elevada). Primera especie dominante <i>Gynerium sagittatum</i> , <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , <i>Panicum laxum</i> y <i>Polygonum acuminatum</i> ; segunda especie dominante <i>Paspalum repens</i> , <i>Paspalum millegranum</i> y <i>Panicum polygonatum</i> .
		Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Gynerium sagittatum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Gynerium sagittatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	
		Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> y <i>Paspalum millegranum</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	
		Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, <i>Polygonetum acuminati</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Polygonum acuminatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> .	
3	<i>Mimosion asperatae</i> (1/4 comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> )	Enraizada aérea de matorral medio siempreverde, comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Tessaria integrifolia</i> y <i>Mimosa pudica</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	Enraizada aérea de matorral medio siempreverde. <i>Mimosion asperatae</i> (1/4) la comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> . Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Tessaria integrifolia</i> ; segunda especie dominante <i>Mimosa pudica</i> .
4	Formación herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> (1/1)	Enraizada aérea de herbazal alto siempreverde, <i>Montrichardietum arborescentis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Montrichardia arborescens</i> y <i>Acrostichum aureum</i> , de la formación Herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> .	Enraizada aérea de herbazal alto siempreverde. Formación herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> (1/1) el <i>Montrichardietum arborescentis</i> . Con dominancia si elevada. Primera especie dominante <i>Montrichardia arborescens</i> ; segunda especie dominante <i>Acrostichum aureum</i> .
5	Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Campnosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Campnosperma panamense</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Campnosperma panamense</i> , de la formación Bosque de <i>Campnosperma panamense</i> .	Enraizada aérea; pri. palmar y además bosque; pri. bajo y además medio y enano; siempreverde. Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6) el <i>Raphietum taedigerae</i> y la comunidad de <i>Mauritiella macroclada</i> ; Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) la comunidad de <i>Euterpe oleracea</i> ; Bosque de <i>Campnosperma panamense</i> (1/1) la comunidad de <i>Campnosperma panamense</i> ; además las comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i> . Con dominancia (pri. si elevada). Primera especie dominante <i>Raphia taedigera</i> , <i>Mauritiella macroclada</i> , <i>Euterpe oleracea</i> , <i>Campnosperma panamense</i> , <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i> ; segunda especie dominante <i>Ficus dendroclida</i> .
		Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Euterpe oleracea</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Euterpe oleracea</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	
		Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Phytelephas seemannii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Phytelephas seemannii</i> .	
		Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Wettinia quinaria</i> .	
		Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, <i>Raphietum taedigerae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Raphia taedigera</i> y <i>Ficus dendroclida</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	
		Enraizada aérea de palmar enano siempreverde, comunidad de <i>Mauritiella macroclada</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mauritiella macroclada</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	
6	Comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Canavalia rosea</i> y <i>Ipomoea pes-caprae</i> .	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde. Comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i> . Con dominancia si elevada. Primera especie dominante <i>Canavalia rosea</i> ; segunda especie dominante <i>Ipomoea pes-caprae</i> .
7	Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6)	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Hibiscus tiliaceus</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Hibiscus tiliaceus</i> y <i>Carludovica palmata</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	Enraizada aérea de bosque bajo y medio siempreverde. Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6) el <i>Erythrino-Chrysobalanetum</i> y la comunidades de <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i> , <i>Hibiscus tiliaceus</i> y <i>Zygia longifolia-Inga edulis</i> . Con dominancia pri. no elevada. Primera especie dominante <i>Pachira aquatica</i> , <i>Inga sp.</i> , <i>Hibiscus tiliaceus</i> y <i>Zygia longifolia</i> ; segunda especie dominante <i>Calophyllum sp.</i> , <i>Erythrina sp.</i> , <i>Carludovica palmata</i> e <i>Inga edulis</i> .
		Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, <i>Erythrino-Chrysobalanetum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Pachira aquatica</i> y <i>Calophyllum sp.</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga sp.</i> y <i>Erythrina sp.</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Zygia longifolia-Inga edulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Zygia longifolia</i> y <i>Inga edulis</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	
8	Formación palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> (2/2)	Enraizada aérea de palmar medio mixto, <i>Oenocarpus-Welfietum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Oenocarpus bataua</i> y <i>Welfia regia</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .	Enraizada aérea de palmar medio siempreverde y mixto. Formación palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> (2/2) el <i>Oenocarpus-Welfietum</i> y la comunidad de <i>Welfia regia</i> . Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Oenocarpus bataua</i> e <i>Hirtella aff. latifolia</i> ; segunda especie dominante <i>Welfia regia</i> y <i>Calophyllum aff. brasiliense</i> .
		Enraizada aérea de palmar medio siempreverde, comunidad de <i>Welfia regia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Hirtella aff. latifolia</i> y <i>Calophyllum aff. brasiliense</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .	

CV	clase vegetación	Tipo vegetación	Descripción clase vegetación
9	<i>Marathro-Dicranopigietum</i>	Enraizada sumergida.aérea de herbazal bajo siempreverde, <i>Marathro-Dicranopigietum</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Marathrum haenkeanum</i> y <i>Dicranopygium crinitum</i> .	Enraizada sumergida.aérea de herbazal bajo siempreverde. <i>Marathro-Dicranopigietum</i> . Con dominancia si elevada. Primera especie dominante <i>Marathrum haenkeanum</i> ; segunda especie dominante <i>Dicranopygium crinitum</i> .
10	Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2)	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Perebea xanthochyma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Perebea xanthochyma</i> y <i>Castilla aff. tunu</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> . Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Trattinnickia cf. aspera</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> .	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde. Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2) comunidades de <i>Perebea xanthochyma</i> y <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i> . Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Perebea xanthochyma</i> y <i>Trattinnickia cf. aspera</i> ; segunda especie dominante <i>Castilla aff. tunu</i> y <i>Hieronyma alchorneoides</i> .
11	Formación bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> (1/1)	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Guatteria aff. amplifolia</i> y <i>Cespedesia spathulata</i> , de la formación Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> .	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde. Formación bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> (1/1) la comunidad de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> . Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Guatteria aff. amplifolia</i> . Segunda especie dominante <i>Cespedesia spathulata</i> .
12	<i>Cecropio-Brosimion utilis</i> (4/4)	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Sorocea sp.</i> y <i>Pourouma bicolor subsp. chocoana</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> . Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cecropia sp.</i> y <i>Leguminosae</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> . Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga pavoniana</i> y <i>Jacaranda hesperia</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> . Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Trichiptero procerae-Nectandretum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Elaeagia utilis</i> y <i>Wettinia radiata</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	Enraizada aérea de bosque, pri. medio y además alto; siempreverde. <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> (4/4) con el <i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i> y el <i>Trichiptero procerae-Nectandretum</i> , y las comunidades <i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i> y <i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i> . Con dominancia (no elevada). Primera especie dominante <i>Inga pavoniana</i> , <i>Elaeagia utilis</i> , <i>Cecropia sp.</i> y <i>Sorocea sp.</i> ; segunda especie dominante <i>Jacaranda hesperia</i> , <i>Wettinia radiata</i> , de <i>Leguminosae</i> y <i>Pourouma bicolor subsp. chocoana</i> .
13	Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i> .	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> . Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mora megistosperma</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Bosques de <i>Mora megistosperma</i> . Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora harrisonii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> . Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Rustia occidentalis</i> . Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Mora megistosperma</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mora megistosperma</i> , de la formación Bosques de <i>Mora megistosperma</i> . Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> . Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Avicennia sp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia sp.</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> . Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Brosimum utile</i> . Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Ficus insipida</i> y <i>Zygia longifolia</i> . Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Pelliciera rhizophorae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Pelliciera rhizophorae</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora</i>	Enraizada aérea de bosque; pri. medio, además alto y bajo; siempreverde. Formación de Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) con las comunidades de <i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i> , <i>Avicennia sp.</i> , <i>Pelliciera rhizophorae</i> , <i>Rhizophora harrisonii</i> , <i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum</i> , <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i> , <i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i> , <i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i> , <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i> ; Formación de Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2) con las comunidades de <i>Mora megistosperma</i> y <i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i> ; el <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1) con el <i>Rhizophoretum manglis</i> ; las 5 comunidades de manglar de <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i> , <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i> (2 comunidades homónimas) y <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i> . Con dominancia pri. si elevada. Primera especie dominante <i>Avicennia germinans</i> , <i>Avicennia sp.</i> , <i>Pelliciera rhizophorae</i> , <i>Rhizophora harrisonii</i> , <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Rhizophora sp.</i> , <i>Mora megistosperma</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> ; segunda especie dominante <i>Avicennia germinans</i> , <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Mora megistosperma</i> , <i>Pelliciera</i>

CV	clase vegetación	Tipo vegetación	Descripción clase vegetación
		<i>harrisonii</i> .	<i>rhizophorae</i> , <i>Rustia occidentalis</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> .
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora harrisonii</i> - <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Acrostichum aureum</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	Además en esta clase se incluye vegetación enraizada aérea de bosque medio siempreverde. Comunidades de <i>Brosimum utile</i> - <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Ficus insipida</i> - <i>Zygia longifolia</i> . Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Ficus insipida</i> ; segunda especie dominante <i>Brosimum utile</i> y <i>Zygia longifolia</i> .
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Avicennia germinans</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Avicennia germinans</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia germinans</i> y <i>Rhizophora mangle</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Laguncularia racemosa</i> - <i>Acrostichum aureum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Mora megistosperma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Mora megistosperma</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Pelliciera rhizophorae</i> - <i>Mora megistosperma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Pelliciera rhizophorae</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora sp.</i> - <i>Avicennia germinans</i> - <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora sp.</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Rhizophoretum manglis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> , del <i>Rhizophorion occidentalis</i> .	
14	Formación bosque de <i>Prioria copaifera</i> (1/1) y comunidad <i>Prioria copaifera</i> - <i>Erythrina fusca</i> - <i>Triplaris cf. americana</i>	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Prioria copaifera</i> - <i>Erythrina fusca</i> - <i>Triplaris cf. americana</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Erythrina fusca</i> .	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde. Formación bosque de <i>Prioria copaifera</i> (1/1) con el <i>Prioretum copaiferae</i> ; y la comunidad <i>Prioria copaifera</i> - <i>Erythrina fusca</i> - <i>Triplaris cf. americana</i> . Con dominancia si y no elevada. Primera especie dominante <i>Prioria copaifera</i> ; segunda especie dominante <i>Erythrina fusca</i> y <i>Pterocarpus officinalis</i> .
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Prioretum copaiferae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Pterocarpus officinalis</i> , de la formación Bosque de <i>Prioria copaifera</i> .	
15	Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (4/6)	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Inga alba</i> - <i>Inga nobilis</i> - <i>Inga punctata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga alba</i> y <i>Inga nobilis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	Enraizada aérea de bosque; pri. medio y además bajo; siempreverde; Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (4/6) con la comunidades de <i>Carapa guianensis</i> , <i>Carapa guianensis</i> - <i>Humiriastrum procerum</i> , <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> e <i>Inga alba</i> - <i>Inga nobilis</i> - <i>Inga punctata</i> . Con dominancia pri. no elevada. Primera especie dominante <i>Carapa guianensis</i> , <i>Cedrela odorata</i> y <i>Inga alba</i> ; segunda especie dominante <i>Cedrela fissilis</i> , <i>Humiriastrum procerum</i> , <i>Carapa guianensis</i> e <i>Inga nobilis</i> .
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Cedrela fissilis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis</i> - <i>Humiriastrum procerum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Humiriastrum procerum</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cedrela odorata</i> y <i>Carapa guianensis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	
16	<i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6)	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, <i>Cassipourea ellipticae</i> - <i>Ryanetum speciosae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Ryania speciosa</i> y <i>Cassipourea guianensis</i> , del <i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> .	Enraizada aérea de bosque alto y medio siempreverde. <i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6) con el <i>Cassipourea ellipticae</i> - <i>Ryanetum speciosae</i> , <i>Malpighio glabrae</i> - <i>Cespedesietum spatulathae</i> y <i>Ossaeo sessilifoliae</i> - <i>Anaxagoretum phaeocarpaceae</i> , y las comunidades de <i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> , <i>Pseudolmedia laevigata</i> - <i>Cosmibuena macrocarpa</i> y
		Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesio spathulatae</i> y <i>Symphonion globuliferae</i> , del <i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> .	
		Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, <i>Malpighio glabrae</i> -	

CV	clase vegetación	Tipo vegetación	Descripción clase vegetación
		<p><i>Cespedesietum spatulathae</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesia spathulata</i> y <i>Malpighia glabra</i>, del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Pseudolmedia laevigata</i> y <i>Cosmibuena macrocarpa</i>, del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terninalia amazonia</i>, con dominancia (si elevada) de <i>Symphonia globulifera</i> y <i>Terninalia amazonia</i>, del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Ossaeo sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarphae</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Anaxagorea phaeocarpha</i> y <i>Ossaea sessilifolia</i>, del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i>.</p>	<p><i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terninalia amazonia</i>. Con dominancia pri. no elevada. Primera especie dominante <i>Ryania speciosa</i>, <i>Cespedesia spathulata</i>, <i>Anaxagorea phaeocarpha</i>, <i>Pseudolmedia laevigata</i> y <i>Symphonia globulifera</i>; segunda especie dominante <i>Cassipourea guianensis</i>, <i>Malpighia glabra</i>, <i>Ossaea sessilifolia</i>, <i>Symphonia globulifera</i>, <i>Cosmibuena macrocarpa</i> y <i>Terninalia amazonia</i>.</p>
17	Formación bosques de <i>Otoba gracilipes</i> (3/3)	<p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Dacryodes occidentalis</i> y <i>Otoba gracilipes</i>, de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Otoba sp.</i>, de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Otoba gracilipes</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Otoba gracilipes</i> y <i>Symphonia globulifera</i>, de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i>.</p>	<p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde. Formación bosques de <i>Otoba gracilipes</i> (3/3) con las comunidades de <i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i>, <i>Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea</i> y <i>Otoba gracilipes</i>. Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Dacryodes occidentalis</i>, <i>Otoba sp.</i> y <i>Otoba gracilipes</i>; segunda especie dominante <i>Otoba gracilipes</i> y <i>Symphonia globulifera</i>.</p>
18	<i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1)	<p>Enraizada aérea de bosque alto mixto, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i> y <i>Anacardium excelsum</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Cavanillesia platanifolia</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i>, de la formación Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Myrsinaceae</i> y <i>Alchornea latifolia</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Chrysophyllum sp.</i> y <i>Brosimum guianense</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p>	<p>Enraizada aérea de bosque, alto y medio, mixto: <i>Brosimion utilae</i> (3/13) con el <i>Cavanillesietum platanifoliae</i> y las comunidades de <i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i> y <i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i>; y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1) con la comunidad de <i>Cavanillesia platanifolia</i>. Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Cavanillesia platanifolia</i>, <i>Myrsinaceae</i> y <i>Chrysophyllum sp.</i>; segunda especie dominante <i>Anacardium excelsum</i>, <i>Alchornea latifolia</i> y <i>Brosimum guianense</i>.</p>
19	<i>Brosimion utilae</i> (10/13) y Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6)	<p>Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Macrocnemum roseum</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Macrocnemum roseum</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum guianense</i> y <i>Brosimum utile</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriartea deltoidea</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Huberodendron patinoi</i> y <i>Brosimum utile</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Iriartea deltoidea-Wettinia quinaria</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Iriartea deltoidea</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Welfia regia</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Pachira quinata</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Cariniana pyriformis</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> e <i>Hirtella aff. latifolia</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale</i>, con dominancia (no elevada) de <i>Cecropia peltata</i> y <i>Cecropia occidentalis</i>, del <i>Brosimion utilae</i>.</p> <p>Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Oenocarpus</i></p>	<p>Enraizada aérea de bosque, medio y alto, pri. siempreverde y además mixto. <i>Brosimion utilae</i> (10/13) con la comunidades de <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>, <i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i>, <i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i>, <i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>, <i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriartea deltoidea</i>, <i>Brosimum utile-Iriartea deltoidea-Wettinia quinaria</i>, <i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i>, <i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale</i>, <i>Macrocnemum roseum</i> y <i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i>; y Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) con la comunidad de <i>Oenocarpus bataua-Cedrela odorata</i>. Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Anacardium excelsum</i>, <i>Brosimum guianense</i>, <i>Brosimum utile</i>, <i>Huberodendron patinoi</i>, <i>Cecropia peltata</i>, <i>Protium sp.</i>; segunda especie dominante <i>Pachira quinata</i>, <i>Brosimum utile</i>, <i>Cariniana pyriformis</i>, <i>Hirtella aff. Latifolia</i>, <i>Iriartea deltoidea</i>, <i>Welfia regia</i>, <i>Cecropia occidentalis</i>, <i>Macrocnemum roseum</i> y <i>Cedrela odorata</i>.</p>

CV	clase vegetación	Tipo vegetación	Descripción clase vegetación
		<i>bataua-Cedrela odorata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Cedrela odorata</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Protium sp.</i> - <i>Brosimum utile</i> - <i>Pterocarpus officinalis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Protium sp.</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	
20	Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2)	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum</i> - <i>Castilla elastica</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Castilla elastica</i> , de la formación Bosques de <i>Anacardium excelsum</i> .	Enraizada aérea de bosque alto y medio, mixto. Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2) con las comunidades de <i>Anacardium excelsum</i> - <i>Castilla elastica</i> y <i>Anacardium excelsum</i> - <i>Pseudolmedia laevigata</i> . Con dominancia no elevada. primera especie dominante <i>Anacardium excelsum</i> ; segunda especie dominante <i>Castilla elastica</i> y <i>Dipteryx oleifera</i> .
		Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum</i> - <i>Pseudolmedia laevigata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Dipteryx oleifera</i> , de la formación Bosques de <i>Anacardium excelsum</i> .	
21	Formación bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> (3/3)	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> y <i>Eugenia sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	Enraizada aérea de bosque medio y alto, siempreverde y mixto. Formación bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> (3/3) con las comunidades de <i>Eschweilera pittieri</i> (3 homónimas). Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Eschweilera pittieri</i> ; segunda especie dominante <i>Alchornea sp.</i> y <i>Eugenia sp.</i> .
		Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> y <i>Alchornea sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	
		Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	
22	Formación herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> (3/3) y <i>Wolffieletum welwitschii</i>	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Eichhornia azurea</i> - <i>Pistia stratiotes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eichhornia azurea</i> y <i>Pistia stratiotes</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> .	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde. Formación herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> (3/3) con el <i>Lemno-Spirodeletum</i> , y las comunidades de <i>Eichhornia azurea</i> - <i>Pistia stratiotes</i> y <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> ; y el <i>Wolffieletum welwitschii</i> . Con dominancia no elevada. Primera especie dominante <i>Lemna aequinoctialis</i> , <i>Eichhornia azurea</i> , <i>Eichhornia crassipes</i> y <i>Wolffieletum welwitschii</i> ; segunda especie dominante <i>Spirodela punctata</i> , <i>Pistia stratiotes</i> y <i>Utricularia foliosa</i> .
		No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eichhornia crassipes</i> y <i>Pistia stratiotes</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> .	
		No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, <i>Lemno-Spirodeletum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Lemna aequinoctialis</i> y <i>Spirodela punctata</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> .	
		No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, <i>Wolffieletum welwitschii</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Wolffieletum welwitschii</i> y <i>Utricularia foliosa</i> .	

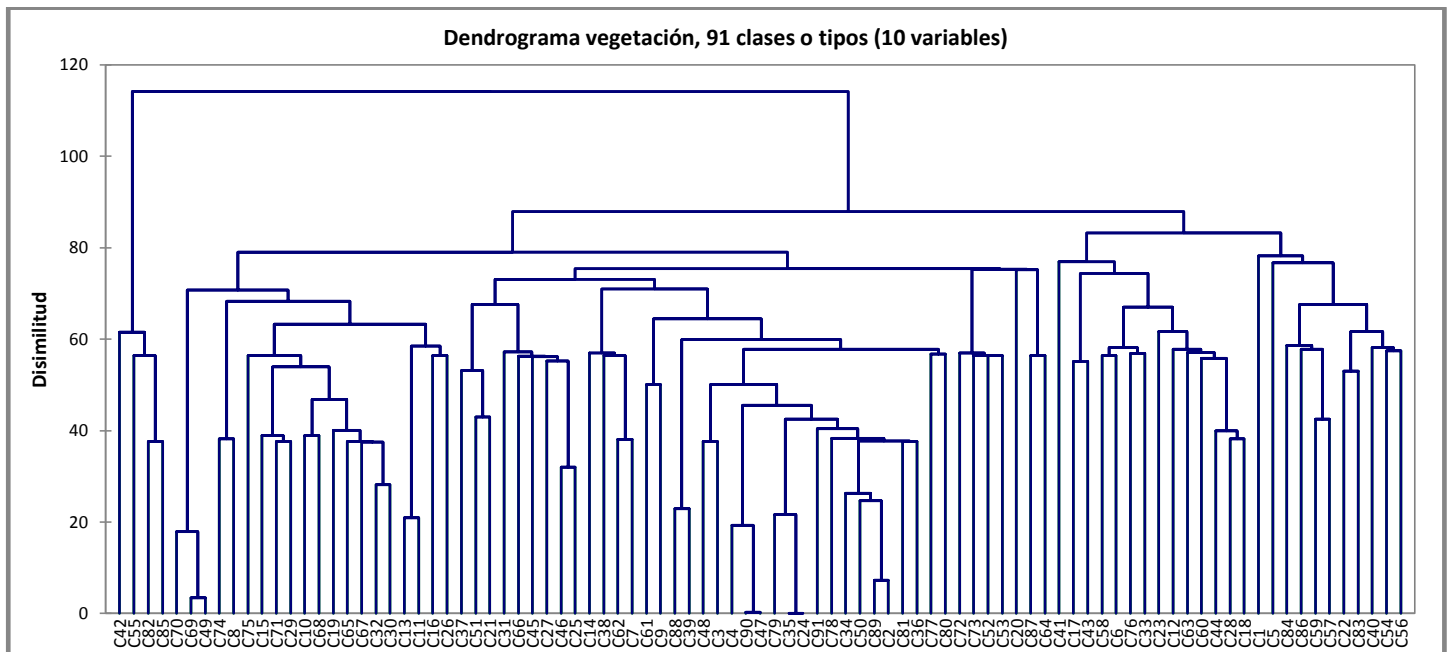
### 6.3.1.2.2.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de los tipos de vegetación, Pacífico

Aunque, obviamente, para identificar los tipos de vegetación no se requiere una CAJ, pues son las unidades básicas, ésta si se requiere para ordenar los tipos de acuerdo a su similitud, establecida a partir de la distancia de las observaciones, por lo que se realizó un truncamiento para 91 clases, igual a los tipos de vegetación. El dendrograma es igual que para las clases, pero no presenta los colores de las ramas que distinguen cada clase o agrupamiento de tipos, pues cuando el número de clases coincide con los tipos, el truncamiento se realiza al nivel más bajo y todas las ramas son superiores por lo que presentan el mismo color. Lo que si se presenta para la CAJ de vegetación truncada para 91 clases, igual a los tipos, es la descomposición de la variación para la clasificación óptima de la vegetación (Tabla 5), la cual muestra una variación intraclase de 0% debido a que un tipo no puede tener variación, por lo que toda la variación es interclase.

**Tabla 5. Descomposición de la variación intra e inter tipos de vegetación, Pacífico**

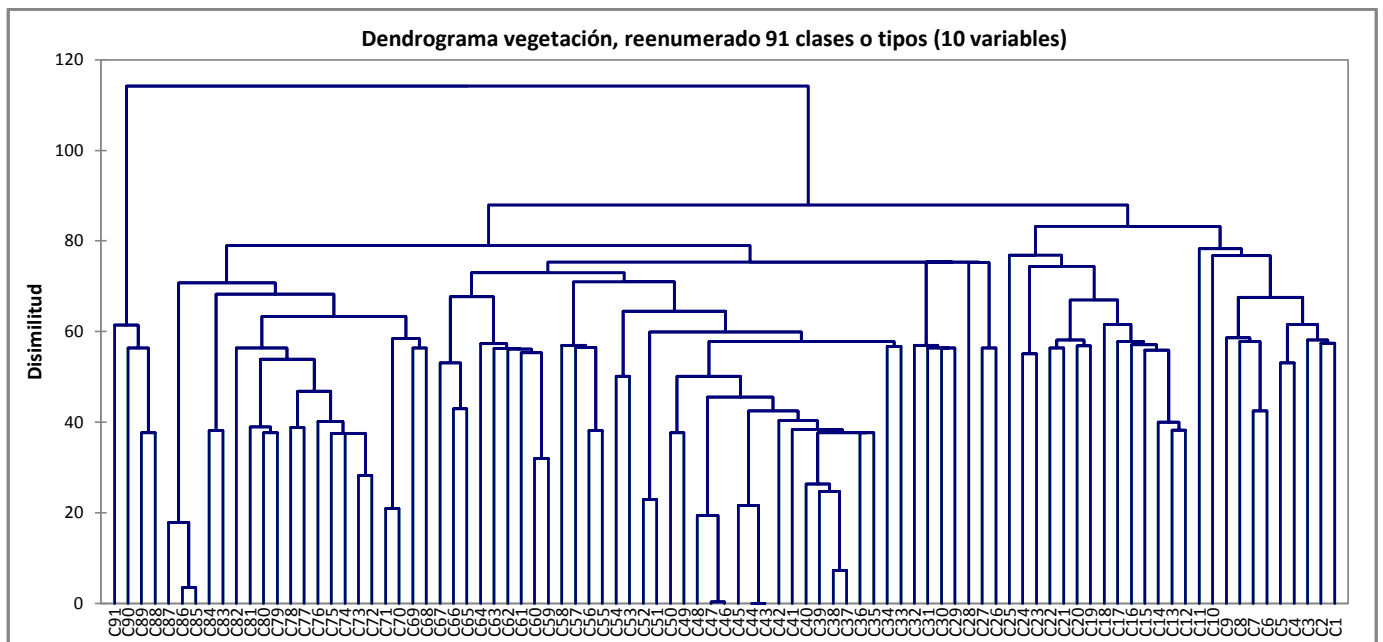
	Absoluto	Porcentaje
Intraclases	0,000	0,00%
Interclases	24,653	100,00%
Total	24,653	100,00%

El dendrograma truncado para 91 clases o tipos de vegetación (Figura 6), muestra el mejor ordenamiento de los tipos de vegetación de acuerdo a su similitud (a partir de todas las variables consideradas), establecida en función de la menor distancia entre observaciones.



**Figura 6. Dendrograma truncado para 91 tipos de vegetación, nivel 2, Pacífico**

Para mejorar la comprensión y la presentación del resultado, se reenumeran los 91 tipos de vegetación del dendrograma (Figura 7), de menor a mayor y de derecha a izquierda, de esta manera se puede ver la gradualidad del cambio de similitud de los tipos de vegetación del Pacífico. La reenumeración es coherente pues la clase 56 se reenumeró como 1, la clase 54 se reenumeró como 2 y así sucesivamente.



**Figura 7. Dendrograma reenumerado según similitud para los 91 tipos de vegetación, nivel 2, Pacífico**

La descripción de los tipos de vegetación ya fue hecha en detalle en el respectivo apartado, lo importante aquí es el ordenamiento en función de la similitud de los 91 tipos de vegetación, que la combinación del ACM y la ACJ hacen. A continuación se presenta la tabla de los 91 tipos de vegetación de acuerdo al ordenamiento según similitud que realiza el dendrograma, cuando se lo considera reenumerado de derecha a izquierda (Tabla 6). No se hará aquí una presentación al ordenamiento según la similitud como se hizo para las clases de vegetación debido a que el ordenamiento de los tipos es coherente y está incluido en el de estas, por lo que una presentación se hace innecesaria, pues sería una refinación extensa de lo ya expuesto para las clases; se asume que el orden de similitud establecido por el dendrograma es el mejor para la información disponible. Dado que se quiere mostrar el ordenamiento según la similitud de las características de los tipos, se muestran todas las categorías de las variables que los componen para que se pueda observar la gradualidad del cambio.

**Tabla 6. Reenumeración del ordenamiento según la similitud de los tipos de vegetación, nivel 2, Pacífico**

TV	Tipo vegetación
1	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Paspalum repens</i> - <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Paspalum repens</i> e <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .
2	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Leersia hexandra</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Axonopus compressus</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .
3	Enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Nymphaea amazonum</i> - <i>Trapa natans</i> - <i>Cabomba aquatica</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Nymphaea amazonum</i> y <i>Trapa natans</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .
4	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Thalia geniculata</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Thalia geniculata</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .
5	Enraizada aérea de rosetal alto siempreverde, comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Aechmea magdalenae</i> y <i>Calathea lutea</i> .
6	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, <i>Polygonetum acuminati</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Polygonum acuminatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .
7	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Gynerium sagittatum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Gynerium sagittatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .
8	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> y <i>Paspalum millegranum</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .
9	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Panicum laxum</i> - <i>Panicum polygonatum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Panicum laxum</i> y <i>Panicum polygonatum</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .
10	Enraizada aérea de matorral medio siempreverde, comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Tessaria integrifolia</i> y <i>Mimosa pudica</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .

TV	Tipo vegetación
11	Enraizada aérea de herbazal alto siempreverde, <i>Montrichardietum arborescentis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Montrichardia arborescens</i> y <i>Acrostichum aureum</i> , de la formación Herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> .
12	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Wettinia quinaria</i> .
13	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Phytelephas seemannii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Phytelephas seemannii</i> .
14	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Euterpe oleracea</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Euterpe oleracea</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .
15	Enraizada aérea de palmar enano siempreverde, comunidad de <i>Mauritiella macroclada</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mauritiella macroclada</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .
16	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Camposperma panamense</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Camposperma panamense</i> , de la formación Bosque de <i>Camposperma panamense</i> .
17	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, <i>Raphietum taedigerae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Raphia taedigera</i> y <i>Ficus dendrocida</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .
18	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Canavalia rosea</i> y <i>Ipomoea pes-caprae</i> .
19	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Zygia longifolia-Inga edulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Zygia longifolia</i> y <i>Inga edulis</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .
20	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga sp.</i> y <i>Erythrina sp.</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .
21	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Hibiscus tiliaceus</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Hibiscus tiliaceus</i> y <i>Carludovica palmata</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .
22	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, <i>Erythrino-Chrysobalanetum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Pachira aquatica</i> y <i>Calophyllum sp.</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .
23	Enraizada aérea de palmar medio mixto, <i>Oenocarpus-Welfietum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Oenocarpus bataua</i> y <i>Welfia regia</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .
24	Enraizada aérea de palmar medio siempreverde, comunidad de <i>Welfia regia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Hirtella aff. latifolia</i> y <i>Calophyllum aff. brasiliense</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .
25	Enraizada sumergida. aérea de herbazal bajo siempreverde, <i>Marathro-Dicranopygietum</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Marathrum haenkeanum</i> y <i>Dicranopygium crinitum</i> .
26	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Trattinnickia cf. aspera</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> .
27	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Perebea xanthochyma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Perebea xanthochyma</i> y <i>Castilla aff. tunu</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> .
28	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Guatteria aff. amplifolia</i> y <i>Cespedesia spathulata</i> , de la formación Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> .
29	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cecropia sp.</i> y <i>Leguminosae</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .
30	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga pavoniana</i> y <i>Jacaranda hesperia</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .
31	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Trichiptero procerae-Nectandretum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Elaeagia utilis</i> y <i>Wettinia radiata</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .
32	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Sorocea sp.</i> y <i>Pourouma bicolor subsp. chocoana</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .
33	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Rustia occidentalis</i> .
34	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Ficus insipida</i> y <i>Zygia longifolia</i> .
35	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Mora megistosperma</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
36	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Pelliciera rhizophorae</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
37	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
38	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia germinans</i> y <i>Rhizophora mangle</i> .
39	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Brosimum utile</i> .
40	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
41	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Avicennia sp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia sp.</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
42	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Rhizophoretum manglis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> , del <i>Rhizophorion occidentalis</i> .
43	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum</i> , con



TV	Tipo vegetación
	dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
44	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
45	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora harrisonii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
46	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .
47	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .
48	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .
49	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora sp.</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
50	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Pelliciera rhizophorae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Pelliciera rhizophorae</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .
51	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mora megistosperma</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Bosques de <i>Mora megistosperma</i> .
52	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Mora megistosperma</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mora megistosperma</i> , de la formación Bosques de <i>Mora megistosperma</i> .
53	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Prioretum copaiferae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Pterocarpus officinalis</i> , de la formación Bosque de <i>Prioria copaifera</i> .
54	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Erythrina fusca</i> .
55	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis-Humiriastrum procerum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Humiriastrum procerum</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .
56	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Cedrela fissilis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .
57	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cedrela odorata</i> y <i>Carapa guianensis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .
58	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Inga alba-Inga nobilis-Inga punctata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga alba</i> y <i>Inga nobilis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .
59	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, <i>Malpighio glabrae-Cespedesietum spatulathae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesia spathulata</i> y <i>Malpighia glabra</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .
60	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesia spathulata</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .
61	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, <i>Cassipourea ellipticae-Ryanetum speciosae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Ryania speciosa</i> y <i>Cassipourea guianensis</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .
62	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Ossaea sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarpae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anaxagorea phaeocarpa</i> y <i>Ossaea sessilifolia</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .
63	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Pseudolmedia laevigata</i> y <i>Cosmibuena macrocarpa</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .
64	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Symphonia globulifera</i> y <i>Terminalia amazonia</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .
65	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba gracilipes</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .
66	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .
67	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Dacryodes occidentalis</i> y <i>Otoba gracilipes</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .
68	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Myrsinaceae</i> y <i>Alchornea latifolia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
69	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Chrysophyllum sp.</i> y <i>Brosimum guianense</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
70	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Cavanillesia platanifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i> , de la formación Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> .
71	Enraizada aérea de bosque alto mixto, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i> y <i>Anacardium excelsum</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
72	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Iriarte deltoidea-Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Iriarte deltoidea</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
73	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Welfia regia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
74	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Cariniana pyriformis</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
75	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> e <i>Hirtella aff. latifolia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .

TV	Tipo vegetación
76	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Oenocarpus bataua-Cedrela odorata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Cedrela odorata</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .
77	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Pachira quinata</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
78	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Macrocnemum roseum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Macrocnemum roseum</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
79	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriartea deltoidea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Huberodendron patinoi</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
80	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum guianense</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
81	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Protium sp.</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
82	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cecropia peltata</i> y <i>Cecropia occidentalis</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .
83	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Dipteryx oleifera</i> , de la formación Bosques de <i>Anacardium excelsum</i> .
84	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum-Castilla elastica</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Castilla elastica</i> , de la formación Bosques de <i>Anacardium excelsum</i> .
85	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> y <i>Eugenia sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .
86	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .
87	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> y <i>Alchornea sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .
88	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eichhornia azurea</i> y <i>Pistia stratiotes</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .
89	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eichhornia crassipes</i> y <i>Pistia stratiotes</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .
90	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, <i>Lemno-Spirodeletum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Lemna aequinoctialis</i> y <i>Spirodela punctata</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .
91	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, <i>Wolffieletum welwitschii</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Wolffiella welwitschii</i> y <i>Utricularia foliosa</i> .

### 6.3.2.- LAS CLASES Y TIPOS DE AMBIENTE, PACÍFICO

#### 6.3.2.1.- **Análisis de correspondencias múltiples, ACM, del ambiente, Pacífico**

El ACM del ambiente involucra nueve variables: M, medio; T', temperatura; H', humedad; R, relieve; G, origen del relieve; X, tipo de relieve; O, orden de suelos; F', fertilidad y P', pendiente. Todas incluidas en el apartado de la zonificación ambiental del Pacífico (a partir de IGAC, 2003), sin embargo respecto a lo considerado en ésta no se consideró la humedad pues es un variable que resulta completamente de la temperatura y la humedad y para el análisis se hace redundante; tampoco se presentó la acidez, pues presenta un traslape importante entre sus categorías lo cual no es aceptable para los análisis; y finalmente tampoco se presentó la variable inundación pues es un refinamiento de la variable medio donde se encuentra incluida, además su interpretación es compleja al realizar los análisis.

(Ruta: VegAmb\_Col\_PaCa\Pacifico\V\_A\V24\_A9\_Pacifico\_Relacion\_6.xlsm\hoja:V24\_A9\_Pa\_Co\_Re\_ACM\_CAJ\_ACS\celda:MW1)

Del ACM del ambiente se presenta a continuación: las frecuencias de las categorías de las variables (Tabla 7), las convenciones se encuentran en el apartado zonificación ambiental del Pacífico, la inercia y el número de factores (Tabla 8), y la gráfica de valores propios de la inercia ajustada (Figura 8).

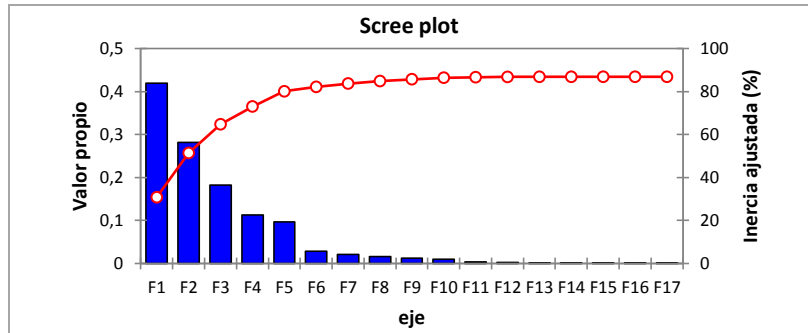
**Tabla 7. Tabla de frecuencia y porcentaje de las categorías de las variables de ambiente, Pacífico**

Variable	Categorías	Frecuencias	%
M	H	69	36,7
	E	41	21,8
	T	62	33,0
	S	4	2,1
	D	12	6,4
T'	Ca	186	98,9
	Me	2	1,1
H'	Hu	85	45,2
	Se	11	5,9
	mH	67	35,6
	Pl	25	13,3
R	Pl	94	50,0
	Pi	23	12,2
	Mo	43	22,9
	Lo	13	6,9
	Va	15	8,0
O	Al	75	39,9
	CA	23	12,2
	FG	27	14,4
	EE	29	15,4
	FM	31	16,5
Ma	3	1,6	
X	PI	57	30,3
	Ab	23	12,2
	CL	26	13,8
	CO	13	6,9
	MD	34	18,1
	CE	16	8,5
	Va	7	3,7
	Te	11	5,9
	CR	1	0,5

Variable	Categorías	Frecuencias	%
S	Hi	50	26,6
	Pa	18	9,6
	Mo	8	4,3
	EnIn	62	33,0
	Ve	8	4,3
	Al	3	1,6
	Ul	16	8,5
	AEEIn	1	0,5
	AlVe	8	4,3
	OxUl	7	3,7
	En	2	1,1
	In	1	0,5
	HiUl	1	0,5
F'	BM	152	80,9
	BA	10	5,3
	Bj	24	12,8
	Mo	2	1,1
P'	muB	99	52,7
	Baj	27	14,4
	Alt	25	13,3
	MeA	7	3,7
	MeB	6	3,2
	muA	15	8,0
Med	9	4,8	

**Tabla 8. Inercia y número de factores del ACM de las variables de ambiente, nivel 1, Pacífico**

Inercia total	5,222	Factores	32
Inercia ajustada	1,186	Factores	17



**Figura 8. Valores propios de la inercia ajustada del ACM de las variables de ambiente, nivel 1, Pacífico**

Un resultado del ACM son las coordenadas principales de las observaciones para 17 factores, las que por su extensión no se presenta aquí. Lo importante de este resultado, es contar con éstas coordenadas para la clasificación ascendente jerárquica, CAJ del ambiente.

### 6.3.2.2.- Clasificación ascendente jerárquica, CAJ, del ambiente, Pacífico

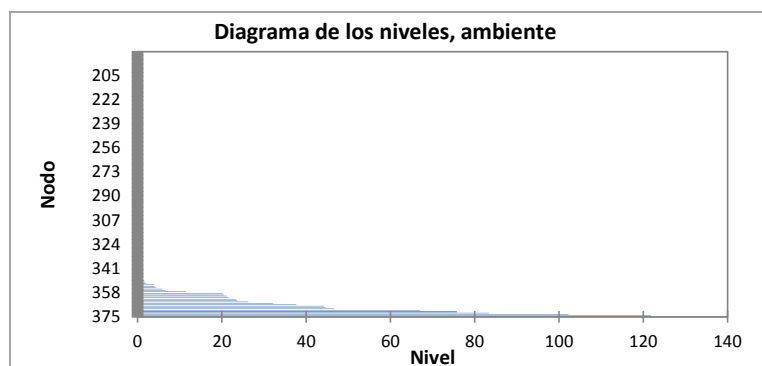
La CAJ de los tipos de ambiente se elabora a partir de la tabla de coordenadas principales del ACM. Los siguientes son los parámetros de la CAJ de ambiente:

- Agrupar filas
- Disimilitud: Distancia elucídela
- Método de aglomeración: Método de Ward
- Centrar: No
- Reducir: No

(Ruta: VegAmb\_Col\_PaCa\Pacifico\V\_A\V24\_A9\_Pacifico\_Relacion\_6.xlsm\hoja:V24\_A9\_Pa\_Co\_Re\_ACM\_CAJ\_ACS\celda:MW800 y MW1680)

La CAJ de ambiente presenta dos resultados, a partir de la similitud de las observaciones, establecida en función de la distancia entre las coordenadas, el primero es la agrupación de los tipos de ambiente en clases de similitud; y el segundo, el ordenamiento gradual tanto de las clases como de los tipos según su similitud.

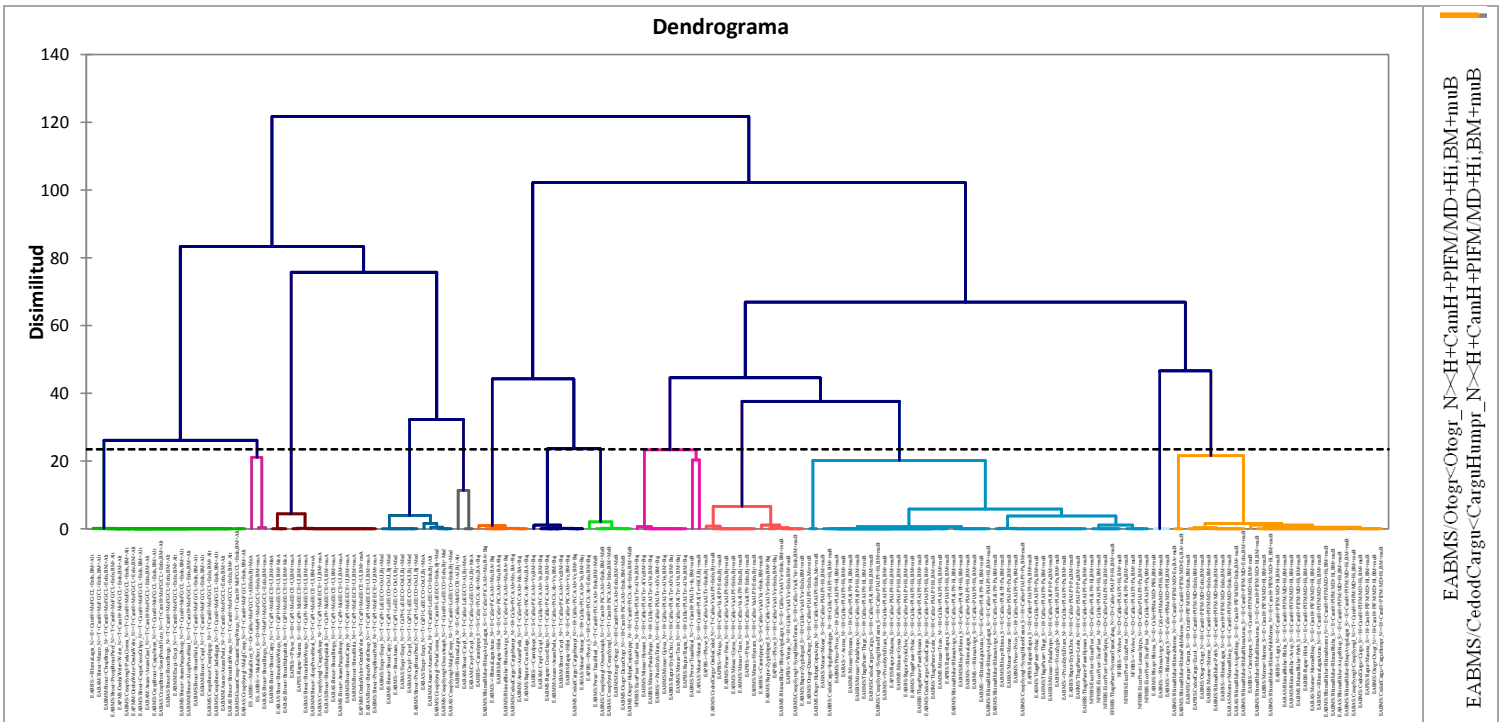
Los resultados completos de la CAJ de ambiente no se presentan aquí pues es demasiado largo, por lo que se presenta lo esencial: el diagrama de los niveles; las dos situaciones (clases y tipos) del truncamiento del dendrograma con su numeración; y la descomposición de la variación según cada truncamiento. Además se presenta la reenumeración de cada ordenamiento de menor a mayor y de derecha a izquierda. Debido a que el diagrama de los niveles es igual para clases y tipos se presenta a continuación (Figura 9).



**Figura 9. Diagrama de los niveles de la CAJ del ambiente**

### 6.3.2.2.1.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de las clases de ambiente, Pacífico

Las clases de ambiente, además ordenadas según su similitud, se obtienen mediante un truncamiento del dendrograma para 13 clases (Figura 10). Las observaciones codificadas de las características de los tipos de vegetación y de ambiente se presentan en la parte baja del dendrograma, y aunque no se puede leer el texto por su tamaño, pues implicaría hacer una gráfica muy grande para que se puede leer, se presenta un ejemplo del texto codificado de las características de las dos primeras observaciones a la derecha del dendrograma. Según el orden de similitud, de derecha a izquierda, se presentan los tipos de ambiente en las puntas de las ramas del árbol, en su respectiva tabla adelante, donde se puede leer con toda claridad sus características. A partir del agrupamiento de estos se forman las clases de ambiente.



**Figura 10. Dendrograma de la CAJ truncado para 13 clases de ambiente, nivel 1, Pacífico**

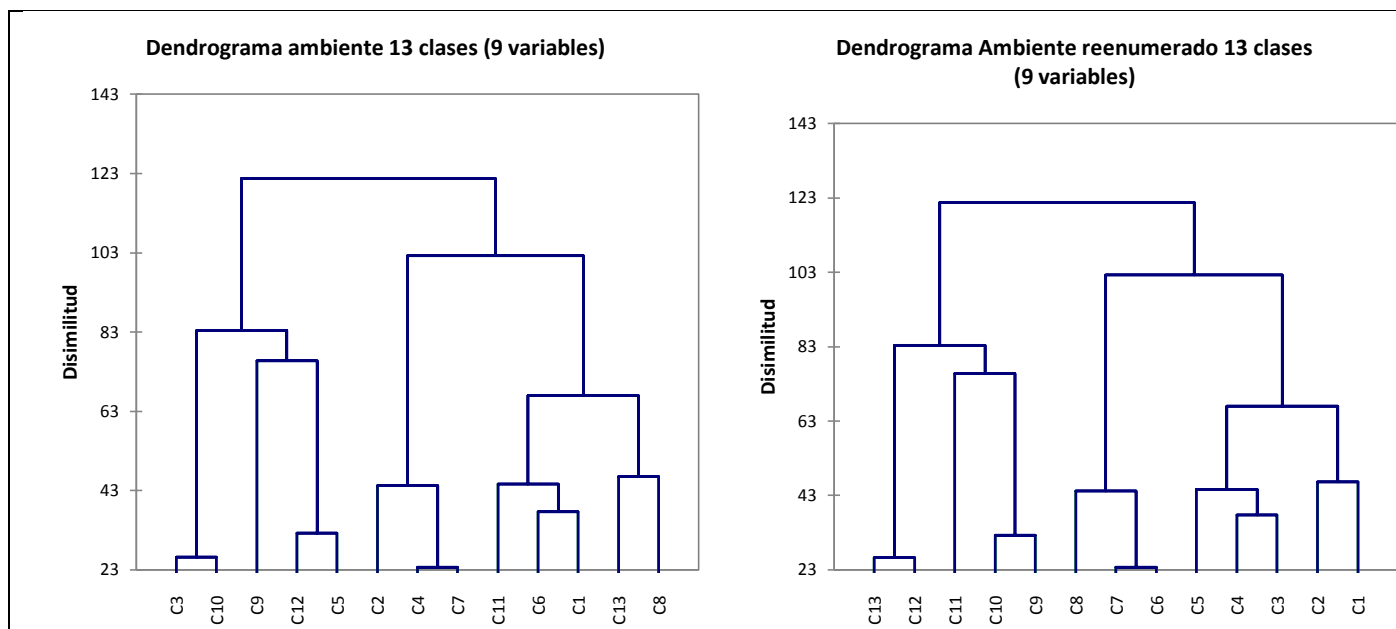
La descomposición de la variación intraclases (Tabla 9), es relativamente baja para la clasificación óptima del ambiente, lo que se considera bueno para un agrupamiento, pues las clases están bien separadas.

**Tabla 9. Descomposición de la variación intra e inter clases de ambiente, Pacífico**

	Absoluto	Porcentaje
Intraclase	0,914	19,75%
Interclases	3,715	80,25%
Total	4,629	100,00%

El resultado esencial de la CAJ del ambiente es el dendrograma que ordena los tipos de ambiente según su similitud, en función de la menor distancia entre éstos (o de la mayor homogeneidad de las categorías de las variables que los componen); por lo tanto el dendrograma también ordena, según su similitud, las clases resultantes cuando se lo trunca o corta; por lo que al reenumerar las clases del dendrograma, de menor a mayor, en el sentido derecha a izquierda, se presenta el ordenamiento de su semejanza de

manera secuencial, indicando la posición en la gradualidad del cambio de similitud de las clases de ambiente, lo anterior se presenta en la Figura 11.



