

## 2.1. Sistema de información geográfica (SIG).

### 2.1.1. Mapa general de localización de los polígonos de interés.

Las imágenes fueron tomadas por áreas de muestreo teniendo en cuenta la margen izquierda y parte de la margen derecha de las estaciones del río Cesar, dichos polígonos presentan una característica de área según homogenización de coberturas vegetales y criterios de fotoanálisis (Figura 2- 1a Figura 2- 7 ).

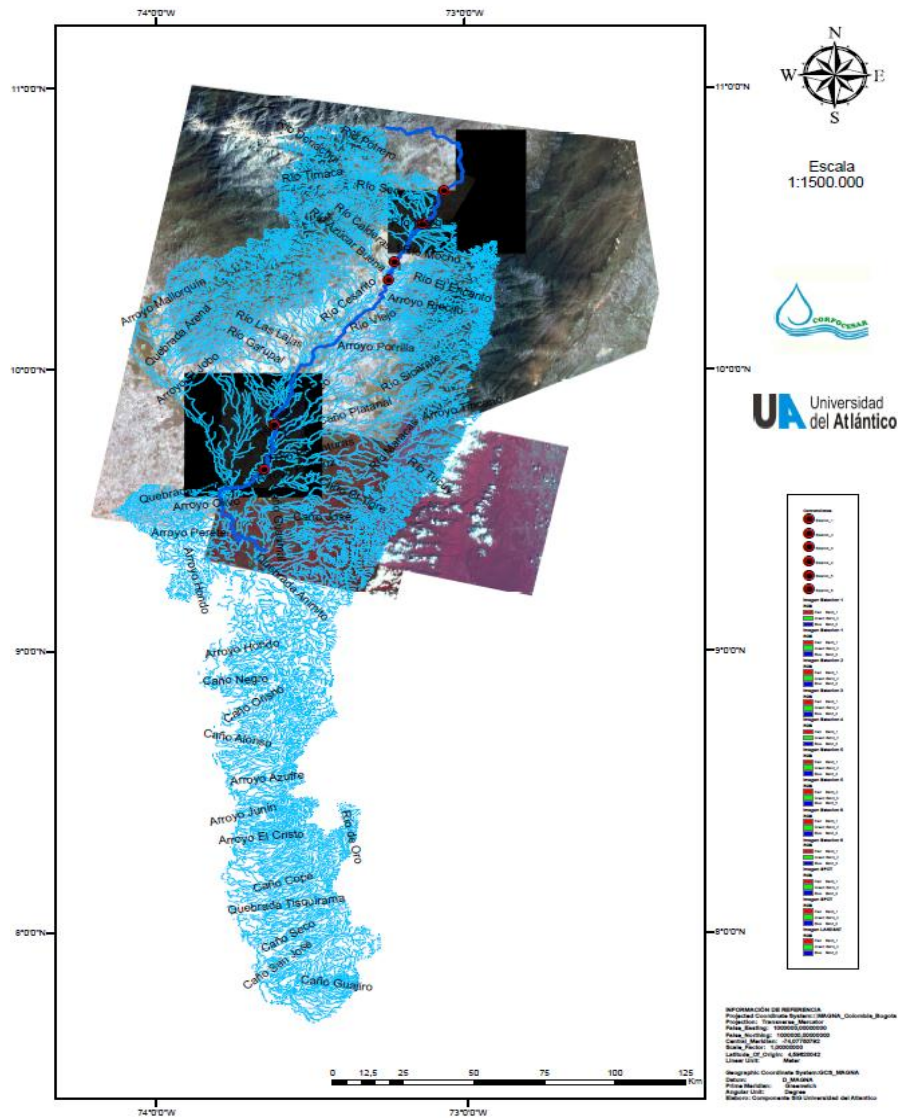


Figura 2- 1. Mapa de información raster utilizada.