**Figura 11. Dendrograma truncado para 13 clases de ambiente y su reenumeración según similitud, nivel 1, Pacífico**

Al final de este apartado se presenta la tabla de las 13 clases de ambiente (Tabla 10) con las siguientes columnas: la reenumeración del ordenamiento del dendrograma, CA, la clase de ambiente, los tipos de ambiente que la componen, y la descripción de la clase. Del ordenamiento de las clases de ambiente se resaltan los siguientes aspectos:

- Al contrario de los que sucede para la vegetación, para el ambiente, el ordenamiento de las clases según su similitud es más cercano a lo acostumbrado, incluso lo refina.
- Las clases de ambiente, a partir del ordenamiento del dendrograma reenumerado de derecha a izquierda según su similitud o semejanza son: clase 1 planicie fluvio-marino; clase 2 planicie marino; clase 3 planicie plano de inundación; clase 4 valle aluvial; clase 5 planicie terraza; clase 6 piedemonte Enti-Inceptisol; clase 7 piedemonte Vertisol; clase 8 piedemonte Molisol; clase 9 lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional; clase 10 lomerío estructural-erosional; clase 11 montaña estructural-erosional; clase 12 montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido; y clase 13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.

**Tabla 10. Descripción de las clases de ambiente a partir de los tipos que la componen**

CA	Clase ambiente	Tipo ambiente	Descripción clase ambiente
1	Planicie fluvio-marino	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	Cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; pri. Histosol además Entisol-Inceptisol y Entisol; f. pri. baja-moderada y esporádicamente baja-alta; p. muy baja; estuarino, terrestre-dulceacuícola, terrestre y terrestre-salado
		cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol; f. baja-alta; p. muy baja; Estuarino.	
		cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	
		cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre.	
		cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-	

CA	Clase ambiente	Tipo ambiente	Descripción clase ambiente
		moderada; p. muy baja; Terrestre-salado.	
2	Planicie marino	cálido; seco; planicie; marino; marea o delta; Playón e Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	Cálido; seco; planicie; marino; marea o delta; playón e Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.
3	Planicie plano de inundación	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol, pantano y Entisol-Inceptisol; f. pri. baja-moderada, además moderada; p. muy baja; terrestre-dulceacuícola, dulceacuícola y estuarino.
		cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.	
		cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	
		cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.	
		cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	
4	Valle aluvial	cálido; húmedo; valle; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre.	Cálido; húmedo; valle; aluvial; pri. vallecito, además plano de inundación y terraza; Entisol-Inceptisol; f. baja-moderada y baja; p. pri. muy baja, además baja; pri. terrestre-dulceacuícola, además terrestre, estuarino y terrestre-salado.
		cálido; húmedo; valle; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; húmedo; valle; aluvial; terraza; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	
		cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	
5	Planicie terraza	cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Dulceacuícola.	Cálido; húmedo y muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol-Vertisol, Histosol-Ultisol e Inceptisol ; f. pri. baja-moderada, además baja; p. baja y muy baja; terrestre-dulceacuícola, terrestre y dulceacuícola.
		cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Histosol y Ultisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre.	
6	Piedemonte Enti-Inceptisol	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	Cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol-Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja y baja; terrestre-dulceacuícola y terrestre.
		cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre.	
		cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre-dulceacuícola.	
7	Piedemonte Vertisol	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Estuarino.	Cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; terrestre, terrestre-dulceacuícola, estuarino y terrestre-salado.
		cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre.	
		cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-salado.	
8	Piedemonte Mollisol	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Estuarino.	Cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; terrestre, terrestre-dulceacuícola, estuarino, terrestre-salado.
		cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre.	
		cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	
		cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre-salado.	
9	Lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional	cálido; húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Alfisol; f. baja; p. media alta; Terrestre.	Cálido; húmedo; lomerío y montaña; estructural erosional y fluvio gravitacional; crestón-colina y cresta ramificada; Alfisol; f. baja; p. media alta y alta; terrestre y estuarino.
		cálido; húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta ramificada; Alfisol; f. baja; p. alta; Estuarino.	

CA	Clase ambiente	Tipo ambiente	Descripción clase ambiente
10	Lomerío estructural-erosional	cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. alta; Terrestre.	Cálido; muy húmedo y pluvial; lomerío; estructural erosional; crestón-colina; Entisol-Inceptisol y Oxisol-Ultisol; f. baja; p. media, media alta y alta; terrestre.
		cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media; Terrestre.	
		cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media alta; Terrestre.	
		cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media; Terrestre.	
11	Montaña estructural-erosional	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. media alta; Terrestre.	Cálido; pluvial; montaña; estructural erosional; crestón-escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. muy alta y media alta; terrestre y terrestre-dulceacuícola.
		cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	
		cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre-dulceacuícola.	
12	Montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido	cálido; húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Afloramiento o Erosión, Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media alta; Dulceacuícola.	Cálido y medio; húmedo y pluvial; montaña; fluvio gravitacional; cresta-loma; Entisol-Inceptisol y Afloramiento o Erosión-Entisol-Inceptisol; f. baja-moderada y baja; p. muy alta y media alta; dulceacuícola y terrestre.
		medio; pluvial; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Dulceacuícola.	
		medio; pluvial; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	
13	Montaña fluvio-gravitacional, cálido	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Estuarino.	Cálido; muy húmedo; montaña; fluvio gravitacional; cresta-loma; Entisol-Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; terrestre y esporádicamente estuarino.
		cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	



### 6.3.2.2.2.- Ordenamiento, reenumeración y descripción de los tipos de ambiente, Pacífico

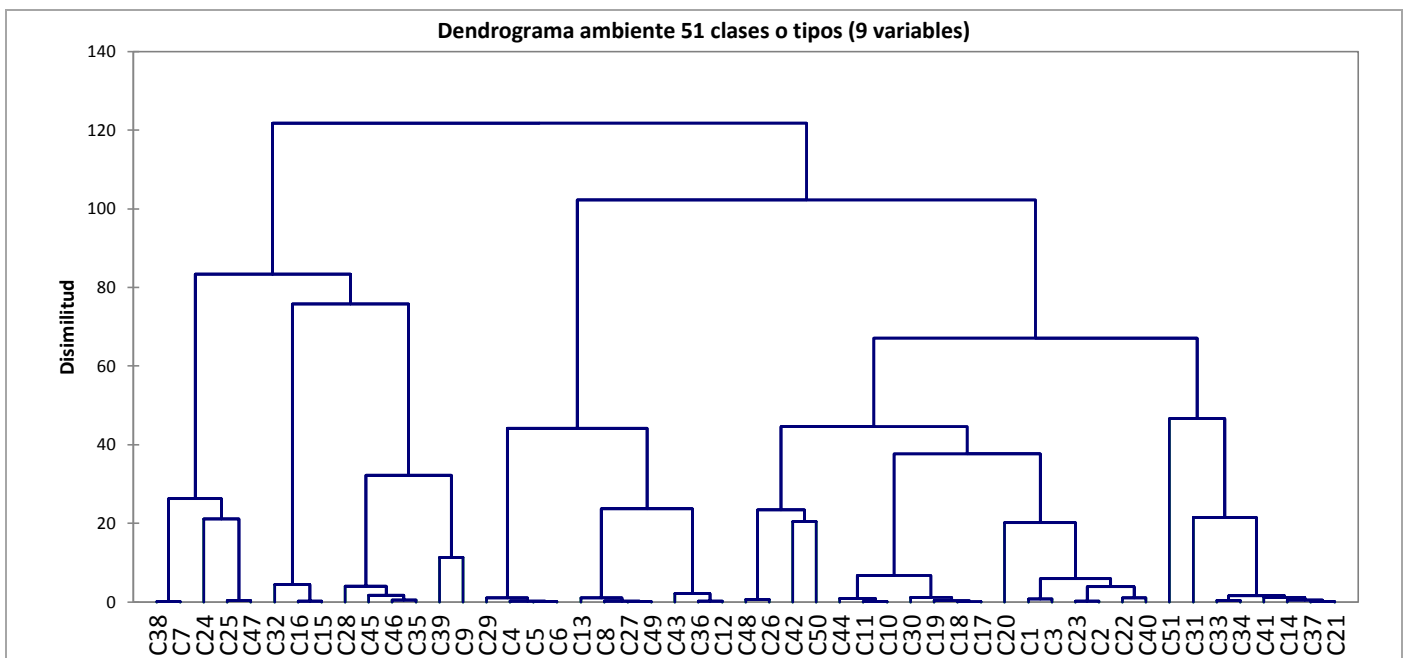
Aunque, obviamente, para identificar los tipos de ambiente no se requiere una CAJ, pues son las unidades básicas, ésta si se requiere para ordenar los tipos de acuerdo a su similitud, establecida a partir de la distancia de las observaciones, por lo que se realizó un truncamiento para 51 clases, igual a los tipos de ambiente. El dendrograma es igual que para las clases, pero no presenta los colores de las ramas que distinguen cada clase o agrupamiento de tipos, pues cuando el número de clases coincide con los tipos, el truncamiento se realiza al nivel más bajo y todas las ramas son superiores por lo que presentan el mismo color.

Lo que si se presenta para la CAJ de ambiente truncada para 51 clases, igual a los tipos, es la descomposición de la variación para la clasificación óptima del ambiente (Tabla 11), la cual muestra una variación intraclase es 0% debido a que un tipo no puede tener variación, por lo que toda la variación es interclase.

**Tabla 11. Descomposición de la variación intra e inter tipos de ambiente, Pacífico**

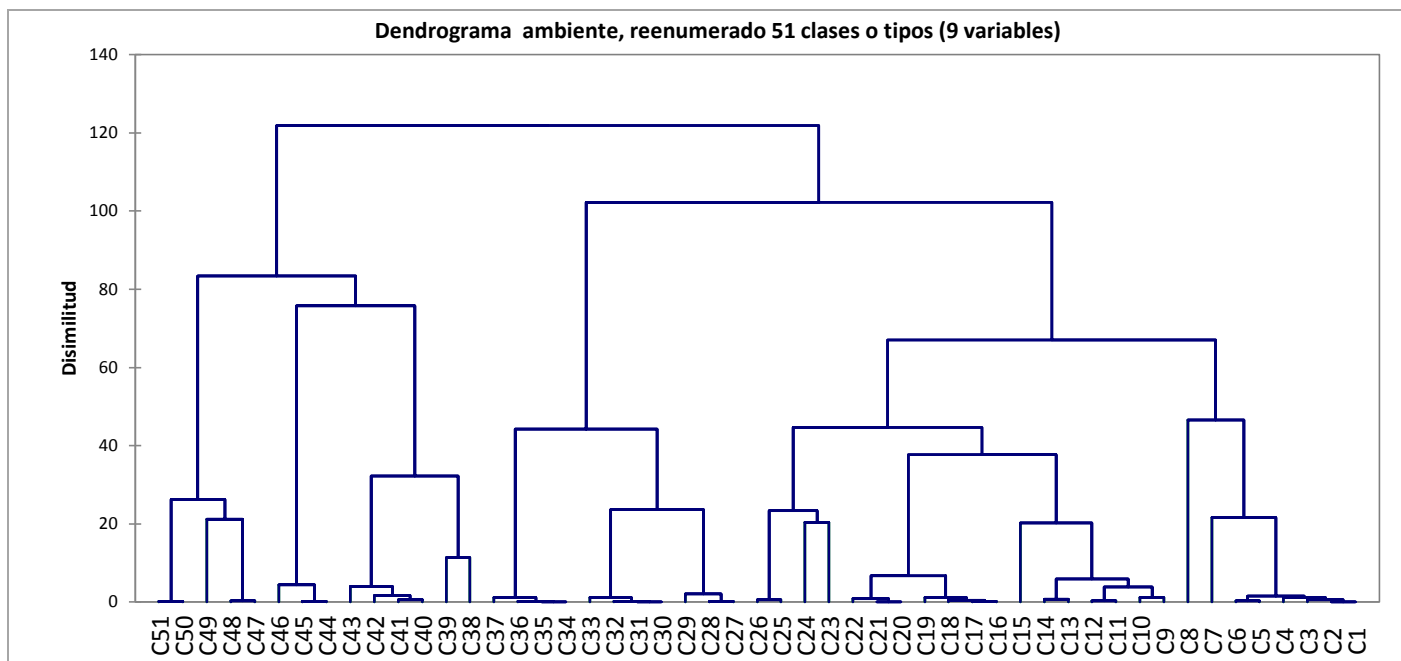
	Absoluto	Porcentaje
Intraclase	0,000	0,00%
Interclases	4,629	100,00%
Total	4,629	100,00%

El dendrograma truncado para 51 clases o tipos de ambiente (Figura 12), muestra el mejor ordenamiento de los tipos de ambiente de acuerdo a su similitud, establecida en función de la menor distancia entre observaciones.



**Figura 12. Dendrograma truncado para 51 tipos de ambiente, nivel 2, Pacífico**

Para mejorar la comprensión y la presentación del resultado, se reenumeran los 51 tipos ambiente del dendrograma, de menor a mayor y de derecha a izquierda (Figura 13), de esta manera se puede ver la gradualidad del cambio de similitud de los tipos de ambiente del Pacífico. La reenumeración es coherente pues la clase 21 se reenumeró como 1, la clase 37 se reenumeró como 2 y así sucesivamente.



**Figura 13. Dendrograma reenumerado para los 51 tipos de ambiente según similitud, nivel 2, Pacífico**

La descripción de los tipos de ambiente ya fue hecha en detalle en el respectivo apartado, lo importante aquí es el ordenamiento en función de la similitud de los 51 tipos de ambiente, que la combinación del ACM y la ACJ hacen. A continuación se presenta la tabla de los 51 tipos de ambiente de acuerdo al ordenamiento según similitud que realiza el dendrograma, cuando se lo considera reenumerado de derecha a izquierda (Tabla 12). No se hará aquí una presentación al ordenamiento según la similitud como se hizo para las clases de ambiente debido a que el ordenamiento de los tipos es coherente y está incluido en el de estas, por lo que una presentación se hace innecesaria, pues sería una refinación extensa de lo ya expuesto para las clases; se asume que el orden de similitud establecido por el dendrograma es el mejor para la información disponible. Dado que se quiere mostrar el ordenamiento según la similitud de las características de los tipos, se muestran todas las categorías de las variables que los componen para que se pueda observar la gradualidad del cambio.

**Tabla 12. Reenumeración del ordenamiento según la similitud de los tipos de ambiente, nivel 2, Pacífico**

TA	Tipo ambiente
1	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.
2	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre.
3	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.
4	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-salado.
5	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.
6	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.
7	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol; f. baja-alta; p. muy baja; Estuarino.
8	cálido; seco; planicie; marino; marea o delta; Playón e Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.
9	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.
10	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.
11	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.
12	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.
13	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.
14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.

TA	Tipo ambiente
15	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.
16	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.
17	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.
18	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.
19	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-salado.
20	cálido; húmedo; valle; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.
21	cálido; húmedo; valle; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre.
22	cálido; húmedo; valle; aluvial; terraza; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.
23	cálido; muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Histosol y Ultisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.
24	cálido; muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre.
25	cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.
26	cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Dulceacuícola.
27	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre-dulceacuícola.
28	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre.
29	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.
30	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.
31	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Estuarino.
32	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre.
33	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-salado.
34	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre.
35	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.
36	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Estuarino.
37	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre-salado.
38	cálido; húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Alfisol; f. baja; p. media alta; Terrestre.
39	cálido; húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta ramificada; Alfisol; f. baja; p. alta; Estuarino.
40	cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media; Terrestre.
41	cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. alta; Terrestre.
42	cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media alta; Terrestre.
43	cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media; Terrestre.
44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.
45	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre-dulceacuícola.
46	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. media alta; Terrestre.
47	mdio (templado); pluvial; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.
48	mdio (templado); pluvial; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Dulceacuícola.
49	cálido; húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Afloramiento o Erosión, Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media alta; Dulceacuícola.
50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.
51	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Estuarino.

## 6.4.- RELACIONES ENTRE LAS CLASES DE VEGETACIÓN Y AMBIENTE, NIVEL 1, PACÍFICO

### 6.4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE CLASES DE VEGETACIÓN Y DE AMBIENTE, NIVEL 1, PACÍFICO

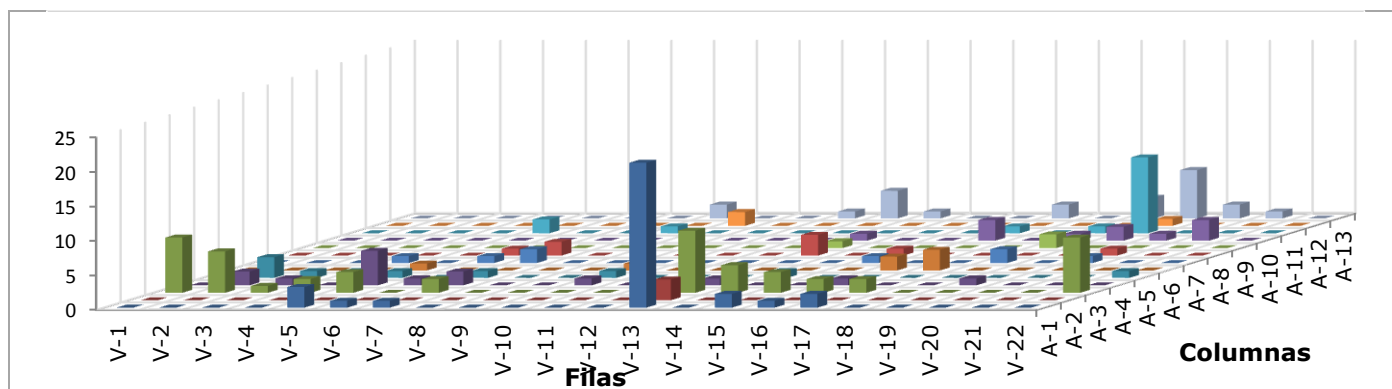
#### 6.4.1.1.- Análisis de correspondencias simples, ACS, de clases, nivel 1, Pacífico

El análisis de las relaciones de nivel 1, o de relación entre las 22 clases de vegetación y las 13 clases de ambiente, se realiza mediante un ACS entre éstas, del cual se presentan primero los resultados básicos a continuación: La tabla de contingencia (Tabla 13) y su gráfico 3D (Figura 14), la prueba de independencia y los valores propios y porcentajes de inercia con su gráfico. Además es resultado del ACS las coordenadas de filas para clases de vegetación, y las coordenadas de columnas para clases de ambiente (las que por su extensión no se presentan aquí), a partir de las cuales se realizan los gráficos factoriales para grupos de tres ejes, que en el apartado siguiente se interpretan para determinar cuáles relaciones son significativas o no.

(Ruta: VegAmb\_Col\_PaCa\Pacifico\V\_A\V24\_A9\_Pacifico\_Relacion\_6.xlsm\hoja:V24\_A9\_Pa\_Co\_Re\_ACM\_CAJ\_ACS\celda:TZ1)

**Tabla 13. Tabla de contingencia de clases, nivel 1, Pacífico**

Ambiente	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13
<b>Vegetación</b>													
V-1	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V-2	0	0	6	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
V-3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V-4	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
V-5	3	0	3	5	1	1	0	0	0	0	2	0	0
V-6	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
V-7	1	0	2	2	1	0	2	2	0	0	0	0	0
V-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
V-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
V-10	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
V-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
V-13	21	3	9	1	0	0	0	3	1	1	0	0	1
V-14	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V-15	2	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
V-16	1	0	2	1	0	2	0	0	0	3	1	0	2
V-17	2	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
V-18	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	0	3
V-19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	11	1	7
V-20	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2
V-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1
V-22	0	0	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0



**Figura 14. Gráfica 3D de la tabla de contingencia de clases, nivel 1, Pacífico**

La prueba de hipótesis de independencia entre filas y columnas de las clases, nivel 1, que es parte del ACS es la siguiente:

**HIPÓTESIS**

H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.

Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.

**PRUEBA DE INDEPENDENCIA ENTRE LAS FILAS Y COLUMNAS**

Chi-cuadrado (Valor observado)	601,252
Chi-cuadrado (Valor crítico)	290,028
GDL	252
p-valor	< 0,0001
alfa	0,05

**INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA**

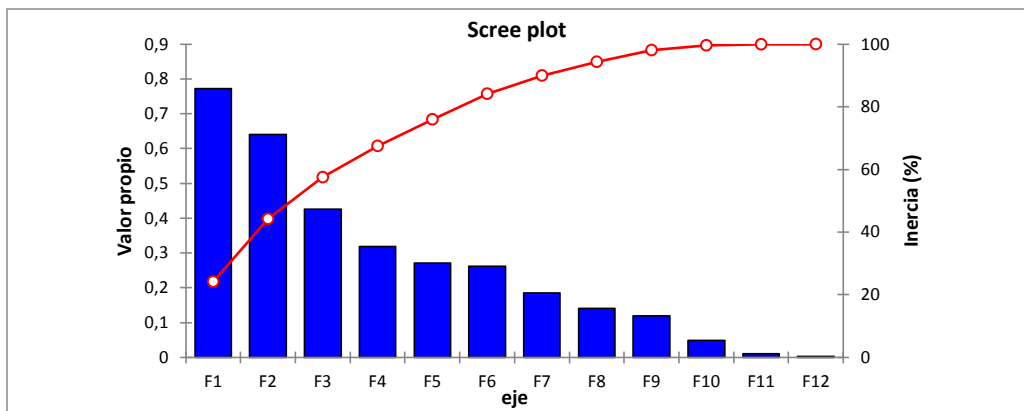
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,01%.

Los valores propios y los porcentajes de inercia del ACS entre clases de vegetación y de ambiente se presentan en la Tabla 14. y la Figura 15.

**Tabla 14. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de clases, nivel 1, Pacífico**  
Inercia total: 3,198

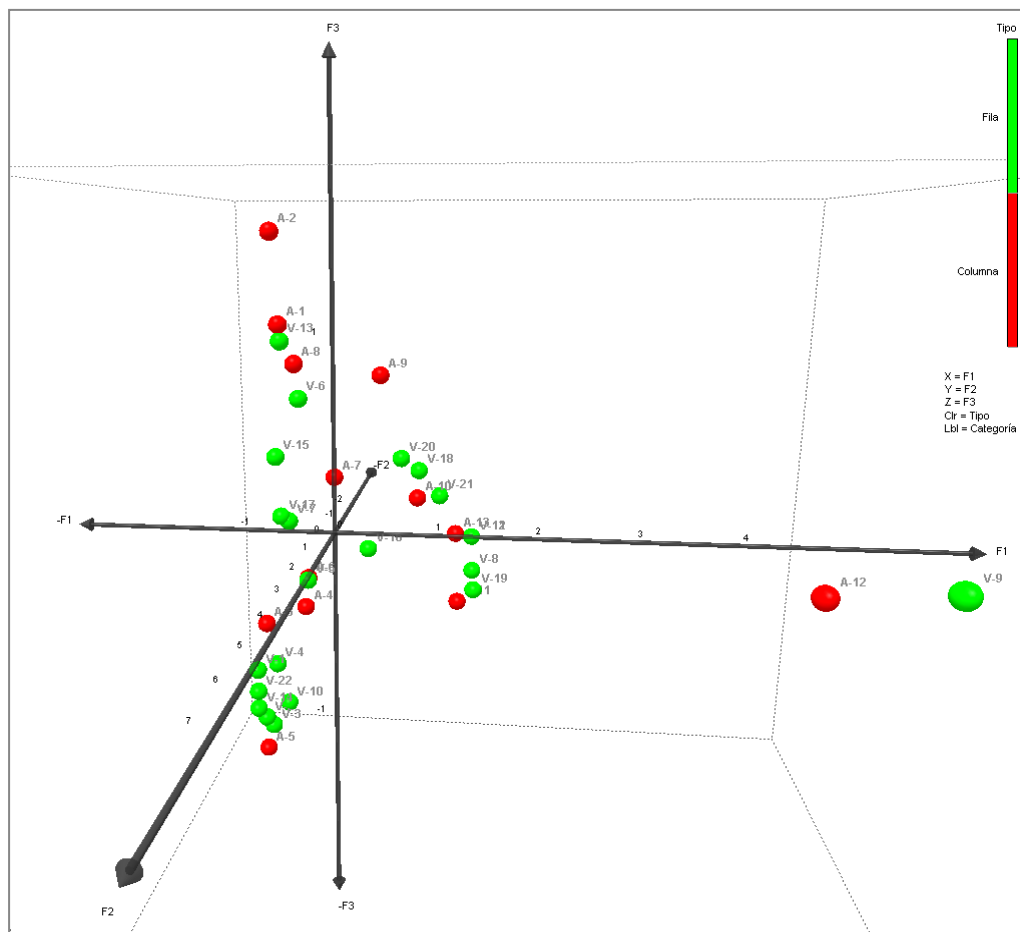
Factor	Valor propio	Inercia (%)	% acumulado
F1	0,773	24,172	24,172
F2	0,641	20,029	44,202
F3	0,425	13,303	57,505
F4	0,319	9,974	67,480
F5	0,271	8,488	75,968
F6	0,262	8,179	84,147
F7	0,186	5,816	89,963
F8	0,140	4,381	94,344
F9	0,120	3,738	98,081
F10	0,049	1,518	99,599
F11	0,010	0,327	99,927
F12	0,002	0,073	100,000



**Figura 15. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de clases, nivel 1, Pacífico**

Dos aspectos relevantes de los gráficos factoriales es que, primero, cada eje explica una cantidad de la varianza o inercia, absoluta o valor propio, o en porcentaje inercia, y segundo, la distancia entre las coordenadas principales de filas y de columnas (clases de vegetación y clases de ambiente) muestra la relación o asociación estadística entre éstas. Sin embargo debido a que la inercia casi siempre se descompone en más de tres ejes, y solo es posible representar gráficamente tres ejes, se escogieron tres grupos de tres ejes, que en conjunto, permiten establecer visualmente la menor distancia entre parejas de observación de filas y columnas con el fin de determinar la si relación es significativa o no, en el siguiente apartado.

A partir de las coordenadas principales de las observaciones en los 12 ejes (no presentadas aquí por su extensión), para las 22 clases de vegetación y 13 clases de ambiente, se presentan 3 gráficas factoriales, a continuación, para el nivel 1 del Pacífico. La primera gráfica está conformada por las coordenadas de los ejes 1, 2 y 3 (Figura 16); la segunda gráfica por las coordenadas de los ejes 1, 3 y 5 (Figura 17); y la tercera gráfica por las coordenadas de los ejes 2, 3 y 4 (Figura 18).



**Figura 16. Ejes 1\_2\_3: gráfica factorial del ACS de clases, nivel 1, Pacífico**

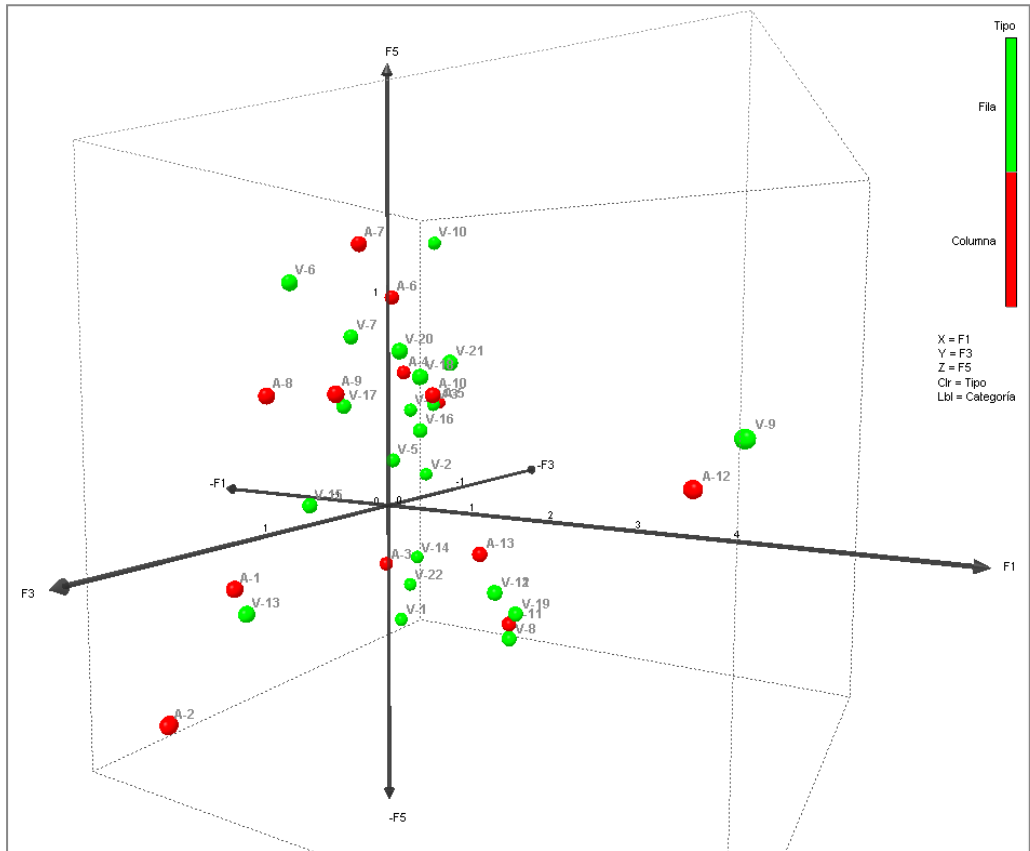


Figura 17. Ejes 1\_3\_5: gráfica factorial del ACS de clases, nivel 1, Pacífico

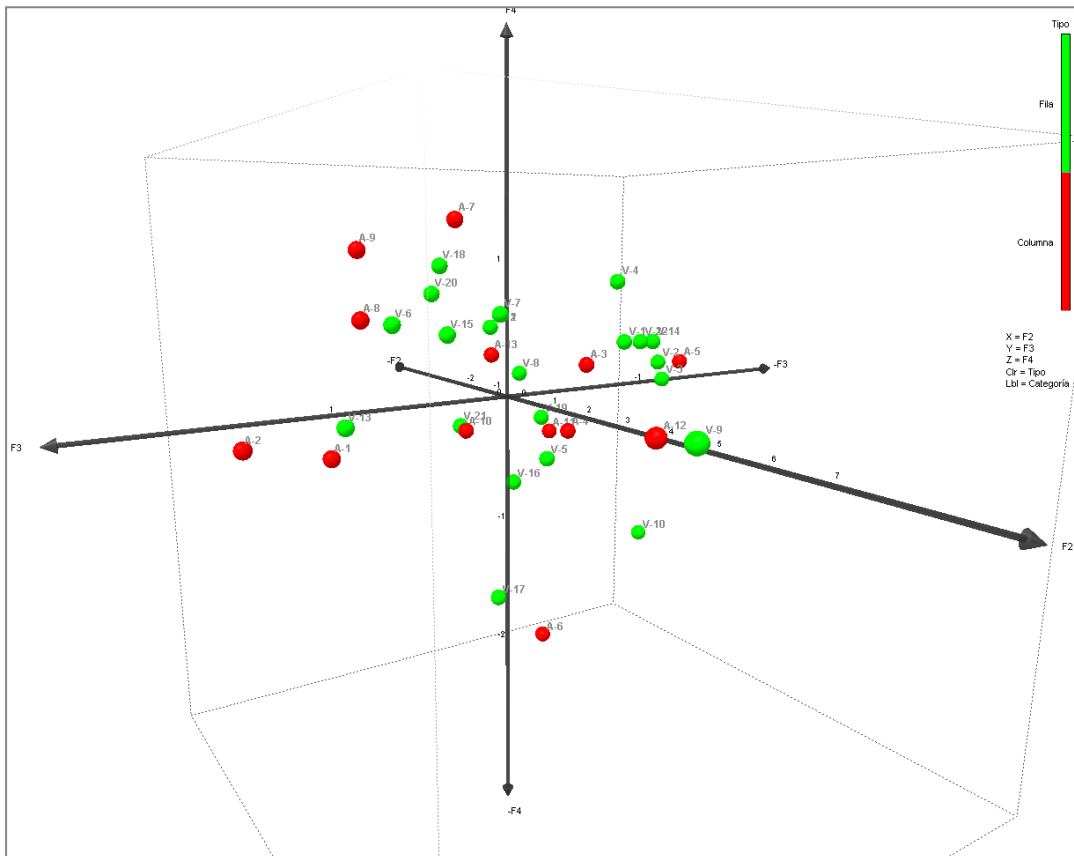


Figura 18. Ejes 2\_3\_4: gráfica factorial del ACS de clases, nivel 1, Pacífico

#### 6.4.1.2.- Interpretación del ACS de clases, nivel 1, Pacífico

Para establecer las relaciones significativas entre las clases, nivel 1, se interpreta visualmente los tres gráficos de los ejes, presentados anteriormente; la menor distancia por parejas, entre las 22 clases de vegetación y las 13 de ambiente muestra la significancia de la relación. De los 188 registros donde se identifican los tipos de vegetación que se encuentran en sus respectivos tipos de ambiente, solo son considerados 126 como relaciones significativas entre clases de vegetación y ambiente o de nivel 1.

Debido a que la gráficas de Xlstat permiten de manera interactiva, acerca o alejar y girar la perspectiva de la gráfica, es posible llegar a identificar en al menos uno de los gráficos la más clara menor distancia entre una clase de vegetación, V o verde, y una clase de ambiente, A o roja.

Un ejemplo de relación significativa, que se puede ver bien pues siempre está en primer plano y separado del resto, es la clase de vegetación V9 *Marathro-Dicranopigietum* que tiene un relación significativa con el ambiente V12 montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido. Esta relación se puede observar en los tres gráficos 1\_2\_3, 1\_3\_5 y 2\_3\_4.

#### 6.4.2.- SERIE ECOLÓGICA DE LAS CLASES, NIVEL 1, PACÍFICO

##### 6.4.2.1.- Serie de clases de vegetación y de ambiente que la afecta, nivel 1, Pacífico

El resultado de la serie vegetación-ambiente de nivel 1, o de las clases de vegetación que son afectadas por las clases de ambiente, que se presenta en tabla al final de este apartado (Tabla 15), muestra los cambios ordenados de las 22 clases de vegetación según su similitud, a lo cual corresponden los cambios ordenados de las 13 clases de ambiente según su similitud.

La tabla de la serie de clases vegetación-ambiente se presenta primero ordenada por CV, la clase de vegetación y luego por CA, la clase de ambiente; por último se presenta la columna con los gráficos factoriales de las clases, según ejes, donde se identificó visualmente que la relación es significativa.

Aunque son variadas las interpretaciones que se le pueden hacer a la serie, las relevantes son las siguientes.

- Inicia, con las cuatro clases (enraizada aérea), formación de herbazales de *Thalia-Paspalum* y comunidad de *Aechmea*, *Mimosion* y formación de herbazales de *Thalia-Paspalum*, *Mimosion* (comunidad de *Tessaria*), y formación herbazal de *Montrichardia*; en dos clases de ambiente de planicie, plano de inundación y terraza, de medio principalmente terrestre-dulceacuícola.
- Sigue, la clase heterogénea de bosques y palmares, se encuentra en un ambiente también heterogéneo de varias clases, planicie (plano de inundación y terraza), valle aluvial, piedemonte con Enti-Inceptisol y montaña estructural-erosional todos en medio terrestre-dulceacuícola,
- Continúa, la clase de la comunidad de *Canavalia-Ipomoea*, en las clases de planicie fluvio-marino y de piedemontes Vertisol y Mollisol, de medio terrestre-salado (playero).
- Después, la clase formación de palmares de *Raphia taedigera*, en las clases de ambiente planicie plano de inundación, valle aluvial y piedemontes Vertisol y Mollisol, de varios medios.
- Sigue, la clase formación de palmares *Oenocarpus-Welfia*, en las clases de ambiente de montaña estructural-erosional y fluvio-gravitacional de clima cálido, en medio terrestre.



- Luego, a modo de enclave el *Marathro-Dicranopigietum*, en la clase de ambiente de montaña fluvio-gravitacional medio y cálido, en medio dulceacuícola (torrentoso).
- Posteriormente, está la clase de bosques de la formación de *Perebea*, en las clases de planicie terraza, piedemonte Enti-Inceptisol, en medio terrestre.
- Después, las clases de *Guatteria-Cespedesia-Wettinia* y la del *Cecropio-Brosimion*, ambas en la clase montaña fluvio-gravitacional, cálido, en medio terrestre.
- Sigue, las clases de manglar, con las formaciones de Manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y Bosques de *Mora* además del Rhizophorion y cinco comunidades más de manglar, que se encuentran en las clases de ambiente de Planicie fluvio-marino y marino, y piedemonte Mollisol, todas en medio estuarino.
- Continúa, con la clase de la formación de bosque y la comunidad ambos de *Prioria*, en las clases planicie plano de inundación y planicie terraza ambas, en medio terrestre-dulceacuícola.
- Después, la clase formación de *Cedrela-Carapa*, en las clases de ambiente planicie fluvio-marino y piedemontes Vertisol y Mollisol, todas en medio terrestre-dulceacuícola.
- Sigue, el *Cespedesio-Symphonion*, en clases de ambiente muy diversos: valle aluvial, piedemonte Enti-Inceptisol, lomerío estructural-erosional, montaña estructural-erosional, montaña fluvio-gravitacional cálido, en medio principalmente terrestre.
- Luego, la clase formación bosques de *Otoba gracilipes*, en la clase ambiente piedemonte Enti-Inceptisol, en medio terrestre-dulceacuícola.
- Después, la clase del *Brosimion* y la formación de *Cavanillesia* (bosques mixtos), en clases ambiente piedemonte Vertisol y lomerío estructural-erosional, todas en medio terrestre.
- Continúa, con la clase del *Brosimion* y formación de *Cedrela-Carapa* (bosques siempreverdes) en la clase de ambiente montaña estructural-erosional, en medio terrestre.
- Sigue, de la clase formación de bosques de *Anacardium*, mixtos, en las clases de ambiente de piedemonte Vertisol y lomerío estructural-erosional, en medio terrestre.
- Después, la clase formación bosques de *Eschweilera pittieri*, en la clase de ambiente lomerío estructural-erosional, en medio terrestre.
- Termina, con la clase no enraizada flotante, en las clases de ambiente planicie terraza y plano de inundación, en varios medios.

La serie vegetación-ambiente, muestra que la vegetación no sigue nunca una tendencia de cambio gradual de las categorías de una cualquiera de las variables del ambiente, por lo que siempre para cualquier variable ambiental se presenta avances y retrocesos en función de la compensación de las otras variables.

Se puede decir que como tendencia general la vegetación se asienta en relieve: planicie, valle, piedemonte, lomerío y montaña, lo cual sí se presenta en la serie inversa del apartado siguiente.

Respecto al medio la serie es: vegetación herbácea y de bosque y palmares en terrestre-dulceacuícola; *Canavalia-Ipomoea* en terrestre-salado (playera); palmares de *Raphia taedigera* en varios medios y los palmares de *Oenocarpus-Welfia* en terrestre; el enclave *Marathro-Dicranopigietum* dulceacuícola (torrentoso); bosques de *Perebea*, de *Guatteria-Cespedesia-Wettinia* y del *Cecropio-Brosimion* terrestres; Manglares estuarinos; bosques de *Prioria* y de *Cedrela-Carapa* terrestre-dulceacuícolas; bosques del *Cespedesio-Symphonion* principalmente terrestres; bosques de *Otoba gracilipes* terrestre-dulceacuícola; bosques del *Brosimion* y formación de *Cavanillesia*, del *Brosimion* y *Cedrela-Carapa*, de *Anacardium*, y de *Eschweilera* todos terrestres; termina, con vegetación no enraizada flotante dulceacuícola.

A manera de síntesis de la serie de clases de vegetación afectada por clases de ambiente, referida particularmente al relieve y al medio, se tiene: cuatros clases de vegetación enraizada aérea herbácea en planicie terrestre-dulceacuícola; La clase principalmente de palmares diversos en prácticamente todas las categorías de relieve también terrestre-dulceacuícola; *Canavalia-Ipomoea* en planicie y piedemonte terrestre-salado (playera); Palmares de *Raphia* en planicie, valle y piedemontes con varios medios; Palmares *Oenocarpus-Welfia* en montaña terrestre; *Marathro-Dicranopigietum* en montaña dulceacuícola (torrentoso); posteriormente, bosque de *Perebea* en planicie y piedemonte terrestre; bosques de *Guatteria-Cespedesia-Wettinia* y del *Cecropio-Brosimion*, ambos en montaña terrestre; manglares, *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora*, el *Rhizophorion* y cinco comunidades en planicie y piedemonte estuarino; bosques de *Prioria* en planicie terrestre-dulceacuícola; *Cedrela-Carapa* en planicie y piedemonte terrestre-dulceacuícola; sigue, el *Cespedesio-Symphonion* en valle, piedemonte, lomerío y montaña, principalmente terrestre; bosques de *Otoba gracilipes* en piedemonte terrestre-dulceacuícola; bosques mixtos del *Brosimion* y la formación de *Cavanillesia* en Piedemonte y lomerío terrestre; *Brosimion* y formación de *Cedrela-Carapa* (bosques siempreverdes) en montaña terrestre; bosques de *Anacardium* (mixtos) en piedemonte y lomerío terrestre; bosques de *Eschweilera pittieri* en lomerío terrestre; y termina, con vegetación no enraizada flotante en planicie dulceacuícola.

**Tabla 15. Serie ecológica de clases vegetación-ambiente, nivel 1, Pacífico**

CV	Clase vegetación	CA	Clase ambiente	Ejes Clase
1	Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (4/5) y comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i>	3	Planicie plano de inundación	1_2_3- -- 1_3_5-
2	<i>Mimosion asperatae</i> (3/4) y Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (1/5)	5	Planicie terraza	1_2_3- -- 1_3_5-
3	<i>Mimosion asperatae</i> (1/4 comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> )	5	Planicie terraza	1_2_3- -- 1_3_5-
4	Formación herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> (1/1)	3	Planicie plano de inundación	1_2_3- -----
		5	Planicie terraza	--- 1_3_5-
5	Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Camptosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	3	Planicie plano de inundación	--- 1_3_5-
		4	Valle aluvial	--- 1_3_5-
		5	Planicie terraza	--- 1_3_5-
		6	Piedemonte Enti-Inceptisol	1_2_3- -----
		11	Montaña estructural-erosional	2_3_4
6	Comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	1	Planicie fluvio-marino	1_2_3- -----
		7	Piedemonte Vertisol	--- 1_3_5-
		8	Piedemonte Mollisol	1_2_3- -- 1_3_5-
7	Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6)	3	Planicie plano de inundación	----- 2_3_4
		4	Valle aluvial	--- 1_3_5-

CV	Clase vegetación	CA	Clase ambiente	Ejes Clase
		7	Piedemonte Vertisol	1_2_3- -- 1_3_5- --
		8	Piedemonte Mollisol	----- 2_3_4
8	Formación palmares de <i>Oenocarpus bataua</i> - <i>Welfia regia</i> (2/2)	11	Montaña estructural-erosional	1_2_3- --
		13	Montaña fluvio-gravitacional, cálido	1_2_3- -- 2_3_4
9	<i>Marathro-Dicranopigietum</i>	12	Montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido	1_2_3- -- 1_3_5- -- 2_3_4
10	Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2)	5	Planicie terraza	1_2_3- -----
		6	Piedemonte Enti-Inceptisol	--- 1_3_5- -----
11	Formación bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia</i> - <i>Cespedesia spathulata</i> - <i>Wettinia quinaria</i> (1/1)	13	Montaña fluvio-gravitacional, cálido	1_2_3- -- 1_3_5-
12	<i>Cecropio-Brosimion utilis</i> (4/4)	13	Montaña fluvio-gravitacional, cálido	--- 1_3_5-
13	Formaciones de manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y de bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2); <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1); 5 Comunidades de Manglar; y comunidades de <i>Brosimum utile</i> - <i>Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida</i> - <i>Zygia longifolia</i> .	1	Planicie fluvio-marino	1_2_3- -- 1_3_5- --
		2	Planicie marino	1_2_3- -- 1_3_5- --
		8	Piedemonte Mollisol	1_2_3- -----
14	Formación bosque de <i>Prioria copaifera</i> (1/1) y comunidad <i>Prioria copaifera</i> - <i>Erythrina fusca</i> - <i>Triplaris cf. americana</i>	3	Planicie plano de inundación	--- 1_3_5-
		5	Planicie terraza	1_2_3- -----
15	Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (4/6)	1	Planicie fluvio-marino	--- 1_3_5-
		7	Piedemonte Vertisol	1_2_3- -----
		8	Piedemonte Mollisol	----- 2_3_4
16	<i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6)	4	Valle aluvial	1_2_3- -----
		6	Piedemonte Enti-Inceptisol	1_2_3- -----
		10	Lomerío estructural-erosional	1_2_3- --
		11	Montaña estructural-erosional	----- 2_3_4
		13	Montaña fluvio-gravitacional, cálido	1_2_3- -----
17	Formación bosques de <i>Otoba gracilipes</i> (3/3)	6	Piedemonte Enti-Inceptisol	1_2_3- -- 1_3_5- -----
18	<i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1)	7	Piedemonte Vertisol	----- 2_3_4
		10	Lomerío estructural-erosional	1_2_3- --
19	<i>Brosimion utilae</i> (10/13) y Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (1/6)	11	Montaña estructural-erosional	1_2_3- -- 1_3_5-
20	Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2)	7	Piedemonte Vertisol	1_2_3- -----
		10	Lomerío estructural-erosional	1_2_3- -- 1_3_5-
21	Formación bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> (3/3)	10	Lomerío estructural-erosional	1_2_3- -- 1_3_5-
22	Formación herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> (3/3) y <i>Wolffieletum welwitschii</i>	3	Planicie plano de inundación	1_2_3- -- 1_3_5-
		5	Planicie terraza	1_2_3- -----

#### 6.4.2.2.- Serie de clases de ambiente y de vegetación afectada, nivel 1, Pacífico

El resultado de la serie ambiente-vegetación de nivel 1, o del efecto de las clases de ambiente sobre las clases de vegetación, que se presenta en tabla al final de este apartado (Tabla 16), muestra los cambios ordenados de las 13 clases de ambiente según su similitud, a lo cual corresponden los cambios ordenados de las 22 clases de vegetación según su similitud.

La tabla de la serie de clases ambiente-vegetación se presenta primero ordenada por CA, la clase de ambiente y luego por CV, la clase de vegetación; por último se presenta la columna con los gráficos factoriales de las clases, según ejes, donde se identificó visualmente que la relación es significativa.

El ordenamiento de las relaciones de la serie es cercano a lo que estamos acostumbrados. Aunque son variadas las interpretaciones que se le pueden hacer a la serie, las relevantes se presentan a continuación.

- Inicia, la clase planicie de origen fluvio-marino en medio terrestre-salado, donde está la clase que solo comprende a la comunidad de *Canavalia* (playera), mientras que en medio estuarino se encuentran las clases de manglares y buena parte de la clase de la formación de los bosques de *Cedrela-Carapa*.
- Luego, en la clase planicie de origen marino, en medio estuarino, se presentan, también, la clase de manglares.
- A continuación, en la clase planicie, plano de inundación, en medio principalmente terrestre-dulceacuícola, se encuentran diferentes clases de herbazales (principalmente enraizados aéreos), la clase heterogénea principalmente de palmares, parte de las clases de los palmares de *Raphia*, la formación y comunidad de los bosques de *Prioria copaifera*; y en medio dulceacuícola la clase de vegetación no enraizada flotante.
- Luego, en la clase de valle aluvial en medio terrestre-dulceacuícola, continúan la clase heterogénea principalmente de palmares, parte de las clases tanto de los palmares de *Raphia*, como del *Cespedesio-Symphonion*.
- Seguidamente, en la clase planicie terraza en medio principalmente terrestre-dulceacuícola se encuentran varias clases de herbazales, la clase heterogénea principalmente de palmares, parte de las clases de la formación de los bosques de *Perebea*, de la formación y comunidad de los bosque de *Prioria copaifera*, y finalmente parte de la vegetación herbacea no enraizada flotante.
- Después, en la clase piedemonte con Enti-Inceptisol en medio terrestre-dulceacuícola y terrestre, se hayan parte de las clases tanto de la heterogénea principalmente de palmares, como de la formación de los bosques de *Perebea*, del *Cespedesio-Symphonion*, y de la formación de bosques de *Otoba*.
- A continuación, en la clase piedemonte con Vertisol en medio terrestre-salado (playa), se encuentra la clase de la comunidad de *Canavalia*, y luego en medio estuarino y terrestre parte de la clase de los palmares de *Raphia*; en medio terrestre-dulceacuícola parte de la clase de la formación de bosques de *Cedrela-Carapa*; finalmente en medio terrestre parte de la clase del *Brosimion* y la formación de bosque de *Cavanillesia*, además de parte de la clase de formación de bosques de *Anacardium*.
- Luego, en la clase piedemonte con Mollisol, en medio terrestre-salado (playa) la clase de la comunidad *Canavalia*; en medio estuarino y terrestre parte de la clase de los palmares de *Raphia*; además, en medio estuarino parte de la clase de los manglares; y por último, en medio terrestre-dulceacuícola parte de la clase de formación de bosques de *Cedrela-Carapa*.
- Posteriormente, en la clase lomerío estructural-erosional, todo en medio terrestre, se presenta buena parte de la clase del *Cespedesio-Symphonion*; además parte de las clases del *Brosimion utilae* y formación de *Cavanillesia*, así como de la clase de formación de bosques de *Anacardium*; y finalmente, toda la clase de la formación de bosques de *Eschweilera*.
- Seguidamente, la clase montaña estructural-erosional de medio terrestre-dulceacuícola, presenta parte de la clase heterogénea principalmente de palmares; y además, en medio terrestre parte de las clases de la formación palmares de *Oenocarpus-Welfia*, del *Cespedesio-Symphonion*, y toda la clase del *Brosimion*, y la formación bosques de *Cedrela-Carapa*.
- Luego, la clase montaña fluvio-gravitacional, de clima medio y cálido, en medio dulceacuícola (de torrente) presenta la clase del *Marathro-Dicranopigietum*.

- Por último, en la clase montaña fluvio-gravitacional, solo en clima cálido, todo en medio terrestre, se encuentra parte de la clase de la formación de palmares de *Oenocarpus*; todas las clases tanto de la formación del bosque de *Guatteria-Cespedesia-Wettinia*, como del *Cecropio-Brosimion*, y finalmente parte de la clase del *Cespedesio-Symphonion*.

A manera de síntesis se presenta la serie resumida mostrando únicamente el nombre de la clase de ambiente junto al aspecto fisionómico y la adaptación a la disponibilidad del agua. Como ya se ha dicho dada la resolución del trabajo de IGAC 2003, se presentan manglares en tipos de ambiente de montaña, lomerío y piedemonte, pues estos llegan al mar y la escala no permite separar en todos los casos los ambientes de origen marino o fluvio marinos propios de los manglares.

En la planicie fluvio-marina hay manglares, bosques, palmar y herbazal siempreverdes; en la planicie marina manglares; en la planicie plano de inundación se presentan herbazales (enraizados y no enraizados), bosques, manglares, palmares y rosetal siempreverdes; en el valle aluvial hay bosques, palmares y herbazal siempreverdes; en la planicie terraza se encuentran herbazales (enraizados y no enraizados), bosques, matorral y palmar siempreverdes; en el piedemonte Enti-Inceptisol hay bosques y palmares siempreverdes; en el piedemonte Vertisol se hayan bosques siempreverdes y mixtos, y herbazal; en el piedemonte Mollisol se presentan bosques siempreverdes, manglares y herbazal; en el lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional hay bosques mixtos y manglar; en el lomerío estructural-erosional se presentan bosques siempreverdes y mixtos, y manglares; en la montaña estructural-erosional hay bosques y palmares siempreverdes y mixtos; en la montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido se encuentra bosques siempreverdes y herbazal; y finalmente en la montaña fluvio-gravitacional, cálido, hay bosques y palmares siempreverdes y mixtos.

**Tabla 16. Serie ecológica de clases ambiente-vegetación, nivel 1, Pacífico**

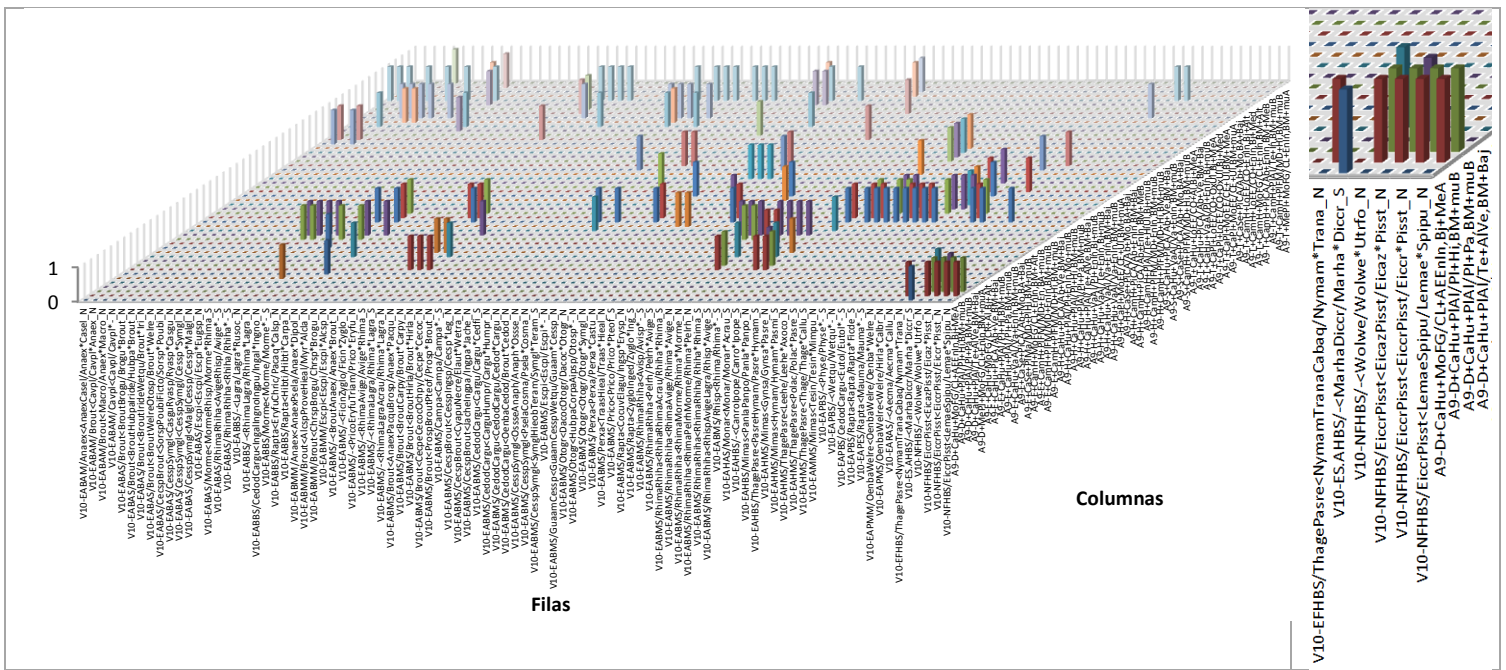
CA	Clase ambiente	CV	Clase vegetación	Ejes Clases
1	Planicie fluvio-marina	6	Comunidad de <i>Canavalia rosea</i> - <i>Ipomoea pes-caprae</i>	1_2_3--- --
		13	Formaciones de manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y de bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2); <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1); 5 Comunidades de Manglar; y comunidades de <i>Brosimum utile</i> - <i>Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida</i> - <i>Zygia longifolia</i> .	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		15	Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (4/6)	---1_3_5- --
2	Planicie marina	13	Formaciones de manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y de bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2); <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1); 5 Comunidades de Manglar; y comunidades de <i>Brosimum utile</i> - <i>Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida</i> - <i>Zygia longifolia</i> .	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
3	Planicie plano de inundación	1	Formación herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> (4/5) y comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i>	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		4	Formación herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> (1/1)	1_2_3--- --2_3_4
		5	Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Campnosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	---1_3_5- --
		7	Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6)	----- 2_3_4
		14	Formación bosque de <i>Prioria copaifera</i> (1/1) y comunidad <i>Prioria copaifera</i> - <i>Erythrina fusca</i> - <i>Triplaris cf. americana</i>	---1_3_5- --
		22	Formación herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> (3/3) y <i>Wolffieletum welwitschii</i>	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
4	Valle aluvial	5	Formaciones: palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (1/6) y bosque de <i>Campnosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y de <i>Wettinia quinaria</i>	---1_3_5- --2_3_4
		7	Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6)	---1_3_5- --
		16	<i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
5	Planicie terraza	2	<i>Mimosion asperatae</i> (3/4) y Formación herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> (1/5)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4

CA	Clase ambiente	CV	Clase vegetación	Ejes Clases
		3	<i>Mimosion asperatae</i> (1/4 comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> )	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		4	Formación herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> (1/1)	---1_3_5- --
		5	Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (1/6) y Formación bosque de <i>Camptosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	---1_3_5- --
		10	Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2)	1_2_3---- --
		14	Formación bosque de <i>Prioria copaifera</i> (1/1) y comunidad <i>Prioria copaifera</i> - <i>Erythrina fusca</i> - <i>Triplaris cf. americana</i>	1_2_3---- --2_3_4
		22	Formación herbazales de <i>Eichhornia crassipes</i> - <i>Pistia stratiotes</i> (3/3) y <i>Wolffietum welwitschii</i>	1_2_3---- --2_3_4
6	Piedemonte Enti-Inceptisol	5	Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (1/6) y Formación bosque de <i>Camptosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	1_2_3---- --
		10	Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2)	---1_3_5- --2_3_4
		16	<i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6)	1_2_3---- --
		17	Formación bosques de <i>Otoba gracilipes</i> (3/3)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
7	Piedemonte Vertisol	6	Comunidad de <i>Canavalia rosea</i> - <i>Ipomoea pes-caprae</i>	---1_3_5- --
		7	Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		15	Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (4/6)	1_2_3---- --
		18	<i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1)	----- 2_3_4
		20	Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2)	1_2_3---- --2_3_4
8	Piedemonte Mollisol	6	Comunidad de <i>Canavalia rosea</i> - <i>Ipomoea pes-caprae</i>	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		7	Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6)	----- 2_3_4
		13	Formaciones de manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y de bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2); <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1); 5 Comunidades de Manglar; y comunidades de <i>Brosimum utile</i> - <i>Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida</i> - <i>Zygia longifolia</i> .	1_2_3---- --
		15	Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (4/6)	----- 2_3_4
10	Lomerío estructural-erosional	16	<i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		18	<i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		20	Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		21	Formación bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> (3/3)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
11	Montaña estructural-erosional	5	Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (1/6) y Formación bosque de <i>Camptosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y de <i>Wettinia quinaria</i>	----- 2_3_4
		8	Formación palmares de <i>Oenocarpus bataua</i> - <i>Welfia regia</i> (2/2)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		16	<i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6)	----- 2_3_4
		19	<i>Brosimion utilae</i> (10/13) y Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (1/6)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
12	Montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido	9	<i>Marathro-Dicranopigietum</i>	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
13	Montaña fluvio-gravitacional, cálido	8	Formación palmares de <i>Oenocarpus bataua</i> - <i>Welfia regia</i> (2/2)	1_2_3---- --2_3_4
		11	Formación bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia</i> - <i>Cespedesio spathulata</i> - <i>Wettinia quinaria</i> (1/1)	1_2_3--- 1_3_5--- 2_3_4
		12	<i>Cecropio-Brosimion utilis</i> (4/4)	---1_3_5- --2_3_4
		16	<i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6)	1_2_3---- --









**Figura 19. Gráfica 3D de la tabla de contingencia de tipos, nivel 2, Pacífico**

La prueba de hipótesis de independencia entre filas y columnas de los tipos, nivel 2, que es parte del ACS es la siguiente:

**HIPÓTESIS**

H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.

Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.

**PRUEBA DE INDEPENDENCIA ENTRE LAS FILAS Y COLUMNAS**

Chi-cuadrado (Valor observado)	3789,819
Chi-cuadrado (Valor crítico)	4657,173
GDL	4500
p-valor	1,000
Alfa	0,05

**INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA:**

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación alfa=0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 100,00%.

La razones por la cual esta prueba de hipótesis no es significativa son las siguientes: En la tabla de contingencia y en la gráfica se puede ver que la presencia de cualquier tipo de vegetación en cualquier tipo de ambiente es uno o cero, esto se debe a dos razones la primera es, aunque en un polígono de la zonificación ambiental puedo haber más de un levantamiento, para cualquier tipo de vegetación, la información de las fuentes no permite discernir para todos los tipos de vegetación cuantos levantamientos se dan por polígono, por lo que uno o más levantamiento en un polígono solo se consideraron una vez, es decir cada tipo de vegetación se considera una presencia ausencia en cada polígono de la zonificación ambiental; la segunda razón refuerza la anterior y consiste en que, aunque un tipo de vegetación se puede presentar usualmente, en más de un polígono de la zonificación con el mismo tipo de ambiente, éstos se consideraron duplicados y se eliminaron todos, con el argumento de, permitir esta situación podría sobre dimensionar unas relaciones y atenuar otras; por ejemplo en la mayoría de los tipo de manglar, los brazos de los ríos en su desembocadura forman muchas islas que se presentan como polígonos independientes con el mismo tipo de ambiente, por lo que se presentaría un sobre dimensionamiento de las observaciones con ésta relación; en la situación opuesta se presentan varios tipos de vegetación de montaña, donde los

valles de los ríos son muy angostos y no se representan a la escala del mapa de la zonificación ambiental, por lo que solo se muestra en un solo polígono la relación expuesta, lo que atenúa la presencia de éstos tipos de vegetación en un mismo ambiente; por lo tanto para evitar el sobre dimensionamiento o la atenuación de la presencia de tipos de vegetación en tipos de ambiente, o lo que es lo mismo de las relaciones, se eliminaron todas la situaciones de esta naturaleza, mediante la eliminación de duplicados, por lo que todas la frecuencias son uno o cero.

Se considera que lo anterior hace que la tabla de contingencia conduzca a una prueba que muestra independencia de filas y columnas, cuando en realidad esto no se puede asegurar. Por el contrario la gráfica muestra concentraciones claras de tipos de vegetación en tipos de ambiente.

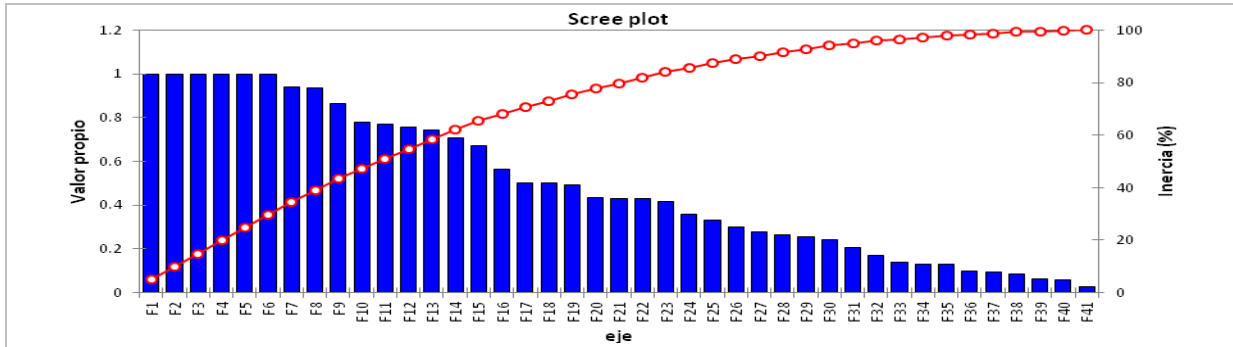
Además, dice Greenacre (2007) p 77 y 78, refiriéndose a un ejemplo de especies muestreadas en diferentes puntos, que es similar la situación aquí expuesta, "Note que la prueba chi cuadrado no es aplicable, dado que los datos no constituyen una verdadera tabla de contingencia, la cuenta de cada individuo no es independiente de los otros, dado que... frecuentemente ocurren en grupos en un mismo punto de muestreo."

Continúa Greenacre (2007) p 80: "Cuando sea aplicable, es útil probar la asociación significativa de una tabla de contingencia, utilizando la prueba chi-cuadrado. Sin embargo, la significación estadística no es un requisito crucial para justificar una inspección de los gráficos. El análisis de correspondencias debe considerarse como una forma de re-expresión de los datos en forma pictórica para facilitar la interpretación, con este objetivo cualquier tabla de datos vale la pena ser mirada."

**Tabla 18. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico:**  
Inercia total: 20,159

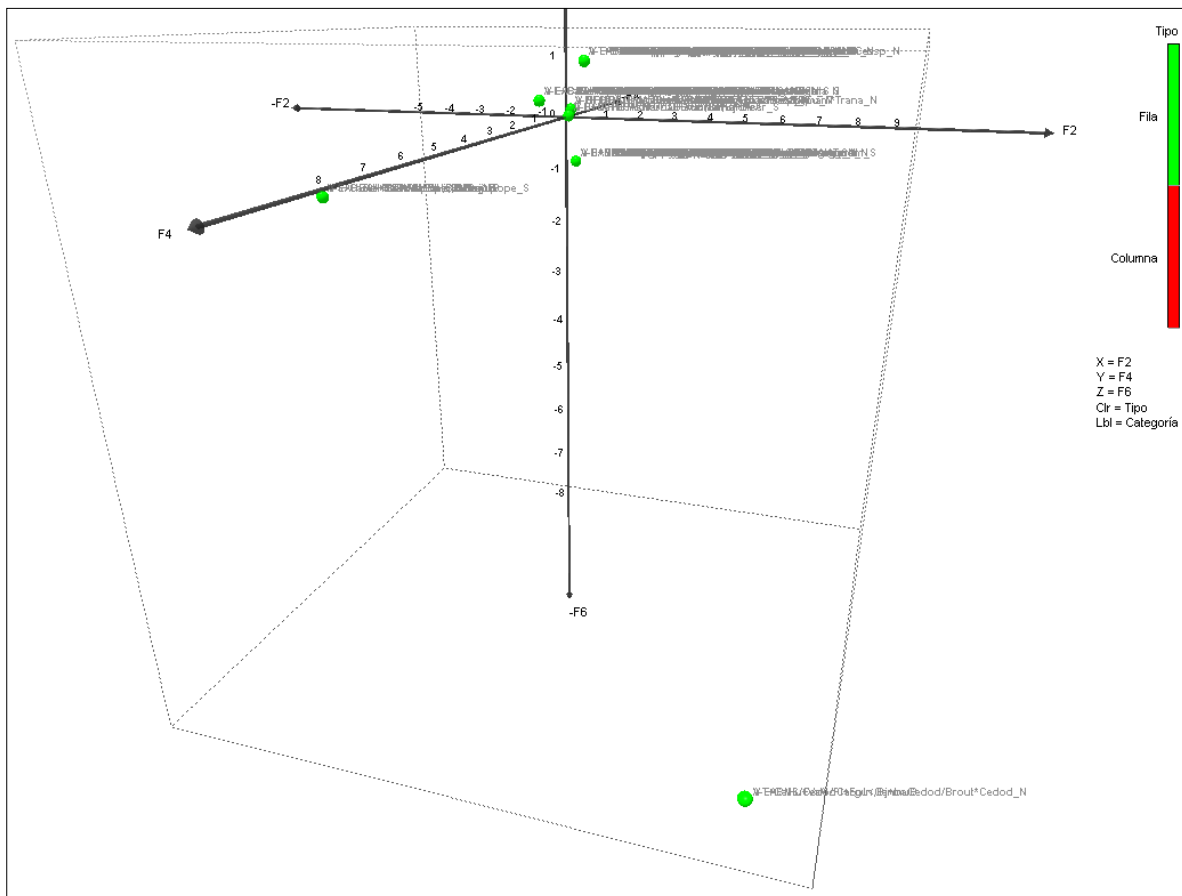
Factor	Valor propio	Inercia (%)	% acumulado
F1	1,000	4,961	4,961
F2	1,000	4,961	9,921
F3	1,000	4,961	14,882
F4	1,000	4,961	19,843
F5	1,000	4,961	24,803
F6	1,000	4,961	29,764
F7	0,940	4,665	34,429
F8	0,936	4,642	39,071
F9	0,865	4,291	43,362
F10	0,777	3,856	47,219
F11	0,768	3,811	51,030
F12	0,757	3,757	54,788
F13	0,742	3,681	58,469
F14	0,708	3,512	61,981
F15	0,673	3,336	65,318
F16	0,563	2,791	68,109
F17	0,502	2,491	70,599
F18	0,500	2,480	73,080
F19	0,492	2,440	75,520
F20	0,433	2,146	77,666
F21	0,432	2,141	79,806
F22	0,430	2,132	81,939
F23	0,418	2,071	84,010
F24	0,357	1,770	85,780
F25	0,329	1,634	87,414
F26	0,300	1,487	88,901
F27	0,277	1,372	90,273
F28	0,263	1,307	91,580
F29	0,257	1,274	92,854
F30	0,240	1,191	94,045
F31	0,206	1,020	95,065
F32	0,170	0,843	95,908
F33	0,140	0,695	96,603
F34	0,132	0,654	97,258
F35	0,128	0,637	97,894
F36	0,097	0,482	98,376
F37	0,095	0,471	98,847

Factor	Valor propio	Inercia (%)	% acumulado
F38	0,085	0,423	99,270
F39	0,065	0,320	99,590
F40	0,057	0,282	99,872
F41	0,026	0,128	100,000



**Figura 20. Valores propios y porcentajes de inercia del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico**

A partir de las coordenadas principales en los 41 ejes (no presentadas aquí por su extensión), de los 91 tipos de vegetación y 51 tipos de ambiente, se presentan 5 gráficas factoriales, de 3 ejes cada una, para el nivel 2 del Pacífico, a partir de las cuales se realizó la interpretación visual de las relaciones significativas entre tipos. Las gráficas están conformadas con los siguientes tríos de ejes: 2\_4\_6 (Figura 21), 1\_28\_37 (Figura 22), 7\_12\_19 (Figura 23), 8\_11\_13 (Figura 24) y 9\_14\_17 (Figura 25).



**Figura 21. Ejes 2\_4\_6: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico**

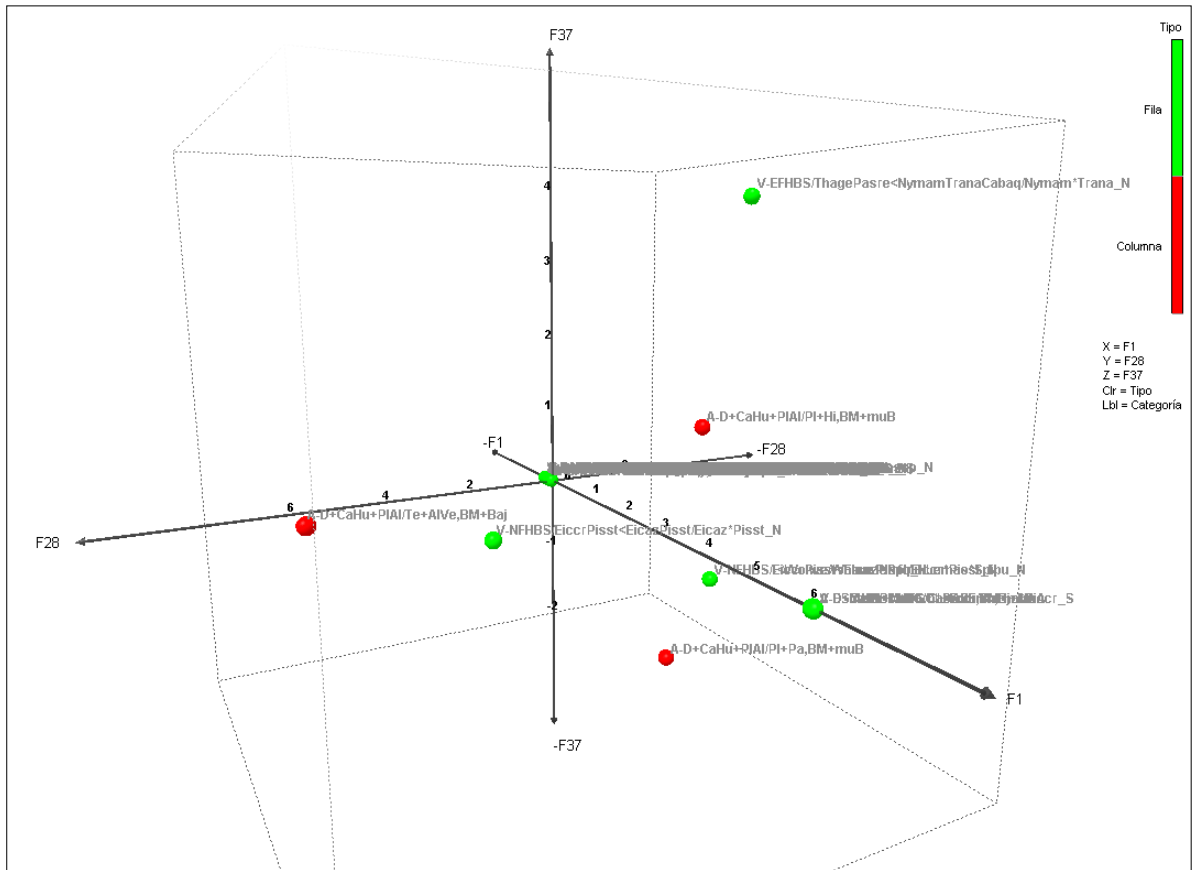


Figura 22. Ejes 1\_28\_37: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico

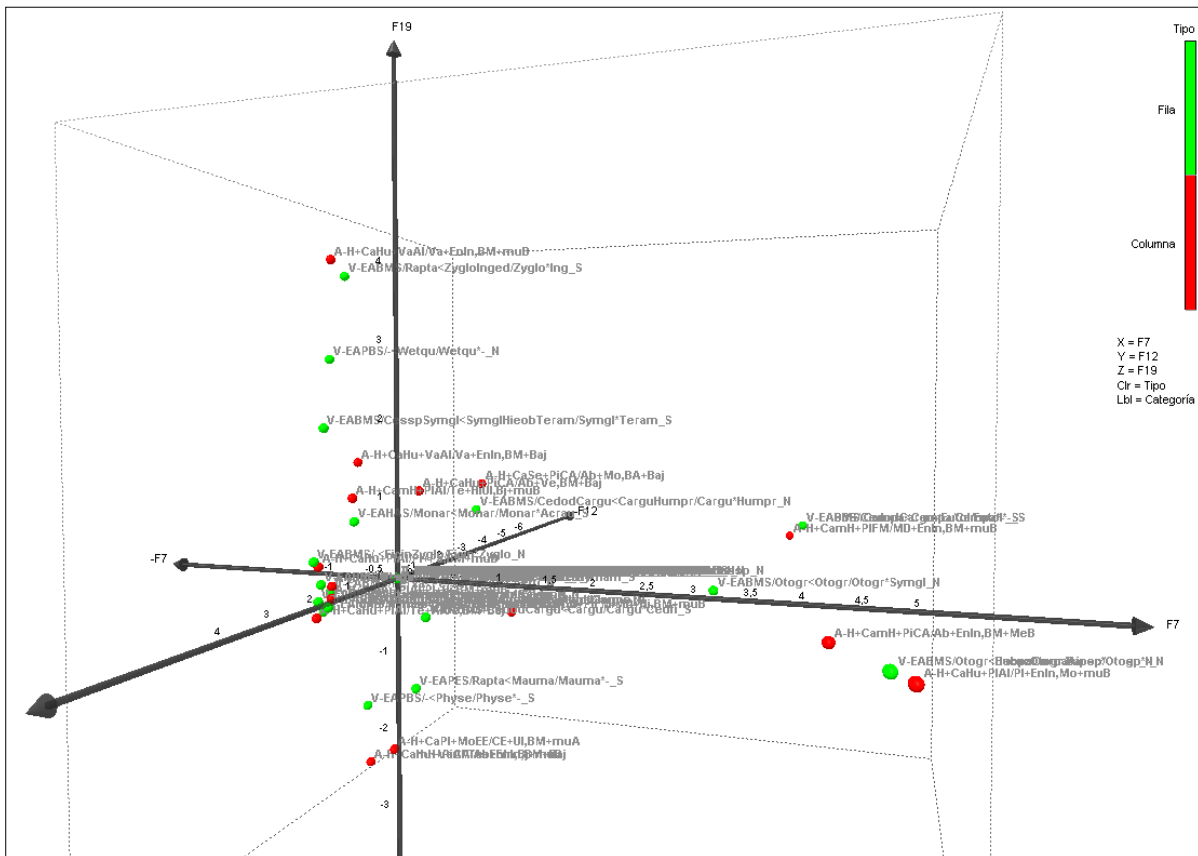


Figura 23. Ejes 7\_12\_19: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico

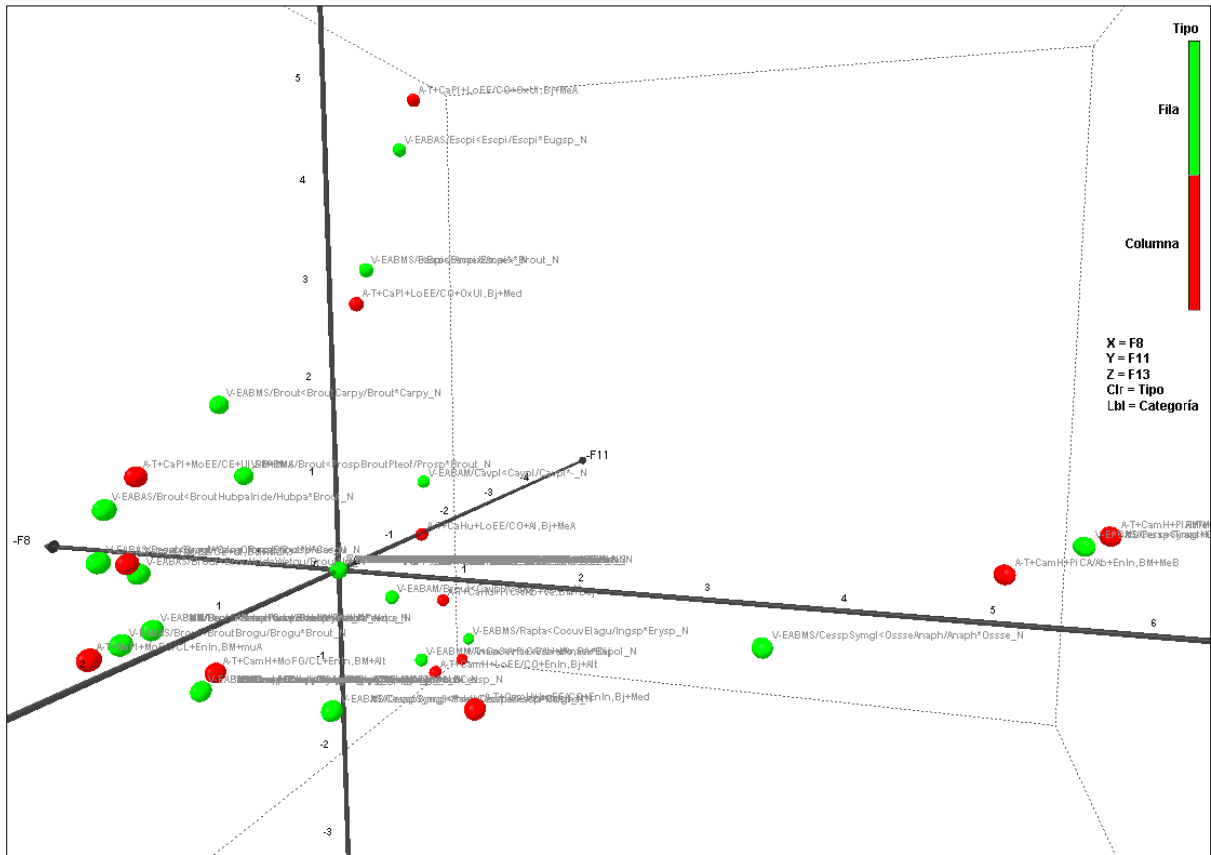


Figura 24. Ejes 8\_11\_13: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico

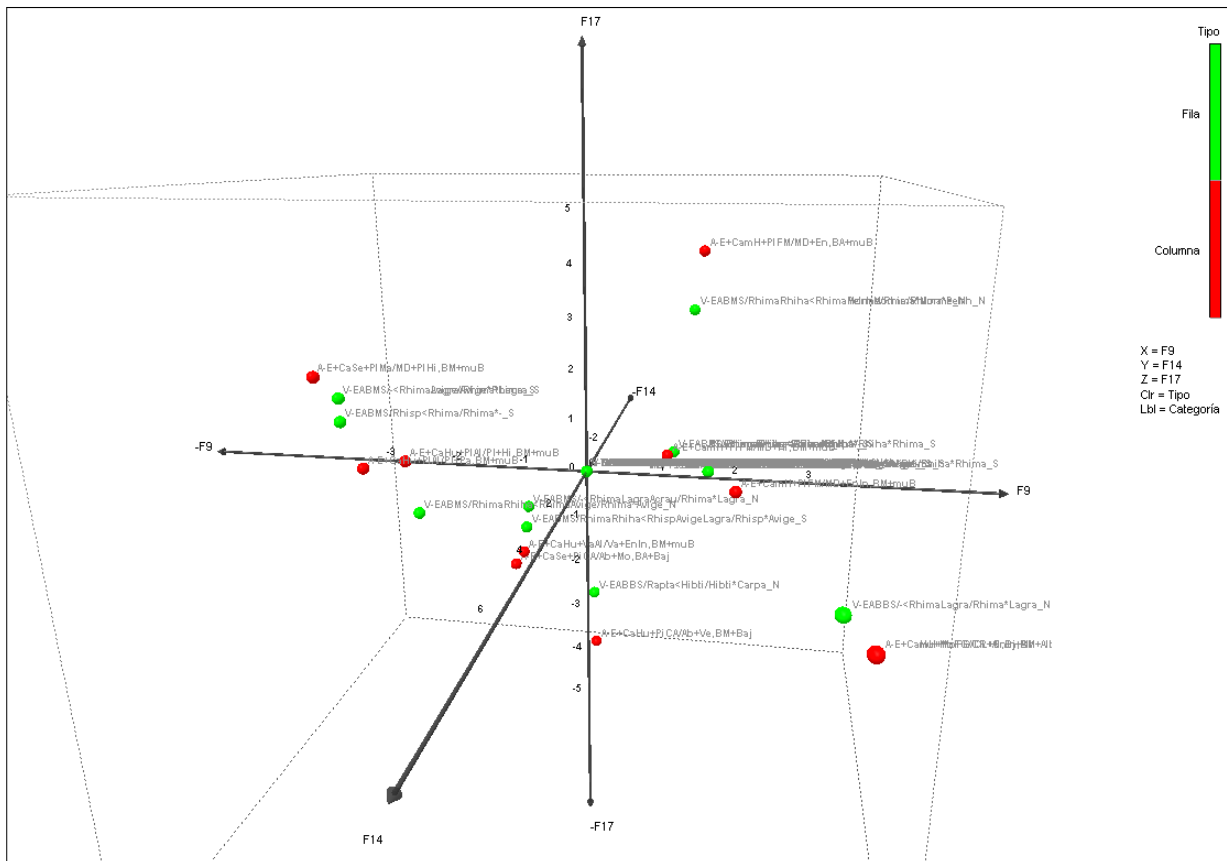


Figura 25. Ejes 9\_14\_17: gráfica factorial del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico

### 6.5.1.2.- Interpretación del ACS de tipos, nivel 2, Pacífico

Para establecer las relaciones significativas de los tipos, nivel 2, se interpreta visualmente los cinco gráficos de los ejes, presentados anteriormente; la menor distancia por parejas, entre los 91 tipos de vegetación y los 51 tipos de ambiente muestra la significancia de la relación. De los 188 registros donde se identifican los tipos de vegetación que se encuentran en sus respectivos tipos de ambiente, solo son considerados 120 como relaciones significativas entre tipos de vegetación y de ambiente o de nivel 2.

Ya que a las gráficas se les puede hacer zoom y girar, es posible observar las distancias entre los tipos de vegetación, V o esfera verde, y de ambiente, A o esfera roja, los que además presentan un rótulo codificado, de manera que se puede tener toda la información de las variables con las que se describen los tipos, para tomar la mejor decisión acerca de la significancia de la relación. Debido a la realidad multidimensional, la relación significativa no necesariamente se muestra en cualquier gráfico, por lo que se realizan varios gráficos para que en al menos uno de ellos se pueda establecer la proximidad o significancia de cualquier relación.

Debido a las limitaciones del procesador de texto las imágenes de los gráficos son estáticas y de tamaño reducido, por lo que se presenta un ejemplo de relación significativa, que se puede ver con facilidad en las imágenes presentadas; en el gráfico factorial de ejes 7\_12\_19 se puede observar en la parte superior, la esfera en verde del tipo de vegetación codificado, V-EABMS/Rapta<ZygloInged/Zyglo\*Ing\_S (vegetación enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de *Zygia longifolia*-*Inga edulis*, con dominancia elevada de *Zygia longifolia* e *Inga edulis*, de la formación palmares de *Raphia taedigera*), la cual se encuentra mas próxima a la esfera roja del tipo ambiente codificado H+CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB (Terrestre-dulceacuícola; cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; baja-moderada; muy baja).

Otro ejemplo de relación significativa, que se puede ver con facilidad, se encuentra en la parte izquierda de la gráfica factorial de ejes 1\_28\_37, donde la esfera verde de vegetación codificada NFHBS/EiccrPisst<EicazPisst/Eicaz\*Pisst\_N (no enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de *Eichhornia azurea*-*Pistia stratiotes*, con dominancia no elevada de *Eichhornia azurea* y *Pistia stratiotes*, de la formación Herbazales de *Eichhornia crassipes*-*Pistia stratiotes*) se encuentra con mayor proximidad a la esfera roja de ambiente codificada D+CaHu+PIAl/Te+AIVe,BM+Baj (dulceacuícola; cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; baja-moderada; baja).

### 6.5.2.- SERIE ECOLÓGICA DE LOS TIPOS, NIVEL 2, PACÍFICO

A partir de las relaciones significativas (120 de 188), entre 91 tipos de vegetación y 51 tipos de ambiente, se muestra primero ordenadas por la vegetación afectada por el ambiente, y luego el inverso, ordenadas por el ambiente que afecta la vegetación.

#### 6.5.2.1.- Serie de los tipos de vegetación y de ambiente que la afectada, nivel 2, Pacífico

El resultado de la serie vegetación-ambiente de nivel 2, o de las relaciones de los tipos de vegetación afectada por los tipos de ambiente (Tabla 19), muestra los cambios ordenados de los 91 tipos de vegetación según su similitud, a lo cual corresponden cambios ordenados de los 51 tipos de ambiente según su similitud.

La tabla de la serie de tipos vegetación-ambiente, al final de este apartado, se presenta primero ordenada por TV, el tipo de vegetación y luego por TA, el tipo de ambiente; por último se presenta la columna con los gráficos factoriales de los tipos, según ejes, donde se identificó visualmente que la relación es significativa.

Debido a la condición jerárquica del dendrograma de las clases respecto a los tipos, la serie de tipos de vegetación que es afectada por los tipos de ambiente es una precisión de la serie de las clases de vegetación que es afectada por las clases de ambiente, por lo que aquí simplemente se presenta la tabla de la serie de tipos que es lo esencial. Sin embargo se debe resaltar que los tipos de vegetación y de ambiente que presentan relaciones significativas no son los mismos que conforman las relaciones significativas de las clases, por esta razón tiene sentido presentar los análisis tanto por niveles como para los dos niveles.

**Tabla 19. Serie ecológica de tipos vegetación-ambiente, nivel 2, Pacífico**

TV	Tipo vegetación	TA	Tipo ambiente	Ejes Tipo
1	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Paspalum repens</i> - <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Paspalum repens</i> e <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	11	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
		14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
2	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Leersia hexandra</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Axonopus compressus</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	11	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
		14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
3	Enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Nymphaea amazonum</i> - <i>Trapa natans</i> - <i>Cabomba aquatica</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Nymphaea amazonum</i> y <i>Trapa natans</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	10	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.	1 - 28 - 3 7
4	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Thalia geniculata</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Thalia geniculata</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	11	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
		14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
5	Enraizada aérea de rosetal alto siempreverde, comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Aechmea magdalenae</i> y <i>Calathea lutea</i> .	14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
6	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, <i>Polygonetum acuminati</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Polygonum acuminatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	11	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
		14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
7	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Gynerium sagittatum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Gynerium sagittatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	25	cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
8	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> y <i>Paspalum millegranum</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	25	cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
9	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Panicum laxum</i> - <i>Panicum polygonatum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Panicum laxum</i> y <i>Panicum polygonatum</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
10	Enraizada aérea de matorral medio siempreverde, comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Tessaria integrifolia</i> y <i>Mimosa pudica</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	25	cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	7 - 12 - 1 9
11	Enraizada aérea de herbazal alto siempreverde, <i>Montrichardietum arborescentis</i> , con dominancia (si	23	cálido; muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Histosol y Ultisol; f. baja; p. muy baja;	7 - 12 - 1

TV	Tipo vegetación	TA	Tipo ambiente	Ejes Tipo
	elevada) de <i>Montrichardia arborescens</i> y <i>Acrostichum aureum</i> , de la formación Herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> .		Terrestre-dulceacuícola.	9
12	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Wettinia quinaria</i> .	16	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
13	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Phytelephas seemannii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Phytelephas seemannii</i> .	22	cálido; húmedo; valle; aluvial; terraza; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
		29	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
		45	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
14	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Euterpe oleracea</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Euterpe oleracea</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	6	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
15	Enraizada aérea de palmar enano siempreverde, comunidad de <i>Mauritiella macroclada</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mauritiella macroclada</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	45	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
16	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Camposperma panamense</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Camposperma panamense</i> , de la formación Bosque de <i>Camposperma panamense</i> .	6	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
17	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, <i>Raphietum taedigerae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Raphia taedigera</i> y <i>Ficus dendrocida</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
18	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Canavalia rosea</i> e <i>Ipomoea pes-caprae</i> .	4	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-salado.	2- 4- 6
		19	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-salado.	2- 4- 6
		33	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-salado.	2- 4- 6
		37	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre-salado.	2- 4- 6
19	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Zygia longifolia-Inga edulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Zygia longifolia</i> e <i>Inga edulis</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	16	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9
20	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga sp.</i> y <i>Erythrina sp.</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	34	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre.	8- 11- 1 3
21	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Hibiscus tiliaceus</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Hibiscus tiliaceus</i> y <i>Carludovica palmata</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	31	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Estuarino.	9- 14- 1 7
22	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, <i>Erythrino-Chrysobalanetum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Pachira aquatica</i> y <i>Calophyllum sp.</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12- 1 9



TV	Tipo vegetación	TA	Tipo ambiente	Ejes Tipo
23	Enraizada aérea de palmar medio mixto, <i>Oenocarpus-Welfietum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Oenocarpus bataua</i> y <i>Welfia regia</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .	44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	8- 11 - 1 3
		50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 - 1 3
24	Enraizada aérea de palmar medio siempreverde, comunidad de <i>Welfia regia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Hirtella aff. latifolia</i> y <i>Calophyllum aff. brasiliense</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 - 1 3
25	Enraizada sumergida.aérea de herbazal bajo siempreverde, <i>Marathro-Dicranopigietum</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Marathrum haenkeanum</i> y <i>Dicranopygium crinitum</i> .	48	medio; pluvial; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Dulceacuícola.	1- 28 - 3 7
		49	cálido; húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Afloramiento o Erosión, Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media alta; Dulceacuícola.	1- 28 - 3 7
26	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Trattinnickia cf. aspera</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> .	24	cálido; muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre.	8- 11 - 1 3
		28	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre.	8- 11 - 1 3
27	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Perebea xanthochyma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Perebea xanthochyma</i> y <i>Castilla aff. tunu</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> .	20	cálido; húmedo; valle; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 - 1 9
28	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Guatteria aff. amplifolia</i> y <i>Cespedesia spathulata</i> , de la formación Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 - 1 3
29	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cecropia sp.</i> y <i>Leguminosae</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 - 1 3
30	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga pavoniana</i> y <i>Jacaranda hesperia</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 - 1 3
31	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Trichiptero proceræ-Nectandretum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Elaeagia utilis</i> y <i>Wettinia radiata</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 - 1 3
32	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Sorocea sp.</i> y <i>Pourouma bicolor subsp. chocoana</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 - 1 3
33	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Rustia occidentalis</i> .	3	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 - 1 7
34	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Ficus insipida</i> y <i>Zygia longifolia</i> .	11	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 - 1 9
35	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Mora megistosperma</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	7	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol; f. baja-alta; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 - 1 7

TV	Tipo vegetación	TA	Tipo ambiente	Ejes Tipo
36	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Pelluciera rhizophorae</i> - <i>Mora megistosperma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Pelluciera rhizophorae</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	7	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol; f. baja-alta; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
37	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Avicennia germinans</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	12	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
		13	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
38	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Avicennia germinans</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia germinans</i> y <i>Rhizophora mangle</i> .	8	cálido; seco; planicie; marino; marea o delta; Playón e Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
39	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile</i> - <i>Anacardium excelsum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Brosimum utile</i> .	43	cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media; Terrestre.	8- 11 -1 3
40	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Avicennia germinans</i> - <i>Rhizophora spp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	5	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
41	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Avicennia sp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia sp.</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	3	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
42	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Rhizophoretum manglis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> , del <i>Rhizophorion occidentalis</i> .	8	cálido; seco; planicie; marino; marea o delta; Playón e Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
43	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora harrisonii</i> - <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Acrostichum aureum</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	5	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
44	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	3	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
45	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora harrisonii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	3	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
46	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	39	cálido; húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta ramificada; Alfisol; f. baja; p. alta; Estuarino.	9- 14 -1 7
		51	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Estuarino.	9- 14 -1 7
47	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	8	cálido; seco; planicie; marino; marea o delta; Playón e Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
48	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Laguncularia racemosa</i> - <i>Acrostichum aureum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	36	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
49	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora sp.</i> - <i>Avicennia germinans</i> - <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora sp.</i> y	17	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7

TV	Tipo vegetación	TA	Tipo ambiente	Ejes Tipo
	<i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	36	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
50	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Pelliciera rhizophorae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Pelliciera rhizophorae</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	5	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
51	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mora megistosperma</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Bosques de <i>Mora megistosperma</i> .	5	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
52	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Mora megistosperma</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mora megistosperma</i> , de la formación Bosques de <i>Mora megistosperma</i> .	5	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	9- 14 -1 7
53	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Prioretum copaiferae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Pterocarpus officinalis</i> , de la formación Bosque de <i>Prioria copaifera</i> .	11	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
		14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
54	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Erythrina fusca</i> .	14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
55	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis-Humiriastrum procerum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Humiriastrum procerum</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	30	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
		35	cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
56	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Cedrela fissilis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	1	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
57	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cedrela odorata</i> y <i>Carapa guianensis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
58	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Inga alba-Inga nobilis-Inga punctata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga alba</i> e <i>Inga nobilis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	14	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
59	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, <i>Malpighio glabrae-Cespedesietum spatulathae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesia spathulata</i> y <i>Malpighia glabra</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	40	cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media; Terrestre.	8- 11 -1 3
60	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesia spathulata</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	2	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre.	8- 11 -1 3
		28	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre.	8- 11 -1 3
61	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, <i>Cassipourea ellipticae-Ryanetum speciosae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Ryania speciosa</i> y <i>Cassipourea guianensis</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
62	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Ossaeo sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarpae</i> , con dominancia	28	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-	8- 11 -1 3

TV	Tipo vegetación	TA	Tipo ambiente	Ejes Tipo
	(no elevada) de <i>Anaxagorea phaeocarpa</i> y <i>Ossaea sessilifolia</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	40	moderada; p. media baja; Terrestre. cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media; Terrestre.	8- 11 -1 3
63	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Pseudolmedia laevigata</i> y <i>Cosmibuena macrocarpa</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	40	cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media; Terrestre.	8- 11 -1 3
64	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Symphonia globulifera</i> y <i>Terminalia amazonia</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	16	cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
65	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba gracilipes</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	1	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
		6	cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
		27	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
66	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	15	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
		27	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
67	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Dacryodes occidentalis</i> y <i>Otoba gracilipes</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	15	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
		27	cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre-dulceacuícola.	7- 12 -1 9
68	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Myrsinaceae</i> y <i>Alchornea latifolia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
		50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
69	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Chrysophyllum sp.</i> y <i>Brosimum guianense</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
70	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Cavanillesia platanifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i> , de la formación Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> .	38	cálido; húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Alfisol; f. baja; p. media alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
71	Enraizada aérea de bosque alto mixto, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i> y <i>Anacardium excelsum</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	32	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre.	8- 11 -1 3
		38	cálido; húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Alfisol; f. baja; p. media alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
72	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad	44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional;	8- 11 -1 1

TV	Tipo vegetación	TA	Tipo ambiente	Ejes Tipo
	de <i>Brosimum utile</i> - <i>Iriarteia deltoidea</i> - <i>Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> e <i>Iriarteia deltoidea</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .		crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	3
73	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile</i> - <i>Welfia regia</i> - <i>Otoba spp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Welfia regia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
74	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile</i> - <i>Cariniana pyriformis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Cariniana pyriformis</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	46	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. media alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
75	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile</i> - <i>Hirtella latifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> e <i>Hirtella aff. latifolia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
		50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
76	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Oenocarpus bataua</i> - <i>Cedrela odorata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Cedrela odorata</i> , de la formación <i>Bosques de Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	21	cálido; húmedo; valle; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre.	2- 4- 6
77	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Anacardium excelsum</i> - <i>Pachira quinata</i> - <i>Brosimum sp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Pachira quinata</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
		50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
78	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Macrocnemum roseum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Macrocnemum roseum</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
79	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile</i> - <i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Iriarteia deltoidea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Huberodendron patinoi</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	46	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. media alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
80	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile</i> - <i>Brosimum guianense</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum guianense</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	47	medio; pluvial; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
81	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Protium sp.</i> - <i>Brosimum utile</i> - <i>Pterocarpus officinalis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Protium sp.</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	44	cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
		50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
82	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cecropia peltata</i> - <i>Cecropia occidentalis</i> - <i>Ochroma pyramidale</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cecropia peltata</i> y <i>Cecropia occidentalis</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
83	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum</i> - <i>Pseudolmedia laevigata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Dipteryx oleifera</i> , de la formación <i>Bosques de Anacardium excelsum</i> .	32	cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre.	8- 11 -1 3
		41	cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
84	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum</i> - <i>Castilla elastica</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Castilla elastica</i> , de la formación <i>Bosques de Anacardium excelsum</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3

TV	Tipo vegetación	TA	Tipo ambiente	Ejes Tipo
85	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> y <i>Eugenia sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	42	cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
86	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	43	cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media; Terrestre.	8- 11 -1 3
87	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> y <i>Alchornea sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	50	cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	8- 11 -1 3
88	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eichhornia azurea</i> y <i>Pistia stratiotes</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .	26	cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Dulceacuícola.	1- 28 -3 7
89	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eichhornia crassipes</i> y <i>Pistia stratiotes</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .	9	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.	1- 28 -3 7
90	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, <i>Lemno-Spirodeletum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Lemna aequinoctialis</i> y <i>Spirodela punctata</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .	9	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.	1- 28 -3 7
91	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, <i>Wolffietum welwitschii</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Wolffiella welwitschii</i> y <i>Utricularia foliosa</i> .	9	cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.	1- 28 -3 7

### 6.5.2.2.- Serie de los tipos de ambiente y de vegetación afectada, nivel 2, Pacífico

El resultado de la serie ambiente-vegetación de nivel 2, o de las relaciones del efecto de los tipos de ambiente sobre los tipos de vegetación (Tabla 20), muestra los cambios ordenados de los 51 tipos de ambiente según su similitud, a lo cual corresponden los cambios ordenados de los 91 tipos de vegetación según su similitud.

La tabla de la serie de tipos ambiente-vegetación, al final de este apartado, se presenta primero ordenada por TA, el tipo de ambiente y luego por TV, el tipo de vegetación; por último se presenta la columna con los gráficos factoriales de los tipos, según ejes, donde se identificó visualmente que la relación es significativa.

Debido a la condición jerárquica del dendrograma de las clases respecto a los tipos, la serie de tipos de ambiente que afectan los tipos de vegetación es en general una precisión de la serie de las clases de ambiente que afectan las clases de vegetación, por lo que aquí simplemente se presenta la tabla de la serie de tipos que es lo esencial. Sin embargo se debe resaltar que los tipos de ambiente y de vegetación que presentan relaciones significativas no son los mismos que conforman las relaciones significativas de las clases, por esta razón tiene sentido presentar los análisis tanto por niveles como para los dos niveles.