## Selección de Imágenes de trabajo Polígonos 2, 3 y 4 imágenes WorldView 1 y 2

**Tabla 2- 1. Características de las imágenes de satélites trabajadas para la escogencia de las áreas de muestreo.**

| POLIGONO | AREA Km <sup>2</sup> | SENSOR | FECHA     | %NUB | IMAGEN           |
|----------|----------------------|--------|-----------|------|------------------|
| 2        | 31                   | WV01   | 5/10/2011 | 5    | 10200100138C0F00 |
| 3        | 32                   | WV02   | 3/30/2011 | 0    | 1030010009811100 |
| 4        | 32                   | WV02   | 3/30/2011 | 0    | 1030010009811100 |

**Tabla 2- 2. Polígonos 1, 2, 3 y 4 imágenes RapidEye.**

| IMAGEN  | NIVEL | FECHA     | NUBOSIDAD |
|---------|-------|-----------|-----------|
| 5891779 | 3A    | 3/23/2011 | 0         |
| 5891780 | 3A    | 3/23/2011 | 6         |
| 5349776 | 3A    | 1/20/2011 | 3         |
| 5891746 | 3A    | 3/23/2011 | 2         |
| 5891747 | 3A    | 3/23/2011 | 0         |
| 5891748 | 3A    | 3/23/2011 | 10        |
| 5349338 | 3A    | 1/20/2011 | 0         |
| 5891789 | 3A    | 3/23/2011 | 0         |
| 5891790 | 3A    | 3/23/2011 | 0         |

**Tabla 2- 3. Polígonos 5 y 6 imágenes RapidEye.**

| IMAGEN  | NIVEL | FECHA     | NUBOSIDAD |
|---------|-------|-----------|-----------|
| 5460847 | 3A    | 2/3/2011  | 0         |
| 5581359 | 3A    | 2/19/2011 | 0         |
| 5460911 | 3A    | 2/3/2011  | 0         |
| 5402869 | 3A    | 1/26/2011 | 0         |

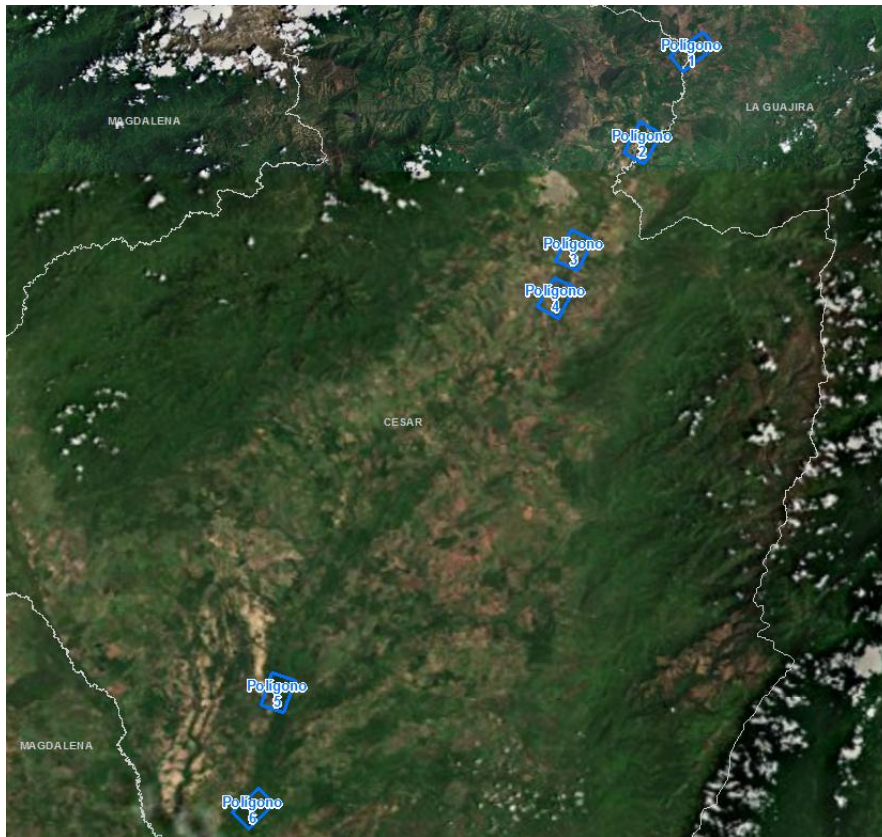


Figura 2- 2. Localización área de trabajo en polígonos (imagen WorldView-1).