**Tabla 20. Serie ecológica de tipos ambiente-vegetación, nivel 2, Pacífico**

TA	Tipo ambiente	TV	Tipo vegetación	Ejes Tipo
1	Cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuicola.	56	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Cedrela fissilis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	7.1 2.1 9
		65	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba gracilipes</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	7.1 2.1 9
2	Cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre.	60	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Cespedesia spathulata</i> - <i>Symphonia globulifera</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesia spathulata</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , del <i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> .	8.1 1.1 3
3	Cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	33	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Rustia occidentalis</i> .	9.1 4.1 7
		41	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Avicennia sp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia sp.</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
		44	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
		45	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora harrisonii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
4	Cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-salado.	18	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Canavalia rosea</i> - <i>Ipomoea pes-caprae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Canavalia rosea</i> y <i>Ipomoea pes-caprae</i> .	2.4 6
5	Cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	40	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Avicennia germinans</i> - <i>Rhizophora spp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
		43	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora harrisonii</i> - <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Acrostichum aureum</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora harrisonii</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Manglares de	9.1 4.1 7

TA	Tipo ambiente	TV	Tipo vegetación	Ejes Tipo
			<i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	
		50	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Pelliciera rhizophorae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Pelliciera rhizophorae</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
		51	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mora megistosperma</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , de la formación Bosques de <i>Mora megistosperma</i> .	9.1 4.1 7
		52	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Mora megistosperma</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mora megistosperma</i> , de la formación Bosques de <i>Mora megistosperma</i> .	9.1 4.1 7
6	Cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	14	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Euterpe oleracea</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Euterpe oleracea</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	7.1 2.1 9
		16	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Camposperma panamense</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Camposperma panamense</i> , de la formación Bosque de <i>Camposperma panamense</i> .	7.1 2.1 9
		65	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba gracilipes</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	7.1 2.1 9
7	Cálido; muy húmedo; planicie; fluvio-marino; marea o delta; Entisol; f. baja-alta; p. muy baja; Estuarino.	35	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Mora megistosperma</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
		36	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Pelliciera rhizophorae</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
8	Cálido; seco; planicie; marino; marea o delta; Playón e Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	38	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Avicennia germinans</i> y <i>Rhizophora mangle</i> .	9.1 4.1 7
		42	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Rhizophoretum manglis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> , del <i>Rhizophorion occidentalis</i> .	9.1 4.1 7
		47	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	9.1 4.1 7
9	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.	89	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eichhornia crassipes</i> y <i>Pistia stratiotes</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .	1.2 8.3 7
		90	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, <i>Lemno-Spirodeletum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Lemna aquinoctialis</i> y <i>Spirodela punctata</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .	1.2 8.3 7
		91	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, <i>Wolffieletum welwitschii</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Wolffiella welwitschii</i> y <i>Utricularia foliosa</i> .	1.2 8.3 7
10	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Dulceacuícola.	3	Enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Nymphaea amazonum-Trapa natans-Cabomba aquatica</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Nymphaea amazonum</i> y <i>Trapa natans</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> .	1.2 8.3 7
11	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	1	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Paspalum repens</i> e <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> .	7.1 2.1 9
		2	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Leersia hexandra</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Axonopus compressus</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> .	7.1 2.1 9
		4	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Thalia geniculata</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Thalia geniculata</i> , de la formación	7.1 2.1 9



TA	Tipo ambiente	TV	Tipo vegetación	Ejes Tipo
			Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	
		6	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, <i>Polygonetum acuminati</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Polygonum acuminatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	7.1 2.1 9
		34	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Ficus insipida</i> - <i>Zygia longifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Ficus insipida</i> y <i>Zygia longifolia</i> .	7.1 2.1 9
		53	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Prioretum copaiferae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Pterocarpus officinalis</i> , de la formación Bosque de <i>Prioria copaifera</i> .	7.1 2.1 9
12	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Pantano; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	37	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Avicennia germinans</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
13	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	37	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Avicennia germinans</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
14	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Histosol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuicola.	1	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Paspalum repens</i> - <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Paspalum repens</i> e <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	7.1 2.1 9
		2	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Leersia hexandra</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Axonopus compressus</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	7.1 2.1 9
		4	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Thalia geniculata</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Thalia geniculata</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	7.1 2.1 9
		5	Enraizada aérea de rosetal alto siempreverde, comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Aechmea magdalenae</i> y <i>Calathea lutea</i> .	7.1 2.1 9
		6	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, <i>Polygonetum acuminati</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Polygonum acuminatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , de la formación Herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> .	7.1 2.1 9
		9	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Panicum laxum</i> - <i>Panicum polygonatum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Panicum laxum</i> y <i>Panicum polygonatum</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	7.1 2.1 9
		17	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, <i>Raphietum taedigerae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Raphia taedigera</i> y <i>Ficus dendrocida</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	7.1 2.1 9
		22	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, <i>Erythrino-Chrysobalanetum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Pachira aquatica</i> y <i>Calophyllum sp.</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	7.1 2.1 9
		53	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Prioretum copaiferae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Pterocarpus officinalis</i> , de la formación Bosque de <i>Prioria copaifera</i> .	7.1 2.1 9
		54	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Prioria copaifera</i> - <i>Erythrina fusca</i> - <i>Triplaris cf. americana</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Prioria copaifera</i> y <i>Erythrina fusca</i> .	7.1 2.1 9
		57	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cedrela odorata</i> y <i>Carapa guianensis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	7.1 2.1 9
		58	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Inga alba</i> - <i>Inga nobilis</i> - <i>Inga punctata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga alba</i> e <i>Inga nobilis</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> .	7.1 2.1 9
15	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f.	66	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Cordia panamensis</i> - <i>Aiphanes sp.</i> - <i>Euterpe oleracea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	7.1 2.1 9

TA	Tipo ambiente	TV	Tipo vegetación	Ejes Tipo
	moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	67	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Dacryodes occidentalis</i> y <i>Otoba gracilipes</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	7.1 2.1 9
16	Cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	12	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Wettinia quinaria</i> .	7.1 2.1 9
		19	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Zygia longifolia-Inga edulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Zygia longifolia</i> e <i>Inga edulis</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	7.1 2.1 9
		64	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Symphonia globulifera</i> y <i>Terminalia amazonia</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	7.1 2.1 9
17	Cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Estuarino.	49	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora sp.</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
19	Cálido; húmedo; valle; aluvial; vallecito; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre-salado.	18	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Canavalia rosea</i> e <i>Ipomoea pes-caprae</i> .	2.4 6
20	Cálido; húmedo; valle; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	27	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Perebea xanthochyma</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Perebea xanthochyma</i> y <i>Castilla aff. tunu</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> .	7.1 2.1 9
21	Cálido; húmedo; valle; aluvial; plano de inundación; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre.	76	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Oenocarpus bataua-Cedrela odorata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Cedrela odorata</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	2.4 6
22	Cálido; húmedo; valle; aluvial; terraza; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	13	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Phytelephas seemannii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Phytelephas seemannii</i> .	7.1 2.1 9
23	Cálido; muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Histosol y Ultisol; f. baja; p. muy baja; Terrestre-dulceacuícola.	11	Enraizada aérea de herbazal alto siempreverde, <i>Montrichardietum arborescentis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Montrichardia arborescens</i> y <i>Acrostichum aureum</i> , de la formación Herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> .	7.1 2.1 9
24	Cálido; muy húmedo; planicie; aluvial; terraza; Inceptisol; f. baja-moderada; p. muy baja; Terrestre.	26	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Trattinnickia cf. aspera</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> .	8.1 1.1 3
25	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	7	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Gynerium sagittatum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Gynerium sagittatum</i> y <i>Paspalum repens</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	7.1 2.1 9
		8	Enraizada aérea de herbazal medio siempreverde, comunidad de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> y <i>Paspalum millegranum</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	7.1 2.1 9
		10	Enraizada aérea de matorral medio siempreverde, comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Tessaria integrifolia</i> y <i>Mimosa pudica</i> , del <i>Mimosion asperatae</i> .	7.1 2.1 9
26	Cálido; húmedo; planicie; aluvial; terraza; Alfisol y Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Dulceacuícola.	88	No enraizada flotante de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eichhornia azurea</i> y <i>Pistia stratiotes</i> , de la formación Herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> .	1.2 8.3 7
27	Cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre-dulceacuícola.	65	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba gracilipes</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	7.1 2.1 9
		66	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Otoba sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	7.1 2.1 9

TA	Tipo ambiente	TV	Tipo vegetación	Ejes Tipo
		67	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Dacryodes occidentalis</i> y <i>Otoba gracilipes</i> , de la formación Bosques de <i>Otoba gracilipes</i> .	7.1 2.1 9
28	Cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. media baja; Terrestre.	26	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Trattinnickia cf. aspera</i> , de la formación Bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> .	8.1 1.1 3
		60	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesia spathulata</i> y <i>Symphonia globulifera</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	8.1 1.1 3
		62	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Ossaea sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarphae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anaxagorea phaeocarpa</i> y <i>Ossaea sessilifolia</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	8.1 1.1 3
29	Cálido; muy húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	13	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Phytelephas seemannii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Phytelephas seemannii</i> .	7.1 2.1 9
30	Cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	55	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis-Humiriastrum procerum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Humiriastrum procerum</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	7.1 2.1 9
31	Cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Estuarino.	21	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Hibiscus tiliaceus</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Hibiscus tiliaceus</i> y <i>Carludovica palmata</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	9.1 4.1 7
32	Cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre.	71	Enraizada aérea de bosque alto mixto, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i> y <i>Anacardium excelsum</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		83	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Dipteryx oleifera</i> , de la formación Bosques de <i>Anacardium excelsum</i> .	8.1 1.1 3
33	Cálido; húmedo; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Vertisol; f. baja-moderada; p. baja; Terrestre-salado.	18	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Canavalia rosea</i> e <i>Ipomoea pes-caprae</i> .	2.4 6
34	Cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre.	20	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga sp.</i> y <i>Erythrina sp.</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	8.1 1.1 3
35	Cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre-dulceacuícola.	55	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Carapa guianensis-Humiriastrum procerum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Carapa guianensis</i> y <i>Humiriastrum procerum</i> , de la formación Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> .	7.1 2.1 9
36	Cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Estuarino.	48	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	9.1 4.1 7
		49	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Rhizophora sp.</i> y <i>Avicennia germinans</i> , de la formación Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> .	9.1 4.1 7
37	Cálido; seco; piedemonte; coluvio-aluvial; abanico; Mollisol; f. baja-alta; p. baja; Terrestre-salado.	18	Enraizada aérea de herbazal bajo siempreverde, comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Canavalia rosea</i> e <i>Ipomoea pes-caprae</i> .	2.4 6
38	Cálido; húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Alfisol; f. baja; p. media	70	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Cavanillesia platanifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i> , de la formación Bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> .	8.1 1.1 3

TA	Tipo ambiente	TV	Tipo vegetación	Ejes Tipo
	alta; Terrestre.	71	Enraizada aérea de bosque alto mixto, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cavanillesia platanifolia</i> y <i>Anacardium excelsum</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
39	Cálido; húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta ramificada; Alfisol; f. baja; p. alta; Estuarino.	46	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	9.1 4.1 7
40	Cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media; Terrestre.	59	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, <i>Malpighio glabrae-Cespedesietum spatulathae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cespedesia spathulata</i> y <i>Malpighia glabra</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	8.1 1.1 3
		62	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Ossaeo sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarpae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anaxagorea phaeocarpa</i> y <i>Ossaea sessilifolia</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	8.1 1.1 3
		63	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Pseudolmedia laevigata</i> y <i>Cosmibuena macrocarpa</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	8.1 1.1 3
41	Cálido; muy húmedo; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Entisol e Inceptisol; f. baja; p. alta; Terrestre.	83	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Dipteryx oleifera</i> , de la formación Bosques de <i>Anacardium excelsum</i> .	8.1 1.1 3
42	Cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media alta; Terrestre.	85	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> y <i>Eugenia sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	8.1 1.1 3
43	Cálido; pluvial; lomerío; estructural-erosional; crestón y colina; Oxisol y Ultisol; f. baja; p. media; Terrestre.	39	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Brosimum utile</i> .	8.1 1.1 3
		86	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	8.1 1.1 3
44	Cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	23	Enraizada aérea de palmar medio mixto, <i>Oenocarpus-Welfietum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Oenocarpus bataua</i> y <i>Welfia regia</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .	8.1 1.1 3
		61	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, <i>Cassipourea ellipticae-Ryanetum speciosae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Ryania speciosa</i> y <i>Cassipourea guianensis</i> , del <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> .	8.1 1.1 3
		68	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Myrsinaceae</i> y <i>Alchornea latifolia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		72	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Iriarte deltoidea-Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Iriarte deltoidea</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		73	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Welfia regia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		75	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> e <i>Hirtella aff. latifolia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		77	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Pachira quinata</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		81	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Protium sp.</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
45	Cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y	13	Enraizada aérea de palmar bajo siempreverde, comunidad de <i>Phytelephas seemannii</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Phytelephas seemannii</i> .	7.1 2.1 9

TA	Tipo ambiente	TV	Tipo vegetación	Ejes Tipo
	escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre-dulceacuícola.	15	Enraizada aérea de palmar enano siempreverde, comunidad de <i>Mauritiella macroclada</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Mauritiella macroclada</i> , de la formación Palmares de <i>Raphia taedigera</i> .	7.1 2.1 9
46	Cálido; pluvial; montaña; estructural-erosional; crestón y escarpe; Ultisol; f. baja-moderada; p. media alta; Terrestre.	74	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> y <i>Cariniana pyriformis</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		79	Enraizada aérea de bosque de siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriarteia deltoidea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Huberodendron patinoi</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
47	medio; pluvial; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Terrestre.	80	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum guianense</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
48	medio; pluvial; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. Muy alta; Dulceacuícola.	25	Enraizada sumergida.aérea de herbazal bajo siempreverde, <i>Marathro-Dicranopigietum</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Marathrum haenkeanum</i> y <i>Dicranopygium crinitum</i> .	1.2 8.3 7
49	Cálido; húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Afloramiento o Erosión, Entisol e Inceptisol; f. baja; p. media alta; Dulceacuícola.	25	Enraizada sumergida.aérea de herbazal bajo siempreverde, <i>Marathro-Dicranopigietum</i> , con dominancia (si elevada) de <i>Marathrum haenkeanum</i> y <i>Dicranopygium crinitum</i> .	1.2 8.3 7
50	Cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Terrestre.	23	Enraizada aérea de palmar medio mixto, <i>Oenocarpus-Welfietum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Oenocarpus bataua</i> y <i>Welfia regia</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .	8.1 1.1 3
		24	Enraizada aérea de palmar medio siempreverde, comunidad de <i>Welfia regia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Hirtella aff. latifolia</i> y <i>Calophyllum aff. brasiliense</i> , de la formación Palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> .	8.1 1.1 3
		28	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Guatteria aff. amplifolia</i> y <i>Cespedesia spathulata</i> , de la formación Bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> .	8.1 1.1 3
		29	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cecropia sp.</i> y <i>Leguminosae</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	8.1 1.1 3
		30	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Inga pavoniana</i> y <i>Jacaranda hesperia</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	8.1 1.1 3
		31	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, <i>Trichiptero procerae-Nectandretum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Elaeagia utilis</i> y <i>Wettinia radiata</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	8.1 1.1 3
		32	Enraizada aérea de bosque alto siempreverde, comunidad de <i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Sorocea sp.</i> y <i>Pourouma bicolor subsp. chocoana</i> , del <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> .	8.1 1.1 3
		68	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Myrsinaceae</i> y <i>Alchornea latifolia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		69	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Chrysophyllum sp.</i> y <i>Brosimum guianense</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		75	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Brosimum utile</i> e <i>Hirtella aff. latifolia</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		77	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Pachira quinata</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3

TA	Tipo ambiente	TV	Tipo vegetación	Ejes Tipo
		78	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Macrocnemum roseum</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Macrocnemum roseum</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		81	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Protium sp.</i> - <i>Brosimum utile</i> - <i>Pterocarpus officinalis</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Protium sp.</i> y <i>Brosimum utile</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		82	Enraizada aérea de bosque medio siempreverde, comunidad de <i>Cecropia peltata</i> - <i>Cecropia occidentalis</i> - <i>Ochroma pyramidale</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Cecropia peltata</i> y <i>Cecropia occidentalis</i> , del <i>Brosimion utilae</i> .	8.1 1.1 3
		84	Enraizada aérea de bosque alto mixto, comunidad de <i>Anacardium excelsum</i> - <i>Castilla elastica</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Anacardium excelsum</i> y <i>Castilla elastica</i> , de la formación Bosques de <i>Anacardium excelsum</i> .	8.1 1.1 3
		87	Enraizada aérea de bosque medio mixto, comunidad de <i>Eschweilera pittieri</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Eschweilera pittieri</i> y <i>Alchornea sp.</i> , de la formación Bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> .	8.1 1.1 3
51	Cálido; muy húmedo; montaña; fluvio-gravitacional; cresta y loma; Entisol e Inceptisol; f. baja-moderada; p. alta; Estuarino.	46	Enraizada aérea de bosque bajo siempreverde, comunidad de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Laguncularia racemosa</i> , con dominancia (no elevada) de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .	9.1 4.1 7

## **6.6.- COMPARACIÓN Y ARTICULACIÓN DE LAS RELACIONES POR NIVELES, CLASES Y TIPOS, PACÍFICO**

Para la escala 1:250.000 o semidetallada, región Pacífico, la comparación y articulación de niveles se realiza integrando los análisis de cada uno de los niveles presentados por separado en los dos numerales anteriores, nivel 1, clases y nivel 2, tipos; cuyo resultado son las dos series ecológicas vegetación-ambiente y ambiente-vegetación, pero ahora para los dos niveles de organización.

### **6.6.1.- COMPARACIÓN DE LAS RELACIONES DE CLASES Y TIPOS, NIVELES 1 Y 2, PACÍFICO**

La comparación completa de las relaciones, establecidas mediante la interpretación visual de los gráficos factoriales, entre las clases del nivel 1 y los tipos del nivel 2, se realiza mediante una tabla de clases y tipos (Tabla 21). La tabla de comparación contiene toda la información acerca de las relaciones intra y entre clases y tipos, expresando la gradualidad de éstas en toda la región del Pacífico; si se considera por filas de derecha a izquierda muestra la serie de los dos niveles vegetación-ambiente, y si se la considera por columnas de arriba hacia abajo muestra la serie de los dos niveles ambiente-vegetación.

En las filas se presenta la vegetación y en las columnas el ambiente, en ambos casos primero está la clase (nivel 1) y luego el tipo (nivel 2), ordenados de acuerdo a la reenumeración, de menor a mayor, por similitud, y de derecha a izquierda, según sus respectivos dendrogramas, lo que además permite ver la jerarquía entre clases y tipos. En la tabla de comparación se identifica mediante colores la comparación de las relaciones, el verde de fondo muestra la relación entre clases de nivel 1, es decir es de carácter general; el rojo, encima del verde, muestra la relación entre tipos, nivel 2, que también hacen parte de clases con relación, por lo tanto muestran una relación principal, o en los dos niveles; y en naranja la relación que solo se presenta entre tipos de nivel 2, pero que no tienen relación en el nivel 1, por lo que se considera marginal. Las celdas con el número uno y sin color quieren decir que el vínculo no constituye una relación significativa, en ninguno de los niveles; y las celdas en blanco, la gran mayoría, indican que no hay ningún vínculo entre tipos de vegetación y de ambiente.

A continuación, en la tabla de comparación de clases y tipos, se presentan las categorías de las variables que conforman los tipos (y por consiguiente las clases), las cuales no coinciden en el orden que se han presentado en los apartados, anteriores, acerca de la consolidación de la vegetación y la zonificación ambiental del Pacífico. Ahora lo que se pretende es ver cómo se ordenan las variables, según la menor cantidad de cambios de estado, o de cambios en las categorías de cada variable, para explicar los tipos (y por su puesto las clases que los contienen); lo cual es un indicador de cómo cada variable contribuye a explicar el ordenamiento resultante del dendrograma, en función de la menor cantidad de cambios de estado o de categoría, que se muestran como el número de alternancias entre el color azul y el blanco.

De las 188 observaciones identificadas como relaciones solo se consideran significativas 161, para uno de los dos niveles o ambos, mientras que 27 no son significativas en ninguno de los dos niveles y se ven en blanco en la tabla de comparación. De las 161 relaciones significativas son: generales o de nivel 1, clase, 126; principales, o de nivel 1 y 2, clase y tipo, 85 (las cuales están contenidas en las generales), mientras que son marginales o de solo nivel 2, tipos, 35.





## 6.6.2.- SERIE ECOLÓGICA DE CLASES Y TIPOS, NIVELES 1 Y 2, PACÍFICO

La serie ecológica generalizada de clases y tipos, niveles 1 y 2, integra en una sola serie las dos series presentadas atrás, de un lado clases y de otro tipos. La serie de dos niveles ordena según su similitud, al mismo tiempo, primero las clases y segundo los tipos, tanto vegetación-ambiente como ambiente-vegetación.

Dada la cantidad de consideraciones que se pueden hacer sobre una serie, se escogieron cuatro aspectos para explicarlas de manera completa y coherente, primero se presentan las columnas, en particular el ordenamiento de clases y tipos; segundo, se resume la serie explicando las relaciones en función del comportamiento de los tipos en las clases; tercero, se hace una síntesis del patrón de comportamiento anterior, y cuarto la secuencia de las variables que mejor explica el ordenamiento de la serie.

### **Campos de la tabla de la series**

Los campos de las tablas de las series son los siguientes:

#### NIVELES VEGETACIÓN

Clase de vegetación, compuesta del número del ordenamiento y del nombre de la clase de vegetación;

TV: número del ordenamiento del tipo de vegetación.

V10: codificación de las diez categorías del tipo de vegetación;

Nombre vegetación: compuesto del aspecto fisionómico, y de las especies del nombre o simplemente el nombre sintaxonómico.

#### NIVELES AMBIENTE

Clase de ambiente: compuesta del número del ordenamiento y del nombre de la clase de ambiente.

TA: número del ordenamiento del tipo de ambiente;

A9: codificación de las nueve categorías del tipo de ambiente.

#### VARIABLES DE LA VEGETACIÓN

E: enraizamiento

Im: inmersión

Af: aspecto fisionómico

At: altura

W: adaptación a la disponibilidad de agua

Al: alianza o formación

Ac: asociación o comunidad

Pr: primera especie dominante

Se: segunda especie dominante

Do: dominancia elevada,

#### VARIABLES DE AMBIENTE

T': temperatura

H': humedad

R: relieve

O: origen del relieve

X: tipo de relieve

S: orden de suelo

F': fertilidad

P': pendiente

M: medio.

Ejes clase: gráficos factoriales de clases donde se identificó visualmente que la relación es significativa.

Ejes tipo: gráficos factoriales de tipos donde se identificó visualmente que la relación es significativa.

ITV: identificador de tipo de vegetación.

A partir de los ejes de clase y de tipo se hace lo siguiente, para:

- Los campos de clases, cuando hay relación entre clases, general, se colorean en verde, si no la hay se dejan en blanco.
- Los campos de tipos, cuando hay relación entre clases, y además hay relación entre tipos, principal, se colorean en rojo.
- Los campos de clases, cuando no hay relación entre clases, y se ha dejado en blanco, pero si hay relación entre tipos, marginal, se colorean en naranja.
- Los campos de clases y tipos cuando no hay relación en ninguno de los dos se elimina el registro de la serie por considerarse una relación no significativa.

### Comportamiento de las relaciones de clases y tipos

Para resumir la tabla de la serie vegetación-ambiente de clases y tipos, se realiza un análisis del comportamiento de las relaciones de clases y tipos, identificando para las clases la cantidad de relaciones principales, generales y marginales, además para las relaciones principales la intensidad según la participación de las relaciones entre tipos.

Para esto se realiza una codificación a partir de dos aspectos: primero, según lo ya expuesto y tomando como referencias a las clases, se codifica la relación así: principal, P, de clases y tipos; general, G, solo de clases; y marginal, M, solo de tipos. Además, se cuenta la cantidad de relaciones significativas entre clases de vegetación y de ambiente, sean principales o generales. Se aclara que esto también se aplicó a las relaciones marginales, pues, si bien por definición estas no presentan una relación entre las clases, los tipos que presentan relación marginal sirven de referencia para identificar las clases a las que pertenecen, según se puede observar en la tabla de comparación de clases y tipos.

Segundo, se considera la intensidad solo de las relación principal entre clases, por lo que para las relaciones generales no se consideran su intensidad; mientras que para las relaciones marginales, ampliando lo dicho en el párrafo anterior, basta con presentar al menos una relación marginal entre tipos para considerar que la relación entre las clases que los contienen también es marginal. Ahora para la relación principal, se establece la intensidad de ésta última de acuerdo con la Tabla 22 (donde las tres primeras columnas se utilizan para este análisis del comportamiento de los tipos en las clase, y las dos últimas para la síntesis); donde se muestra la intensidad con que se presenta la relación principal en la clase, en función del porcentaje de las relaciones entre tipos, en rojo (ver, atrás, tabla de comparación de relaciones de clases y tipos).

**Tabla 22. Intensidad de la relación principal**

Cuando hay relación entre clases, tienen relación	Intensidad relación principal	Codificación intensidad relación principal	Grupos de intensidad relación principal	Codificación grupos de intensidad relación principal
Todos los tipos	Principal y completa	Pc	Fuerte	F
La mayoría de los tipos	Principal y mayoritaria	Pma	Fuerte	
La mitad de los tipos	Principal y mediana	Pme	Débil	D
La minoría de los tipos	Principal y minoritaria	Pmi	Débil	

### Síntesis del comportamiento de las relaciones de clases y tipos

La síntesis del comportamiento de las relaciones de clases y tipos de la serie ecológica se hace en función del patrón de la cantidad e intensidad de las relaciones principales y de la cantidad de las relaciones generales y marginales.

Para la intensidad de las relaciones principales, ver los dos últimos campos de la Tabla 26, se hacen los siguientes criterios: la relación principal y completa es similar a la principal y mayoritaria, por lo que se

llaman principal fuerte; mientras que la relación principal y mediana es similar a la principal y minoritaria, por lo que se llaman principal débil. Es decir cuando la relación principal es fuerte no solo se presenta un relación entre clases, sino que también todos o la mayoría de los tipos que la componen presentan un relación significativa; mientras que, cuando la relación principal es débil, también se presenta una relación significativa entre las clases, pero solo la mitad o la minoría de los tipos que la componen presenta una relación significativa. Por lo tanto la relación principal puede ser fuerte o débil. Un seguimiento a lo dicho se puede hacer en la tabla de comparación de clases y tipos

Para la síntesis los criterios de evaluación de las relaciones generales y marginales son los siguientes: si no se presentan, o de hacerlo es en poca cantidad, se llaman restringidas; si por el contrario, si se presentan en alta cantidad se llaman amplias.

Por lo tanto la síntesis de la serie ecológica de las relaciones, según lo explicado, se presenta como patrones de cantidades de relaciones principales, fuerte o débil, y del carácter amplio o restringido de las relaciones generales y/o marginales.

### **Segregación de las categorías de las variables que explican el ordenamiento**

Otro resultado de las series es la secuencia con que se presentan las variables de acuerdo a su capacidad de explicar el ordenamiento de clases y tipos, establecida en función de la segregación de sus categorías, que se mide por la cantidad de cambios de estado, o de categoría de cada variable, que se muestran de arriba hacia abajo, con la alternancia de blanco a gris a blanco y así sucesivamente. Por lo tanto la primera variable es la que mayor discrimina pues presenta la menor cantidad de cambios de estado, la segunda es la siguiente y así sucesivamente hasta la última, que es la que presenta mayor cantidad de cambios de estado o de categoría. Este orden se presenta en las dos series, y tanto para las variables de vegetación como para las de ambiente.

#### **6.6.2.1.- Serie de clases y tipos de vegetación y de ambiente que la afecta, niveles 1 y 2, Pacífico**

La serie de clases y tipos de vegetación-ambiente (tabla 23), está incluida en la tabla 21 de comparación de las relaciones entre los dos niveles leída por filas de izquierda a derecha. La tabla de la serie se elaboró mediante el ordenamiento de las variables según su similitud con la siguiente secuencia: clase de vegetación, clase de ambiente, tipo de vegetación y tipo de ambiente.

**Tabla 23. Serie de clases y tipos de vegetación-ambiente, niveles 1 y 2, Pacífico**

Clase vegetación	Clase ambiente	TV	V10	Aspecto Físico, Aso.-Com.	TA	A9	E	Im	W	Af	D	Al	At	Pr	Se	Ac	T'	M	F'	R	H'	O	P'	X	S	Ejes Clase	Ejes Tipo	ITV			
1) Formación herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> (4/5) y comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i>	3) Planicie plano de inundación	1	EAHBS/ThagePasre<PasreHymam/Pasre*Hymam_S	herbazal, <i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H	E	A	S	H	S	ThagePasre	B	Pasre	Hymam	PasreHymam	CaH	BM	PI	H	Al	muB	PI	Pa	1.2.3-1.3.5-2.3.4	7.12.19	101.2				
		2	EAHMS/ThagePasre<Leehe/Leehe*Axoco_N	herbazal, <i>Leersia hexandra</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H					N		M	Leehe	Axoco	Leehe										Pa	1.2.3-1.3.5-2.3.4	7.12.19	101.1		
		3	EFHBS/ThagePasre<NymamTranaCabaq/Nymam*Trana_N	herbazal, <i>Nymphaea amazonum-Trapa natans-Cabomba aquatica</i>	10	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+D	F							B	Nymam	Trana	NymamTranaCabaq		D										1.2.3-1.3.5-2.3.4	1.28.37	100.9
		4	EAHMS/ThagePasre<Thage/Thage*Callu_S	herbazal, <i>Thalia geniculata</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H		A			S			M	Thage	Callu	Thage		H								Pa	1.2.3-1.3.5-2.3.4	7.12.19	106.4	
		5	EARAS/-<Aecma/Aecma*Callu_N	rosetal, <i>Aechmea magdalenae</i>	14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+H				R	N	-		A	Aecma		Aecma												1.2.3-1.3.5-2.3.4	7.12.19	101.4
2) <i>Mimosia asperatae</i> (3/4) y Formación herbazales de <i>Thalia geniculata</i> - <i>Paspalum repens</i> (1/5)		6	EAHMS/ThagePasre<Polac/Polac*Pasre_S	herbazal, <i>Polygonetum acuminati</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H			H	S		ThagePasre	M	Polac	Pasre	Polac										Pa		7.12.19	101.3		
		14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+H																							Hi		7.12.19	101.3		
5) Planicie terraza		9	EAHBS/Mimas<PanlaPanpo/Panla*Panpo_N	herbazal, <i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i>						N		Mimas	B	Panla	Panpo	PanlaPanpo													7.12.19	111.2	
		7	EAHMS/Mimas<Gynsa/Gynsa*Pasre_N	herbazal, <i>Gynerium sagittatum</i>	25	CaHu+PIAl/Te+AlV e,BM+Baj+ H							M	Gynsa	Pasre	Gynsa													1.2.3-1.3.5-2.3.4	7.12.19	102.1
		8	EAHMS/Mimas<Hymam/Hymam*Pasmi_S	herbazal, <i>Hymenachne amplexicaulis</i>						S				Hymam	Pasmi	Hymam													1.2.3-1.3.5-2.3.4	7.12.19	507.9
3) <i>Mimosia asperatae</i> (1/4) comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i>		9	EAHBS/Mimas<PanlaPanpo/Panla*Panpo_N	herbazal, <i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i>						N		B	Panla	Panpo	PanlaPanpo														1.2.3-1.3.5-2.3.4	111.2	
		10	EAMMS/Mimas<Tessin/Tessin*Mimpu_N	matorral, <i>Tessaria integrifolia</i>							M		M	Tessin	Mimpu	Tessin													1.2.3-1.3.5-2.3.4	7.12.19	101.6
4) Formación herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> (1/1)	3) Planicie plano de inundación	11	EAHAS/Monar<Monar/Monar*Acrau_S	herbazal, <i>Montrichardietum arborescens</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H			H	S		Monar	A	Monar	Acrau	Monar													1.2.3-2.3.4	100.1	
		14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+H																										1.2.3-2.3.4	100.1	
5) Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Camptosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemanii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	3) Planicie plano de inundación	23	CamH+PIAl/Te+HiUl,Bj+muB+H																										1.3.5-7.12.19	100.1	
		14	EAPBS/CedodCargu<Eutol/Eutol*_S	palmar, <i>Euterpe oleracea</i>	6	CamH+PIFM/MD+EnIn,BM+muB+H			P				CedodCargu	B	Eutol	-	Eutol		BM											1.2.3-7.12.19	102.8
3) Planicie plano de inundación		16	EABMS/Campa<Campa/Campa*_S	bosque, <i>Camptosperma panamense</i>								B	Campa	M	Campa	-	Campa												7.12.19	103.1	
		15	EAPES/Rapta<Mauma/Mauma*_S	palmar, <i>Mauritiella macroclada</i>	14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+H					P		Rapta	E	Mauma	-	Mauma													1.3.5-7.12.19	102.2
		17	EAPBS/Rapta<Rapta/Rapta*Ficde_S	palmar, <i>Raphietum taedigerae</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H								B	Rapta	Ficde	Rapta													1.3.5-7.12.19	102.0
																												1.3.5-7.12.19	102.0		

Clase vegetación	Clase ambiente	TV	V10	Aspecto Físio., Aso.-Com.	TA	A9	E	Im	W	Af	D	o	AI	At	Pr	Se	Ac	T'	M	F'	R	H'	O	P'	X	S	Ejes Clase	Ejes Tipo	ITV									
	4) Valle aluvial	12	EAPBS/-<Wetqu/Wetqu*_N	palmar, <i>Wettinia quinaria</i>	16	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+H						N			Wetqu		Wetqu								Va			Va	EnIn	-1,3-2,3,4	7,12-19	103,7						
						20	CaHu+VaAl/PI+EnIn,Bj+muB+H																								PI			-1,3-2,3,4	7,12-19	103,7		
		13	EAPBS/-<Physe/Physe*_S	palmar, <i>Phytelephas seemannii</i>	18	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+Baj+H							S			Physe		Physe										Baj	Va			-1,3-2,3,4	7,12-19	103,9				
						20	CaHu+VaAl/PI+EnIn,Bj+muB+H																								muB	PI			-1,3-2,3,4	7,12-19	103,9	
							22	CaHu+VaAl/Te+EnIn,Bj+muB+H																					Te				-1,3-2,3,4	7,12-19	103,9			
5) Planicie terraza	17	EAPBS/Rapta<Rapta/Rapta*Ficde_S	palmar, <i>Raphieturn taedigerae</i>	25	CaHu+PIAl/Te+AlVe,BM+Baj+H								Rapta	Rapta	Ficde	Rapta										BM	PI		Baj	AlVe	-1,3-2,3,4	7,12-19	102,0					
6) Piedemonte Enti-Inceptisol	13	EAPBS/-<Physe/Physe*_S	palmar, <i>Phytelephas seemannii</i>	29	CamH+PiCA/Ab+EnIn,BM+Baj+H										Physe		Physe										Pi	m	C	A	Ab	EnIn	1,2,3-1,3,5-2,3,4	7,12-19	103,9			
11) Montaña estructural-erosional	15	EAPES/Rapta<Mauma/Mauma*_S	palmar, <i>Mauritiella macroclada</i>	45	CaPl+MoEE/CE+UI,BM+muA+H									Rapta	E	Mauma		Mauma										Mo	PI	EE	muA	CE	UI	-2,3,4	7,12-19	103,9		
6) Comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	1) Planicie fluvio-marino	18	EAHBS/-<CanroIpope/Canro*Ipope_S	herbazal, <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	4	CamH+PIFM/MD+Hi,BM+muB+S								B	Canro	Ipope	CanroIpope										S	PI	m	F	M	muB	MD	Hi	1,2,3-2,4,6	7,12-19	101,7	
	4) Valle aluvial				19	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+S																						Va	H	Al		Va	EnIn	-2,4,6	7,12-19	101,7		
	7) Piedemonte Vertisol				33	CaHu+PiCA/Ab+Ve,BM+Baj+S																						Pi		C	A	Baj	Ab	Ve	-1,3,5-2,4,6	7,12-19	101,7	
	8) Piedemonte Mollisol				37	CaSe+PiCA/Ab+Mo,BM+Baj+S																						BA		Se			Mo	1,2,3-1,3,5-2,4,6	7,12-19	101,7		
7) Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6)	3) Planicie plano de inundación	22	EABBS/Rapta<EryfuChric/Pacaq*Calsp_N	bosque, <i>Erythrina-Chrysobalanetum</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H							B	N	Rapta	Pacaq	Calsp	EryfuChric				H	BM	PI			H	Al	muB	PI	Pa			-2,3,4	7,12-19	101,9		
					14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+H																										Hi			-2,3,4	7,12-19	101,9	
	4) Valle aluvial	19	EABMS/Rapta<ZygloInged/Zyglo*Ing_S	bosque, <i>Zygia longifolia-Inga edulis</i>	16	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+H									S	M	Zyglo	Inged	ZygloInged										Va			Va	EnIn	-1,3,5-2,4,6	7,12-19	101,5		
					18	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+Baj+H																										Baj			-1,3,5-2,4,6	7,12-19	101,5	
	7) Piedemonte Vertisol	20	EABMS/Rapta<CocuvElagu/Ingsp*Erysp_N	bosque, <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i>	32	CaHu+PiCA/Ab+Ve,BM+Baj+T										Ingsp	Erysp	CocuvElagu											T	Pi		C	A	Ab	Ve	1,2,3-1,3,5-2,3,4	8,11-13	113,7
		21	EABBS/Rapta<Hibti/Hibti*Carpa_N	bosque, <i>Hibiscus tiliaceus</i>	31	CaHu+PiCA/Ab+Ve,BM+Baj+E										B	Hibti	Carpa	Hibti																1,2,3-1,3,5-2,3,4	9,14-17	101,8	
	8) Piedemonte Mollisol	20	EABMS/Rapta<CocuvElagu/Ingsp*Erysp_N	bosque, <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i>	34	CaSe+PiCA/Ab+Mo,BM+Baj+T										M	Ingsp	Erysp	CocuvElagu										T	BA		Se		Mo	-2,3,4	8,11-13	113,7	
		21	EABBS/Rapta<Hibti/Hibti*Carpa_N	bosque, <i>Hibiscus tiliaceus</i>	36	CaSe+PiCA/Ab+Mo,BM+Baj+E										B	Hibti	Carpa	Hibti																-2,3,4	8,11-13	101,8	
8) Formación palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> (2/2)	11) Montaña estructural-erosional	23	EAPMM/OenbaWelre<OenbaWelre/Oenba*Welre_N	palmar, <i>Oenocarpus-Welfietum</i>	44	CaPl+MoEE/CE+UI,BM+muA+T								M	P	Oenba	M	Oenba	Welre	OenbaWelre								T	BM	Mo	PI	EE	muA	CE	UI	1,2,3-1,3,5-2,3,4	8,11-13	105,4
	13) Montaña fluvio-gravitacional, cálido				50	CamH+MoFG/CL+EnIn,BM+Alt+T																														1,2,3-2,3,4	8,11-13	105,4
		24	EAPMS/OenbaWelre<Welre/Hirila*Calbr_N	palmar, <i>Welfia regia</i>																																	1,2,3-2,3,4	8,11-13
9) <i>Marathro-Dicranopigietum</i>	12) Montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido	25	ES.AHBS/-<MarhaDiccr/Marha*Diccr_S	herbazal, <i>Marathro-Dicranopigietum</i>	48	MePl+MoFG/CL+EnIn,BM+muA+D								S	A	H	S																			1,2,3-2,3,4	1,28-37	100,8
					49	CaHu+MoFG/CL+AEEEnIn,Bj+MeA+D																														1,2,3-1,3,5-2,3,4	1,28-37	100,8

Clase vegetación	Clase ambiente	TV	V10	Aspecto Físico, Aso.-Com.	TA	A9	E	Im	W	Af	D	o	AI	At	Pr	Se	Ac	T'	M	F'	R	H'	O	P'	X	S	Ejes Clase	Ejes Tipo	ITV			
10) Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2)	4) Valle aluvial	27	EABMS/Perxa<Perxa/Perxa*Castu_N	bosque, <i>Perebea xanthochyma</i>	20	CaHu+VaAl/PI+EnIn,Bj+muB+H		A		B	N		Perxa	M	Perxa	Castu	Perxa													7.12 19	103 3	
	5) Planicie terraza	26	EABMS/Perxa<TraasHieal/Traas*Hieal_N	bosque, <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i>	24	CamH+PIAl/Te+In, BM+muB+T									Traas	Hieal	TraasHieal				T	BM	PI	m	H		Te	In	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	8.11 13	103 8	
	6) Piedemonte Enti-Inceptisol	28	EABMS/Perxa<TraasHieal/Traas*Hieal_N	bosque, <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i>	28	CamH+PiCA/Ab+E nIn,BM+MeB+T										Hieal							Pi	C	A	MeB	Ab	EnIn	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	8.11 13	103 8	
11) Formación bosque de <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i> (1/1)	13) Montaña fluvio-gravitacional, cálido	28	EABMS/GuaamCessp<GuaamCesspWetqu/Guaam*Cessp_N	bosque, <i>Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria</i>	50	CamH+MoFG/CL+E nIn,BM+Alt+T							GuaamCessp	Guaam	Cessp	GuaamCesspWetqu							Mo	F	G	Alt	CL		1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	8.11 13	104 2	
12) <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> (4/4)		29	EABMS/CecspBrout<CecspIngsp/Cecsp*Leg_N	bosque, <i>Cespedesia sp.-Inga sp.</i>									CecspBrout	Cecsp	Leg	CecspIngsp													1.3,5- 2.3,4	8.11 13	502 9	
		30	EABMS/CecspBrout<JacheIngpa/Ingpa*Jache_N	bosque, <i>Jacarando hesperiae-Ingetum pavoniae</i>										Ingpa	Jache	JacheIngpa													1.3,5- 2.3,4	8.11 13	501 8	
		31	EABMS/CecspBrout<CyapuNecre/Elaut*Wetra_N	bosque, <i>Trichiptero procerae-Nectandretum</i>										Elaut	Wetra	CyapuNecre													1.3,5- 2.3,4	8.11 13	501 7	
		32	EABAS/CecspBrout<SorspPoubiFicto/Sorsp*Poubi_N	bosque, <i>Sorocea sp.-Pourouma bicolor subsp. Chocoana-Ficus tonduzii-Billia rosea</i>										A	Sorsp	Poubi	SorspPoubiFicto												1.3,5- 2.3,4	8.11 13	107 9	
13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentale</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i> .	1) Planicie fluvio-marino	33	EABBS/<Lagra/Lagra*Rusoc_N	bosque, <i>Laguncularia racemosa</i>	3	CamH+PIFM/MD+Hi, BM+muB+E								B	Lagra	Rusoc	Lagra												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	9.14 17	112 9	
		35	EABMS/RhimaRhiha<RhimaMorme/Rhima*Morme_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i>									RhimaRhiha	M	Rhima	Morme	RhimaMorme												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4		100 7	
					7	CamH+PIFM/MD+En, BA+muB+E																						1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	9.14 17	100 7		
		36	EABMS/RhimaRhiha<RhimaPelrhMorme/Rhima*Pelrh_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i>	3	CamH+PIFM/MD+Hi, BM+muB+E										Pelrh	RhimaPelrhMorme												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4		114 3	
					7	CamH+PIFM/MD+En, BA+muB+E																							1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	9.14 17	114 5	
		40	EABAS/RhimaRhiha<AvigeRhis/Avige*_S	bosque, <i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i>	3	CamH+PIFM/MD+Hi, BM+muB+E					S			A	Avige		AvigeRhis												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4		106 0	
					5	CamH+PIFM/MD+EnIn, BM+muB+E																						1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	9.14 17	106 0		
		41	EABMS/RhimaRhiha<Avisp/Avisp*_S	bosque, <i>Avicennia sp.</i>	3	CamH+PIFM/MD+Hi, BM+muB+E								M	Avisp		Avisp												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	9.14 17	112 1	
		43	EABMS/RhimaRhiha<RhimaRhimaAcrau/Rhima*Rhima_S	bosque, <i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum</i>												Rhiha	Rhima	RhimaRhimaAcrau												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4		106 1
					5	CamH+PIFM/MD+EnIn, BM+muB+E																						1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	9.14 17	106 1		
		44	EABMS/RhimaRhiha<RhimaRhiha/Rhima*Rhima_S	bosque, <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>	3	CamH+PIFM/MD+Hi, BM+muB+E												RhimaRhiha											1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	9.14 17	105 9	
		45	EABAS/RhimaRhiha<RhimaRhiha*_S	bosque, <i>Rhizophora harrisonii</i>										A			Rhiha												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	9.14 17	112 7	
		46	EABBS/<RhimaLagra/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>	5	CamH+PIFM/MD+EnIn, BM+muB+E						N			B	Rhima	Lagra	RhimaLagra											1.2,3- 1.3,5- 2.3,4		100 6	
		48	EABMS/<RhimaLagraAcrau/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i>	3	CamH+PIFM/MD+Hi, BM+muB+E									M			RhimaLagraAcrau											1.2,3- 1.3,5- 2.3,4		100 5	
		49	EABMS/RhimaRhiha<Rhis/AvigeLagra/Rhis*Avige_S	bosque, <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>								S		RhimaRhiha	Rhis	Avige	Rhis/AvigeLagra												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4		100 2	
		50	EABMS/RhimaRhiha<Pelrh/Pelrh*Avige_S	bosque, <i>Pelliciera rhizophorae</i>												Pelrh	Pelrh												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4		100 3	

Clase vegetación	Clase ambiente	TV	V10	Aspecto Físio., Aso.-Com.	TA	A9	E	Im	W	A	D	o	AI	At	Pr	Se	Ac	T'	M	F'	R	H'	O	P'	X	S	Ejes Clase	Ejes Tipo	ITV			
						5 CamH+PIFM/MD+EnIn,BM+muB+E																				EnIn	1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	9.14 17	100 3			
		51	EABAS/Morme<MormeRhis p/Morme*Rhima_S	bosque, <i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i>		3 CamH+PIFM/MD+Hi,BM+muB+E							Morme	A	Morme	Rhima	MormeRhis										Hi	1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	9.14 17	106 3		
						5 CamH+PIFM/MD+EnIn,BM+muB+E																				EnIn	1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	9.14 17	106 3			
		52	EABBS/Morme<Morme/Morme*_S	bosque, <i>Mora megistosperma</i>		3 CamH+PIFM/MD+Hi,BM+muB+E								B		-	Morme									Hi	1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	9.14 17	114 2			
						5 CamH+PIFM/MD+EnIn,BM+muB+E																				EnIn	1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	9.14 17	114 2			
	2) Planicie marino	38	EABMS/-<RhimaAvige/Avige*Rhima_S	bosque, <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>		8 CaSe+PIMa/MD+PIHi,BM+muB+E							-	M	Avige	Rhima	RhimaAvige						Se	M	a	PHi	1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	9.14 17	1			
		42	EABMS/Rhisp<Rhima/Rhima*_S	bosque, <i>Rhizophoretum manglis</i>										Rhisp	Rhima	-	Rhima											1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	9.14 17	138		
		47	EABMS/-<RhimaLagra/Rhima*Lagra_S	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>												Lagra	RhimaLagra											1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	9.14 17	135		
	3) Planicie plano de inundación	34	EABMS/-<FicinZyglo/Ficin*Zyglo_N	bosque, <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>		11 CaHu+PIAI/PI+Pa,BM+muB+H							N	-	Ficin	Zyglo	FicinZyglo			H			H	Al	u	PI	Pa		7.12 19	114 0		
		37	EABMS/RhimaRhaha<RhimaAvige/Rhima*Avige_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>		12 CaHu+PIAI/PI+Pa,BM+muB+E								Rhima	Rhaha	Avige	RhimaAvige			E									9.14 17	100 4		
						13 CaHu+PIAI/PI+Hi,BM+muB+E																				Hi		9.14 17	100 4			
	4) Valle aluvial	49	EABMS/RhimaRhaha<RhispAvigeLagra/Rhisp*Avige_S	bosque, <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>		17 CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+E							S		Rhisp		RhispAvigeLagra								Va		Va	EnIn		9.14 17	100 2	
	8) Piedemonte Mollisol	37	EABMS/RhimaRhaha<RhimaAvige/Rhima*Avige_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>		36 CaSe+PiCA/Ab+Mo,BA+Baj+E							N		Rhima		RhimaAvige			BA	Pi		Se	C	A	Baj	Ab	Mo	1.2.3-		100 4	
		48	EABMS/-<RhimaLagraAcrau/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i>												Lagra	RhimaLagraAcrau												1.2.3-	9.14 17	100 5	
		49	EABMS/RhimaRhaha<RhispAvigeLagra/Rhisp*Avige_S	bosque, <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>									S	Rhima	Rhaha	Avige	RhispAvigeLagra												1.2.3-	9.14 17	100 2	
	9) Lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional	46	EABBS/-<RhimaLagra/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>		39 CaHu+MoFG/CR+Al,Bj+Alt+E							N	-	B	Rhima	Lagra	RhimaLagra											9.14 17	100 6		
	10) Lomerío estructural-erosional	39	EABMS/-<BroutAnaex/Anaex*Brout_N	bosque, <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i>		43 CaPi+LoEE/CO+OxUl,Bj+Med+T									M	Anaex	Brout	BroutAnaex			T									8.11 13	107 3	
	13) Montaña fluvio-gravitacional, cálido	46	EABBS/-<RhimaLagra/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>		51 CamH+MoFG/CL+EnIn,BM+Alt+E									B	Rhima	Lagra	RhimaLagra			E	BM	Mo	m	F	Alt	CL	EnIn		9.14 17	100 6	
14) Formación bosque de <i>Prioria copaifera</i> (1/1) y comunidad <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i>	3) Planicie plano de inundación	53	EABMS/Prico<Prico/Prico*Pteof_S	bosque, <i>Prioretum copaiferae</i>		11 CaHu+PIAI/PI+Pa,BM+muB+H							S	Prico	M	Prico	Pteof	Prico			H									-1.3.5-	7.12 19	102 3
						14 CaHu+PIAI/PI+Hi,BM+muB+H																							-1.3.5-	7.12 19	102 3	
		54	EABMS/-<PricoEryfuTriam/Prico*Eryfu_N	bosque, <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i>		11 CaHu+PIAI/PI+Pa,BM+muB+H							N	-		Eryfu	PricoEryfuTriam													-1.3.5-	9.14 17	113 6
						14 CaHu+PIAI/PI+Hi,BM+muB+H																							-1.3.5-	7.12 19	113 6	
	5) Planicie terraza					25 CaHu+PIAI/Te+AlVe,BM+Baj+H																							1.2.3- 2.3.4		113 6	

Clase vegetación	Clase ambiente	TV V10	Aspecto Físio., Aso.-Com.	TA A9	E	Im	W	A	D	F	o	AI	At	Pr	Se	Ac	T'	M	F'	R	H'	O	P'	X	S	Ejes Clase	Ejes Tipo	ITV					
15) Formación bosques de <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i> (4/6)	1) Planicie fluvio-marino	55 EABMS/CedodCargu<Cargu-Humpr/Cargu*Humpr_N	bosque, <i>Carapa guianensis</i> - <i>Humiristrum procerum</i>	1 CamH+PIFM/MD+Hi,BM+muB+H									CedodCargu	Cargu	Humpr	CarguHumpr								m	F	MuB	MD	Hi	1.2,3-1.3,5-	7.12-19	1025		
		56 EABMS/CedodCargu<Cargu/Cargu*Cedfi_S	bosque, <i>Carapa guianensis</i>								S					Cedfi	Cargu													1.2,3-1.3,5-	7.12-19	1025	
	3) Planicie plano de inundación	57 EABMS/CedodCargu<CedodCargu/Cedod*Cargu_N	bosque, <i>Cedrela odorata</i> - <i>Carapa guianensis</i>	14 CaHu+PIAI/PI+Hi,BM+muB+H							N			Cedod	Cargu	CedodCargu								H	AI		PI			7.12-19	1026		
		58 EABMS/CedodCargu<IngallngnoIngpu/Ingall*Ingno_N	bosque, <i>Inga alba</i> - <i>Inga nobilis</i> - <i>Inga punctata</i>											B	Ingall	Ingno	IngallIngnoIngpu														7.12-19	1030	
	7) Piedemonte Vertisol	55 EABMS/CedodCargu<Cargu-Humpr/Cargu*Humpr_N	bosque, <i>Carapa guianensis</i> - <i>Humiristrum procerum</i>	30 CaHu+PiCA/Ab+Ve,BM+Baj+H									M	Cargu	Humpr	CarguHumpr				Pi		C	A	Baj	Ab	Ve		1.2,3-	7.12-19	1025			
	8) Piedemonte Mollisol			35 CaSe+PiCA/Ab+Mo,BM+Baj+H																BA		Se				Mo		2.3,4-	7.12-19	1025			
16) <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> (6/6)	1) Planicie fluvio-marino	60 EABAS/CesspSymgl<CesspSymgl/Cessp*Symgl_N	bosque, <i>Cespedesia spathulata</i> - <i>Symphonion globulifera</i>	2 CamH+PIFM/MD+Hi,BM+muB+T									CesspSymgl	A	Cessp	Symgl	CesspSymgl		T	BM	PI	m	F	MuB	MD	Hi			8.11-13	1052			
	4) Valle aluvial	64 EABMS/CesspSymgl<SymglHieobTeram/Symgl*Teram_S	bosque, <i>Symphonion globulifera</i> - <i>Hieronyma oblonga</i> - <i>Terminalia amazonia</i>	16 CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+H							S		M	Symgl	Teram	SymglHieobTeram			H		Va	H	AI		Va	EnIn		1.2,3-1.3,5-2.3,4	7.12-19	1024			
	6) Piedemonte Enti-Inceptisol	60 EABAS/CesspSymgl<CesspSymgl/Cessp*Symgl_N	bosque, <i>Cespedesia spathulata</i> - <i>Symphonion globulifera</i>	28 CamH+PiCA/Ab+EnIn,BM+MeB+T							N		A	Cessp	Symgl	CesspSymgl			T		Pi	m	C	HA	MeB	Ab			1.2,3-	8.11-13	1052		
		62 EABMS/CesspSymgl<OssseAnaph/Anaph*Ossse_N	bosque, <i>Ossaeo sessilifoliae</i> - <i>Anaxagoretum phaeocarpae</i>										M	Anaph	Ossse	OssseAnaph														1.2,3-	8.11-13	1046	
	10) Lomerío estructural-erosional	59 EABAS/CesspSymgl<MalglCessp/Cessp*Malgl_N	bosque, <i>Malpighio glabrae</i> - <i>Cespedesietum spatulatae</i>	40 CamH+LoEE/CO+EnIn,Bj+Med+T									A	Cessp	Malgl	MalglCessp				Bj	Lo		EE	Med	CO			1.2,3-1.3,5-2.3,4	8.11-13	1053			
		62 EABMS/CesspSymgl<OssseAnaph/Anaph*Ossse_N	bosque, <i>Ossaeo sessilifoliae</i> - <i>Anaxagoretum phaeocarpae</i>										M	Anaph	Ossse	OssseAnaph														1.2,3-1.3,5-2.3,4	8.11-13	1046	
	11) Montaña estructural-erosional	63 EABMS/CesspSymgl<PselaCosma/Psela*Cosma_N	bosque, <i>Pseudolmedia laevigata</i> - <i>Cosmibuena macrocarpa</i>												Psela	Cosma	PselaCosma												1.2,3-1.3,5-2.3,4	8.11-13	1046		
	13) Montaña fluvio-gravitacional, cálido	61 EABAS/CesspSymgl<CasguRyasp/Ryasp*Casgu_N	bosque, <i>Cassipourea ellipticae</i> - <i>Ryanetum speciosae</i>	44 CaPl+MoEE/CE+UI,BM+muA+T									A	Ryasp	Casgu	CasguRyasp				BM	Mo	PI		muA	CE	UI			1.2,3-2.3,4	8.11-13	1050		
	6) Piedemonte Enti-Inceptisol	59 EABAS/CesspSymgl<MalglCessp/Cessp*Malgl_N	bosque, <i>Malpighio glabrae</i> - <i>Cespedesietum spatulatae</i>	50 CamH+MoFG/CL+EnIn,BM+Alt+T										Cessp	Malgl	MalglCessp								m	F	Alt	CL	EnIn		1.2,3-	1053		
		63 EABMS/CesspSymgl<PselaCosma/Psela*Cosma_N	bosque, <i>Pseudolmedia laevigata</i> - <i>Cosmibuena macrocarpa</i>										M	Psela	Cosma	PselaCosma														1.2,3-	1046		
17) Formación bosques de <i>Otoba gracilipes</i> (3/3)	1) Planicie fluvio-marino	65 EABMS/Otogr<Otogr/Otogr*Symgl_N	bosque, <i>Otoba gracilipes</i>	1 CamH+PIFM/MD+Hi,BM+muB+H									Otogr	Otogr	Symgl	Otogr								F	MuB	MD	Hi		7.12-19	1032			
		6 CamH+PIFM/MD+EnIn,BM+muB+H																													7.12-19	1032	
	3) Planicie plano de inundación	66 EABMS/Otogr<HubpaCorpaAipsp/Otosp*_N	bosque, <i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Cordia panamensis</i> - <i>Aiphanes sp.</i> - <i>Euterpe oleracea</i>	15 CaHu+PIAI/PI+EnIn,Mo+muB+H										Otosp	-	HubpaCorpaAipsp				Mo		H	AI		PI					7.12-19	1035		
		67 EABMS/Otogr<DacocOtogr/Dacoc*Otogr_N	bosque, <i>Dacryodes occidentalis</i> - <i>Otoba gracilipes</i>											Dacoc	Otogr	DacocOtogr															7.12-19	1034	
	6) Piedemonte Enti-Inceptisol	65 EABMS/Otogr<Otogr/Otogr*Symgl_N	bosque, <i>Otoba gracilipes</i>	27 CamH+PiCA/Ab+EnIn,BM+MeB+H										Otogr	Symgl	Otogr				BM	Pi	m	C	HA	MeB	Ab			1.2,3-1.3,5-2.3,4	7.12-19	1032		
		66 EABMS/Otogr<HubpaCorpaAipsp/Otosp*_N	bosque, <i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Cordia panamensis</i> - <i>Aiphanes sp.</i> - <i>Euterpe oleracea</i>												Otosp	-	HubpaCorpaAipsp														1.2,3-1.3,5-2.3,4	7.12-19	1035
		67 EABMS/Otogr<DacocOtogr/Dacoc*Otogr_N	bosque, <i>Dacryodes occidentalis</i> - <i>Otoba gracilipes</i>											Dacoc	Otogr	DacocOtogr															1.2,3-1.3,5-2.3,4	7.12-19	1034
18) <i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1)	7) Piedemonte Vertisol	70 EABAM/Cavpl<Cavpl/Cavpl*_N	bosque, <i>Cavanillesia platanifolia</i>	32 aHu+PiCA/Ab+Ve,BM+Baj+T			M						Cavpl	A	Cavpl									H	Baj	Ve		2.3,4-	1058				
		71 EABAM/Brout<Cavpl/Cavpl*Anaex_N	bosque, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i>											Brout		Anaex														2.3,4-	8.11-13	1041	



Clase vegetación	Clase ambiente	TV V10	Aspecto Físio., Aso.-Com.	TA A9	E	Im	W	Af	D	AI	At	Pr	Se	Ac	T'	M	F'	R	H'	O	P'	X	S	Ejes Clase	Ejes Tipo	ITV			
	9) Lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional	70 EABAM/Cavpl<Cavpl/Cavpl*_N	bosque, <i>Cavanillesia platanifolia</i>	38 CaHu+LoEE/CO+AI, Bj+MeA+T						Cavpl			-					Bj	Lo	EE	MeA	CO	AI	8.11 13	105 8				
		71 EABAM/Brout<Cavpl/Cavpl*Anaex_N	bosque, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i>								Brout			Anaex											8.11 13	104 1			
	10) Lomerío estructural-erosional	70 EABAM/Cavpl<Cavpl/Cavpl*_N	bosque, <i>Cavanillesia platanifolia</i>	43 CaPl+LoEE/CO+OxUl, Bj+Med+T						Cavpl			-							PI	Med	OxUl		1.2.3- 1.3.5-	105 8				
	11) Montaña estructural-erosional 13) Montaña fluvio-gravitacional, cálido	68 EABMM/Brout<AlcspProveHieal/Myr*Alcla_N	bosque, <i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i>	44 CaPl+MoEE/CE+Ul, BM+muA+T						Brout	M	Myr	Alcla	AlcspProveHieal				BM	Mo		muA	CE	Ul	8.11 13	106 7				
		50 CamH+MoFG/CL+EnIn, BM+Alt+T																		m	F	Alt	CL	EnIn	8.11 13	106 7			
		69 EABMM/Brout<ChrspBrogu/Chrsp*Brogu_N	bosque, <i>Chrysophyllum sp.-Brosimum guianense</i>										Chrsp	Brogu	ChrspBrogu										8.11 13	107 1			
19) Brosimion utilae (10/13) y Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6)	4) Valle aluvial	76 EABMS/CedodCargu<OenbaCedod/Brout*Cedod_N	bosque, <i>Oenocarpus bataua-Cedrela odorata</i>	21 CaHu+VaAl/PI+EnIn, Bj+muB+T				S		CedodCargu	Brout	Cedod	Cedod	OenbaCedod				Bj	Va	H	Al	muB	PI	2.4 6	104 3				
	11) Montaña estructural-erosional	72 EABAS/Brout<BroutIrideWetqu/Brout*Iri_N	bosque, <i>Brosimum utile-Iriartea deltoidea-Wettinia quinaria</i>	44 CaPl+MoEE/CE+Ul, BM+muA+T						Brout	A		Iride	BroutIrideWetqu				BM	Mo	PI	EE	muA	CE	Ul	1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	8.11 13	105 7		
		46 CaPl+MoEE/CE+Ul, BM+MeA+T																				MeA			1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	105 7			
		73 EABAS/Brout<BroutWelreOtosp/Brout*Welre_N	bosque, <i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i>	44 CaPl+MoEE/CE+Ul, BM+muA+T										Welre	BroutWelreOtosp								muA			8.11 13	105 6		
		74 EABMS/Brout<BroutCarpyp/Brout*Carpyp_N	bosque, <i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i>									M		Carpyp	BroutCarpyp											1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	106 8		
		46 CaPl+MoEE/CE+Ul, BM+MeA+T																					MeA			1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	8.11 13	106 8	
		75 EABMS/Brout<BroutHirla/Brout*Hirla_N	bosque, <i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>	44 CaPl+MoEE/CE+Ul, BM+muA+T											Hirla	BroutHirla								muA			1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	8.11 13	105 5
		77 EABMS/Brout<AnaexPacquBros/Anaex*Pacqu_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>											Anaex	Pacqu	AnaexPacquBros											1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	8.11 13	107 2
		79 EABAS/Brout<BroutHubpaIride/Hubpa*Brout_N	bosque, <i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriartea deltoidea</i>									A	Hubpa	Brout	BroutHubpaIride												1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	106 6	
		46 CaPl+MoEE/CE+Ul, BM+MeA+T																					MeA			1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	8.11 13	106 6	
		80 EABAS/Brout<BroutBrogu/Brout*Brogu_N	bosque, <i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i>	44 CaPl+MoEE/CE+Ul, BM+muA+T										Brogu	BroutBrogu									muA			1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	107 8	
81 EABMS/Brout<ProspBroutPteof/Prosp*Brout_N	bosque, <i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i>										M	Prosp	ProspBroutPteof												1.2.3- 1.3.5- 2.3.4	8.11 13	104 7		
	12) Montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido 13) Montaña fluvio-gravitacional, cálido	80 EABAS/Brout<BroutBrogu/Brout*Brogu_N	bosque, <i>Brosimum utile-Brosimum guianense</i>	47 MePl+MoFG/CL+EnIn, BM+muA+T							A	Brogu		BroutBrogu								F	G	CL	EnIn	8.11 13	107 8		
		75 EABMS/Brout<BroutHirla/Brout*Hirla_N	bosque, <i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>	50 CamH+MoFG/CL+EnIn, BM+Alt+T								M	Brout	Hirla	BroutHirla	Ca						m	H	Alt			8.11 13	105 5	
		77 EABMS/Brout<AnaexPacquBros/Anaex*Pacqu_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>										Anaex	Pacqu	AnaexPacquBros												8.11 13	107 2	
		78 EABAM/Brout<Macro/Anaex*Macro_N	bosque, <i>Macrocnemum roseum</i>						M		A		Macro	Macro												8.11 13	107 0		
		81 EABMS/Brout<ProspBroutPteof/Prosp*Brout_N	bosque, <i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i>							S		M	Prosp	Brout	ProspBroutPteof												8.11 13	104 7	
		82 EABMS/Brout<CecpeCecocOchpy/Cecpe*Cecoc_N	bosque, <i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale</i>											Cecpe	Cecoc	CecpeCecocOchpy											8.11 13	113 2	
20) Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2)	7) Piedemonte Vertisol	83 EABMM/Anaex<AnaexPsela/Anaex*Dipol_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata</i>	32 CaHu+PiCA/Ab+Ve, BM+Baj+T						M		Anaex	Anaex	Dipol	AnaexPsela						Pi	H	C	Baj	Ab	Ve	1.2.3- 2.3.4	8.11 13	104 9

Clase vegetación	Clase ambiente	TV	V10	Aspecto Físio., Aso.-Com.	TA	A9	E	Im	W	Af	D	o	AI	At	Pr	Se	Ac	T'	M	F'	R	H'	O	P'	X	S	Ejes Clase	Ejes Tipo	ITV			
	10) Lomerío estructural-erosional				41	CamH+LoEE/CO+EnIn,Bj+Alt+T																Bj	Lo	m	EE	Alt	CO	EnIn	1.2.3-1.3.5-	8.11.13	104.9	
	13) Montaña fluvio-gravitacional, cálido	84	EABAM/Anaex<AnaexCasel/Anaex*Casel_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Castilla elástica</i>	50	CamH+MoFG/CL+EnIn,BM+Alt+T								A		Casel	AnaexCasel					BM	Mo	F	G		CL			8.11.13	110.6	
21) Formación bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> (3/3)	10) Lomerío estructural-erosional	85	EABAS/Escpi<Escpi/Escpi*Eugsp_N	bosque, <i>Eschweilera pittieri</i>	42	CaPI+LoEE/CO+OxUl,Bj+MeA+T		S					Escpi	Escpi		Eugsp	Escpi					Bj	Lo	PI	EE	MeA	CO	OxUl	1.2.3-1.3.5-2.3.4	8.11.13	104.0	
					43	CaPI+LoEE/CO+OxUl,Bj+Med+T																				Med				1.2.3-1.3.5-2.3.4	8.11.13	104.0
		86	EABMS/Escpi<Escpi/Escpi*_N	bosque, <i>Eschweilera pittieri</i>										M		-														1.2.3-1.3.5-2.3.4	8.11.13	107.4
	13) Montaña fluvio-gravitacional, cálido	87	EABMM/Escpi<Escpi/Escpi*_Alcsp_N	bosque, <i>Eschweilera pittieri</i>	50	CamH+MoFG/CL+EnIn,BM+Alt+T		M								Alcsp						BM	Mo	m	F	H	Alt	CL	EnIn		8.11.13	108.0
22) Formación herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> (3/3) y <i>Wolffieletum welwitschii</i>	3) Planicie plano de inundación	88	NFHBS/EiccrPisst<EicazPisst/Eicaz*Pisst_N	herbazal, <i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i>	9	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+D	F	S	H				EiccrPisst	B	Eicaz	Pisst	EicazPisst					D	PI	H	Al	muB	PI	Pa	1.2.3-1.3.5-2.3.4	1.28.37	113.0	
					10	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+D																						Hi	1.2.3-1.3.5-2.3.4		113.0	
		89	NFHBS/EiccrPisst<EiccrPisst/Eiccr*Pisst_N	herbazal, <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>	9	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+D										Eiccr		EiccrPisst										Pa	1.2.3-1.3.5-2.3.4	1.28.37	106.5	
					10	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+D																						Hi	1.2.3-1.3.5-2.3.4		106.5	
		90	NFHBS/EiccrPisst<LemaeSpipu/Lemae*Spipu_N	herbazal, <i>Lemno-Spirodeletum</i>	9	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+D									Lemae	Spipu	LemaeSpipu											Pa	1.2.3-1.3.5-2.3.4	1.28.37	101.0	
					10	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+D																					Hi	1.2.3-1.3.5-2.3.4		101.0		
		91	NFHBS/<Wolwe/Wolwe*Utrfo_N	herbazal, <i>Wolffieletum welwitschii</i>	9	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+D									Wolwe	Utrfo	Wolwe											Pa	1.2.3-1.3.5-2.3.4	1.28.37	110.4	
					10	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+D																					Hi	1.2.3-1.3.5-2.3.4		110.4		
	5) Planicie terraza	88	NFHBS/EiccrPisst<EicazPisst/Eicaz*Pisst_N	herbazal, <i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i>	26	CaHu+PIAl/Te+AVe,BM+Baj+D							EiccrPisst	Eicaz	Pisst	EicazPisst										Baj	Te	Alve	1.2.3-1.3.5-2.3.4	1.28.37	113.0	

Ruta:\VegAmb\_Col\_PaCa\PacificoV\_A\V24\_A9\_Pacifico\_Relacion\_6.xlsm\hoja:Procedimiento\_Consulta\_Relacion\celda:A1432

## COMPORTAMIENTO DE LAS RELACIONES DE CLASES Y TIPOS (VEGETACIÓN-AMBIENTE)

Para explicar el comportamiento de las relaciones de clases y tipos se presenta como ejemplo la codificación de intensidad de las relaciones con el ambiente, de la clase de vegetación V5 formaciones de Palmares de *Raphia taedigera*, bosques de *Cedrela-Carapa* y bosque de *Camptosperma panamense*, además de comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria* donde la codificación 2Pc, 2Pmi, 1G, 1M, quiere decir que esta clase de vegetación presenta las siguientes relaciones con las clases de ambiente en los que se desenvuelve: 2Pc, principal y completa con dos clases de ambiente donde todos los tipos tienen relaciones significativas; 2Pmi, relación principal y minoritaria con otras dos clases de ambiente, en las que los tipos con relaciones significativas son minoritarios; 1G, una relación general con otra clase de ambiente, donde sus tipos no presentan relación significativas; y finalmente, 1M, una relación marginal, con otra clase de ambiente con la que no presenta relación significativa, pero al menos uno de sus tipos si presenta relación significativa.

La descripción del comportamiento de las relaciones de clases y tipos de la serie vegetación-ambiente de dos niveles es:

- La clase V1 formación herbazales de *Thalia-Paspalum* y la comunidad de *Aechmea magdalenae*, se encuentra de manera principal y completa en la clase A3 planicie plano de inundación.  
1Pc.
- La clase V2 *Mimosion* y formación herbazales de *Thalia-Paspalum*, presenta una relación principal y mayoritaria con la clase A5 planicie terraza; y una relación marginal con la clase A3 planicie plano de inundación.  
1Pma, 1M.
- La clase V3 *Mimosion* (comunidad de *Tessaria integrifolia*), se encuentra de manera principal y completa en la clase A5 planicie terraza.  
1Pc.
- La clase V4 formación herbazal de *Montrichardia arborescen*, se encuentra de manera principal y completa en la clase A5 planicie terraza; y se encuentra de manera general en la clase A3 planicie plano de inundación.  
1Pc, 1G.
- La clase V5 formaciones de Palmares de *Raphia taedigera*, bosques de *Cedrela-Carapa* y bosque de *Camptosperma panamense*, además de comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*; (principalmente palmares), se encuentra de manera principal y completa en las clases A6 piedemonte Enti-Inceptisol y A11 montaña estructural-erosional; también se haya de manera principal minoritaria en las clases A3 planicie plano de inundación, y A4 valle aluvial; además se presenta de manera general en la clase A5 planicie terraza; y finalmente, se encuentra de manera marginal en la clase A1 planicie fluvio-marino.  
2Pc, 2Pmi, 1G, 1M.
- La clase V6 Comunidad de *Canavalia-Ipomoea*, se encuentra de manera principal y completa en las clase A1 planicie fluvio-marino, A7 piedemonte Vertisol y A8 piedemonte Mollisol; además se encuentra de manera marginal en la clase A4 valle aluvial.  
3Pc, 1M.
- La clase V7 formación palmares de *Raphia taedigera* (4 de 6, todos bosques), se encuentra de manera principal y mediana en las clase A3 planicie plano de inundación, A4 valle aluvial, A7 Piedemonte Vertisol y A8 piedemonte Mollisol.  
4Pme.

- La clase V8 formación palmares de *Oenocarpus-Welfia*, se encuentra de manera principal y completa en las clases A11 montaña estructural-erosional y A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.  
2Pc.
- La clase V9 *Marathro-Dicranopigietum*, se encuentra de manera principal y completa en las clase A12 montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido.  
1Pc.
- La clase V10 formación bosques de *Perebea xanthochyma*, se encuentra de manera principal y completa en las clases A5 planicie terraza y A6 piedemonte Enti-Inceptisol; además se presenta de manera marginal en la clase A4 valle aluvial.  
2Pc, 1M.
- La clase V11 formación bosque de *Guatteria-Cespedesia-Wettinia*, se encuentra de manera principal y completa en la clase A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.  
1Pc.
- La clase V12 *Cecropio-Brosimion*, se encuentra de manera principal y completa en la clase A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.  
1Pc.
- La clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion*, además de otras 5 Comunidades de manglar y finalmente las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*, se encuentra de manera principal y completa en la clase A2 planicie marino; también se haya de manera principal y mediana (con gran cantidad de tipos) en las clases A1 planicie fluvio-marino, y A8 piedemonte Mollisol; además se encuentra de manera marginal en las clases A3 planicie plano de inundación, A4 Valle aluvial, A9 lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional, A10 lomerío estructural-erosional y A 13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.  
1Pc, 2Pme, 5M.
- La clase V14 formación bosque de *Prioria copaifera* y comunidad *Prioria-Erythrina-Triplaris*, se encuentra de manera principal y mayoritaria en las clase A3 planicie plano de inundación; y de manera general en la clase A5 planicie terraza.  
1Pma, 1G.
- La clase V15 Formación bosques de *Cedrela-Carapa* (4 de 6), se encuentra de manera principal y completa en las clases A7 piedemonte Vertisol y A8 piedemonte Mollisol; también se haya de manera principal y media en la clase A1 planicie fluvio-marino; y finalmente se presenta de manera marginal en la clase A3 planicie plano de inundación.  
2Pc, 1Pme, 1M.
- La clase V16 *Cespedesio-Symphonion*, se encuentra de manera principal y completa en las clases A4 valle aluvial, A6 piedemonte Enti-Inceptisol, A10 lomerío estructural-erosional, y A11 montaña estructural-erosional; además se presenta de manera general en la clase A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido; y finalmente, se haya de manera marginal en la clase A1 planicie fluvio-marino.  
4Pc, 1G, 1M.
- La clase V17 formación bosques de *Otoba gracilipe*, se encuentra de manera principal y completa en la clases A6 piedemonte Enti-Inceptisol; además se presenta de manera marginal en las clases A1 planicie fluvio-marino y A3 planicie plano de inundación.  
1Pc, 2M.
- La clase V18 Brosimion (3 de 13) y formación bosque de *Cavanillesia platanifolia*, se encuentra de manera principal y mediana en la clase A7 piedemonte Vertisol; además se presenta de manera general en la clase A10 lomerío estructural-erosional; y finalmente, se encuentra de manera marginal en las

clases A9 lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional, A11 montaña estructural-erosional, y A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.  
1Pme, 1G, 3M.

- La clase V19 *Brosimion* (10 de 13) y formación bosques de *Cedrela-Carapa* (1 de 6), se encuentra de manera principal mayoritaria en la clase A11 montaña estructural-erosional; además se presenta de manera marginal en las clases A4 valle aluvial, A12 montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido, y A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.  
1Pma, 3M.
- La clase V20 formación bosques de *Anacardium excelsum*, se encuentra de manera principal y completa en las clases A7 piedemonte Vertisol y A10 lomerío estructural-erosional; además se presenta de manera marginal en la clase A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.  
2Pc, 1M.
- La clase V21 formación bosques de *Eschweilera pittieri*, se encuentra de manera principal mayoritaria en la clase A10 lomerío estructural-erosional; y se presenta de manera marginal en la clase A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.  
1Pma, 1M.
- La clase V22 formación herbazales de *Eichhornia-Pistia* y el *Wolffieletum*, se presenta de manera principal y completa en la clase A5 Planicie terraza; y se presenta de manera principal minoritaria en la clase A3 planicie plano de inundación.  
1Pc, 1Pmi.

#### SÍNTESIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS RELACIONES (VEGETACIÓN-AMBIENTE)

La síntesis del comportamiento de las relaciones de clases y tipos destaca siete patrones de relaciones vegetación-ambiente (Tabla 24).

**Tabla 24. Patrón de relaciones de clases y tipos de la serie vegetación-ambiente, Pacífico**

Patrón relaciones vegetación-ambiente	Codificación intensidad relaciones	Codificación grupos intensidad relaciones	Clase vegetación
1	4Pme	4Pd	7
	1Pme, 1G, 3M	1Pd, 1G, 3M	18
2	1Pc	1Pf	1
	1Pc	1Pf	3
	1Pc	1Pf	9
	1Pc	1Pf	11
	1Pc	1Pf	12
3	1Pma, 1M	1Pf, 1M	2
	1Pc, 1G	1Pf, 1G	4
	1Pma, 1G	1Pf, 1G	14
	1Pc, 2M	1Pf, 2M	17
	1Pma, 3M	1Pf, 3M	19
	1Pma, 1M	1Pf, 1M	21
	1Pc, 1Pmi	1Pf, 1Pd	22
4	1Pc, 2Pme, 5M	1Pf, 2Pd, 5M	13
5	2Pc	2Pf	8
	2Pc, 1M	2Pf, 1M	10
	2Pc, 1M	2Pf, 1M	20
6	2Pc, 2Pmi, 1G, 1M	2Pf, 2Pd, 1G, 1M	5

	2Pc, 1Pme, 1M	2Pf, 1Pd, 1M	15
7	3Pc, 1M	3Pf, 1M	6
	4Pc, 1G, 1M	4Pf, 1G, 1M	16

La caracterización de los patrones de comportamiento de las relaciones de clases y tipos de la serie vegetación-ambiente es la siguiente:

- 1) El primer patrón se caracteriza por no tener relaciones principales fuertes, solo presenta relaciones principales débiles, con relaciones generales y marginales tanto amplias como restringidas. Comprende las relaciones de dos clases de vegetación: la clase V18 *Brosimion* (3 de 13) y formación bosque de *Cavanillesia platanifolia*; y la clase V7 formación palmares de *Raphia taedigera* (4 de 6, todos bosques).
- 2) El segundo patrón se caracteriza por tener solo una relación principal fuerte, mientras que las relaciones generales y marginales son muy restringidas, pues en ninguna caso presenta. Comprende cinco clases de vegetación: la clase V1 formación herbazales de *Thalia-Paspalum* y la comunidad de *Aechmea magdalenae*; la clase V3 *Mimosion* (comunidad de *Tessaria integrifolia*); la clase V9 *Marathro-Dicranopigietum*; la clase V11 formación bosque de *Gutteria-Cespedesia-Wettinia*; y la clase V12 *Cecropio-Brosimion*.
- 3) El tercer patrón se caracteriza por tener solo una relación principal fuerte, mientras que las relaciones generales y marginales son amplias. Comprende siete clases de vegetación: la clase V2 *Mimosion* y formación herbazales de *Thalia-Paspalum*; la clase V4 formación herbazal de *Montrichardia arborescen*; la clase V14 formación bosque de *Prioria copaifera* y comunidad *Prioria-Erythrina-Triplaris*; la clase V17 formación bosques de *Otoba gracilipe*; la clase V19 *Brosimion* (10 de 13) y formación bosques de *Cedrela-Carapa* (1 de 6); la clase V21 formación bosques de *Eschweilera pittieri*; y finalmente la clase V22 formación herbazales de *Eichhornia-Pistia* y el *Wolffieletum* (esta última se incluyó en este grupo aunque presenta otra relación principal pero débil).
- 4) El cuarto patrón se caracteriza por una relación principal fuerte y dos débiles, además de una de tener relaciones marginales muy amplias. Corresponde a la clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion*, además de otras 5 Comunidades de Manglar, incluye las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*, se debe aclarar que las relaciones de estos dos tipos influyen de manera baja en la caracterización general de esta relación.
- 5) El quinto patrón se caracteriza por dos relaciones principales fuertes y las relaciones marginales son restringidas. Comprende tres clases de vegetación: la clase V8 formación palmares de *Oenocarpus-Welfia*; La clase V10 formación bosques de *Perebea xanthochyma*; y la clase V20 formación bosques de *Anacardium excelsum*.
- 6) El sexto patrón se caracteriza por dos relaciones principales fuertes, dos o una relación principal débil, y por relaciones generales o marginales amplias. Comprende dos clases de vegetación: la clase V5 formaciones de Palmares de *Raphia taedigera*, bosques de *Cedrela-Carapa* y bosque de *Camposperma panamense*; comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*; (principalmente palmares); y la clase V15 Formación bosques de *Cedrela-Carapa* (4 de 6).
- 7) El séptimo patrón se caracteriza por tres y cuatro relaciones principales fuertes, y relaciones marginales y generales amplias. Comprende dos clases de vegetación: la clase V6 Comunidad de *Canavalia-Ipomoea*; y la clase V16 *Cespedesio-Symphonion*.

La síntesis de la serie vegetación-ambiente se puede expresar así: 1) inicia con un patrón que no tiene relaciones principales fuertes, solo presenta relaciones principales débiles, con relaciones generales y marginales tanto amplias como restringidas; 2) sigue un patrón con una relación principal fuerte; 3) luego otro patrón también con una relación principal fuerte, pero con relaciones generales y marginales restringidas o amplias; 4) luego otro patrón de relaciones complejas con una relación principal fuerte y dos

débiles, además de relaciones marginales muy amplias; 5) posteriormente, aparece un patrón con dos relaciones principales fuertes y relaciones marginales restringidas; 6) luego otro patrón, donde se mantienen dos relaciones principales fuertes, pero además una o dos relaciones principales débiles y relaciones generales o marginales amplias o restringidas, finalmente, 7) un patrón de tres o cuatro relaciones principales fuertes, y relaciones marginales y generales restringidas y amplias. En conclusión las relaciones vegetación-ambiente se caracterizan por patrones donde aumentan progresivamente las relaciones principales fuertes, al tiempo que se alternan con relaciones generales o marginales restringidas y amplias.

#### SEGREGACIÓN DE LAS VARIABLES PARA EXPLICAR EL ORDENAMIENTO (VEGETACIÓN-AMBIENTE)

La segregación de las variables para explicar el ordenamiento de la serie de dos niveles vegetación-ambiente, según la menor cantidad de cambios de estado de cada variable se presenta en la Tabla 25.

**Tabla 25. Número de cambios de estado de las variables de la tabla serie de clases y tipos vegetación-ambiente**

#	Codificación Variable	Nombre Variable	Cambios de estado o categoría
1	E	Enraizamiento	2
2	Im	Inmersión	6
3	W	Adaptación a la disponibilidad del agua	11
4	Af	Aspecto fisionómico	14
5	Do	Dominancia elevada	30
6	Al	Alianza Formación	54
7	At	Altura	62
8	Pr	Primera Dominante	98
9	Se	Segunda Dominante	110
10	Ac	Asociación-Comunidad	113
1	T'	Temperatura	5
2	M	Medio	25
3	F'	Fertilidad	34
4	R	Relieve	41
5	H'	Humedad	43
6	O	Origen del relieve	45
7	P'	Pendiente	55
8	X	Tipo de relieve	59
9	S	Orden de suelos	93

Interpretando con respecto a la secuencia de las variables tanto de la vegetación como del ambiente presentada en capítulo 5, la misma que se muestra al inicio de este apartado al presentar las variables de la serie, se hacen las siguientes observaciones al cambio de la secuencia.

El enraizamiento y la inmersión se mantienen en la primera y segunda posición, obsérvese que en particular el enraizamiento solo presentó dos cambios de estado, uno por cada una de sus categorías, y que el dendrograma de la CAJ, separa en primera instancia en dos grandes clases toda la vegetación, por un lado la vegetación enraizada y por el otro la no enraizada, que es la clase 22 de 22 clases en total.

A continuación, en tercera posición está la adaptación a la disponibilidad del agua, que en la descripción esta después del aspecto fisionómico; esta situación es igual al resultado encontrado para el país, lo cual es coherente con el hecho que esta variable afecta usualmente a los bosques y que en la región del Pacífico lo usual también es una adaptación a la disponibilidad de agua de carácter siempreverde, por lo que es

coherente encontrar respecto a estas variables, pocas situaciones de cambios de estado que afecten el ordenamiento de la vegetación.

Luego en la cuarta posición se encuentra el aspecto fisionómico, que confirma el agrupamiento de la vegetación por este criterio, y recalca su posición posterior al enraizamiento y la inmersión, lo cual no es obvio cuando se considera la vegetación terrestre o acuática por separado, pero que se hace claro cuando se consideran ambas al tiempo: el aspecto fisionómico se debe presentar después del enraizamiento y la inmersión.

En quinta posición está la dominancia elevada, en la sexta la alianza o formación, en la séptima la altura del tipo de vegetación, lo cual muestra una situación importante respecto a la descripción hecha según la tradición en la vegetación, como es la alternación de variables de fisionomía con las de composición; lo cual, como se explicará, es coherente con el ordenamiento y relación de tipos y clases, donde la similitud de la CAJ rompe la costumbre de presentar siempre juntas las variables de fisionomía y luego las de composición, o a la inversa. Esto aclara que en la realidad el ordenamiento y relación de tipos y clases de vegetación se presenta en secuencias que pueden alternar las variables de fisionomía y composición.

La variable dominancia elevada, independientemente de las especies dominantes, es dicotómica, pues solo tiene dos categorías o estados, si o no, lo que muestran una importante capacidad para explicar el ordenamiento; por ejemplo, para cualquier aspecto fisionómico, cuando se tiene una dominancia elevada (si), una o pocas especies conforman la mayor parte de la biomasa del tipo de vegetación, esto afecta la estratificación y usualmente atenúa el número total de especies vegetales, lo que hace una diferencia significativa y genera nuevos tipos de vegetación, dentro de un conjunto similar de categorías de otras variables.

Ahora, la alianza o formación por definición muestra homogeneidades en la composición de los tipos de vegetación, por lo que es claro que se presente antes que los otros campos de composición.

De la altura de la vegetación, su séptima posición, confirma lo ya dicho, es menos relevante de lo expuesto en la descripción para presentar las divisiones de la vegetación; por el contrario la altura de la vegetación sirve para ir refinando las variables anteriormente presentadas.

En octava y novena posición está, la primera y segunda especie dominante respectivamente, lo cual es obvio por el elevado número de especies, o categorías, de estas variables. Finalmente está la variable asociación o comunidad, que por definición lo que busca es no presentar nombres repetidos por cada tipo de vegetación, por lo que se convierte en el mayor refinamiento a la presentación del ordenamiento a través de las variables, y por esta razón se ubica en la última posición.

Una conclusión de la secuencia de las variables para presentar la mejor explicación del ordenamiento y las relaciones, de los dos niveles, es que tanto al interior de la fisionomía y la composición, como entre estas, las variables se pueden ubicar en una secuencia intercalada y no necesariamente en una secuencia temática estricta.

Ahora para presentar la secuencia de las variables del ambiente que afecta la vegetación, se continúa con la mejor secuencia que explica el ordenamiento, según la cantidad de cambio de estado o de categoría de las variables. El ambiente se describió, en un apartado anterior, según variables de clima, geomorfología y suelos presentadas en secuencia (medio, temperatura, humedad, relieve, origen del relieve, tipo de relieve, orden de suelo, fertilidad y pendiente; se excluyeron del análisis precipitación, reacción e inundación). La interpretación de la mejor secuencia jerárquica para explicar el ordenamiento respecto a la descripción del ambiente es la siguiente.

El medio y la temperatura, ahora primera y segunda, respectivamente, intercambian posiciones respecto a la descripción, lo cual es obvio para el Pacífico, donde prácticamente toda la región es de clima cálido.



La fertilidad, asciende a la tercera posición, respecto a la descripción donde se ubicaba hacia el final después del orden de suelos, sin embargo la variable fertilidad se debe considerar con mucha cautela debido a que, la fuente con la que se elaboró la zonificación ambiental, presenta un importante traslape de las categorías de las variables. De ser cierta es posición, se podría aumentar la valoración acerca del papel de la fertilidad sobre la vegetación, incluso a pesar de las diferencias genéticas de los suelos a nivel de orden. En este caso una variable de los suelos se ubica entre variables del clima y el medio por un lado y la geomorfología por el otro.

En cuarta y sexta posición esta el relieve y su origen respectivamente, lo que coincide aceptablemente con la ubicación de la descripción, lo que presenta una diferencia significativa es que entre ambos, en la quinta posición, esté la humedad, lo que es similar a la explicación dada atrás, donde ahora la humedad se encuentra entre variables de la geomorfología, lo que se interpreta con la misma lógica, la humedad genera cambios de estado más finas que el relieve, pero menores que el origen del relieve; sin embargo esto debe ser considerado con cautela pues los cambios de estado o categoría de las tres variables son bastante cercanos, (41,43 y 45), por lo que la interpretación no puede ser concluyente.

En séptima posición esta la pendiente, que en la descripción se ubica hacia el final, pero ubicándose, ahora, entre dos variables de la geomorfología como son el origen y el tipo de relieve, es decir la pendiente que era la última en la secuencia como un refinamiento del orden de suelos, ahora se ubica antes de éstos. Finalmente en la octava y novena posición esta el tipo de relieve y el orden de suelos, que ahora se presenta como variables refinación para explicar el ordenamiento de las relaciones de clases y tipos de vegetación ambiente.

De manera similar a lo dicho para la vegetación se puede concluir que para presentar la mejor explicación del ordenamiento y las relaciones, de los dos niveles, tanto al interior de la geomorfología, el clima y los suelos, como entre estas, las variables se pueden ubicar en una secuencia intercalada, en lugar de una secuencia temática estricta.

#### **6.6.2.2.- Serie de clases y tipos de ambiente y de vegetación afectada, niveles 1 y 2, Pacífico**

La serie de clases y tipos de ambiente-vegetación (Tabla 26), está incluida en la tabla 21 de comparación de las relaciones entre los dos niveles leída por columnas de arriba-abajo. La tabla de la serie se elaboró mediante el ordenamiento de las variables según su similitud con la siguiente secuencia: clase de ambiente, clase de vegetación, tipo de ambiente y tipo de vegetación.

**Tabla 26. Serie de clases y tipos ambiente-vegetación, niveles 1 y 2, Pacífico**

Cl. ambiente	Clase vegetación	TA	A9	TV	V10	Asp. Físio., Aso. o Com.	T	R	O	X	F'	H'	P'	M	S	E	Im	W	Af	DoAt	AI	Pr	Se	Ac	Clas. Base	Tip. Base	IT V									
1) Planicie fluvio-marino	5) Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Campnosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemanii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	6	CamH+PIFM/MD+EnIn ,BM+muB+H	14	EAPBS/CedodCargu<Eutol/Eutol*_S	palmar, <i>Euterpe oleracea</i>	Ca	Pl	FM	MD	BM	mH	mu	B	H	EnIn	E	A	S	P	S	B	Cedod Cargu	Eutol	-	Eutol	1.2,3-9,12.1	10	28							
				16	EABMS/Campa<Campa/Campa*_S	bosque, <i>Campnosperma panamense</i>																		B	M	Campa	Campa	-	Campa	1.2,3-9,12.1	10	31				
	6) Comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i> 13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	4	CamH+PIFM/MD+Hi,BM+muB+S	18	EAHBS/<CanroIpopo/Canro*Ipopo_S	herbazal, <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>									S	Hi					H	B	-	Canro	Ipopo	CanroIpopo	1.2,3-2,4,6	10	17							
		3	CamH+PIFM/MD+Hi,BM+muB+E	33	EABBS/<Lagra/Lagra*Rusoc_N	bosque, <i>Laguncularia racemosa</i>																B	N	-	Lagra	Rusoc	Lagra	1.2,3-9,14.1	11	29						
					35	EABMS/RhimaRhiha<RhimaMorme/Rhima*Morme_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i>																	M	RhimaRhiha	Rhima	Morme	RhimaMorme	1.2,3-2,3,4	10	07					
					36	EABMS/RhimaRhiha<RhimaPelrhMorme/Rhima*Pelrh_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i>																			Pelrh	RhimaPelrhMorme	1.2,3-2,3,4	11	43						
					40	EABAS/RhimaRhiha<AvigeRhisps/Avige*_S	bosque, <i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i>																S	A		Avige	-	AvigeRhisps	1.2,3-2,3,4	10	60					
					41	EABMS/RhimaRhiha<Avisp/Avisp*_S	bosque, <i>Avicennia sp.</i>																	M		Avisp	-	Avisp	1.2,3-9,14.1	11	21					
					43	EABMS/RhimaRhiha<RhihaRhimaAcrau/Rhiha*Rhima_S	bosque, <i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum</i>																			Rhiha	RhimaRhimaAcrau	1.2,3-1,3,5-2,3,4	10	61						
					44	EABMS/RhimaRhiha<RhimaRhiha/Rhiha*Rhima_S	bosque, <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i>																				RhimaRhiha	1.2,3-9,14.1	10	59						
					45	EABAS/RhimaRhiha<Rhiha/Rhiha*_S	bosque, <i>Rhizophora harrisonii</i>																				Rhiha	1.2,3-9,14.1	11	27						
					48	EABMS/<RhimaLagraAcrau/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i>																				RhimaLagraAcrau	1.2,3-1,3,5-2,3,4	10	05						
					49	EABMS/RhimaRhiha<RhispsAvigeLagra/Rhisps*Avige_S	bosque, <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>																	S		RhimaRhiha	Rhisps	Avige	RhispsAvigeLagra	1.2,3-1,3,5-2,3,4	10	02				
					50	EABMS/RhimaRhiha<Pelrh/Pelrh*Avige_S	bosque, <i>Pelliciera rhizophorae</i>																				Pelrh	Pelrh	1.2,3-1,3,5-2,3,4	10	03					
					51	EABAS/Morme<MormeRhisps/Morme*Rhima_S	bosque, <i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i>																				A	Morme	Morme	RhimaMormeRhisps	1.2,3-1,3,5-2,3,4	10	63			
					52	EABBS/Morme<Morme/Morme*_S	bosque, <i>Mora megistosperma</i>																				B	-	Morme	1.2,3-1,3,5-2,3,4	11	42				
				5	CamH+PIFM/MD+EnIn ,BM+muB+E	40	EABAS/RhimaRhiha<AvigeRhisps/Avige*_S	bosque, <i>Avicennia germinans-Rhizophora spp.</i>										EnIn									A	RhimaRhiha	Avige	-	AvigeRhisps	1.2,3-9,14.1	10	60		
						43	EABMS/RhimaRhiha<RhihaRhimaAcrau/Rhiha*Rhima_S	bosque, <i>Rhizophora harrisonii-Rhizophora mangle-Acrostichum aureum</i>																			M		Rhiha	RhimaRhimaAcrau	1.2,3-1,3,5-2,3,4	10	61			
						46	EABBS/<RhimaLagra/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>																				N	B	-	RhimaLagra	1.2,3-1,3,5-2,3,4	10	06		
						50	EABMS/RhimaRhiha<Pelrh/Pelrh*Avige_S	bosque, <i>Pelliciera rhizophorae</i>																				S	M	RhimaRhiha	Pelrh	Avige	Pelrh	1.2,3-9,14.1	10	03
						51	EABAS/Morme<MormeRhisps/Morme*Rhima_S	bosque, <i>Mora megistosperma-Rhizophora spp.</i>																				A	Morme	Morme	RhimaMormeRhisps	1.2,3-9,14.1	10	63		
						52	EABBS/Morme<Morme/Morme*_S	bosque, <i>Mora megistosperma</i>																				B	-	Morme	1.2,3-9,14.1	11	42			

Cl. ambiente	Clase vegetación	TA	A9	TV	V10	Asp. Físio., Aso. o Com.	T	R	O	X	F'	H'	P'	M	S	E	Im	W	Af	DoAt	AI	Pr	Se	Ac	Ejes Clase	Ejes Tipo	IT V						
		7	CamH+PIFM/MD+En,B A+muB+E	35	EABMS/RhimaRhiha<RhimaM orme/Rhima*Morme_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Mora megistosperma</i>					BA			En						N	M	Rhima Rhiha	Rhima	Morme	Rhima Morme	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 07					
				36	EABMS/RhimaRhiha<RhimaP elrhMorme/Rhima*Pelrh_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Pelliciera rhizophorae-Mora megistosperma</i>																		Pelrh	RhimaP elrhMor me	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	11 43					
	15) Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (4/6)	1	CamH+PIFM/MD+Hi,B M+muB+H	55	EABMS/CedodCargu<CarguH umpr/Cargu*Humpr_N	bosque, <i>Carapa guianensis-Humiriastrum procerum</i>					BM			H	Hi								Cedod Cargu	Cargu	Hump r	CarguH umpr	1.3,5- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 29				
				56	EABMS/CedodCargu<Cargu/C argu*Cedfi_S	bosque, <i>Carapa guianensis</i>																S			Cedfi	Cargu	1.3,5- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 25				
	16) <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> (6/6)	2	CamH+PIFM/MD+Hi,B M+muB+T	60	EABAS/CesspSymgl<CesspSy mg/Cessp*Symgl_N	bosque, <i>Cespedesia spathulata-Symphonia globulifera</i>									T									Cessp Symgl	Cessp	Symgl	CesspS ymgl	8.11.1 3	10 52				
	17) Formación bosques de <i>Otoba gracilipes</i> (3/3)	1	CamH+PIFM/MD+Hi,B M+muB+H	65	EABMS/Otogr<Otogr/Otogr*S ymgl_N	bosque, <i>Otoba gracilipes</i>									H										Otogr	Otogr	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 32				
		6	CamH+PIFM/MD+EnIn BM+muB+H												EnIn												1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 32				
2) Planicie marino	13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	8	CaSe+PIMa/MD+PIHi,B M+muB+E	38	EABMS/- <RhimaAvige/Avige*Rhima_ S	bosque, <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>			Ma			Se		E	PIHi								S	-	Avige	Rhima	RhimaA vige	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	1 1			
				42	EABMS/Rhisp<Rhima/Rhima* -S	bosque, <i>Rhizophoretum manglis</i>																		Rhisp	Rhima	-	Rhima	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	13 8			
				47	EABMS/- <RhimaLagra/Rhima*Lagra_ S	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>																			Lagra	RhimaL agra	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	13 5				
3) Planicie plano de inundación	1) Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (4/5) y comunidad de <i>Aechmea magdalenae</i>	10	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+ muB+D	3	EFHBS/ThagePasre<NymamT ranaCabaq/Nymam*Trana_N	herbazal, <i>Nymphaea amazonum-Trapa natans-Cabomba aquatica</i>			Al	PI		Hu		D	Hi	F							H	N	B	Thage Pasre	Nyma m	Trana mTrana Cabaq	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 09		
		11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+ muB+H	1	EAHBS/ThagePasre<PasreHy mam/Pasre*Hymam_S	herbazal, <i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i>									H	Pa	A							S		Pasre	Hyma m	PasreH ymam	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 12		
				2	EAHMS/ThagePasre<Leehe/L eehe*Axoco_N	herbazal, <i>Leersia hexandra</i>																		N	M		Leehe	Axoco	Leehe	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 11	
				4	EAHMS/ThagePasre<Thage/T hage*Callu_S	herbazal, <i>Thalia geniculata</i>																			S		Thage	Callu	Thage	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 64	
		14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+ muB+H	1	EAHBS/ThagePasre<PasreHy mam/Pasre*Hymam_S	herbazal, <i>Paspalum repens-Hymenachne amplexicaulis</i>									Hi										B		Pasre	Hyma m	PasreH ymam	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 12	
				2	EAHMS/ThagePasre<Leehe/L eehe*Axoco_N	herbazal, <i>Leersia hexandra</i>																		N	M		Leehe	Axoco	Leehe	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 11	
				4	EAHMS/ThagePasre<Thage/T hage*Callu_S	herbazal, <i>Thalia geniculata</i>																			S		Thage	Callu	Thage	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 64	
				5	EARAS/- <Aecma/Aecma*Callu_N	rosetal, <i>Aechmea magdalenae</i>																		R	N	A	-	Aecma	Aecma	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 14	
	2) <i>Mimosion asperatae</i> (3/4) y Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (1/5)	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+ muB+H	6	EAHMS/ThagePasre<Polac/Po lac*Pasre_S	herbazal, <i>Polygonetum acuminati</i>									Pa									H	S	M	Thage Pasre	Polac	Pasre	Polac	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 13
		14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+ muB+H	9	EAHBS/Mimas<PanlaPanpo/P anla*Panpo_N	herbazal, <i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i>									Hi										N	B	Mimas	Panla	Panpo	PanlaPa npo	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 11 12
	4) Formación herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> (1/1)	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+ muB+H	11	EAHAS/Monar<Monar/Monar *Acrau_S	herbazal, <i>Montrichardietum arborescens</i>									Pa										S	A	Monar	Monar	Acrau	Monar	1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 01
		14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+ muB+H												Hi															1.2,3- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 01	
	5) Formaciones: <i>Palmares de Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Camposperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemanii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+ muB+H	17	EAPBS/Rapta<Rapta/Rapta*F icde_S	palmar, <i>Raphietum taedigerae</i>									Pa										P	B	Rapta	Rapta	Ficde	Rapta	1.3,5- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 20
		14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+ muB+H	15	EAPES/Rapta<Mauma/Maum a*-S	palmar, <i>Mauritiella macroclada</i>									Hi											E		Maum a	-	Mauma	1.3,5- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 22
				17	EAPBS/Rapta<Rapta/Rapta*F icde_S	palmar, <i>Raphietum taedigerae</i>																				B		Rapta	Ficde	Rapta	1.3,5- 1.3,5- 2.3,4	7.12.1 9.14.1	10 20

Cl. ambiente	Clase vegetación	TA	A9	TV	V10	Asp. Físio., Aso. o Com.	T	R	O	X	F'	H'	P'	M	S	E	Im	W	Af	Do	At	AI	Pr	Se	Ac	Ejes Clase	Ejes Tipo	IT	V			
	7) Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6 bosques)	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H	22	EABBS/Rapta<EryfuChric/Pac	bosque, <i>Erythrino-Chrysoalanetum</i>									Pa									Pacaq	Calsp	EryfuChric	1,2,3,4	7,12,19	10	19		
		14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+H													Hi											1,2,3,4	7,12,19	10	19		
	13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H	34	EABMS/-<FicinZyglo/Ficin*Zyglo_N	bosque, <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>									Pa													1,2,3,4	7,12,19	11	40	
		12	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+E	37	EABMS/RhimaRhiha<RhimaAvige/Rhima*Avige_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>										E													9,14,17	10	04	
		13	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+E													Hi													9,14,17	10	04	
	14) Formación bosque de <i>Prioria copaifera</i> (1/1) y comunidad <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. Americana</i>	11	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+H	53	EABMS/Prico<Prico/Prico*Pteof_S	bosque, <i>Prioretum copaiferae</i>									H	Pa												1,3,5,9	7,12,19	10	23	
				54	EABMS/-<PricoEryfuTriam/Prico*Eryfu_N	bosque, <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i>																						1,3,5		11	36	
		14	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+H	53	EABMS/Prico<Prico/Prico*Pteof_S	bosque, <i>Prioretum copaiferae</i>										Hi												1,3,5,9	7,12,19	10	23	
				54	EABMS/-<PricoEryfuTriam/Prico*Eryfu_N	bosque, <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i>																							1,3,5,9	7,12,19	11	36
	15) Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (4/6)			57	EABMS/CedodCargu<CedodCargu/Cedod*Cargu_N	bosque, <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i>																						1,2,3,9	7,12,19	10	26	
				58	EABBS/CedodCargu<IngallIngnIngpu/Ingal*Ingno_N	bosque, <i>Inga alba-Inga nobilis-Inga punctata</i>																							1,2,3,9	7,12,19	10	30
	17) Formación bosques de <i>Otoba gracilipes</i> (3/3)	15	CaHu+PIAl/PI+EnIn,M+muB+H	66	EABMS/Otogr<HubpaCorpaAisp/Otosp*_N	bosque, <i>Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea</i>									EnIn													1,2,3,9	7,12,19	10	35	
				67	EABMS/Otogr<DacocOtogr/Dacoc*Otogr_N	bosque, <i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i>																							1,2,3,9	7,12,19	10	34
	22) Formación herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> (3/3) y <i>Wolffialetum welwitschii</i>	9	CaHu+PIAl/PI+Pa,BM+muB+D	88	NFHBS/EiccrPisst<EicazPisst/Eicaz*Pisst_N	herbazal, <i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i>										D	Pa	N	F									1,2,3,4	7,12,19	11	30	
				89	NFHBS/EiccrPisst<EiccrPisst/Eiccr*Pisst_N	herbazal, <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>																						1,2,3,4	7,12,19	10	65	
				90	NFHBS/EiccrPisst<LemaeSpipu/Lemae*Spipu_N	herbazal, <i>Lemno-Spirodeletum</i>																							1,2,3,4	7,12,19	10	10
				91	NFHBS/-<Wolwe/Wolwe*Utrfo_N	herbazal, <i>Wolffialetum welwitschii</i>																							1,2,3,4	7,12,19	11	04
		10	CaHu+PIAl/PI+Hi,BM+muB+D	88	NFHBS/EiccrPisst<EicazPisst/Eicaz*Pisst_N	herbazal, <i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i>										Hi													1,2,3,4	7,12,19	11	30
				89	NFHBS/EiccrPisst<EiccrPisst/Eiccr*Pisst_N	herbazal, <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i>																							1,2,3,4	7,12,19	10	65
				90	NFHBS/EiccrPisst<LemaeSpipu/Lemae*Spipu_N	herbazal, <i>Lemno-Spirodeletum</i>																							1,2,3,4	7,12,19	10	10
4) Valle aluvial	5) Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Camposperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	16	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+H	12	EAPBS/-<Wetqu/Wetqu*_N	palmar, <i>Wettinia quinaria</i>									H	EnIn	E	A										1,2,3,4	7,12,19	10	37	
		18	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+Baj+H	13	EAPBS/-<Physe/Physe*_S	palmar, <i>Phytelephas seemannii</i>																						1,3,5,9		10	39	
		20	CaHu+VaAl/PI+EnIn,Bj+muB+H	12	EAPBS/-<Wetqu/Wetqu*_N	palmar, <i>Wettinia quinaria</i>																						1,3,5,9	7,12,19	10	37	
				13	EAPBS/-<Physe/Physe*_S	palmar, <i>Phytelephas seemannii</i>																						1,3,5,9	7,12,19	10	39	

Cl. ambiente	Clase vegetación	TA	A9	TV	V10	Asp. Físio., Aso. o Com.	T	R	O	X	F'	H'	P'	M	S	E	Im	W	Af	DoAt	AI	Pr	Se	Ac	Ejes Case	Ejes Tipo	IT V					
		22	CaHu+VaAl/Te+EnIn,Bj+muB+H								Te														1,3,5,9	7,12,13,4	10,39					
	6) Comunidad de <i>Canavalia rosea- Ipomoea pes-caprae</i>	19	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+S	18	EAHBS/-<CanroIpope/Canro*Ipope_S	herbazal, <i>Canavalia rosea- Ipomoea pes-caprae</i>				Va	BM			S						H			Canro	Ipope	CanroIpope	2,4,6	10,17					
	7) Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6 bosques)	16	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+H	19	EABMS/Rapta<ZygloInged/Zyglo*Ing_S	bosque, <i>Zygia longifolia- Inga edulis</i>																			1,3,5,9	7,12,13,4	10,15					
		18	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+Baj+H										Baj												1,3,5,9	7,12,13,4	10,15					
	10) Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2)	20	CaHu+VaAl/PI+EnIn,Bj+muB+H	27	EABMS/Perxa<Perxa/Perxa*C astu_N	bosque, <i>Perebea xanthochyma</i>				PI	Bj											N	Perxa	Perxa	Castu	Perxa	7,12,13,4	10,33				
	13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	17	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+E	49	EABMS/RhimaRhia<RhispAvigeLagra/Rhisp*Avige_S	bosque, <i>Rhizophora sp. - Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>				Va	BM			E								S	RhimaRhia	Rhisp	Avige	RhispAvigeLagra	9,14,17	10,02				
	16) <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> (6/6)	16	CaHu+VaAl/Va+EnIn,BM+muB+H	64	EABMS/CesspSymgl<SymglHieobTeram/Symgl*Teram_S	bosque, <i>Symphonia globulifera-Hieronyma oblonga-Terminalia amazonia</i>																		CesspSymgl	Symgl	Teram	SymglHieobTeram	1,2,3,9	7,12,13,4	10,24		
	19) <i>Brosimion utilae</i> (10/13) y Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6)	21	CaHu+VaAl/PI+EnIn,Bj+muB+T	76	EABMS/CedodCargu<OenbaCedod/Brout*Cedod_N	bosque, <i>Oenocarpus bataua-Cedrela odorata</i>				PI	Bj			T									N	CedodCargu	Brout	Cedod	OenbaCedod	2,4,6	10,43			
5) Planicie terraza	2) <i>Mimosion asperatae</i> (3/4) y Formación herbazales de <i>Thalia geniculata-Paspalum repens</i> (1/5)	25	CaHu+PIAl/Te+AIVe,BM+Baj+H	7	EAHMS/Mimas<Gynsa/Gynsa*Pasre_N	herbazal, <i>Gynerium sagittatum</i>	PI			Te	BM			Baj	H	AlVe						H	Mimas	Gynsa	Pasre	Gynsa	1,2,3,9	7,12,13,4	10,21			
				8	EAHMS/Mimas<Hymam/Hymam*Pasm_S	herbazal, <i>Hymenachne amplexicaulis</i>																S		Hymam	Pasm	Hymam	1,2,3,9	7,12,13,4	50,79			
				9	EAHBS/Mimas<PanlaPanpo/Panla*Panpo_N	herbazal, <i>Panicum laxum-Panicum polygonatum</i>																	N	B	Panla	Panpo	PanlaPanpo	1,2,3,9	7,12,13,4	11,12		
	3) <i>Mimosion asperatae</i> (1/4 comunidad de <i>Tessaria integrifolia</i> )			10	EAMMS/Mimas<Tessin/Tessin*Mimpu_N	matorrzal, <i>Tessaria integrifolia</i>																M	M		Tessin	Mimpu	Tessin	1,2,3,9	7,12,13,4	10,16		
	4) Formación herbazal de <i>Montrichardia arborescens</i> (1/1)	23	CamH+PIAl/Te+HiUI,Bj+muB+H	11	EAHAS/Monar<Monar/Monar*Acrau_S	herbazal, <i>Montrichardietum arborescens</i>						Bj	mH	muB	HiUI						H	S	A	Monar	Monar	Acrau	Monar	1,2,3,9	7,12,13,4	10,01		
	5) Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Camposperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i> .	25	CaHu+PIAl/Te+AIVe,BM+Baj+H	17	EAPBS/Rapta<Rapta/Rapta*Ficde_S	palmar, <i>Raphietum taedigerae</i>					BM	Hu	Baj	AlVe							P		B	Rapta	Rapta	Ficde	Rapta	1,3,5,9	10,20			
	10) Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2)	24	CamH+PIAl/Te+In,BM+muB+T	26	EABMS/Perxa<TraasHieal/Traas*Hieal_N	bosque, <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchorneoides</i>							mH	muB	T	In							B	N	M	Perxa	Traas	Hieal	TraasHieal	1,2,3,9	8,11,13	10,38
	14) Formación bosque de <i>Prioria copaifera</i> (1/1) y comunidad <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i> .	25	CaHu+PIAl/Te+AIVe,BM+Baj+H	54	EABMS/-<PricoEryfuTriam/Prico*Eryfu_N	bosque, <i>Prioria copaifera-Erythrina fusca-Triplaris cf. americana</i>						Hu	Baj	H	AlVe										Prico	Eryfu	PricoEryfuTriam	1,2,3,9	7,12,13,4	11,36		
	22) Formación herbazales de <i>Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes</i> (3/3) y <i>Wolffileetum welwitschii</i>	26	CaHu+PIAl/Te+AIVe,BM+Baj+D	88	NFHBS/EicrPisst<EicazPisst/Eicaz*Pisst_N	herbazal, <i>Eichhornia azurea-Pistia stratiotes</i>									D	N	F				H		B	EicrPisst	Eicaz	Pisst	EicazPisst	1,2,3,9	7,12,13,4	11,30		
6) Piedemonte Enti-Inceptisol	5) Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Camposperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia</i>	29	CamH+PiCA/Ab+EnIn,BM+Baj+H	13	EAPBS/-<Physe/Physe*_S	palmar, <i>Phytelephas seemannii</i>	PI	CA	Ab			mH		H	EnIn	E	A				P	S		Physe		Physe	1,2,3,9	7,12,13,4	10,39			

Cl. ambiente	Clase vegetación	TA	A9	TV	V10	Asp. Físio., Aso. o Com.	T	R	O	X	F'	H'	P'	M	S	E	Im	W	Af	DoAt	AI	Pr	Se	Ac	Ejes Case	Ejes Tipo	IT v				
	quinaria.																														
	10) Formación bosques de <i>Perebea xanthochyma</i> (2/2)	28	CamH+PiCA/Ab+EnIn, BM+MeB+T	26	EABMS/Perxa<TraasHieal/Traas*Hieal_N	bosque, <i>Trattinnickia cf. Aspera-Hieronyma alchomeoides</i>							MeB	T						B	N	M	Perxa	Traas	Hieal	TraasHieal	1.3.3-2.3.4	8.11.1-38	10		
	16) <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> (6/6)			60	EABAS/CesspSymgl<CesspSymgl/Cessp*Symgl_N	bosque, <i>Cespedesio spathulatae-Symphonia globulifera</i>																A	CesspSymgl	Cessp	Symgl	CesspSymgl	1.2.3-1.3.5	8.11.1-52	10		
	17) Formación bosques de <i>Otoba gracilipes</i> (3/3)	27	CamH+PiCA/Ab+EnIn, BM+MeB+H	65	EABMS/Otogr<Otogr/Otogr*S ymgI_N	bosque, <i>Otoba gracilipes</i>								H									Otogr	Otogr	Symgl	Otogr	1.2.3-1.3.5	7.12.1-32	10		
				66	EABMS/Otogr<HubpaCorpaAisp/Otosp*_N	bosque, <i>Huberodendron patinoi-Cordia panamensis-Aiphanes sp.-Euterpe oleracea</i>																	Otosp	-	HubpaCorpaAisp		1.2.3-1.3.5	7.12.1-35	10		
				67	EABMS/Otogr<DacocOtogr/Dacoc*Otogr_N	bosque, <i>Dacryodes occidentalis-Otoba gracilipes</i>																		Dacoc	Otogr	DacocOtogr	1.2.3-1.3.5	7.12.1-34	10		
7) Piedemonte Vertisol	6) Comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	33	CaHu+PiCA/Ab+Ve, BM+Baj+S	18	EABHS/<CanroIpope/Canro*Ipope_S	herbazal, <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>							Hu	Baj	S	Ve				H	S	B	-	Canro	Ipope	CanroIpope	1.3.5-2.3.4	2.4.6-17	10		
	7) Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6 bosques)	31	CaHu+PiCA/Ab+Ve, BM+Baj+E	21	EABBS/Rapta<Hibti/Hibti*Carpa_N	bosque, <i>Hibiscus tiliaceus</i>															B	N	Rapta	Hibti	Carpa	Hibti	1.2.3-1.3.5	9.14.1-18	10		
		32	CaHu+PiCA/Ab+Ve, BM+Baj+T	20	EABMS/Rapta<CocuvElagu/Ingsp*Erysp_N	bosque, <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i>									T								M		Ingsp	Erysp	CocuvElagu	1.2.3-1.3.5	7.12.1-37	11	
	15) Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (4/6)	30	CaHu+PiCA/Ab+Ve, BM+Baj+H	55	EABMS/CedodCargu<CarguHumpr/Cargu*Humpr_N	bosque, <i>Carapa guianensis-Humiriastrum procerum</i>									H								CedodCargu	Cargu	Humpr	CarguHumpr	1.2.3-1.3.5	7.12.1-29	10		
	18) <i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1)	32	CaHu+PiCA/Ab+Ve, BM+Baj+T	70	EABAM/Cavpl<Cavpl/Cavpl*_N	bosque, <i>Cavanillesia platanifolia</i>									T							M		A	Cavpl	Cavpl	-	Cavpl	2.3.4	10	
				71	EABAM/Brout<Cavpl/Cavpl*Anaex_N	bosque, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i>																		Brout		Anaex		8.11.1-41	10		
	20) Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2)			83	EABMM/Anaex<AnaexPsela/Anaex*Dipol_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata</i>																		M	Anaex	Anaex	Dipol	AnaexPsela	1.2.3-2.3.4	8.11.1-49	10
8) Piedemonte Mollisol	6) Comunidad de <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>	37	CaSe+PiCA/Ab+Mo, BA+Baj+S	18	EABHS/<CanroIpope/Canro*Ipope_S	herbazal, <i>Canavalia rosea-Ipomoea pes-caprae</i>																						1.3.5-2.3.4	2.4.6-17	10	
	7) Formación palmares de <i>Raphia taedigera</i> (4/6 bosques)	34	CaSe+PiCA/Ab+Mo, BA+Baj+T	20	EABMS/Rapta<CocuvElagu/Ingsp*Erysp_N	bosque, <i>Coccoloba uvifera-Elaeis guineensis</i>																						1.3.5-2.3.4	8.11.1-37	11	
		36	CaSe+PiCA/Ab+Mo, BA+Baj+E	21	EABBS/Rapta<Hibti/Hibti*Carpa_N	bosque, <i>Hibiscus tiliaceus</i>									E													2.3.4	10		
	13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>			37	EABMS/RhimaRhiha<RhimaAvige/Rhima*Avige_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Avicennia germinans</i>																		M	RhimaRhiha	Rhima	Avige	RhimaAvige	1.2.3-2.3.4	10	
				48	EABMS/<RhimaLagraAcrau/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Acrostichum aureum</i>																						1.2.3-9.14.1	10		
				49	EABMS/RhimaRhiha<RhispAvigeLagra/Rhisp*Avige_S	bosque, <i>Rhizophora sp.-Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>																		S	RhimaRhiha	Rhisp	Avige	RhispAvigeLagra	1.2.3-9.14.1	10	
	15) Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (4/6)	35	CaSe+PiCA/Ab+Mo, BA+Baj+H	55	EABMS/CedodCargu<CarguHumpr/Cargu*Humpr_N	bosque, <i>Carapa guianensis-Humiriastrum procerum</i>																						2.3.4	7.12.1-29	10	
9) Lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional	13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i>	39	CaHu+MoFG/CR+Al, Bj+Alt+E	46	EABBS/<RhimaLagra/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>																						9.14.1-7	10		
	18) <i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia</i>	38	CaHu+LoEE/CO+Al, Bj+MeA+T	70	EABAM/Cavpl<Cavpl/Cavpl*_N	bosque, <i>Cavanillesia platanifolia</i>																						8.11.1-3	10		

Cl. ambiente	Clase vegetación	TA	A9	TV	V10	Asp. Físio., Aso. o Com.	T	R	O	X	F'	H'	P'	M	S	E	Im	W	Af	DoAt	AI	Pr	Se	Ac	Ejes Case	Ejes Tipo	IT V			
	<i>platanifolia</i> (1/1)			71	EABAM/Brout<Cavpl/Cavpl*Anaex_N	bosque, <i>Cavanillesietum platanifoliae</i>																								
10) Lomerío estructural-erosional	13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophorion occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida-Zygia longifolia</i> .	43	CaPI+LoEE/CO+OxUI,Bj+Med+T	39	EABMS/-<BroutAnaex/Anaex*Brout_N	bosque, <i>Brosimum utile-Anacardium excelsum</i>						PI	Med																	
	16) <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> (6/6)	40	CamH+LoEE/CO+EnIn,Bj+Med+T	59	EABAS/CesspSymgl<MalglCessp/Cessp*Malgl_N	bosque, <i>Malpighio glabrae-Cespedesietum spatulatae</i>						mH			EnIn						A	Cessp Symgl	Cessp	Malgl	MalglCessp	1,2,3-1,3,5-2,3,4	8,11,13	10,53		
				62	EABMS/CesspSymgl<OssseAnaph/Anaph*Ossse_N	bosque, <i>Ossaeo sessilifoliae-Anaxagoretum phaeocarpae</i>																M	Anaph	Ossse	OssseAnaph	1,2,3-1,3,5-2,3,4	8,11,13	10,48		
				63	EABMS/CesspSymgl<PselaCosma/Psela*Cosma_N	bosque, <i>Pseudolmedia laevigata-Cosmibuena macrocarpa</i>																		Psela	Cosma	PselaCosma	1,2,3-1,3,5-2,3,4	8,11,13	10,46	
	18) <i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1)	43	CaPI+LoEE/CO+OxUI,Bj+Med+T	70	EABAM/Cavpl<Cavpl/Cavpl*_N	bosque, <i>Cavanillesia platanifolia_N</i>							PI			OxUI						A	Cavpl	Cavpl	-	Cavpl	1,2,3-1,3,5	8,11,13	10,58	
	20) Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2)	41	CamH+LoEE/CO+EnIn,Bj+Alt+T	83	EABMM/Anaex<AnaexPsela/Anaex*Eucalipto_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Pseudolmedia laevigata</i>						mH	Alt		EnIn							M	Anaex	Anaex	Dipol	AnaexPsela	1,2,3-1,3,5-2,3,4	8,11,13	10,49	
	21) Formación bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> (3/3)	42	CaPI+LoEE/CO+OxUI,Bj+MeA+T	85	EABAS/Escpi<Escpi/Escpi*Eugsp_N	bosque, <i>Eschweilera pittieri</i>							PI	MeA		OxUI						A	Escpi	Escpi	Eugsp	Escpi	1,2,3-1,3,5-2,3,4	8,11,13	10,40	
		43	CaPI+LoEE/CO+OxUI,Bj+Med+T																											
				86	EABMS/Escpi<Escpi/Escpi*_N	bosque, <i>Eschweilera pittieri</i>																								
11) Montaña estructural-erosional	5) Formaciones: Palmares de <i>Raphia taedigera</i> (2/6), Bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6) y Bosque de <i>Campnosperma panamense</i> (1/1). Comunidades de <i>Phytelephas seemannii</i> y <i>Wettinia quinaria</i>	45	CaPI+MoEE/CE+UI,BM+muA+H	13	EAPBS/-<Physe/Physe*_S	palmar, <i>Phytelephas seemannii</i>	M																							
				15	EAPES/Rapta<Mauma/Mauma*_S	palmar, <i>Mauritiella macroclada</i>																								
	8) Formación palmares de <i>Oenocarpus bataua-Welfia regia</i> (2/2)	44	CaPI+MoEE/CE+UI,BM+muA+T	23	EAPMM/OenbaWelre<OenbaWelre/Oenba*Welre_N	palmar, <i>Oenocarpus-Welfietum</i>																								
	16) <i>Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae</i> (6/6)			61	EABAS/CesspSymgl<CasguRyasp/Ryasp*Casgu_N	bosque, <i>Cassipourea ellipticae-Ryanetum speciosae</i>																								
	18) <i>Brosimion utilae</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia platanifolia</i> (1/1)			68	EABMM/Brout<AlcspProveHieal/Myr*Alca_N	bosque, <i>Alchornea sp.-Protium veneralense-Hieronyma alchorneoides-Myrsinaceae</i>																								
	19) <i>Brosimion utilae</i> (10/13) y Formación bosques de <i>Cedrela odorata-Carapa guianensis</i> (1/6)			72	EABAS/Brout<BroutIrideWetqu/Brout*Iri_N	bosque, <i>Brosimum utile-Iriarte deltoidea-Wettinia quinaria</i>																								
				73	EABAS/Brout<BroutWelreOtop/Brout*Welre_N	bosque, <i>Brosimum utile-Welfia regia-Otoba spp.</i>																								
				74	EABMS/Brout<BroutCaryp/Brout*Caryp_N	bosque, <i>Brosimum utile-Cariniana pyriformis</i>																								
				75	EABMS/Brout<BroutHirla/Brout*Hirla_N	bosque, <i>Brosimum utile-Hirtella latifolia</i>																								
				77	EABMS/Brout<AnaexPacquBr/osp/Anaex*Pacqu_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>																								
				79	EABAS/Brout<BroutHubpaIride/Hubpa*Brout_N	bosque, <i>Brosimum utile-Huberodendron patinoi-Iriarte</i>																								

Cl. ambiente	Clase vegetación	TA	A9	TV	V10	Asp. Físio., Aso. o Com.	T	R	O	X	F'	H'	P'	M	S	E	Im	W	Af	Do	At	AI	Pr	Se	Ac	Ejes Case	Ejes Tipo	IT y				
						<i>deltoidea</i>																			de	2,3,4						
				80	EABAS/Brout<BroutBrogu/Br ogu*Brout_N	bosque, <i>Brosimum utile</i> - <i>Brosimum guianense</i>																		Brogu	BroutBr ogu	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 78				
				81	EABMS/Brout<ProspBroutPte of/Prosp*Brout_N	bosque, <i>Protium sp.</i> - <i>Brosimum</i> <i>utile</i> - <i>Pterocarpus officinalis</i>																M		Prosp	ProspBr outPteo f	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 47				
		46	CaPI+MoEE/CE+UI, BM +MeA+T	72	EABAS/Brout<BroutIrideWetq u/Brout*Iri_N	bosque, <i>Brosimum utile</i> - <i>Iriarte</i> <i>deltoidea</i> - <i>Wettinia quinaria</i>							MeA										A	Brout	Iride	BroutIri deWetq u	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 57			
				74	EABMS/Brout<BroutCarpy/Br out*Carpy_N	bosque, <i>Brosimum utile</i> - <i>Cariniana pyriformis</i>																	M		Carpy	BroutC arpy	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 68			
				79	EABAS/Brout<BroutHubpaIrid e/Hubpa*Brout_N	bosque, <i>Brosimum utile</i> - <i>Huberodendron patinoi</i> - <i>Iriarte</i> <i>deltoidea</i>																	A		Hubpa	BroutH ubpaIri de	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 66			
12) Montaña fluvio- gravitacional, medio y cálido	9) <i>Marathro-Dicranopigietum</i>	48	MePI+MoFG/CL+EnIn, BM+muA+D	25	ES.AHBS/- <MarhaDiccr/Marha*Diccr_S	herbazal, <i>Marathro</i> - <i>Dicranopigietum</i>	M	e	FG	CL			mu	D	EnIn	S.A			H	S	B			Marha	Diccr	Marha Diccr	1,2,3 1,3,5 2,3,4	1,2,3 1,2,3 1,2,3 1,3,5 2,3,4	1,2,3 1,2,3 1,2,3 1,3,5 2,3,4	10 08		
		49	CaHu+MoFG/CL+AEEEn In,Bj+MeA+D				Ca				Bj	Hu	MeA	AEE nIn													1,2,3 1,3,5 2,3,4	1,2,3 1,2,3 1,2,3 1,3,5 2,3,4	1,2,3 1,2,3 1,2,3 1,3,5 2,3,4	10 08		
		47	MePI+MoFG/CL+EnIn, BM+muA+T	80	EABAS/Brout<BroutBrogu/Br ogu*Brout_N	bosque, <i>Brosimum utile</i> - <i>Brosimum guianense</i>	M	e					BM	PI	mu	T	EnIn	A					B	N	A	Brout	Brogu	Brout	BroutBr ogu	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 78
13) Montaña fluvio- gravitacional, cálido	8) Formación palmares de <i>Oenocarpus bataua</i> - <i>Welfia regia</i> (2/2)	50	CamH+MoFG/CL+EnIn BM+Alt+T	23	EAPMM/OenbaWelre<Oenba Welre/Oenba*Welre_N	palmar, <i>Oenocarpus-Welfietum</i>	Ca					mH	Alt									M	P	M	Oenba Welre	Oenba Welre	Oenba Welre	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 54		
	11) Formación bosque de <i>Guatteria</i> <i>aff. amplifolia</i> - <i>Cespedesia spathulata</i> - <i>Wettinia quinaria</i> (1/1)			28	EABMS/GuaamCessp<Guaam CesspWetqu/Guaam*Cessp_N	bosque, <i>Guatteria aff.</i> <i>amplifolia</i> - <i>Cespedesia</i> <i>spathulata</i> - <i>Wettinia quinaria</i>																		B	Guaa mCess p	Guaam Cessp	Guaam Cessp Wetqu	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 42		
	12) <i>Cecropio-Brosimion utilis</i> (4/4)			29	EABMS/CecspBrout<CecspIn gsp/Cecsp*Leg_N	bosque, <i>Cespedesia sp.</i> - <i>Inga</i> <i>sp.</i>																			Cecsp Brout	Cecsp	Leg	CecspI ngsp	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	50 29	
				30	EABMS/CecspBrout<JacheIng pa/Ingpa*Jache_N	bosque, <i>Jacarando hesperiae</i> - <i>Ingetum pavoniae</i>																				Ingpa	Jache	JacheIn gpa	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	50 18	
				31	EABMS/CecspBrout<CyapuNe cre/Elaut*Wetra_N	bosque, <i>Trichiptero procerae</i> - <i>Nectandretum</i>																				Elaut	Wetra	Cyapu Necre	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	50 17	
				32	EABAS/CecspBrout<SorspPou biFicto/Sorsp*Poubi_N	bosque, <i>Sorocea sp.</i> - <i>Pourouma</i> <i>bicolor subsp. Chocoana</i> - <i>Ficus</i> <i>tonduzii</i> - <i>Billia rosea</i>																			A	Sorsp	Poubi	SorspP oubiFict o	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 79	
	13) Formaciones: Manglares de <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Rhizophora</i> <i>harrisonii</i> (10/10) y Bosques de <i>Mora</i> <i>megistosperma</i> (2/2). <i>Rhizophora</i> <i>occidentalis</i> (1/1). 5 Comunidades de Manglar. Comunidades de <i>Brosimum</i> <i>utile</i> - <i>Anacardium excelsum</i> y de <i>Ficus insipida</i> - <i>Zygia longifolia</i> .	51	CamH+MoFG/CL+EnIn BM+Alt+E	46	EABBS/- <RhimaLagra/Rhima*Lagra_N	bosque, <i>Rhizophora mangle</i> - <i>Laguncularia racemosa</i>									E										B	Rhima	Lagra	RhimaL agra	1,2,3 1,3,5 2,3,4	9,14,1 7	10 06	
	16) <i>Cespedesio spathulatae</i> - <i>Symphonion globuliferae</i> (6/6)	50	CamH+MoFG/CL+EnIn BM+Alt+T	59	EABAS/CesspSymgl<MalglCe ssp/Cessp*Malgl_N	bosque, <i>Malpighio glabrae</i> - <i>Cespedesietum spatulatae</i>								T										A	Cessp Symgl	Cessp	Malgl	MalglCe ssp	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 53	
				63	EABMS/CesspSymgl<Pselaco sma/Psela*Cosma_N	bosque, <i>Pseudolmedia</i> <i>laevigata</i> - <i>Cosmibuena</i> <i>macrocarpa</i>																		M	Psela	Cosma	Pselaco sma	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 46		
	18) <i>Brosimion utilis</i> (3/13) y Formación bosque de <i>Cavanillesia</i> <i>platanifolia</i> (1/1)			68	EABMM/Brout<AlcspProveHie al/Myr*Alca_N	bosque, <i>Alchornea sp.</i> - <i>Protium</i> <i>veneralense</i> - <i>Hieronyma</i> <i>alchorneoides</i> - <i>Myrsinaceae</i>																	M		Brout	Myr	Alca	AlcspPr oveHie al	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 67	
				69	EABMM/Brout<ChrspBrogu/C hrsp*Brogu_N	bosque, <i>Chrysophyllum sp.</i> - <i>Brosimum guianense</i>																				Chrsp	Brogu	ChrspB rogu	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 71	
	19) <i>Brosimion utilis</i> (10/13) y Formación bosques de <i>Cedrela</i>			75	EABMS/Brout<BroutHirla/Br out*Hirla_N	bosque, <i>Brosimum utile</i> - <i>Hirtella</i> <i>latifolia</i>																			S	Brout	Hirla	BroutHi rla	1,2,3 1,3,5 2,3,4	8,11,1 3	10 55	



Cl. ambiente	Clase vegetación	TA	A9	TV	V10	Asp. Físio., Aso. o Com.	T	R	O	X	F'	H'	P'	M	S	E	Im	W	Af	Do	At	AI	Pr	Se	Ac	Ejes Clase	Ejes Tipo	IT V
	<i>odorata-Carapa guianensis</i> (1/6)			<b>77</b>	EABMS/Brout<AnaexPacquBr osp/Anaex*Pacqu_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Pachira quinata-Brosimum sp.</i>																	Anaex	Pacqu	AnaexP acquBr osp	8.11.1 3	10 72	
				<b>78</b>	EABAM/Brout<Macro/Anaex* Macro_N	bosque, <i>Macrocnemum roseum</i>												M			A			Macro	Macro	8.11.1 3	10 70	
				<b>81</b>	EABMS/Brout<ProspBroutPte of/Prosp*Brout_N	bosque, <i>Protium sp.-Brosimum utile-Pterocarpus officinalis</i>												S			M		Prosp	Brout	ProspBr outPteo f	8.11.1 3	10 47	
				<b>82</b>	EABMS/Brout<CecpeCecocOc hpy/Cecpe*Cecoc_N	bosque, <i>Cecropia peltata-Cecropia occidentalis-Ochroma pyramidale</i>																	Cecpe	Cecoc	CecpeC ecocOc hpy	8.11.1 3	11 32	
	20) Formación bosques de <i>Anacardium excelsum</i> (2/2)			<b>84</b>	EABAM/Anaex<AnaexCasel/A naex*Casel_N	bosque, <i>Anacardium excelsum-Castilla elastica</i>													M		A	Anaex	Anaex	Casel	AnaexC asel	8.11.1 3	11 06	
	21) Formación bosques de <i>Eschweilera pittieri</i> (3/3)			<b>87</b>	EABMM/Escpi<Escpi/Escpi*Al csp_N	bosque, <i>Eschweilera pittieri</i>															M	Escpi	Escpi	Alcsp	Escpi	8.11.1 3	10 80	

C:\VegAmb\_Col\_PaCa\Pacifico\V\_A\V24\_A9\_Pacifico\_Relacion\_6.xlsm\hoja:Procedimiento\_Consulta\_Relacion\celda:A2341

## COMPORTAMIENTO DE LAS RELACIONES DE CLASES Y TIPOS (AMBIENTE-VEGETACIÓN)

Para explicar el comportamiento de las relaciones de clases y tipos se presenta como ejemplo la codificación de la clase de ambiente A3 planicie plano de inundación, donde la codificación 1Pc, 1Pma, 1Pme, 2Pmi, 1G, 4M, quiere decir que esta clase de ambiente presenta las siguientes relaciones con las clases de vegetación que afecta: 1Pc, principal y completa con una clase de vegetación donde todos los tipos tienen relación significativa; 1Pma, un relación principal y mayoritaria, con otra clase donde la mayoría de los tipos tienen relación significativa; 1Pme, un relación principal y mediana con una clase de vegetación donde la mitad de los tipos presenta un relación significativa; 2Pmi, una relación principal y minoritaria con dos clases de vegetación donde menos de la mitad de los tipos, de cada clase, presentan un relación significativa; 1G, una relación general con otra clase, donde ninguno de los tipos de la clase presenta un relación significativa; y finalmente, 4M, una relación marginal con cuatro clases de vegetación con las que no tiene relación significativa, pero al menos un tipo de ambiente si tiene relación significativa con otro tipo de vegetación en cada una de las clases señaladas.

La descripción del comportamiento de las relaciones de clases y tipos de la serie ambiente-vegetación de los dos niveles es:

- La clase A1 planicie fluvio-marino, se relaciona de manera principal y completa con la clase V6 comunidad de *Canavalia-Ipomoea*; de manera principal y mediana (con gran cantidad de tipos) con la clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion* y 5 comunidades de Manglar, además de las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*; también se relaciona de manera principal y mediana con la clase V15 formación bosques de *Cedrela-Carapa* (4/6); además, se relaciona de manera marginal con la clase V5 formaciones de palmares de *Raphia taedigera* (2/6), bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6) y bosque de *Camptosperma panamense*, además de las comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*; finalmente también se relaciona de manera marginal con la clase V16 *Cespedesio-Symphonion* y la clase V 17 formación bosques de *Otoba gracilipes*.  
1Pc, 2Pm, 3M
- La clase A2 se relaciona de manera principal y completa con la clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion* y 5 comunidades de manglar, además de las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*.  
1Pc
- La clase A3 planicie plano de inundación presenta una relación principal y completa con la clase V1 formación herbazales de *Thalia-Paspalum* (4/5) y comunidad de *Aechmea magdalenae*; una relación principal y mayoritaria con la clase V14 formación bosque de *Prioria copaifera* y comunidad *Prioria-Erythrina-Triplaris*; una relación principal y mediana con la clase V7 formación palmares de *Raphia taedigera* (4/6); una relación principal y minoritaria con la clase V5 formaciones de palmares de *Raphia taedigera* (2/6), bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6) y Bosque de *Camptosperma panamense*, además de las comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*; también una relación principal y minoritaria con la clase V22 formación herbazales de *Eichhornia-Pistia* y el *Wolffieletum*; presenta una relación general con la clase V4 formación herbazal de *Montrichardia arborescens*; presenta relaciones marginales con la clase V2 el *Mimosion* (3/4) y la formación herbazales de *Thalia-Paspalum* (1/5); la clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion* y 5 comunidades de manglar, además de las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*; también relación marginal con la clase V15 formación bosques de *Cedrela-Carapa* (4/6), y la clase V17 formación bosques de *Otoba gracilipes*.  
1Pc, 1Pma, 1Pme, 2Pmi, 1G, 4M
- La clase A4 valle aluvial presenta una relación principal y completa con la clase V16 *Cespedesio-Symphonion*; una relación principal y mediana con la clase A7 formación palmares de *Raphia taedigera* (4/6 bosques); una relación principal y minoritaria con la clase V5 formaciones de palmares de *Raphia taedigera* (2/6), bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6) y bosque de *Camptosperma panamense*, además de

las comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*; y relaciones marginales con las clases V6 Comunidad de *Canavalia-Ipomoea*; la clase V10 formación bosques de *Perebea xanthochyma*; la clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion* y 5 comunidades de Manglar, además de las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*; y finalmente, también un relación marginal con la clase V19 *Brosimion utilae* (10/13) y formación bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6).

1Pc, 1Pme, 1Pmi, 4M

- La clase A5 Planicie terraza presenta relación principal y completa con la clase V3 *Mimosion* (comunidad de *Tessaria integrifolia*); la clase V4 formación herbazal de *Montrichardia arborescens*; la clase V10 formación bosques de *Perebea xanthochyma*; y la clase V22 formación herbazales de *Eichhornia-Pistia* y el *Wolffieletum*; un relación principal mayoritaria con la clase V2 *Mimosion* (3/4) y formación herbazales de *Thalia-Paspalum*(1/5); y relación general con la clase V5 formaciones de palmares de *Raphia taedigera* (2/6), bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6) y bosque de *Camptosperma panamense*, además de las comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*; y también, general con la clase V14 formación bosque de *Prioria copaifera* y comunidad *Prioria-Erythrina-Triplaris*.  
4Pc, 1Pma, 2G
- La clase A6 piedemonte Enti-Inceptisol se relaciona de manera principal y completa con la clase V5 formaciones de palmares de *Raphia taedigera* (2/6), bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6) y bosque de *Camptosperma panamense*, además de las comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*; la clase V10 formación bosques de *Perebea xanthochyma*; la clase V16 *Cespedesio-Symphonion*; la clase V17 formación bosques de *Otoba gracilipes*.  
4Pc
- La clase A7 piedemonte Vertisol se relaciona de manera principal y completa con la clase V6 comunidad de *Canavalia-Ipomoea*; la clase V15 formación bosques de *Cedrela-Carapa* (4/6); la clase V20 formación bosques de *Anacardium excelsum*; además se relaciona de manera principal y mediana con la clase V7 formación palmares de *Raphia taedigera* (4/6); y la clase V18 *Brosimion utilae* (3/13) y formación bosque de *Cavanillesia platanifolia* (1/1).  
3Pc, 2Pme
- La clase A8 piedemonte Mollisol se relaciona de manera principal y completa con la clase V6 comunidad de *Canavalia-Ipomoea*; y la clase V15 formación bosques de *Cedrela-Carapa* (4/6); se relaciona de manera principal y mayoritaria con la clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion* y 5 comunidades de manglar, además de las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*; y se relaciona de manera principal y mediana con la clase V7 formación palmares de *Raphia taedigera* (4/6 bosques).  
2Pc, 1Pma, 1Pme
- La clase A9 lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional se relaciona de manera marginal con la clase A13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion* y 5 comunidades de manglar, además de las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*; y la clase V18 *Brosimion utilae* (3/13) y formación bosque de *Cavanillesia platanifolia*.  
2M
- La clase A10 lomerío estructural-erosional se relaciona de manera principal y completa con la clase V16 *Cespedesio-Symphonion*; y la clase V20 Formación bosques de *Anacardium excelsum*; se relaciona de manera principal y mayoritaria con la clase V21 formación bosques de *Eschweilera pittieri*; se relaciona de manera general con la clase V18 *Brosimion utilae* (3/13) y formación bosque de *Cavanillesia platanifolia*; y finalmente, de manera marginal con la clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion* y 5 comunidades de manglar, además de las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*.  
2Pc, 1Pma, 1G, 1M

- La clase A11 Montaña estructural-erosional se relaciona de manera principal y mayoritaria con la clase V5 formaciones de palmares de *Raphia taedigera* (2/6), bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6) y bosque de *Camptosperma panamense*, además de las comunidades de *Phytelephas seemannii* y *Wettinia quinaria*; la clase V8 formación palmares de *Oenocarpus-Welfia*; y la clase V16 *Cespedesio-Symphonion*; de manera principal mayoritaria con la clase V19 *Brosimion utilae* (10/13) y formación bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6); y finalmente una relación marginal con V18 *Brosimion utilae* (3/13) y formación bosque de *Cavanillesia platanifolia* (1/1).  
3Pc, 1Pma, 1M
- La clase A12 montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido, se relaciona de manera principal y completa con la clase V9 *Marathro-Dicranopigietum*; y de manera marginal con la clase V19 *Brosimion utilae* (10/13) y formación bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6).  
1Pc, 1M
- La clase A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido, se relaciona de manera principal y completa con la clase V8 formación palmares de *Oenocarpus-Welfia*; la clase V11 formación bosque de *Guatteria-Cespedesia-Wettinia*; y la clase V12 *Cecropio-Brosimion*; se relaciona de manera general con la clase V16 *Cespedesio-Symphonion*; y se relaciona de manera marginal con la clase V13 formaciones de manglares de *Rhizophora-Rhizophora* y bosques de *Mora megistosperma*, el *Rhizophorion* y 5 comunidades de manglar, además de las comunidades de *Brosimum-Anacardium* y de *Ficus-Zygia*; la clase V18 *Brosimion utilae* (3/13) y formación bosque de *Cavanillesia platanifolia*; la clase V19 *Brosimion utilae* (10/13) y formación bosques de *Cedrela-Carapa* (1/6); la clase V20 formación bosques de *Anacardium excelsum*; y finalmente la clase V21 formación bosques de *Eschweilera pittieri*.  
3Pc, 1G, 5M.

#### SÍNTESIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS RELACIONES (AMBIENTE-VEGETACIÓN)

La síntesis del comportamiento de las relaciones de clases y tipos destaca siete patrones de relaciones ambiente-vegetación (Tabla 27).

**Tabla 27. Patrones de relaciones de clases y tipos de la serie ambiente-vegetación, Pacífico**

Patrón relaciones ambiente-vegetación	Codificación intensidad relaciones	Codificación grupos intensidad relaciones	Clase ambiente
1	2M	2M	9
2	1Pc	1Pf	2
	1Pc, 1M	1Pf, 1M	12
3	1Pc, 2Pme, 3M	1Pf, 2Pd, 3M	1
	1Pc, 1Pme, 1Pmi, 4M	1Pf, 2Pd, 4M	4
4	1Pc, 1Pma, 1Pme, 2Pmi, 1G, 4M	2Pf, 3Pd, 1G, 4M	3
5	2Pc, 1Pma, 1G, 1M	3Pf, 1G, 1M	10
	3Pc, 1G, 5M	3Pf, 1G, 5M	13
6	2Pc, 1Pma, 1Pme	3Pf, 1Pd	8
	3Pc, 2Pme	3Pf, 2Pd	7
7	4Pc	4Pf	6
	3Pc, 1Pma, 1M	4Pf, 1M	11
	4Pc, 1Pma, 2G	5Pf, 2G	5

La caracterización de los patrones de comportamiento de las relaciones de clases y tipos de la serie ambiente-vegetación es la siguiente:

- 1) El primer patrón se caracteriza por no tener relaciones principales, solo presenta relaciones marginales. Comprende las relaciones de una clase de ambiente: A9 lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional.

- 2) El segundo patrón se caracteriza por tener una relación principal fuerte, y cuando hay, relaciones de carácter marginal restringidas. Comprende dos clases de ambiente: A2 planicie marino; y A12 montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido.
- 3) El tercer patrón se caracteriza por tener una relación principal fuerte, dos relaciones principales débiles y relaciones marginales amplias. Comprende dos clases de ambiente: A1 planicie fluvio-marino; y A4 valle aluvial.
- 4) El cuarto patrón se caracteriza por tener la mayor diversidad, dos principales fuertes, tres principales débiles, además de amplias relaciones de carácter general y marginal: Comprende un clase de ambiente: A3 planicie plano de inundación.
- 5) El quinto patrón se caracteriza por tres relaciones principales fuertes, y relaciones de carácter general y marginal amplias. Comprende dos clases de ambiente: A10 lomerío estructural-erosional; y A13 montaña fluvio-gravitacional, cálido.
- 6) El sexto patrón se caracteriza por tres relaciones principales fuertes y una o dos relaciones principales débiles. Comprende dos clases de ambiente: A7 piedemonte Vertisol y A8 piedemonte Mollisol.
- 7) El séptimo patrón se caracteriza por cuatro o cinco relaciones principales fuertes, y cuando la hay, por relaciones de carácter general o marginal restringidas. Comprende tres clases de ambiente: A5 Planicie terraza, A6 piedemonte Enti-Inceptisol y A11 Montaña estructural-erosional.

La síntesis de la serie ambiente-vegetación se puede expresar así: 1) Inicia con un patrón que no tiene relaciones principales, solo presenta relaciones marginales; 2) continua, un patrón de una relación principal fuerte, y cuando hay, son relaciones de carácter marginal restringidas; 3) sigue, un patrón con una relación principal fuerte, dos relaciones principales débiles y relaciones marginales amplias; 4) luego, un patrón que tiene la mayor diversidad de relaciones, dos principales fuertes, tres principales débiles, además de amplias relaciones de carácter general y marginal; 5) continua, un patrón con tres relaciones principales fuertes, y relaciones de carácter general y marginal amplias; 6) sigue un patrón con tres relaciones principales fuertes y una o dos relaciones principales débiles; finalmente, 7) un patrón con cuatro o cinco relaciones principales fuertes, y cuando la hay, relaciones de carácter general o marginal restringidas. En conclusión las relaciones ambiente-vegetación se caracterizan por patrones donde aumentan progresivamente las relaciones principales fuertes, combinadas con relaciones generales y marginales restringidas o amplias.

#### SEGREGACIÓN DE LAS VARIABLES PARA EXPLICAR EL ORDENAMIENTO (AMBIENTE-VEGETACIÓN)

La segregación de las variables para explicar el ordenamiento de la serie de dos niveles ambiente-vegetación, según la menor cantidad de cambios de estado de cada variable se presenta en la Tabla 28.

**Tabla 28. Número de cambios de estado de las variables de la tabla serie de clases y tipos ambiente-vegetación**

#	Codificación Variable	Nombre Variable	Cambios de estado o categoría
1	T'	Temperatura	5
2	R	Relieve	7
3	O	Origen del relieve	7
4	X	Tipo de relieve	15
5	F'	Fertilidad	18
6	H'	Humedad	19
7	P'	Pendiente	24
8	M	Medio	42
9	S	Orden de suelos	44

#	Codificación Variable	Nombre Variable	Cambios de estado o categoría
1	E	Enraizamiento	5
2	Im	Inmersión	9
3	W	Adaptación a la disponibilidad del agua	18
4	Af	Aspecto fisionómico	31
5	Do	Dominancia elevada	48
6	Al	Alianza Formación	92
7	At	Altura	84
8	Pr	Primera Dominante	132
9	Se	Segunda Dominante	144
10	Ac	Asociación-Comunidad	149

Interpretando con respecto a la secuencia de las variables tanto del ambiente como de la vegetación presentada en capítulo 5, la misma que se muestra al inicio de este apartado al presentar las variables de la serie, se hacen las siguientes observaciones al cambio de la secuencia.

La temperatura, es la variable con menos cambios de estado y coincide con las primeras posiciones de la descripción. Esto es coherente pues la gran parte de la región está en clima cálido.

Luego se ubican todas las variables de la geomorfología, relieve, origen del relieve y tipo de relieve lo cual es coherente con la descripción, aunque el cambio importante respecto a ésta, es que se ubicaron antes que la humedad.

Después está la fertilidad, que está prácticamente en la misma ubicación que la humedad, pero antes que el orden de los suelos. Una razón de esta ubicación puede ser que las categorías (suministradas por la fuente), no están claramente separadas, incluso presentan un fuerte traslape. En caso de no ser significativo lo dicho, la fertilidad podría aumentar su importancia para presentar el ordenamiento dos niveles.

A continuación la humedad, desciende respecto a la descripción hacia la mitad de la secuencia, se puede deber a que, pese a que la región presenta la mayor parte de su área con elevada humedad, su cambio de estado marca varios cambios entre clases y en algunos casos entre tipos.

Luego, la pendiente, ya que se encuentra en el último lugar de la descripción ahora asciende, por lo que no tiene tanta importancia para mostrar cómo se refina el ordenamiento.

Seguidamente, el medio, que si bien en la descripción del ambiente de la región del Pacífico se presentó al inicio, en la descripción de Colombia se presentó al final, que es una posición más ajustada, pues lo que indica es que el medio en realidad sirve para afinar o subdividir las variables gruesas para explicar el ordenamiento.

Finalmente, el orden de suelos presenta, es la última variable en la secuencia, es la que mejor refina las otras variables para explicar el ordenamiento de dos niveles.

Ahora para la vegetación afectada por el ambiente, se presenta también una secuencia jerárquica de la mejor manera de presentar el ordenamiento de las relaciones resultantes de clases y tipos. La vegetación se describió, en un apartado anterior, según variables de fisionomía y composición presentadas en secuencia: enraizamiento, inmersión, aspecto fisionómico, altura, adaptación a la disponibilidad de agua, alianza o formación, asociación o comunidad, primera especie dominante, segunda especie dominante y dominancia elevada; la cobertura se excluyó del análisis. La interpretación de la mejor secuencia jerárquica para explicar el ordenamiento respecto a la descripción es prácticamente igual a la presentada en las relaciones vegetación-ambiente, con la excepción del cambio de posición entre la altura que ahora es antes que la alianza, lo cual no afecta sustancialmente la explicación dada.

# **CAPÍTULO 7.- CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES**

## **7.1.- CONSIDERACIONES FINALES**

Las conclusiones se han elaborado a partir de los resultados y de su comparación con los objetivos, conceptos y la metodología de investigación.

### **CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 2.- VEGETACIÓN Y AMBIENTE**

#### **ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

La zonificación ambiental física, para Colombia, se realizó mediante la combinación de las categorías de las variables de clima, geomorfología y suelos que se manifiestan en el territorio como tipos de ambiente de la zonificación ambiental. La cual se hizo a partir del tratamiento, reclasificación y codificación de las variables del Mapa de Suelos del IGAC (2003) lo que implicó pasar de 528 a 415 tipos de ambiente debido a que se depuraron algunas variables del Mapa de Suelos.

Los tipos de ambiente resultantes incluyeron las siguientes variables de los temas considerados: temperatura, precipitación, humedad, relieve, origen del relieve, tipo de relieve, orden del suelo, reacción del suelo, fertilidad, pendiente e inundación. Para cada una de las variables anteriores se presentó un mapa con la distribución de sus categorías (Figuras 1 a 11). A partir de lo anterior se generó el mapa de tipos de ambiente sin la variable medio (Figura 12).

Adicionalmente, de las fuentes de información de vegetación se tomó la variable medio, en la que la vegetación se encuentra. Luego, se cruzó la tabla de vegetación con la de la zonificación ambiental para completar los tipos de ambiente con el medio (Figura 13). El resultado son 76 tipos de ambiente con información completa de fisionomía y asociación-comunidad, mientras que son 124 tipos de ambiente con información de solo asociación-comunidad, sin información completa de fisionomía.

#### **VEGETACIÓN**

Se identificaron y recolectaron las fuentes de información nacional, regional y local referida a estudios de la vegetación. La consolidación de las fuentes de información se realizó según regiones de información (Figura 14): Orinoquía, Amazonía, Pacífico, Caribe, Andes y Páramo. 1) la región Páramo es igual a la zona de vida del Páramo, 2) la región Andes es igual a las zonas de vida Andina y Subandina, y la zona de vida ecuatorial, por debajo de los 1000 m aproximadamente donde se consideran cuatro regiones de información 3) Orinoquía, 4) Amazonía, 5) Pacífico y 6) Caribe.

Se incluyeron 76 fuentes de información en la base de datos, las cuales se presentan al final del documento (ver anexo) identificando la región de información a la que pertenecen, junto al número de la fuente y su codificación para las citas internas de la base de datos.

El resultado de la consolidación de las fuentes en la base de datos empieza mostrando cómo se distribuyen por región de información los 1.243 tipos (Tabla 31), donde se destaca las regiones de información del Páramo y los Andes con más de la mitad. De aquí en adelante debido a las limitaciones de la información los resultados se presentan como porcentajes de la información disponible donde la mayor participación según categoría por variable resultó así: del aspecto fisionómico, los bosques 68% (Tabla 36); del aspecto fisionómico y la altura, el bosque medio 33% (Tabla 37), de la cobertura, cerrado 66% (Tabla 38), del aspecto fisionómico y la cobertura, el bosque cerrado 55% (Tabla 39); del aspecto fisionómico, altura y

cobertura, el bosque medio cerrado 27% (Tabla 40); de la adaptación a la disponibilidad del agua, siempreverde 88% (Tabla 41), finalmente la fisionomía completa, el bosque medio cerrado siempreverde 23% (Tabla 42). Respecto a la composición de los tipos de vegetación, el agrupamiento según asociación-comunidad presenta datos en el 81% (Tabla 43); mientras que según dominancia en el 87% (Tabla 44). Ahora si se presentan los tipos de vegetación con datos, según la combinación fisionomía y asociación-comunidad representan el 29 % (Tabla 45), mientras que para fisionomía y dominancia son el 23 % (Tabla 46).

## ZONIFICACIÓN VEGETACION Y AMBIENTE

La zonificación se realizó vinculando la vegetación y todas sus variables a la zonificación ambiental para presentar mapas de la distribución de los tipos de vegetación y su ambiente. Igualmente se presentaron los territorios de vegetación y el número de tipos de estos, bajo dos situaciones una con los datos de fisionomía y asociación-comunidad y otra con solo los datos de asociación-comunidad. Finalmente se presentaron los territorios de vegetación sobre los tipos de ambiente, como síntesis de la zonificación ambiental.

De los 1243 tipos de vegetación presentes en la base de datos se retiraron los que no estaban vinculados a un polígono del mapa de la zonificación ambiental y los que no tenían información completa de las variables de vegetación. Después de lo anterior quedaron 165 tipos de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad, y con solo asociación-comunidad quedaron 444 tipos de vegetación. De los 165 con información completa, se muestran siete ejemplos, en sus respectivos tipos de ambiente (Figuras 16 a 22).

Los 165 tipos con información de fisionomía y asociación-comunidad se combinaron de manera diferente en 134 territorios de vegetación. Mientras que los 444 tipos de vegetación con información solo de asociación-comunidad se combinaron de manera diferente en 261 territorios de vegetación (Figura 23).

El número de tipos de sus combinaciones en un polígono de la zonificación ambiental (territorios de vegetación), se muestra en dos mapas (Figura 24). Con fines de comparación se hicieron cinco divisiones o rangos de diversidad, muy baja, baja, media, alta y muy alta. La vegetación según fisionomía y asociación-comunidad presenta combinaciones de 1 a 9 tipos, mientras que la asociación-comunidad presenta combinaciones de 1 a 14 tipos.

El mapa del número de tipos de vegetación identificados según asociación-comunidad (figura 24), para la escala general, permite hacer comparaciones de carácter relativo. Se muestra para todas las regiones y zonas de vida una matriz con una diversidad de tipos de vegetación muy baja y baja, la cual pasa a media en áreas del Guainía, el norte de la serranía del Baudó, la Sierra Nevada de Santa Marta, partes de la cordillera central y de la serranía de Perijá. Se cambia luego a una diversidad alta (inclusive muy alta), en localidades como el oriente del Guainía, en la cordillera central en los Parques Nacionales Naturales de Nevados y Puracé, y la serranía de Perijá, a este grupo de localidades se le adicionan áreas de la altillanura, del oriente del río Arauca, partes bajas del río Atrato y del piedemonte del Urabá Antioqueño.

La síntesis de la zonificación vegetación y ambiente presenta los territorios de vegetación combinados con los tipos de ambiente en los que se desenvuelven, en dos mapas (Figura 25). Para la zonificación considerando fisionomía y asociación-comunidad se tienen 170 combinaciones de territorios de vegetación y tipos de ambiente, mientras que para la zonificación considerando asociación-comunidad se tienen 296 combinaciones de territorios de vegetación y tipos de ambiente. Como siempre el cubrimiento mejora con la segunda situación. El aumento del número de combinaciones de territorios de vegetación y tipos de ambiente respecto a solo el número de territorios de vegetación, se debe a que un territorio puede estar en más de un tipo de ambiente.



## CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 3.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE

Para el análisis de las relaciones entre la vegetación y su ambiente a escala general, se realizaron seis series ecológica generalizadas de vegetación-ambiente y su inverso ambiente-vegetación para los dos niveles y para su interacción. En la definición de las series son importantes los puntos a continuación.

1) Los datos involucrados en el análisis se muestran en la Tabla 2, con datos completos en todo el registro de fisionomía, clima, geomorfología, suelos y el medio.

2) El análisis del nivel 1, tanto para la vegetación como para el ambiente, se realizó mediante los análisis de correspondencia múltiple, ACM (Tablas 3 a 6 y figuras 2 y 3), que genera coordenadas con las que se hicieron las respectivas clasificaciones ascendentes Jerárquicas, CAJ (Figura 4 a7), que agrupa los tipos de vegetación y ambiente en clases homogéneas. En el agrupamiento del nivel 1 a partir de 27 tipos fisionómicos de vegetación se generaron 9 clases (Tabla 7), a partir de 64 tipos de ambiente igualmente se generaron también 9 clases (Tabla 8). La identificación de las relaciones significativas parte del análisis de correspondencias simple, ACS (Tablas 9 a 11 y figuras 8 y 9) y de la interpretación visual de sus gráficas factoriales (figura 10), en función de la distancia entre cada una de las clases de vegetación y de ambiente. La serie ecológica resulta de ordenar gradualmente las clases de vegetación y las clases de ambiente en función de la jerarquía de las variables y del cambio sus categorías. De esta manera se tiene una la serie de clases vegetación-ambiente (Tablas 12 y 13) y la de ambiente-vegetación (Tabla 14).

3) Para el análisis del nivel 2, entre 27 tipos fisionómicos de vegetación y 64 tipos de ambiente, a partir de los ACM realizados, se elaboró directamente un ACS (Tablas 15 a 17 y Figuras 11 y 12), donde las relaciones significativas se establecieron mediante interpretación visual de las gráficas factoriales (Figura 13), a partir de lo cual se elaboran las tablas de las serie de nivel 2, vegetación-ambiente (Tabla 18) y ambiente-vegetación (Tabla 19), ordenando los tipos según la jerarquía de las variables y de sus categorías.

4) La articulación de niveles se realizó con base en la integración de los análisis de los dos niveles. Empieza con una visión de conjunto mediante una tabla de comparación (Tabla 20), donde en las filas está la vegetación y en las columnas el ambiente con sus dos niveles, en ambos casos ordenados por la jerarquía de variables y categorías. En el interior de la tabla las relaciones se identifican con la frecuencia, y la interacción: general, principal y marginal. Luego se elaboró la serie vegetación-ambiente (Tabla 21), de los dos niveles, donde se ordenó según la jerarquía de variables y categoría, primero el nivel 1 y luego el nivel 2 de la vegetación y luego el nivel 2 y el nivel 1 del ambiente. De la misma manera se procedió para la serie ambiente-vegetación (Tabla 23), donde se ordenaron primero el nivel 1 y el nivel 2 del ambiente, y luego el nivel 2 y el nivel 1 de la vegetación. En ambas series se indicó el carácter de la relación general, principal y marginal.

El análisis de la serie vegetación-ambiente muestra patrones de combinación de las relaciones, así; 1) un patrón con una relación general sin relaciones principales y relaciones marginales en otras clases; 2) un patrón con una sola relación general donde todos o la mayoría de sus tipos tienen relación principal y con escasas o numerosas relaciones marginales en otras clases; y 3) otro patrón, con dos relaciones generales donde todos o la mayoría de sus tipos tienen relación principal, con escasas o numerosas relaciones marginales en otras clases.

El análisis de la serie inversa ambiente-vegetación mostró los siguientes patrones de combinación de relaciones: 1) Un patrón que incluyó solamente a de tipos con relaciones marginales; 2) un patrón con una sola relación general donde todos o la mayoría de sus tipos tienen relación principal y las relaciones marginales se dan en numerosas clases o pueden estar ausentes; 3) Un patrón con una relación general donde la mayoría de su tipos presenta una relación principal, además de otra relación general sin relaciones entre tipos y finalmente relaciones marginales en varias clases; 4) por último, un patrón donde se presentan dos relaciones generales con todos o la mayoría de sus tipos con relaciones principales y relaciones marginales en una o varias clases.

## CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 4.- PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN NATURAL

1) Para el evaluar el modelado más conveniente para esta investigación se realizaron pruebas de modelados inductivos y deductivos. Al comparar para varios casos (Figuras 1 a 6), la distribución identificada con la de los modelados de predicción tanto inductiva simple como deductiva, se estableció que la primera no solo sobre estima sino que sobrepasa las barreras, mientras que la segunda, no sobre estima y considera la barreras, por lo que se adoptó la predicción deductiva para establecer la distribución potencial de la vegetación o sus variables. Después de analizar las opciones se escogió el modelado deductivo que aunque presenta limitaciones para predecir la distribución de la vegetación a tipos de ambiente permite tomar decisiones aceptables a cerca de la distribución potencial a partir del ambiente y localización de la vegetación suministrada por las fuentes. La aplicación de manera restrictiva del modelado deductivo, solo a tipos de ambiente identificados por las fuentes y la consideración de las barreras de clima, geomorfología, y en algunos casos de los suelos evita la sobre estimación de la predicción.

2) Para mostrar las variedad de posibilidades de la predicción, se presenta primero los mapas de la distribución potencial de varios tipos vegetación según las especies dominantes (Figura 7); y segundo, los mapas de la distribución potencial de la fisionomía de la zona de vida ecuatorial de Colombia (Figura 8), indicando el número de tipos del: herbazal, matorral enano, matorral ralo, matorral abierto y cerrado, bosque ralo, bosque abierto, bosque cerrado, palmar, y bosque palmar.

3) Se presentó la distribución potencial de los territorios (Figura 9) y del número de tipos de vegetación (Figura 10), para dos situaciones una la fisionomía y asociación-comunidad y otra solo asociación-comunidad.

El mapa de la distribución potencial de los territorios (Figura 9) según fisionomía y asociación-comunidad, muestra que se parte de 171 tipos que se combinan en 185 territorios de vegetación; mientras que para solo la situación según asociación-comunidad se parte de 446 tipos vegetación que se combinan en 460 territorios vegetación.

El número de tipos de vegetación (diversidad) presenta una distribución potencial según fisionomía y asociación-comunidad con 171 tipos, que va desde muy baja con un tipo de vegetación hasta muy alta de 8 a 11 tipos. El mapa de asociación-comunidad, con 446 tipos va desde muy baja de 1 a 3 tipos de vegetación, hasta muy alta de 18 a 27 tipos de vegetación. En particular este último mapa respecto al identificado continúa mostrando para todas las zonas de vida una matriz con una diversidad de tipos de vegetación muy baja y baja, pero para el potencial se muestra un incremento de las áreas de rango medio, de lo cual se pasa a áreas focalizadas de diversidad alta, hasta la muy alta, como la del río Guaviare.

4) La comparación de la distribución identificada y potencial territorios y tipos (Tabla 1) muestra los siguientes resultados:

Los tipos de vegetación según fisionomía y asociación-comunidad tienen prácticamente los mismos tipos de vegetación identificada y potencial, 165 y 171, diferencia no significativa por situaciones puntuales de manejos de la información, los cuales se combinan en territorios de vegetación: 134 identificados y 185 potenciales. Ahora para la condición asociación-comunidad se identificaron 444 tipos y los potenciales son 446 tipos, diferencia también no significativa por lo que se consideran iguales. Para los territorios de vegetación, que son combinaciones de los anteriores tipos, se identificaron 261 mientras que los potenciales fueron 460.

Aunque el número de tipos de vegetación identificados es igual a los potenciales, el número de territorios, resultante de la combinación de estos, se incrementa significativamente con la predicción (Figuras 11 y 12). Sin embargo, cualquiera que sea el número de territorios la cifra sigue siendo muy baja si se compara con el extremadamente alto número de combinaciones posibles de tipos para formar territorios. Esta

consideración se puede tomar como un indicador de la selectividad con que se combinan o agrupan en el espacio, los tipos de vegetación para conformar territorios.

En las dos situaciones el número de territorios identificados es menor que el número de tipos identificados; sin embargo número de territorios potenciales, en ambas situaciones, es mayor que el número de tipos; lo cual muestra que pese a la selectividad señalada para conformar territorios, la predicción lleva a un aumento significativo de los territorios.

Finalmente, al observar los mapas de número de tipos, tanto de fisionomía y asociación-comunidad (Figura 13) como de asociación-comunidad sola (Figura 14), se presentó en todas las regiones naturales y zonas de vida, tanto un aumento de las áreas y amplitud de los rangos, como un cambio en los lugares donde se presentan los rangos de mayor número de tipos.

## CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 5.- ZONIFICACIÓN Y PREDICCIÓN PARA EL PACÍFICO

### ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental del Pacífico se realizó a partir del "cortar" la zonificación ambiental de Colombia con el límite de la región del Pacífico (Figura 1) y se expresó como tipos de ambiente o combinación de las categorías de las variables que los conforman. Las variables y sus síntesis, con sus respectivos mapas incluidos en la zonificación ambiental del Pacífico son: Temperatura (T) (Figura 2), Precipitación (L) (Figura 3), Humedad del suelo (H) (Figura 4), Relieve (R) (Figura 5), Origen del relieve (O) (Figura 6), Tipo de relieve (X) (Figura 7), Orden de Suelo (S) (Figura 8), Reacción del suelo o PH (D) (Figura 9), Fertilidad del suelo (F) (Figura 10), Pendiente (P) (Figura 11), Inundación y/o encharcamiento (I) (Figura 12), Tipo de ambiente sin el medio (Figura 13), Medio (M) (Figura 14), Tipo de ambiente con el medio (A) (Figura 15 y Tabla 1).

### VEGETACIÓN

A partir de la consolidación de las fuentes de información se identificaron 97 tipos de vegetación, de los cuales cuatro presentan un disturbio tal que no se pueden considerar vegetación natural, por lo que se contó con 93 tipos de vegetación natural, de estos dos son complejos (con más de un tipo), por lo que los 91 tipos restantes fueron los que se tomaron en cuenta para mostrar la estructura de la fisionomía y la composición de la vegetación del Pacífico.

La participación de las categorías de las variables de la fisionomía mostró las siguientes características. Según el enraizamiento (Tabla 2) el 96% es enraizada y 4% no enraizada. Para la inmersión (Tabla 3) el 93% es aérea, flotante el 5%, y sumergida aérea el 1%. Para la combinación enraizamiento e inmersión (Tabla 4) enraizada aérea 93%, enraizada flotante 1%, enraizada sumergida-aérea 1% y no enraizada flotante 4%. Respecto al aspecto fisionómico (Tabla 5) se tiene: bosque 74%, herbazal 16 %, palmar 8%, rosetal 1% y matorral 1%. Mientras que la altura (Tabla 6) presenta: medio 58%, bajo 21%, alto 20%, y enano 1%. De la combinación del aspecto fisionómico y altura (Tabla 7), resultaron las siguientes categorías bosque medio 49%; bosque alto 18 %; herbazal bajo 10%; bosque bajo 7%; herbazal medio 5%; palmar bajo 4%; palmar medio 2%; y palmar enano, matorral medio, herbazal alto y rosetal alto 1% cada uno. Para la cobertura (Tabla 8) solo tienen datos completos el 43% de los cuales son: 85% cerrado, mientras que abierto y ralo el 8% cada uno. La adaptación a la disponibilidad de agua (Tabla 9) presenta el 90% siempreverde y el 10% mixto.

La síntesis de la fisionomía (Tabla 10) para las seis variables produjo lo siguiente: enraizada aérea de bosque medio cerrado siempreverde 44%; enraizada aérea de bosques alto cerrado siempreverde 15%; enraizada aérea de bosque bajo ralo siempreverde, de herbazal medio cerrado siempreverde, y no enraizada flotante de herbazal bajo cerrado siempreverde 5% cada una; enraizada aérea de bosques altos

cerrado mixto y abierto siempreverde, medios cerrado mixto y abierto y ralo siempreverde, palmar bajo cerrado siempreverde, y herbazales alto y bajo cerrados siempreverdes, enraizada flotante de herbazal bajo cerrado siempreverde, y sumergida-aérea de herbazal bajo abierto siempreverde representan cada uno el 3% cada uno.

La participación de las categorías de las variables de la composición mostró la siguiente situación.

Para alianza o formación (Tabla 11) el 85% tienen información y conforman 5 alianzas y 16 formaciones. Alianzas: *Brosimion utilae* 17%; *Cespedesio spathulatae-Symphonion globuliferae* 8%; *Cecropio-Brosimion utilis* y *Mimosion asperatae* 5% a cada una; *Rhizophorion occidentalis* 1%. Formaciones: Manglares de *Rhizophora mangle-Rhizophora harrisonii* 13%; Bosques de *Cedrela odorata-Carapa guianensis* y Palmares de *Raphia taedigera* 8% a cada una; Herbazales de *Thalia geniculata-Paspalum repens* 6%; Bosques de *Eschweilera pittieri*, Bosques de *Otoba gracilipes* y Herbazales de *Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes* 4% cada una; Bosques de *Anacardium excelsum*, Bosques de *Mora megistosperma*, Bosques de *Perebea xanthochyma* y Palmares de *Oenocarpus bataua-Welfia regia* 3% cada una; finalmente Bosques de *Camptosperma panamense*, de *Cavanillesia platanifolia*, de *Guatteria aff. amplifolia-Cespedesia spathulata-Wettinia quinaria*, de *Prioria copaifera* y Herbazal de *Montrichardia arborescens* 1% cada una.

Respecto a la asociación-comunidad (Tabla 12) todas tienen dato y teniendo en cuenta su inclusión en una alianza o formación todos participan con un 1%, excepto la comunidad de *Eschweilera pittieri* con 3% y la de *Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa* con el 2%.

Como primera especie dominante (67 en total) y todos los 91 tipos de vegetación tienen información (Tabla 13): *Rhizophora mangle* 8%; *Anacardium excelsum* y *Brosimum utile* 5% cada una; *Eschweilera pittieri* y *Rhizophora harrisonii* 3% cada una; *Avicennia germinans*, *Carapa guianensis*, *Cavanillesia platanifolia*, *Cespedesia spathulata*, *Mora megistosperma* y *Prioria copaifera* 2% cada una; las otras 56 especies son el 1% cada una, o son primera dominante en un solo tipo de vegetación.

Como segunda especie dominante (son 64) y tienen información el 86 % de los tipos (Tabla 13): *Brosimum utile* y *Rhizophora mangle* 4% cada una; *Laguncularia racemosa* 3%; *Avicennia germinans*, *Calathea lutea*, *Paspalum repens*, *Pistia stratiotes*, *Symphonia globulifera* y *Welfia regia* 2% cada una; el resto 55 especies son el 1% cada una, o son segunda dominante en un solo tipo de vegetación.

Respecto a la dominancia elevada (Tabla 13) todos los tipos tienen información completa. Presentan dominancia elevada el 31% y no presentan dominancia elevada (no hay un especie que domine claramente sobre la demás) el 69%.

La combinación de la dominancia de la primera y la segunda especie junto con la dominancia elevada (Tabla 13) es: *Rhizophora harrisonii* y *Rhizophora mangle* con dominancia elevada presentan el 2%; mientras que el resto de combinaciones, 89, presenta el 1% cada una.

La síntesis de la composición (Tabla 14) muestra para los 91 tipos simples de vegetación del Pacífico combinaciones diferentes de las cinco variables, lo cual una participación del 1% para cada una.

La fisionomía y composición (Tabla 15) para las once variables de los 91 tipos de vegetación natural del Pacífico es del 1% cada una, es decir 91 combinaciones diferentes de todas las categorías.

## ZONIFICACIÓN VEGETACION Y AMBIENTE Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DEL PACÍFICO

La zonificación vegetación ambiente junto a la predicción de la distribución potencial de la vegetación llevó a mostrar como pareja de mapas a la vegetación identificada y potencial, siguiendo la presentación de las variables de la vegetación, sus tipos y las condiciones ambientales en que se desenvuelven.

La zonificación vegetación ambiente de la región del Pacífico (al igual que lo mostrado para Colombia), no cubre todo el territorio. Esto se debe a que tanto la información de la distribución identificada o potencial de la vegetación solo comprende partes del territorio. Para explicar lo anterior se elaboraron dos mapas (Figura 16), un mapa del área de la distribución identificada por las fuentes y otro mapa del área de la distribución potencial a partir de la predicción deductiva. Lo anterior permite ver por un lado, el incremento en el área con información de vegetación obtenida mediante su predicción, y por otro lado, las grandes extensiones que todavía faltan por estudios de vegetación. Aunque algunas áreas sin información presenten trabajos locales, que no fueron objeto de esta investigación, se puede decir que aproximadamente la mitad o más del área total del Pacífico no cuentan con estudios de vegetación, y además que en muchas áreas ya estudiadas el esfuerzo de muestreo fue muy bajo.

Se elaboraron mapas de distribución, identificada y potencial para la siguientes variables: enraizamiento e inmersión (Figura 17), aspecto fisionómico (Figuras 18 a 24), adaptación a la disponibilidad de agua (Figura 25), alianza o formación y tipos de ambiente (Figuras 26 y 27), primera especie dominante y tipos de ambiente (Figuras 28 a 30), tipo de vegetación y tipos de ambiente (Figuras 31 a 40), número de tipos de vegetación (Figura 41), territorios de vegetación (Figuras 42 y 43), Finalmente, a manera de síntesis, se presentan los mapas de los territorios de vegetación, identificados y potenciales, junto a los tipo de ambiente en el que se encuentran (Figuras 44 a 46).

El mayor número de tipos de vegetación, en el Pacífico, se identificaron en el delta del río San Juan, el occidente de la serranía del Darién, la montaña media de la serranía del Darién, y en la margen izquierda de la parte baja del plano de inundación del río Atrato. La distribución potencial de la vegetación muestra de manera contundente que el plano de inundación del bajo y parte del medio Atrato, en sus dos márgenes, es el área más diversa a nivel de comunidades de la región del Pacífico colombiano.

A partir de los 91 tipos de vegetación identificados se conformaron 70 territorios de tipos de vegetación; mientras que a partir de la predicción deductiva de la distribución potencial se conformaron 129 territorios. Este resultado coincide con lo encontrado para todo el país, donde el número de territorios identificados es menor que el número de tipos, mientras que el número de territorios potenciales es mayor que el número de tipos. Además se confirma la selectividad con que se agrupan en el espacio los tipos de vegetación.

## CONSIDERACIONES FINALES CAPÍTULO 6.- RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE DEL PACÍFICO

En procura de optimizar el menor número de clases (o agrupamientos) y la mayor homogeneidad al interior de estas para el Pacífico: 91 tipos de vegetación se agruparon en 22 clases (Tabla 4), mientras que 51 tipos de ambiente se agruparon 13 clases (Tabla 10).

El ordenamiento de las clases de vegetación presenta las siguientes características: Una drástica separación según el enraizamiento, la única clase no enraizada la coloca de última; para la primeras 21 clases, empieza con clases de herbazales, luego se intercalan clases de palmares, herbazales y bosques, que se repite por dos veces, y continúa con clases de bosque hasta el final. Presenta primero las clases de vegetación siempreverde y luego las de vegetación mixta sola, o combinada con la siempreverde; Los herbazales los presenta intercalados con los bosques y el matorral; para los palmares discrimina primero los bajos y al enano siempreverdes y luego a los medios mixtos y siempreverdes; Los manglares aparecen ordenados entre los bosques pues se los consideró como un bosque.

Dentro del esfuerzo por clasificar el aspecto fisionómico con pocas categorías se consideró al manglar como un bosque. Es muy importante revisar si el manglar se puede separar como una gran categoría por sus características ecofisiológicas.

Al contrario de lo que se presentó para la vegetación, el ordenamiento de las clases de ambiente según su similitud es más cercana a la costumbre. Sin embargo tampoco sigue una jerarquía de variables y

categorías. Al interior de cada clase de ambiente se pueden presentar más de una categoría de medio. El ordenamiento de las clases de ambiente expresado en función de su nombre muestra la siguiente situación: tres clase de planicie fluvio-marina, marina y el plano de inundación; valle aluvial; planicie terraza; tres clases de piedemonte Enti-Inceptisol, Vertisol y Molisol; lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional; lomerío estructural-erosional; montaña estructural-erosional; montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido; y montaña fluvio-gravitacional, cálido.

El resultado más importante del análisis de la relaciones es la serie ecológica generalizada que muestra como al ordenamiento del cambio gradual según la similitud de la vegetación corresponde un cambio en el ambiente y viceversa, a un cambio gradual según la similitud del ambiente corresponde un cambio en la vegetación, lo cual se puede aplicar a diferentes niveles y a la interacción entre éstos. De esta manera se obtiene para variables categóricas lo más cercano a una regresión para variables numéricas.

La serie de clases vegetación-ambiente (Tabla 15) muestra que al transcurrir el ordenamiento de la vegetación, el ambiente cambia a "saltos". La serie puede ir de la planicie hacia la montaña, con retrocesos y avances, de acuerdo al comportamiento de las otras variables.

La fisionomía respecto al relieve y al medio inicia con varias clases de vegetación enraizada aérea herbácea en planicie terrestre-dulceacuícola; siguen los palmares diversos y bosques en el mismo medio pero en diversos relieves. Se pasa luego al herbazal playero; y a la formación de los palmares de *Raphia* (pero solo sus bosques) en varios relieves y medios; seguido de los palmares en montaña terrestre; y por el herbazal torrentoso; bosques en planicie, piedemonte y montaña terrestres. Sigue en la serie manglares principalmente en planicie siempre estuarinos; a continuación bosques en planicie y piedemonte terrestre-dulceacuícola; seguido de bosque en diversos relieves, principalmente terrestre; para continuar con bosques de piedemonte terrestre-dulceacuícola; luego con bosques mixtos en piedemonte y lomerío terrestre; bosques siempreverdes en montaña terrestre; bosques (mixtos) en piedemonte y lomerío terrestre; bosques en lomerío terrestre; y termina la serie con vegetación no enraizada flotante en planicie dulceacuícola.

Por su parte, la serie de clases ambiente-vegetación (Tabla 16) del pacífico presenta las características a continuación. En la planicie fluvio-marina se disponen manglares, bosques, palmar y herbazal; en la planicie marina manglares; en el plano de inundación de la planicie herbazales (enraizados y no enraizados), bosques, manglares, palmares y rosetal. En el valle aluvial hay bosques, palmares y herbazal; en la planicie terraza se encuentran herbazales (enraizados y no enraizados), bosques, matorral y palmar; en el piedemonte Enti-Inceptisol hay bosques y palmares. En el piedemonte Vertisol se hayan bosques siempreverdes y mixtos, y herbazal; en el piedemonte Mollisol se presentan bosques, manglares y herbazal; en el lomerío estructural-erosional y montaña fluvio-gravitacional hay bosques mixtos y manglar; en el lomerío estructural-erosional se presentan principalmente bosques siempreverdes y mixtos; en la montaña estructural-erosional hay bosques y palmares siempreverdes y mixtos; en la montaña fluvio-gravitacional, medio y cálido se encuentra bosques y herbazal. Finalmente en la montaña fluvio-gravitacional, cálido, hay bosques y palmares siempreverdes y mixtos.

La síntesis de la serie vegetación-ambiente de dos niveles (Tabla 23) presenta siete patrones de relación (Tabla 24), donde la clases de vegetación se relacionan con las de ambiente, así: 1) inicia con relaciones principales débiles y relaciones generales y marginales tanto amplias como restringidas; 2) sigue una relación principal fuerte; 3) luego con una relación principal fuerte, pero con relaciones generales y marginales restringidas o amplias; 4) después una relación principal fuerte y dos débiles, además de relaciones marginales muy amplias; 5) posteriormente, dos relaciones principales fuertes y relaciones marginales restringidas; 6) se mantienen dos relaciones principales fuertes, pero una o dos relaciones principales débiles y relaciones generales o marginales amplias o restringidas; finalmente, 7) un patrón de tres o cuatro relaciones principales fuertes, y relaciones marginales y generales restringidas y amplias.

La síntesis de la serie ambiente-vegetación de dos niveles (Tabla 26), también, presenta siete patrones (Tabla 27) que se pueden expresar así: 1) Inicia sin relaciones principales, solo presenta relaciones marginales; 2) continua, con una relación principal fuerte, acompañada a veces con relaciones de carácter

marginal restringidas; 3) sigue, con una relación principal fuerte, dos relaciones principales débiles y relaciones marginales amplias; 4) luego, la mayor diversidad de relaciones, dos principales fuertes, tres principales débiles, además de amplias relaciones de carácter general y marginal; 5) continúa, con tres relaciones principales fuertes, y relaciones de carácter general y marginal amplias; 6) sigue con tres relaciones principales fuertes y una o dos relaciones principales débiles; y finalmente 7) con cuatro o cinco relaciones principales fuertes, y cuando las hay, relaciones de carácter general o marginal restringidas.

Las dos series se caracterizan por patrones donde aumentan progresivamente las relaciones principales fuertes, combinadas con relaciones principales débiles (a veces), y con relaciones generales o/y marginales restringidas y/o amplias. La diferencia es que las de vegetación-ambiente no presentan relaciones principales débiles mientras que las de ambiente-vegetación sí; además para vegetación-ambiente las anteriores alternan con relaciones generales o marginales restringidas y amplias, mientras que para ambiente-vegetación alternan con relaciones generales y marginales restringidas o amplias.

El resultado final de las series es la secuencia con que se presentan las variables de acuerdo a su capacidad de explicar el ordenamiento de clases y tipos, establecida en función de la segregación de sus categorías, que se mide por la cantidad de cambios de estado, o de categoría de cada variable.

La segregación de las variables para explicar el ordenamiento de la serie de dos niveles vegetación-ambiente (Tabla 25) es la siguiente: enraizamiento, inmersión, adaptación a la disponibilidad del agua, aspecto fisionómico, dominancia elevada, alianza-formación, altura, primera especie dominante, segunda especie dominante, asociación-comunidad, temperatura, medio, fertilidad, relieve, humedad, origen del relieve, pendiente, tipo de relieve, orden de suelo.

Mientras que la segregación de las variables que mejor explica el ordenamiento de la serie de dos niveles ambiente-vegetación (Tabla 28) es temperatura, relieve, origen del relieve, tipo de relieve, fertilidad, humedad, pendiente, medio, orden de suelo, enraizamiento, inmersión, adaptación a la disponibilidad del agua, aspecto fisionómico, dominancia elevada, alianza-formación, altura, primera especie dominante, segunda especie dominante y asociación-comunidad.

Al interior de la vegetación como al interior del ambiente, las variables se pueden ubicar de manera intercalada y no necesariamente en una secuencia temática estricta: fisionomía y la composición para la vegetación y clima, geomorfología, suelos y medio para el ambiente. Es decir el ordenamiento por similitud de la serie se explica por una secuencia de estas que no guarda relación con la tradicional jerarquía temática de las variables (clima, geomorfología y suelos).

La diferencia significativa que se presentó con la escala general, radica en la forma en la cual se ordenó la gradualidad del cambio de los tipos y clases de vegetación y de ambiente, Mientras que para el país se siguió el ordenamiento usual de acuerdo a la jerarquía de las variables de los temas y sus categorías (clima, geomorfología y suelos), para la región del Pacífico, el ordenamiento sigue el grado de similitud, tanto de clases como de tipos, que muestran las puntas del dendrograma de cada CAJ, de vegetación o de ambiente.

El método de análisis de las relaciones utilizado para el Pacífico se considera más robusto que el del país en procura de ser sistemático. Este método parte de dos, análisis de correspondencias múltiples, ACM, tanto para las variables de vegetación como para las de ambiente, que permite tener coordenadas, numéricas, de sus observaciones. Este es un insumo básico para realizar una clasificación ascendente jerárquica, CAJ, la cual ordena según la similitud los tipos y luego las clases, según el truncamiento escogido del dendrograma de la vegetación o del ambiente. Posteriormente los dos análisis de correspondencias simples, ACS, entre clases, nivel 1, y tipos, nivel 2, seguido de la interpretación visual de sus graficas factoriales, permitieron identificar cuales relaciones son significativas y cuáles no. A partir del ordenamiento de las relaciones significativas de clases y tipos de la vegetación respecto al ambiente y viceversa se generaron las respectivas series de nivel 1 y nivel 2, cuatro en total.

## CONSIDERACIONES FINALES ARTICULACIÓN DE NIVELES Y ESCALAS.

Los niveles y las escalas son dos conceptos diferentes, mientras que los niveles se refieren a grados de organización de la naturaleza con sus elementos y ecosistemas, que se explican mejor por la agregación de las variables; las escalas se refieren a su representación espacial. Se puede representar en cualquier escala cualquier nivel, sin embargo es mejor representar los niveles superiores en las escalas generales, los niveles intermedios en las escalas semidetalladas y los niveles inferiores en las escalas detalladas.

Inicialmente la propuesta, apegada a la visión tradicional, consideró las variables de mayor jerarquía para conformar el nivel superior y las variables de jerarquía media para conformar el nivel intermedio, tanto de la vegetación como del ambiente. Las relaciones del nivel superior se aborda entre las variables de mayor jerarquía, las relaciones del nivel intermedio se aborda entre las variables de jerarquía media, y las relaciones entre niveles se aborda mediante análisis individuales o por grupos de las variables de jerarquía superior e intermedia. Sin embargo este enfoque, sin dejar de ser válido, contiene una severa limitación, que es dejar de lado el efecto sistémico del conjunto de las variables, consideradas tanto para cada nivel, como para los dos al tiempo.

Para superar los anterior se propuso en el procedimiento, de análisis de la relaciones, identificar los clúster o agrupamientos con todas las variables y su ordenamiento según su similitud en los dos niveles, así como identificar relaciones significativas, y el análisis final de las articulación entre niveles, lo cual es una aplicación completa a los "ecotipos y la ley del cambio del biotopo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmar-Walter 1980) y posibilita generar el ordenamiento metódico de las series ecológica Muller-Dombios y Elleenberg (1974), de los dos niveles de organización al tiempo. Esta segunda manera atenúa la extensión y abarca la complejidad del análisis de articulación de niveles, manteniendo en el centro del estudio como se relacionan todas las variables al tiempo para compensar sus cambios, y generar un ordenamiento de la gradualidad del cambio de la vegetación respecto al ambiente y a la inversa en los dos niveles al tiempo.

## CONSIDERACIONES FINALES EXPLICACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE TRABAJO Y DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS.

El logro de los objetivos planteado se considera aceptable con el método desarrollado y los resultados alcanzados. Además el método se puede replicar al incorporar nueva información de vegetación e incorporar una nueva zonificación ambiental, así mismo se pueden replicar para realizar nuevos análisis y la predicción de la distribución potencial de la vegetación, de manera que se pueda profundizar en el estudio de las relaciones vegetación ambiente de manera sostenible a largo plazo.

Respecto a los problemas de trabajo se puede concluir:

- 1) Se generó un método de trabajo para Colombia y sus regiones, que consolida las fuentes de vegetación mediante su integración comparada, reclasificación y codificación; genera una zonificación ambiental y vincula la dos anteriores para poder representar cartográficamente la vegetación y su ambiente si así se plantea.
- 2) El análisis de las relaciones vegetación ambiente a partir de estadística multivariada categórica y otros procedimientos, permitió como resultado definir series ecológicas, vegetación-ambiente y ambiente-vegetación, que se constituyen en referencias de carácter nacional y para la región del Pacífico.
- 3) La elaboración del procedimiento de la predicción deductiva y los mapas de distribución potencial de la vegetación natural, son la base para responder a las demandas, con fines de uso y conservación.

Respecto al logro de los objetivos generales se puede concluir lo siguiente:



Se analizaron las relaciones vegetación ambiente en Colombia a escala general 1:1 '000.000 y en la región del Pacífico a escala 1:250.000, con base en las unidades de la zonificación de la vegetación y su ambiente, la detección y documentación de sus relaciones, considerando la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural. Además de cumplir con el objetivo de identificar los efectos gruesos del clima, la geomorfología y los suelos sobre la vegetación, se generó un aporte nuevo, e inverso al anterior, que es identificar como la vegetación es afectada por el ambiente (según clima, la geomorfología y los suelos).

Respecto al logro de los objetivos específicos:

- 1) Se definieron las unidades geográficas de los tipos de vegetación y ambiente mediante la compilación, homogenización y descripción de las fuentes de información en una base de datos y en un sistema de información geográfico, SIG.
- 2) Se realizaron los análisis de las relaciones entre clases y entre tipos (niveles), además de su articulación, mediante estadística multivariada categórica y otros procedimientos, referidos a las series de efectos del ambiente sobre la vegetación y su inverso las series de la vegetación afectada por la del ambiente.
- 3) Se compararon los análisis de las relaciones entre la vegetación y su ambiente en los dos niveles de organización, para las dos escalas Colombia y región Pacífico, para comprender la articulación entre los niveles de organización.
- 4) Se validó las unidades de vegetación y ambiente y el análisis de sus relaciones, mediante la predicción del mapa de la distribución potencial de la vegetación.

## 7.2.- RECOMENDACIONES

Las recomendaciones están orientadas a desarrollar las actividades futuras, que fortalezcan el método de investigación de estudio de las relaciones entre la vegetación y su ambiente.

### LINEAMIENTO DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN VEGETACIÓN A PARTIR DE LOS VACÍOS DE INFORMACIÓN.

La formulación de una estrategia de investigación, que comprenda el trabajo de campo, a partir de los vacíos de información, debe ajustar la política de investigación en biodiversidad de la vegetación, para lo cual se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1) Dada la diferencia encontrada en conceptos, metodologías y resultados después estudiar y utilizar las fuentes de información de vegetación para su consolidación, es necesario fortalecer la comunidad científica orientada a la caracterización de la vegetación de Colombia que tenga metas, tareas, grupos de investigación, eventos, publicaciones, propuestas de legislación entre otros. Donde su aspecto central es la discusión y los acuerdos sobre clasificación de la vegetación según aspectos de fisionomía, composición, distribución y ecología; así como los procedimientos para realizar los levantamientos de vegetación en el campo; y finalmente los mecanismos de articulación para consolidar la información disponible y su integración con la generada en un futuro.

2) Continuar con la consolidación de las fuentes en una base de datos acerca de la información de vegetación, ambiente físico y localidad; mediante la comparación e integración de fuentes, y la reclasificación y codificación de la información. Lo anterior implica los siguientes pasos: primero, fortalecer la consolidación de la información de vegetación ya recolectada para esta investigación y otras similares; segundo, verificar las fuentes secundarias utilizadas con las fuentes originales, para profundizar el contenido de la actual y, tercero, complementar la base de datos con otras investigaciones regionales y locales generadas por: universidades, entidades del sistema nacional ambiental (SINA), organizaciones de la sociedad civil, y otras entidades que producen estudios de vegetación (p. e. impacto ambiental).

3) El método de estudio desarrollado durante ésta investigación contribuye a identificar los nuevos estudios de campo requeridos para completar el conocimiento de la vegetación y su ecología, en particular a través de la zonificación vegetación ambiente junto con las coordenadas disponibles de los levantamientos a partir de la cual se originó la zonificación, permite ver los vacíos de información sobre el territorio, mientras que los análisis de las relaciones y la predicción de la distribución potencial de la vegetación, permiten hacer hipótesis de los tipos de vegetación a ser encontrados con los trabajos de campo. A partir de lo anterior se puede hacer una estimación general de los estudios de vegetación en Colombia necesarios para cubrir los enormes vacíos existentes. Lo cual es el soporte para realizar un plan con cronograma general teniendo en cuenta los grupos de investigación involucrados.

4) Concertar y establecer con la comunidad científica una clasificación para la caracterización de la vegetación en sus aspectos de fisionomía y composición, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ Acordar la importancia del levantamiento como dato elemental de captura de información en el campo, con fines de caracterización de la vegetación. Definir el número de levantamientos requeridos para identificar un tipo de vegetación.
- ✓ Establecer un procedimiento ecológico para ubicar los levantamientos a realizar en campo. En particular se sugiere contar con una zonificación ambiental física, complementada con un preidentificación de los tipos de vegetación que se espera encontrar en el campo, para así establecer las mejores áreas para realizar los levantamientos. Avanzar hacia el diseño de muestreos estratificados a partir de la zonificación ambiental, que optimicen la cantidad de levantamientos requeridos.

- ✓ Adoptar un clasificación de formas de crecimiento a partir de lo presentado por Raunkiaer, Braun-Blanquet (1979) y Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).
- ✓ Formalizar la caracterización de los estratos de la vegetación a partir de las formas de crecimiento (complementado con la dominancia de especies de cada forma de crecimiento. Evaluar la generación de una fórmula para los estratos del tipo de vegetación.
- ✓ Generar o adoptar una clasificación jerárquica de la fisionomía de la vegetación a partir de los presentado por Braun-Blanquet (1979) y Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).
- ✓ Incluir siempre en la caracterización de la vegetación: enraizamiento, inmersión, altura, cobertura y adaptación a la disponibilidad del agua dentro de la clasificación.
- ✓ Evaluar otras variables a incluir en la fisionomía como tamaño y forma de la hojas, dosel, emergentes, raíces.
- ✓ Adoptar el código internacional de nomenclatura fitosociológica.
- ✓ Difundir el procedimiento primero de agrupamiento de los levantamientos con el fin de identificar los niveles de subasociación o variante, asociación, alianza, orden y clase; y segundo, las reglas de fidelidad que permiten establecer la especies características, acompañantes y accidentales de los anteriores niveles.
- ✓ Hacer obligatoria la revisión de la sintaxonomía de la vegetación, siempre que haya estudios previos, en particular aclarando los cambios en los reagrupamientos de los levantamientos por niveles y en la fidelidad de las especies diagnósticas.
- ✓ Acordar los procedimientos para establecer la dominancia de las especies.
- ✓ Adoptar un criterio claro sobre el número de especies total del tipo de vegetación a caracterizar.
- ✓ Acordar todos los aspectos que debe llevar la diagnosis de un texto de caracterización de la vegetación de una región.
- ✓ Acordar los aspectos mínimos de clima, geología, oceanografía, geomorfología y suelos que debe contener una caracterización de un estudio de vegetación.
- ✓ Incluir siempre en la localización tanto las coordenadas geográficas obtenidas con GPS, en grados, minutos y segundos (evaluar la cantidad de decimales), así como la descripción en términos de toponimia referida a hidrografía, orografía, municipios, corregimientos y veredas e incluso predios.

## UNA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL CON FINES DE VEGETACIÓN.

Una zonificación ambiental óptima para los fines de ecología de la vegetación, a escala 1:500.000, debe tener las características que se presentan a continuación.

Garantizar una muy estricta estructuración cartográfica lo cual implica, partir de una sola cartografía básica a la cual se deben ajustar todos los temas. Esta cartografía base debe ser un modelo de elevación combinado con otros temas ajustado a este. Además de la precisión en términos de coordenadas de las coberturas de áreas, líneas y puntos con las que se representa cualquier tema y en particular de su posición respecto a la cartografía base, es todavía más importante la posición relativa de las coberturas temáticas entre sí. De esta manera se garantiza un referente de alta calidad al delimitar las unidades ecológicas, o polígonos homogéneos en todas las variables incluidas en la zonificación ambiental y posteriormente en la zonificación vegetación ambiente. La estructuración geográfica quiere decir que las coberturas de los temas no deben quedar movidas o corridos entre sí, ni con respecto a la cartografía base. Lo anterior implica que si se requiere se debe ajustar parte o todas la líneas de un mapa temático a la cartografía base.

Garantizar que la cartografía de cada tema responda a los conceptos y a la clasificación de cada ciencia implicada, evitando al máximo clasificaciones pragmáticas con débil coherencia conceptual y garantizando que las cartografías temáticas representen efectivamente sobre la cartografía base la clasificación de cada tema, o mejor que representen con precisión el fenómeno que pretenden representar. Considerar que la cartografía de cada tema es en sí misma una zonificación temática, la cual contiene variables y operaciones geográfica que expresan la clasificación y codificadas con formulas de síntesis temática.

Partir de un algoritmo de articulación de los temas, sustentado en la historia natural de la ecología y el paisaje que dirija la estructuración de la zonificación vegetación ambiente, el cual debe contener al menos los siguientes pasos:

- ✓ Cartografía base a partir de un modelo de elevación al cual se ajustan los otros temas de esta, incluso las imágenes requeridas.
- ✓ Zonificación climática, siguiendo clasificación de Koeppen o Thornthwite o Rivas-Martínez. Se le pueden adicionar otros temas como radiación solar y distribución, régimen de precipitación y de humedad en el suelo si la clasificación no cuenta con ésta.
- ✓ Zonificación geológica que caracterice jerárquicamente: las rocas y sedimentos según su composición, los ambientes de formación, la tectónica y el tiempo de formación.
- ✓ Zonificación Geomorfológico que articule origen del relieve, morfografía, morfometría, formaciones superficiales y morfodinámica.
- ✓ Zonificación oceanográfica costera que contenga corrientes, mareas y oleajes, así como aspectos de la calidad del agua temperatura, oxígeno, salinidad y nutrientes. Se aclara aquí, que los temas mencionados atrás deben extenderse hasta esta zonificación oceanográfica costera.
- ✓ Zonificación física de clima, geología, oceanografía y geomorfología.
- ✓ Muestreos de suelos y mapa de puntos, con la clasificación taxonómica de suelos y datos de las variables de reacción, fertilidad, nutrientes, relación C/N. profundidad, textura, drenaje y evolución.
- ✓ Expansión de los datos de muestras de suelos a la zonificación física de clima, geología y geomorfología para obtener una zonificación ambiental.

## OPTIMIZACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN VEGETACIÓN Y AMBIENTE.

La recomendación para optimizar la zonificación vegetación ambiente parte de asumir que se dispondrá de una mejor zonificación ambiental y de la ventaja que es haber fortalecido y profundizado la consolidación de los estudios de vegetación. En particular una manera de mejorar la situación de ésta investigación, es diligenciar completamente la tabla de localidades, que se cruzará con la tabla de vegetación mediante el identificador del tipo de vegetación. Ésta tabla contiene cada uno de los levantamientos en donde el autor identificó el tipo de vegetación, con sus respectivas coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos, además convertidas a coordenadas en grados decimales; para las cuales se especifica si las coordenadas son dadas por el autor, o por quien realizó la compilación; o si el autor no estableció unas coordenadas, decir que se establecieron por fuentes secundarias que asignan coordenadas a una localidad determinada; o se puede decir que fueron estimadas comparando la información del autor con otras fuentes, como es la cartografía base. De esta manera se dispondrá de una lista del conjunto de coordenadas de los tipos de vegetación la cual se puede desplegar como un mapa de puntos de los levantamientos de los tipos de vegetación.

A partir de éste mapa de puntos se tiene dos opciones. La primera es sobreponerlo al mapa de la nueva zonificación ambiental, de manera que se pueda proceder a asignar a cada polígono los tipos de vegetación que se encuentran en el, mediante un procedimiento similar al realizado durante esta investigación. Sin embargo esto implicará volver a realizar la vinculación, en gran parte de los casos uno a uno de los tipos de vegetación a la nueva zonificación ambiental, pues no siempre se dispone de coordenadas o estas tienen imprecisiones, que se pueden corregir analizando cada descripción del tipo de vegetación y comparándola con la zonificación ambiental.

La segundo opción con el mapa de coordenadas de los tipos de vegetación, es utilizarlo como base para la interpretar las imágenes mediante sensores remotos (montados en cualquier plataforma satélite, avión u otra), utilizando procedimientos de clasificación supervisada o no supervisada y generar de esta manera un mapa de vegetación de Colombia. Como ya se ha dicho la interpretación de la vegetación para un territorio del tamaño de Colombia y de su diversidad de vegetación junto al intenso gradiente en que esto se

presenta, será una tarea necesaria pero de gran envergadura, tiempo y recursos, con el limitante que mucha de la vegetación natural ya ha sido transformada, por lo que necesariamente se debe recurrir a las investigaciones con trabajos de campo hechos antes de la interpretación de la imágenes, como se explicó en el párrafo anterior. Finalmente se cruza el mapa de la vegetación con el de la zonificación ambiental.

## CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y DEL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES VEGETACIÓN AMBIENTE.

Las características de calidad y cantidad de la información alfanumérica y cartográfica que se requiere para mejorar el método propuesto acerca de las relaciones vegetación ambiente presenta dos alternativas: la primera consiste en profundizar la consolidación, reclasificación y codificación de la información de vegetación generada durante ésta investigación para optimizar al máximo la zonificación vegetación ambiente actual; la segunda alternativa, hacia el mediano y largo plazo, es implementar lo propuesto en los tres numerales anteriores respecto a: fortalecer la consolidación con fuentes adicionales y especialmente con nuevos datos de campo y estudios de vegetación principalmente en las áreas con vacíos de éstos, segundo realizar una zonificación ambiental con fines de investigar la ecología de la vegetación, y tercero a partir de los dos anteriores realizar una nueva zonificación vegetación ambiente.

Respecto al análisis como tal, de las relaciones vegetación ambiente, lo hecho durante esta investigación se considera robusto, y se puede volver a correr bajo cualquiera de las dos alternativas anteriores.

Ahora, para mejorar el análisis en el mediano y largo plazo, aunque se pueden hacer ejercicios de análisis con estadística multivariada numérica, se recomienda mantenerse centrado en el variables categóricas, ya que este es el único que permite analizar todas la variables al tiempo, lo que permite establecer cómo se compensan entre sí las variables expresado en la similitud entre tipos, a partir de los cual se genera el mejor ordenamiento y por lo tanto las series. Esto se debe a que en el estudio de las relaciones vegetación ambiente la mayoría son variables categóricas, que no pueden ser expresadas de manera continua, numéricamente, por lo que los datos numéricos deben ser llevados a categorías. Algunos análisis permiten combinar variables categóricas y numéricas, pero definitivamente no es posible utilizar análisis únicamente numéricos si se quieren considerar todas las variables.

Es posible que el procedimiento de análisis pueda ser optimizado utilizando análisis: discriminante, canónico de correspondencias y arboles de clasificación. De todas maneras si se introducen cambios al procedimiento de análisis de las relaciones vegetación ambiente, éstos deben contener los aspectos requeridos como son: la identificación de las relaciones significativas en cada nivel, la conformación de las series ecológicas mediante el ordenamiento gradual del cambio de la vegetación respecto al ambiente (o viceversa), así como la articulación de las series ecológicas por los niveles.

El análisis discriminante tiene la limitación de no aceptar frecuencias de uno (1), lo cual excluye del análisis muchas combinaciones de tipos de vegetación y ambiente; mientras que el análisis canónico de correspondencias, es apropiado para considerar territorios de vegetación (o complejos de vegetación en cada polígono de la zonificación ambiental), pues para un sitio, que en nuestro caso es un polígono de la zonificación ambiental, acepta varios tipos de vegetación.

## DISCUSIÓN PARA FORMULAR MODELADOS DE RELACIONES VEGETACIÓN Y AMBIENTE QUE CONTRIBUYAN A PREDECIR LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN

La estrategia de modelado para predecir la distribución potencial de la vegetación debe tener dos aspectos: el primero es mantener la realización de los dos tipos de modelados, deductivo e inductivo simple, los cuales al ser comparados permitirán optimizar la predicción de la distribución potencial de la vegetación natural. El segundo aspecto es, que si se obtienen resultados satisfactorios con más de un modelado, se debe avanzar en la combinación de modelados de predicción o mixtos.

Para mantener una buena predicción deductiva se debe tener una clara comprensión de la serie ecológica, es decir del cambio gradual de los tipos y clases de vegetación respecto a los tipos y clases de ambiente, y viceversa; considerar siempre las barreras y desarrollar experiencia de su aplicación a la predicción, documentando metódicamente los resultados cada vez que se resuelve la distribución potencial de un tipo de vegetación. Lo cual se debe optimizar al incorporar a especialistas por grupos de tipos vegetación que revisen las fuentes que ya están consignadas en la base de datos. Se puede incluir aquí la interpretación visual de imágenes.

Por su parte el modelado de predicción inductiva simple debe incluir las barreras. La formalización de la restricción de las barreras a la distribución de los tipos de vegetación, mediante una variable o grupo de estas, o a través de un mapa, permitirá integrar este aspecto a las otras variables ambientales, por lo que se podrá contar con una potente herramienta para generar de manera masiva y rápida un mapa completo de la distribución potencial de la vegetación natural del país, a partir de la información disponible.

Sin embargo es claro que la limitación de los dos modelados anteriores es la incapacidad de predecir la distribución de la vegetación para ambientes similares, que no han sido identificados por las fuentes de información de vegetación. Para responder a lo anterior y optimizar la precisión en la calidad de la predicción de la distribución, es necesario desarrollar el modelado inductivo profundizando en la predicción del análisis discriminante y de los modelados de árboles de regresión y de regresión logística. Obviamente, al igual que en el modelado inductivo simple, es indispensable considerar las barreras a la distribución de los tipos de vegetación, ya sea como una o varias variables de la zonificación ambiental o como un procedimiento adicional después de realizar la predicción, de manera que se limite la distribución potencial de la vegetación natural hasta donde las barreras lo permitan.

Aunque los resultados iniciales mostraron debilidades en este último tipo de modelados inductivos, lo cual puede tener varias causas que impiden hacer juicios definitivos ahora, lo más valioso de éstos análisis es su potencialidad para predecir acerca de los "Ecotipos y la ley del cambio del biotipo y la constancia relativa del hábitat" (Siegmar-Walter 1980 p 71y 72). Esto implica que sería posible hacer la predicción de la distribución potencial de un tipo vegetación no solo en los tipos de ambiente en los cuales se ha identificado por la fuentes, sino también en otros ambientes similares, en los que al compensarse los factores o variables del ambiente, se generen los mismos factores limitantes que permitan la existencia del tipo de vegetación en cuestión.

A mediano y largo plazo las recomendaciones hechas atrás, acerca de las mejoras en la consolidación de las fuentes de información sobre vegetación, la zonificación ambiental, la zonificación vegetación ambiente y el análisis de sus relaciones, permitirán afinar y calibrar a profundidad los modelos de predicción tanto deductivos como inductivos de distribución potencial de la vegetación natural.

## FUENTES CITADAS

Barkman, J. J. 1980. Synusial Approaches to Clasification. 111-167 pp. En: R. H. Whittaker (ed.). Classification of Plant Communities. Dr. W. Junk bv Publishers, The Hague, Boston, London.

Beard, J. S. 1980. The Physiognomic Approach en Classification of Plant Communities. 33 – 64 pp. En: R. H. Whittaker (ed.). Classification of Plant Communities. Dr. W. Junk bv Publishers, The Hague, Boston, London.

Beauvais, G. P., D. A. Keinath, P. Hernandez, L. Master & R. Thurston 2006. Element distribution modeling. VERSION 2.0. 42 pp. Wyoming Natural Diversity Database, University of Wyoming, USA; Department of Zoology / Landscape Ecology Laboratory, University of Toronto, Canada; Zoology Department, NatureServe, USA.

URL: <http://www.natureserve.org/prodServices/predictiveDistModeling.jsp>

Bernal-Hadad J. 2007. Tipos de Vegetación y Ambiente en Colombia. Proyecto "Mejora de los Sistemas de Cartografía en el Territorio Colombiano". Magnético. Unión Europea e Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

Bernal-Hadad, J. 2008. Análisis de las Relaciones entre la Vegetación y el Ambiente: Un estudio general para Colombia y semidetallado para las regiones Pacífico y Caribe. Proyecto de tesis para optar al título de Doctor en Ciencias en Biología, Línea en Biodiversidad y Conservación. Departamento de Biología Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología, Bases para el estudio de las comunidades vegetales. 820 pp. H. Blume, Madrid.

Breckle, Siegmund-Walter. 2002: Walter´s Vegetation of the Earth The Ecological Systems of the Geobiosphere. 527 pp. Fourth edition. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Cleland, D.T.; Avers, P.E.; McNab, W.H.; Jensen, M.E.; Bailey, R.G., King, T.; Russell, W.E. 1997. National Hierarchical Framework of Ecological Units. Published in, Boyce, M. S.; Haney, A., ed. 1997. Ecosystem Management Applications for Sustainable Forest and Wildlife Resources. Yale University Press, New Haven, CT. pp. 181-200.

De Martonne, E. 1975. El Relieve del Suelo, Tomo II, Tratado de Geografía Física. 865 pp. Editorial Juventud, Barcelona.

Dugand, A. 1973. Elementos para un curso de geobotánica en Colombia. Cespedesia 2 (6-8).

Etter, A. 1988. Mapa General de Ecosistemas de Colombia. En: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad, Colombia, Tomo I Causas de pérdida de la biodiversidad. IAVH-PNUMA-Minambiente, Bogotá.

Fandiño-Lozano, M. y W Van Wyngaarden. 2005. Prioridad de Conservación Biológica para Colombia, Grupo ARCO, Bogotá, 188 pp.

FAO 1966. La vegetación natural y la ganadería en los Llanos Orientales, tomo III en: Reconocimiento edafológico de los Llanos Oriental en Colombia. Food and Agriculture organization of the United Nations, Roma.

FAO, 1988. FAO/UNESCO Soil Map of the World, Revised Legend, With corrections and updates. World Soil Resources Report 60, FAO, Rome. Reprinting with updates as Technical Paper 20, ISRIC, Wageningen, 1997.

- Font Quer, P. 2001. Diccionario de Botánica. Ediciones Península. Barcelona, 1244 pp.
- Frey, T. E. A. 1980. The Finnish School and Forest Site-Types. 81-110 pp. En: R. H. Whittaker (ed.). Classification of Plant Communities. Dr W. Junk bv Publishers, The Hague, Boston, London.
- Greenacre, M. 2007. Interdisciplinary Statistics, Correspondence Analysis in Practice. Second Edición, Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, LLC. Boca Ratón, New York, London.
- Grossman, D., K. Goodin, L. Xiaojun, D. Faber-Langendoen & M. Anderson. 1994. Standardized National Vegetation Classification System, NBS/NPS Vegetation Mapping Program. The Nature Conservancy - Environmental Systems Research Institute, E.U.A.
- Hernández C., J. sin fecha, Mapa Biogeográfico de Colombia. Biocolombia, Bogotá.
- Hernández C. J., A. Hurtado G., R. Ortiz Q & T. Walschburger. 1992. Unidades Biogeográficas de Colombia. En: G. Halffter (ed.) La Diversidad Biológica de Iberoamérica. *Acta Zoológica Mexicana*, Volumen especial: 105-151pp.
- Hernández C. J. & H. Sánchez-Páez. 1992. Biomas Terrestres de Colombia. En: G. Halffter (ed.) La Diversidad Biológica de Iberoamérica. *Acta Zoológica Mexicana*, Volumen especial: 153-173 pp.
- Holdridge, L. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center. San José, CR. pp. 206.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales costeros y Marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigación Ambientales del Pacífico Hon von Neumann, Instituto de Investigación Marinas y Costeras, José Benito Vives de Andrés e Instituto de Investigaciones Amazónicas Sinchi. Bogotá, D.C., 276 P +37 cartografías.
- IDEAM, sin fecha. Unidades Geomorfológicas del territorio Colombiano pp 59. Ministerio del Medio Ambiente, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá.
- IGAC. 1979. La Amazonía Colombiana y sus Recursos, Proyecto Radargramétrico del Amazonas PRORADAM. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.
- IGAC. 1984. Mapa de bosques de Colombia. IGAC-INDERENA-CONIF, Bogotá.
- IGAC. 2003. Mapa de Suelos de Colombia, escala 1:500.000. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.
- IGAC. 2010-2015. Mapa base, mapa de cartografía básica escala 1:100.000 y 1:500.000. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.  
URL: <http://ssiglwps.igac.gov.co/ssigl2.0/visor/galeria.req?mapaId=7&title=Mapa%20Base>
- INGEOMINAS, 2002. Atlas Geológico digital de Colombia, Versión 1.1. Escala 1:500.000. Instituto Colombiano de Geología y Minería, Bogotá.
- Koepfen, W. 1948. Climatología, con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires
- Latorre-Parra, J. P. 2005. Biodiversidad y Conservación en los Parques Nacionales Naturales de Colombia (contiene mapa digital de biomas de Colombia a partir del elaborado por Jorge Hernández Camacho), Bogotá.



Morales M., Otero J., Van der Hammen T., Torres A., Cadena C., Pedraza C., Rodríguez N., Franco C., Betancourth J.C., Olaya E., Posada E. y Cárdenas L. 2007. Atlas de páramos de Colombia. 208 pp. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C.

Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. 547 pp. John Wiley & Sons, New York.

NASA. Modelo de Elevación Digital de 90 metros tomado por el Trasdador espacial. National Aeronautics and Space Administration, E.U.A.

NASA. Modelo de Elevación Digital de 30 metros tomado por el Trasdador espacial. National Aeronautics and Space Administration, E.U.A

NIMA. Cartografía de Colombia a escala 1:100.000. *National Imagery and Mapping Agency*, E.U.A

Odum, E. P. 1972. Ecología. 639 pp. Nueva Editorial interamericana, México.

Pardo, C. E. & P. C. Del Campo. Combinación de métodos factoriales y de análisis de conglomerados en R: el paquete FactoClass. En: Revista Colombiana de Estadística, Diciembre 2007, volumen 30, no. 2, pp. 231 a 245. Departamento de Estadística, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Prieto, A., A. Rudas, O. Rangel-Ch, L. Gonima & H. Serrano. 2004. La vegetación del Darién Colombiano: Una Aproximación histórica aplicada a la interpretación satelital y Videográfica. Pp. 817-840 en: O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica IV, El Choco biogeográfico / Costa Pacífica. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Unidad de Monitoreo y Modelaje, Centro para la Conservación de la Biodiversidad CBC-Andes, Conservación Internacional, Bogotá.

Rangel-Ch., J. O. (ed.) 1995. Colombia Diversidad Biótica I. 442 pp. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia - INDERENA, Bogotá.

Rangel-Ch., J.O. & A. Velázquez 1997. Metodos de Estudio de la Vegetacion Pp. 59-87. En: J.O. Rangel-Ch.; P. Lowy-C. & M. Aguilar-P. Colombia Diversidad Biótica II: Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, Bogotá.

Rangel-Ch., J.O.; P. Lowy-C.; M. Aguilar-P. & A. Garzon-C. 1997. Tipos de vegetación en Colombia: Una aproximación al conocimiento de la terminología fitosociológica, fitoecológica y de uso común. Pp. 89-381. En: J.O. Rangel-Ch.; P. Lowy-C. & M. Aguilar-P. Colombia Diversidad Biótica II: Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM: 436 pp. Bogotá.

Rangel-Ch., J. O. (ed.). 2000. Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna. 902 pp. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", Bogotá.

Rangel-Ch., J. O. (ed.). 2004a. Colombia Diversidad Biótica IV. El Choco biogeográfico / Costa Pacífica. 997 pp. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Unidad de Monitoreo y Modelaje, Centro para la Conservación de la Biodiversidad CBC-Andes, Conservación Internacional, Bogotá.

Rangel-Ch., J. O. 2004b. Estrategia Corporativa para la caracterización con fines de manejo y conservación de áreas de páramo en el territorio CAR. 376 pp. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Universidad Nacional de Colombia (informe interno inédito), Bogotá.

Rangel-Ch., J. O. (ed.). 2007. Colombia Diversidad Biótica V La alta montaña de la Serranía de Perijá. 492 pp. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales - Corporación Autónoma Regional del Cesar, Corpopesar - Gobernación del Departamento del Cesar, Bogotá.

Real Academia Española, 2001. Diccionario de la Lengua Española - Vigésima segunda edición  
URL: <http://www.rae.es/rae.html>

Riábchikov, A.M. 1976. Estructura y dinámica de la esfera geográfica, Editorial MIR, Moscú.

Rodríguez, N., D. Armenteras, M. Morales & M. Romero. 2004. Ecosistemas de los Andes Colombianos. pp.154. Unidad de Sistema de Información Geográfico, Instituto "Alexander von Humboldt", Bogotá.

Romero, M., G. Galindo, J. Otero & D. Armenteras. 2004. Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco Colombiano. pp. 187. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

Rodwell, J. S., J. H. J. Schamiée, L. Mucina, S. Pignatti, J. Dring & D. Moss - 2002, The Diversity of European Vegetation, An overview of phytosociological alliance and their relationships to EUNIS habitats. Wageningen, NL pp 168.

Soil Survey Staff, 1999 Soil Taxonomy a Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Second Edition, United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service Agriculture Handbook Number 436

Strahler, A N. & Strahler, A. H. 1989. Geografía Física, pp. 636. (3ª Ed.). Editorial OMEGA, Barcelona.

The Plant List 2010. A working list of all plant species. Royal Botanic Gardens, Kew and Missouri Botanical Garden. (Consultas 2013). URL: <http://www.theplantlist.org/>

Thronthwaite, C.W. 1948. An Approach Toward A Rational Classification Of Climate. Geographical Review, Vol. 38, No. 1. pp. 55-94 (Enero).

Trass, H. & N. Malmer. 1980. North European Approaches to Classification. 201-246 pp. En: R. H. Whittaker (ed.). Classification of Plant Communities. Dr W. Junk bv Publishers, The Hague, Boston, London.

Trewartha, G. T. 1968. An Introduction to Climate pp. 408. McGraw-Hill series in geography, New York.

UNAL & IDEAM. En imprenta (1996). Sistemas Morfogenéticos del Territorio Colombiano. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá.

UNESCO. 1973. Clasificación Internacional y Cartografía de la Vegetación. 101 pp. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, París.

USDA-Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making, and Interpreting Soil Surveys. Second Edition. Agriculture Handbook Service Number 436. 869 pp. United States Department of Agricultura, Natural Resources Conservation. Washington, DC.

Van der Hammen, T., A. Pérez-Preciado & P. Pinto E. (ed.). 1983. La Cordillera Central Colombiana, Transecto Parque de los Nevados (Introducción y Datos Iniciales), Estudios de Ecosistemas Tropandinos, volumen 1. 345 pp. J. Cramer, Alemania.

Van der Hammen, T. & P. M. Ruiz, (ed.). 1984. La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) Transecto Buritacá - La Cumbre, Estudios de Ecosistemas Tropandinos, volumen 2. 603 pp. J. Cramer, Berlín Stuttgart.

Van der Hammen, T. & A. G. Dos Santos (ed.). 1995. La Cordillera Central Colombiana, Transecto Parque Los Nevados (tercera parte), Estudios de Ecosistemas Tropandinos, volumen 4. 613 pp. J. Cramer, Berlín Stuttgart.

Van der Hammen, T. & A. G. Dos Santos (ed.). 2003. La Cordillera Central Colombiana, Transecto Parque Los Nevados, Estudios de Ecosistemas Tropandinos, volumen 5. 545 pp. J. Cramer, Berlín, Stuttgart.

Van der Hammen, T., J. O. Rangel-Ch. & A. M. Cleef, 2005. La cordillera Occidental Colombiana, transecto Tatamá. Estudios de Ecosistemas Tropandinos, volumen 6. J. Cramer, Berlín, Stuttgart. 972 pp.

Van Zuidman, R. A. 1985. Aerial photointerpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping. 442 pp. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). Smits Publishers, The Hague Netherlands.

Villota, H. 1991. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras. 221 pp. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

Weber, H.E., J. Moravec & J.-P. Theurillat. 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3rd edition. Journal of Vegetation Science 11: 739-768.

Westhoff, V. & E. Van der MAAREL. 1980. The Braun Blanquet Approach. 287-399 pp. En: R. H. Whittaker (ed.). Classification of Plant Communities. Dr W. Junk bv Publishers, The Hague, Boston, London.

Whittaker, R. H. 1980a. Approaches to Classifying Vegetation. 1-32 pp. En: R. H. Whittaker (ed.). Classification of Plant Communities. Dr. W. Junk bv Publishers, The Hague, Boston, London.

Whittaker, R. H. 1980b. Dominante-Type. 65-80 pp. En: R. H. Whittaker (ed.). Classification of Plant Communities. Dr W. Junk bv Publishers, The Hague, Boston, London.

Zinck, A. 1974. Curso de entrenamiento en agrología-CIDIAT, sección de geomorfología, Definición del ambiente geomorfológico con fines de descripción de suelos. 114 pp. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Recursos Hidráulicos, Dirección de Información Básica. Cagua, Venezuela.

## FUENTES PARA LA CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA VEGETACIÓN CONTENIDA EN LA BASE DE DATOS

Región info	Integración BD	Referencia fuente	Id	Codificación
Páramo	Incluida	CLEEF, A. M., J. O. RANGEL CH., S. SALAMANCA V., C. ARIZA N. & G. B. A. VAN REENEN. 2005. La vegetación del páramo del Macizo de Tatamá, cordillera Occidental, Colombia. Pp 377-458. En: Van der Hammen, T., J. O. Rangel Ch. & A. M. Cleef (eds.). Estudios de Ecosistemas Tropandinos 6. La cordillera Occidental colombiana, transecto Tatamá. J. Cramer. Berlín-Stuttgart.	12	(12) CLEEF et al. 2005
Páramo	Incluida	RANGEL CH., J. O. & A. GARZÓN C. 1995b. Parque Nacional Natural Los Nevados (Con referencia especial al transecto de Ecoandes 1980). Pp. 184-204. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia-INDERENA. Editora Guadalupe Ltda: 442 pp. Bogotá.	27	(27) RANGEL & GARZON 1995b
Páramo	Incluida	RANGEL CH., J. O. & C. L. ARIZA N. 2000b. La vegetación paramuna de los volcanes de Nariño. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica III: La región de vida paramuna. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia e Instituto Alexander von Humboldt. Unibiblos: 902 pp. Bogotá.	19	(19) RANGEL & ARIZA 2000b
Páramo	Incluida	RANGEL CH., J. O., D. SANCHEZ & C. L. ARIZA N. 1999. Fitosociología del páramo de Frontino. En: Velásquez R., C. A., L. N. Parra S., D. Sánchez S., J. O. Rangel Ch., C. L. Ariza N. & A. Jaramillo J. Tardiglacial y Holoceno del norte de la cordillera Occidental de Colombia. Pp. 110-120. Universidad Nacional de Colombia - COLCIENCIAS. Gráficas Montoya. Medellín.	20	(20) RANGEL et al. 1999
Páramo	Incluida	VELÁSQUEZ., C. A. & L. N. PARRA S. 1999. Area de estudio. En: Velásquez R., C. A., L. N. Parra S., D. Sánchez S., J. O. Rangel Ch., C. L. Ariza N. & A. Jaramillo J. Tardiglacial y Holoceno del norte de la cordillera Occidental de Colombia. Universidad Nacional de Colombia y COLCIENCIAS: 236 pp. Gráficas Montoya. Medellín.	88	(88) VELÁSQUEZ & PARRA 1999
Páramo	Validación	PINTO-ZÁRATE J. & RANGEL CH., J. O. 2010. La Vegetación Paramuna de la Cordillera Occidental Colombiana I: Las formaciones Zonales. 181 - 288 pp. En: Rangel Ch., O. (ed.) Colombia Diversidad Biótica X. Cambio Global (Natural) y Climático (Antrópico) en el Páramo Colombiano. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Unibiblos: 556 pp. Bogotá.	107	(107) PINTO & RANGEL 2010
Páramo	Validación	PINTO-ZÁRATE J. & RANGEL CH., J. O. 2010. La vegetación de los páramos del norte de Colombia (Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de Perijá). 289 - 410 pp. En: Rangel Ch., O. (ed.) Colombia Diversidad Biótica X. Cambio Global (Natural) y Climático (Antrópico) en el Páramo Colombiano. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Unibiblos: 556 pp. Bogotá.	110	(110) PINTO & RANGEL 2010b
Andes Páramo	Incluida	CALDERÓN-S., E. 2005. Consideraciones geológicas, geográficas y florísticas sobre los farallones de Cali, Cordillera Occidental, Colombia: 859-882. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Occidental colombiana, transecto Tatamá. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 6. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	31	(31) CALDERÓN 2005
Andes Páramo	Incluida	CLEEF, A.M. & J.O. RANGEL-CH. 1984. La vegetación del páramo del noroeste de la Sierra Nevada de Santa Marta. Pp203-266. En: T. van der Hammen & P.M. Ruiz-C. (eds). La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia), transecto Buritaca - La Cumbre. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 2. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	10	(10) CLEEF & RANGEL 1984
Andes Páramo	Incluida	RANGEL CH., J. O. & C. L. ARIZA N. 2000a. La vegetación del Parque Nacional Natural Chingaza. Pp. 720-753. En: Rangel Ch., J.O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica III: La región de vida paramuna. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.	18	(18) RANGEL & ARIZA 2000a
Andes Páramo	Incluida	RANGEL CH., J. O. 2000. La diversidad beta: Tipos de vegetación: Pp. 658-719 . En: Rangel Ch., J.O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica III: La región de vida paramuna. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia e Instituto Alexander von Humboldt. Unibiblos: 902 pp. Bogotá.	5	(5) RANGEL 2000

Región info	Integración BD	Referencia fuente	Id	Codificación
Andes Páramo	Incluida	RANGEL-CH., J.O. & A. GARZON-C. 1995a. Macizo Central Colombiano (Con especial referencia al transecto desde el Valle del río Magdalena hasta el Volcán del Puracé). En: Rangel-Ch., J.O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Pp. 171-183. Instituto de Ciencias Naturales, Convenio Inderena-Universidad Nacional de Colombia. Editora Guadalupe Ltda.: 442 pp. Bogotá.	26	(26) RANGEL & GARZON 1995a
Andes Páramo	Incluida	RANGEL-CH., J.O. & A. GARZON-C. 1995c. Sierra Nevada de Santa Marta-Colombia (Con énfasis en la parte norte Transecto del Río Buritaca-La Cumbre). En: Rangel-Ch., J.O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Pp. 155-170. Instituto de Ciencias Naturales, Convenio Inderena-Universidad Nacional de Colombia. Editora Guadalupe Ltda.: 442 pp. Bogotá.	28	(28) RANGEL & GARZON 1995c
Andes Páramo	Incluida	RANGEL-CH., J.O. & A. GARZON-C. 1995d. Volcanes del Altiplano Nariñense. En: Rangel-Ch., J.O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Pp. 205-216. Instituto de Ciencias Naturales, Convenio Inderena-Universidad Nacional de Colombia. Editora Guadalupe Ltda.: 442 pp. Bogotá.	29	(29) RANGEL & GARZON 1995d
Andes Páramo	Incluida	RANGEL-CH.; J.O. & D. SÁNCHEZ.; C. ARIZA-N 2005. La vegetación del páramo de Frontino. pp 813-832. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Occidental colombiana, transecto Tatamá. <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 6. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	38	(38) RANGEL-CH et al. 2005b
Andes Páramo	Incluida	VARGAS, W.G. & N. GOMEZ H. 2005. Paramo del Duende (Cordillera Occidental); Datos sobre flora y fauna, Cordillera Occidental, Colombia: 883-894. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Occidental colombiana, transecto Tatamá. <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 6. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	30	(30) VARGAS & GOMEZ 2005
Andes	Incluida	ALBESIANO S. & J.O. RANGEL-CH. 2003. La Vegetación del Cañón del Río Chicamocha (Santander, Colombia). <i>Caldasia</i> 25(1): 73-99. Bogotá	44	(44) ALBESIANO & RANGEL-CH. 2003
Andes	Incluida	CLEEF, A. M., J. O. RANGEL-CH., T. VAN DER HAMMEN & R. JARAMILLO M. 1984. La vegetación de las selvas del transecto Buritaca, Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia), Transecto Buritaca-La Cumbre. 267-406. En: T. Van der Hammen & P. M. Ruiz (eds). La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia), transecto Buritaca-La Cumbre. <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 2. J. Cramer. Berlin-Stuttgart.	39	(39) CLEEF et al. 1984
Andes	Incluida	CLEEF, A. M.; J.O. RANGEL-CH & S. SALAMANCA. 2003. The Andean rain forests of the Parque Los Nevados Transect, Cordillera Central, Colombia. Pp 79-142. En: T. van der Hammen & A.G. Dos-Santos (eds). La cordillera Central colombiana, transecto Parque Los Nevados (ultima parte). <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 5. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	40	(40) CLEEF et al. 2003
Andes	Incluida	CLEEF, A.; O.RANGEL-CH; H. ARELLANO. 2008. La vegetación de páramo en el macizo Sumapaz (cordillera Oriental, Colombia). En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Oriental colombiana, transecto Sumapaz. <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 7: 799-913. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	109	(109) CLEEF et al. 2008
Andes	Incluida	CORTÉS SÁNCHEZ S.P. 2008. La vegetación boscosa y arbustiva de la cuenca alta del río Bogotá. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Oriental colombiana, transecto Sumapaz. <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 7: 915-960. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	104	(104) CORTÉS SÁNCHEZ S.P. 2008
Andes	Incluida	CUATRECASAS, J. 2003. Observaciones geobotánicas en el Nevado del Tolima, Cordillera Central en 1932*, Cordillera Central, Colombia. En T. van der Hammen & A.G. Dos-Santos (eds). La cordillera Central colombiana, transecto Parque Los Nevados (ultima parte). <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 5: 241-310. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	42	(42) CUATRECASAS 2003

Región info	Integración BD	Referencia fuente	Id	Codificación
Andes	Incluida	DUIVENVOORDEN, J.F.; J.K. SORGEDRAGER. 2005. Reconocimiento ecológico de la vegetación en la Cordillera Occidental, al oeste de Cartago, Colombia, Cordillera Occidental, Colombia. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Occidental colombiana, transecto Tatamá. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 6: 645-660. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	35	(35) DUIVENVO ORDEN & SORGEDR AGER 2005
Andes	Incluida	GARZÓN, C., J.O. RANGEL-CH. & G. LOZANO. 2000. Caracterización e identificación de unidades de coberturas vegetales para la cuenca del Río Grande de la Magdalena. Informe final. Convenio de Cooperación Científica No 001/1999. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM y CORMAGDALENA. 84 p. Bogotá. "Vínculo en Internet:" <a href="http://www.unal.edu.co/bot_econ/proyectos/InformeCoormagdalena.pdf">http://www.unal.edu.co/bot_econ/proyectos/InformeCoormagdalena.pdf</a> .	89	(89) GARZÓN et al. 2000
Andes	Incluida	INSAT. 2006. Mapa de cobertura vegetal y cuerpos de agua del Departamento de Cundinamarca Escala 1:100.000. Oficina de Sistemas de Información, Análisis y Estadística. Secretaría de Planeación de Cundinamarca. Gobernación de Cundinamarca e INSAT. 42 p. Bogotá. "Vínculo en Internet:" URL: <a href="http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/mapa%20cobertura%20vegetal.pdf">http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/mapa%20cobertura%20vegetal.pdf</a>	124	(124) INSAT 2006
Andes	Incluida	LOZANO-C., G. 1984. Comunidades vegetales del flanco norte del cerro "El Cielo", y la flora vascular del Parque Nacional Tairona (Magdalena, Colombia). En: T. van der Hammen & P.M. Ruiz (eds). La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia), transecto Buritaca-La Cumbre. <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos 2</i> : 407-422. J. Cramer. Berlin-Stuttgart.	69	(69) LOZANO-C 1984
Andes	Incluida	RANGEL CH., J.O. 2009. La Ecosistemas Zonales de la Serranía de Perijá. En: Rangel Ch., J.O. (ed). Colombia Diversidad Biótica VIII. Media y baja montaña de la Serranía de Perijá. Pp. 633-660. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y Corpocesar. Bogotá.	113	(113) RANGEL 2009
Andes	Incluida	RANGEL CH., J.O. & H. ARELLANO-P. 2009. La vegetación de las selvas y los bosques de la Serranía de Perijá. En: Rangel Ch., J.O. (ed). Colombia Diversidad Biótica VIII. Media y baja montaña de la Serranía de Perijá. Pp. 245-298. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y Corpocesar. Bogotá.	97	(97) RANGEL- CH. & ARELLANO -P. 2009
Andes	Incluida	RANGEL CH., J.O., A. AVELLA-M. & H. GARAY-P. 2009. Caracterización florística y estructural de los relictos boscosos del sur del departamento del Cesar. En: Rangel Ch., J.O. (ed). Colombia Diversidad Biótica VIII. Media y baja montaña de la Serranía de Perijá. Pp. 365-392. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y Corpocesar. Bogotá.	98	(98) RANGEL- CH. ET AL. 2009
Andes	Incluida	RANGEL-CH, O; A. CLEEF; H. ARELLANO. 2008. La vegetación de los bosques y selvas del transecto de Sumapaz. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Oriental colombiana, transecto Sumapáz. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 7: 695-797. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	105	(105) RANGEL et al. 2008
Andes	Incluida	RANGEL-CH. 2010. Documento inedito acerca de la sintaxonomía de la vegetación de la región andina de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. 19 pp. Bogotá.	108	(108) RANGEL- CH. 2010
Andes	Incluida	RANGEL-CH., J.O. & P. LOWY. 1995. Parque Nacional Tayrona. Pp. 233-238. En: Rangel-Ch., J.O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Convenio Inderena-Universidad Nacional de Colombia. 442 pp. Bogotá.	70	(70) RANGEL & LOWY 1995
Andes	Incluida	RANGEL-CH., J.O.; A.M. CLEEF; S. SALAMANCA V. & C.L. ARIZA-N. 2005. La vegetación de los bosques y selvas del Tatamá, Cordillera Occidental, Colombia. Pp 469-644. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Occidental colombiana, transecto Tatamá. <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos 6</i> : 972 pp. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	34	(34) RANGEL et al. 2005

Región info	Integración BD	Referencia fuente	Id	Codificación
Andes	Incluida	RANGEL-CH.; A.M. CLEFF & S. SALAMANCA. 2003. The equatorial interandean and subandean forests of the Parque Los Nevados Transect, Cordillera Central, Colombia. En T. van der Hammen & A.G. Dos-Santos (eds). La cordillera Central colombiana, transecto Parque Los Nevados (ultima parte). Estudios de Ecosistemas Tropandinos 5: 143-204. J. Cramer. Berlin – Stuttgart.	41	(41) RANGEL et al. 2003
Andes	Incluida	RUBIO RIVAS, P. 2008. Los suelos del transecto Sumapaz (Cordillera Oriental colombiana). En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Oriental colombiana, transecto Sumapáz. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 7: 59-137. J. Cramer. Berlin – Stuttgart.	112	(112) RUBIO 2008
Andes	Incluida	VAN DER HAMMEN, T. & A. G. DOS-SANTOS. 1995. Lista de los levantamientos realizados en el transecto Parque Los Nevados (Cordillera Central, Colombia). Apéndice. En: Van der Hammen, T. & A. G. Dos-Santos. La cordillera Central colombiana, transecto Parque Los Nevados (cuarta parte). Estudios de Ecosistemas Tropandinos 4: 609-613. J. Cramer. Berlin – Stuttgart.	67	(67) VAN DER HAMMEN & DOS SANTOS 1995
Andes	Incluida	VAN DER HAMMEN, T. 2003. Ecosistemas zonales en los flancos oeste y este de la Cordillera Central (transecto Parque Los Nevados). Pp 503-545. En: T. van der Hammen & A.G. Dos-Santos (eds). La cordillera Central colombiana, transecto Parque Los Nevados (ultima parte). <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 5. J. Cramer. Berlin – Stuttgart.	87	(87) VAN DER HAMMEN 2003
Andes	Incluida	VAN DER HAMMEN, T. 2005. Zonal ecosystems of the west and east flanks of the Colombian Western Cordillera (Tatamá transect). Ecosistemas zonales en las vertientes oeste y este de la Cordillera Occidental Colombiana (transecto Tatamá), Cordillera Occidental, Colombia. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Occidental colombiana, transecto Tatamá. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 6: 935-971. J. Cramer. Berlin – Stuttgart.	36	(36) VAN DER HAMMEN 2005
Andes	Incluida	VAN DER HAMMEN, T. 2008. Ecosistemas Zonales de las Vertientes Oeste y Este de la cordillera Oriental colombiana (transecto Sumapaz). En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Oriental colombiana, transecto Sumapáz. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 7: 961-1009. J. Cramer. Berlin – Stuttgart.	114	(114) VAN DER HAMMEN 2008
Andes	Incluida	VAN DER HAMMEN, T.; R. JARAMILLO; M.T. MURILLO. 2008. Robledales de la zona de bosque andino de la cordillera oriental de Colombia. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Oriental colombiana, transecto Sumapáz. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 7: 597-614. J. Cramer. Berlin – Stuttgart.	106	(106) VAN DER HAMMEN ET AL. 2008
Andes	Incluida	VARGAS-R., J.O. & D. RIVERA. 1991. Comunidades vegetales del Parque Nacional Natural Chingaza: Sector I río La Playa-río Guatiquía. Cuadernos Divulgativos 23:1-74. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.	90	(90) VARGAS Y RIVERA 1991
Andes	Validación	VAN DER HAMMEN, T. 2005. Introduction: The study of the Tatamá transect. Introducción: El estudio del transecto Tatamá, Cordillera Occidental, Colombia. Pp 1-26. En: T. van der Hammen; J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef (eds). La cordillera Occidental colombiana, transecto Tatamá. Estudios de Ecosistemas Tropandinos 6. J. Cramer. Berlin – Stuttgart.	37	(37) VAN DER HAMMEN 2005b
Pacífico	Incluida	IGAC. 2000, Zonificación ecológica de la región pacífica colombiana. Ministerio del Medio Ambiente. Programa de Recursos Naturales. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.	46	(46) IGAC 2000
Pacífico	Incluida	POVEDA M., C. & A. ROJAS P. 2000. Síntesis descriptiva del Chocó Biogeográfico Colombiano. Una aproximación con base a un sistema de información geográfica. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.	45	(45) POVEDA & ROJAS 2000
Pacífico	Incluida	PRIETO-C., A., A. RUDAS-LL., J. O. RANGEL-CH., L. GÓNIMA-G. & H. SERRANO. 2004. La Vegetación del Darién colombiano: Una aproximación histórica aplicada a la interpretación satelital y videográfica. 817-840 pp. En: Rangel Ch., O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica IV. El Choco biogeográfico / Costa Pacifica. Instituto de Ciencias	117	(117) PRIETO et al. 2004

Región info	Integración BD	Referencia fuente	Id	Codificación
		Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Unibliblos: 997 pp. Bogotá.		
Pacífico	Incluida	RANGEL CH., J. O., M. AGUILAR, H. SANCHEZ & P. LOWY C. 1995e. Región Costa Pacífica. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Pp 121-139. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.	116	(116) RANGEL-CH et al. 1995e
Pacífico	Incluida	RANGEL CH., J. O. 2004a. Vegetación del Chocó biogeográfico de Colombia y zonas cordilleranas aledañas -Síntesis-. 769-815 pp. En: Rangel Ch., O. (ed.) Colombia Diversidad Biótica IV. El Choco biogeográfico / Costa Pacífica. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Unibliblos: 997 pp. Bogotá.	1	(1) RANGEL-CH. 2004a
Pacífico	Incluida	RANGEL CH., J. O. 2004b. Ecosistemas del Chocó biogeográfico -Síntesis Final-. 937-976 pp En: Rangel Ch., O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica IV. El Choco biogeográfico / Costa Pacífica. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Unibliblos: 997 pp. Bogotá.	2	(2) RANGEL-CH. 2004b
Pacífico	Incluida	RANGEL-CH., J. O. 2005. Notas de clase: El Chocó Biogeográfico de Colombia (magnético). Inédito. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.	3	(3) RANGEL-CH 2005
Pacífico	Incluida	RANGEL-CH., J. O. 2014. Grandes formaciones Choco, comunicación personal. Word. 4 pp.	120	(120) RANGEL-CH 2014
Pacífico	Incluida	RANGEL-CH., J. O. 2015. "Pacífico" Comunicación personal. Word. 4 pp.	121	(121) RANGEL-CH 2015
Pacífico	Incluida	RANGEL-CH., J. O. 2015b. Observaciones a "Composición y Fisionomía de los tipos de vegetación del Pacífico" Comunicación personal. Word. 4 pp.	122	(122) RANGEL-CH 2015b
Pacífico	Incluida	ZULUAGA R., S. 1987. Observaciones fitoecológica en el Darien Colombiano (Parque Nacional Natural "Los katíos") la vegetación natural en un transecto altitudinal. Perez-Arbelaezia volumen 1 Nos. 4-5 Enero-Julio p 85-145.	8	(8) ZULUAGA 1987
Pacífico Caribe Amazonía Orinoquía Andes	Incluida	RANGEL-CH., J.O.; P. LOWY-C.; M. AGUILAR-P. & A. GARZON-C. 1997. Tipos de vegetación en Colombia: Una aproximación al conocimiento de la terminología fitosociológica, fitoecológica y de uso común. Pp. 89-381. En: J.O. Rangel-Ch.; P. Lowy-C. & M. Aguilar-P. Colombia Diversidad Biótica II: Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM: 436 pp. Bogotá.	43	(43) RANGEL-CH. et al. 1997
Caribe	Incluida	CUADROS, H. 1990. Vegetación Caribeña. En: Caribe Colombia. Fondo FEN Colombia. Bogotá Colombia. P. 67-83.	50	(50) Cuadros, H. 1990
Caribe	Incluida	DUGAND, A. 1973a. Quinta parte. Tipos principales de bosques en la llanura costera del Caribe y en el bajo Magdalena. En: Elementos para un curso de geobotánica en Colombia. Cali-Valle del Cauca. Cespedesia Vol 2, Nos 6-8: 434-451.	48	(48) DUGAND, A. 1973a
Caribe	Incluida	DUGAND, A. 1973b. Cuarta parte. Revista de las vegetaciones. Ejemplos de la flora colombiana. En : Elementos para un curso de geobotánica en Colombia. Cali-Valle del Cauca. Cespedesia 2 (6-8): 297-424.	49	(49) DUGAND, A. 1973b
Caribe	Incluida	RANGEL CH., J. O. 2006a. Costa Caribe. Presentaciones de Clase. Inédito. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.	4	(4) RANGEL-CH. 2006a
Caribe	Incluida	RANGEL CH., J. O. 2007. Ordenamiento preliminar de la vegetación - Ecosistemas de la Costa Caribe. Documento Interno. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.	71	(71) RANGEL-CH. 2007
Caribe	Incluida	RANGEL CH., J. O., P. LOWY & H. SANCHEZ. 1995c. Región Caribe. Pp 217-232. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.	47	(47) RANGEL-CH et al. 1995c
Caribe	Incluida	RIEGER, W. 1976. Vegetations Kundliche untersuchungen auf Guajira-Halbinsel (Nortdost-Kolumbien). Giess. Geogr, Schr. 40:142 pp. Alemania.	51	(51) RIEGER 1976



Región info	Integración BD	Referencia fuente	Id	Codificación
Caribe	Validación	AVELLA-M, Andrés & RANGEL-CH., J. O. 2012. Composición Florística y Aspectos Estructurales de la Vegetación Boscosa del Sur del Departamento de Córdoba. 477-537 pp. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII La región Caribe de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Impresión: Editoial Códice. 1018 pp. Bogotá.	123	(123) AVELLA & RANGEL 2012
Caribe	Validación	CLEEF, A.M. 1984. Synopsis of the coastal vegetación of the Santa Marta area. En: T. van der Hammen & P.M. Ruiz-C. (eds). La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia), transecto Buritaca - La Cumbre. <i>Estudios de Ecosistemas Tropandinos</i> 2:423-440. J. Cramer. Berlin - Stuttgart.	95	(95) CLEEF. 1984
Caribe	Validación	RANGEL CH., J.O. 2010. Vegetación acuática -Caracterización inicial-. En: Rangel Ch., J.O. (ed). Colombia Diversidad Biótica IX. Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad, ecología y manejo ambiental. Pp. 325-339. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y CVS. Bogotá.	103	(103) RANGEL-CH. 2010
Caribe	Validación	RANGEL CH., J.O., H. GARAY-P. & A. AVELLA-M. 2010. Bosques húmedos y secos circundantes a los complejos de humedales (ciénagas), en el departamento de Córdoba. En: Rangel Ch., J.O. (ed). Colombia Diversidad Biótica IX. Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad, ecología y manejo ambiental. Pp. 207-323. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y CVS. Bogotá.	102	(102) RANGEL-CH. ET AL. 2010
Caribe	Validación	RANGEL-CH., J. O. 2012a. La Vegetación de la región Caribe de Colombia: composición florística y aspectos de la estructura. 365-476 pp. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII La región Caribe de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Impresión: Editoial Códice. 1018 pp. Bogotá.	118	(118) RANGEL-CH 2012a
Caribe	Validación	RANGEL-CH., J. O. 2012b. Ecosistemas del caribe Colombiano. 963-1009 pp. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII La región Caribe de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Impresión: Editoial Códice. 1018 pp. Bogotá.	119	(119) RANGEL-CH 2012b
Amazonía	Incluida	ANDRADE, A. 1987. Levantamiento ecológico de San José del Guaviare. CIAF - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.	53	(53)(ANDRADE & ETTER 1987)
Amazonía	Incluida	BAPTISTE L., G., M. CÓRDOBA & A. ETTER. 2001, Puinawai y Nukak: caracterización ecológica de dos reservas nacionales naturales de la Amazonía colombiana.	55	(55)(ETTER & CORDOBA 2001)
Amazonía	Incluida	CORTÉS, R., P. FRANCO & J. O. RANGEL CH. 1998. La flora vascular de la Sierra de Chiribiquete, Colombia. <i>Caldasia</i> 20 (2): 103-112.	56	(56)(CORTES et al. 1998)
Amazonía	Incluida	DUIVENVOORDEN, J. 1993. Ecología del paisaje del Medio Caquetá. Instituto Gegográfico Agustín Codazzi. Tercer Mundo Editores. Bogotá.	57	(57)(DUIVENVOORDEN & LIPS 1993)
Amazonía	Incluida	IGAC. 1979. La Amazonía colombiana y sus recursos. Proyecto Radargramétrico del Amazonas (PRORADAM). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.	58	
Amazonía	Incluida	INCORA & CIAF 1974	125	(125) INCORA & CIAF 1974
Amazonía	Incluida	PRIETO, A., J. O. RANGEL, A. RUDAS & P. PALACIOS. 1995. Aspectos estructurales y tipos de vegetación de la Isla Mocagua, río Amazonas. <i>Caldasia</i> 17 (82-85): 483-480.	61	(61) (PRIETO et al. 1995)
Amazonía	Incluida	RANGEL CH., J. O., M. AGUILAR P., H. SÁNCHEZ C., P. LOWY C., A. GARZÓN C. & L. SÁNCHEZ. 1995d. Región de la Amazonía. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.	63	(63) RANGEL-CH et al. 1995d
Amazonía	Incluida	RUDAS, A. & A. PRIETO. 1996. Análisis florístico del Parque Nacional Natural Amacayacu e Isla Mocagua, Amazonas (Colombia). <i>Caldasia</i> 20 (2): 142-172,	64	(64)(RUDAS & PRIETO 1996)

Región info	Integración BD	Referencia fuente	Id	Codificación
Amazonía	Incluida	SÁNCHEZ, P., P. RIVAS & A. CADENA. 1993, Composición, abundancia y riqueza de especies de la comunidad de murciélagos en bosques de galería en la Serranía de la Macarena, Meta-Colombia. <i>Caldasia</i> 17 (2): 301-312	65	(65)(SANCHEZ ET AL. 1993)
Amazonía	Incluida	URREGO, L. 1994. Los bosques inundables del medio Caquetá, Amazonía colombiana. Caracterización y Sucesión. TROPENBOS. Bogotá.	66	(Urrego 1994)
Amazonía Orinoquía	Incluida	IGAC. 1999. Paisajes fisiográficos de la Orinoquía-Amazonía (ORAM). Análisis Geográficos Nos. 27-28. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.	59	(59) IGAC 1999
Amazonía	Validación	RANGEL CH., J. O. 2008. La Vegetación de la Región Amazónica de Colombia-Aproximación Inicial. 1 - 53 pp. En: Rangel Ch., O. (ed.) Colombia Diversidad Biótica VII. Vegetación, Palinología y Paleoecología de la Amazonía Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Unibliblos: 423 pp. Bogotá.	111	(111) RANGEL 2008
Orinoquía	Incluida	RANGEL CH., J O., M. AGUILAR P., H. SÁNCHEZ C., P. LOWY C., A. GARZÓN & L. SÁNCHEZ. 1995a, Región de la Orinoquía. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.	74	(74) RANGEL-CH. et al. 1995a
Orinoquía	Incluida	RANGEL CH., J. O. 1998. Flora Orinoquense. En: Fajardo <i>et al.</i> , Colombia Orinoco. Fondo FEN Colombia.	73	(73) RANGEL-CH 1998
Orinoquía	Incluida	RANGEL CH., J. O. 2006b. Rasgos Ecológicos de la Orinoquía Colombiana. Notas de Clase. Inédito. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá	72	(72) RANGEL-CH. 2006b
Orinoquía	Incluida	RANGEL CH., J. O. P. LOWY C., & A. GARZÓN C. 1995b. Parque Nacional Natural El Tuparro. En: Rangel Ch., J. O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.	81	(81) RANGEL-CH. et al. 1995b
Orinoquía	Incluida	ROMERO, M., G. GALINDO., J. OTERO & D. ARMENTERAS. 2004. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.	75	(75) ROMERO et al. 2004
Orinoquía	Incluida	SALAMANCA, S. 1983. La Vegetación en la Orinoquía-Amazonía: fisiografía y formaciones vegetales. <i>Colombia Geográfica</i> 10 (2): 5-31.	79	(79) SALAMANCA 1983
Orinoquía	Validación	FAO. 1966. Reconocimiento edafológico de los Llanos orientales Colombia. Tomo III: La vegetación natural y la ganadería en los Llanos orientales. 233 pp. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Roma.	77	(77) FAO 1966