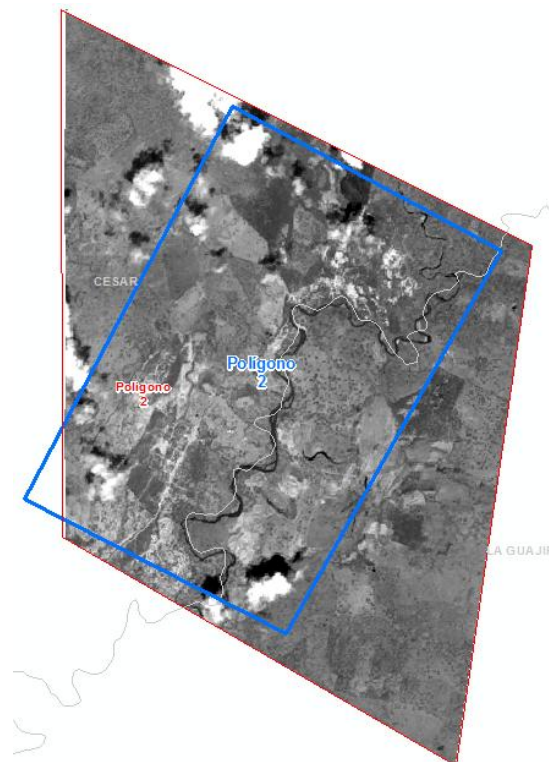
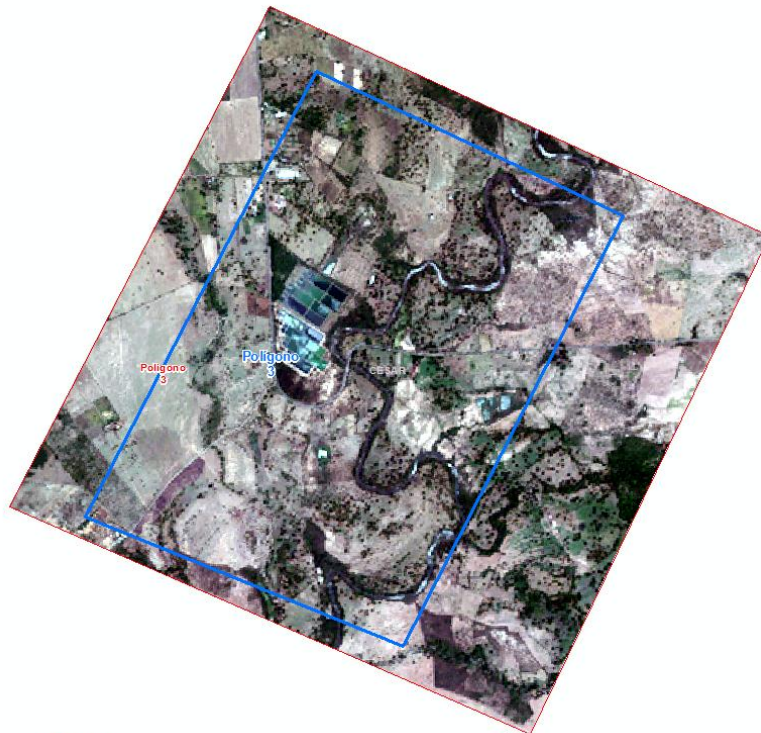


Figura 2- 3. Localización área de trabajo en polígono 3 (imagen WorldView-2).



Polígono  
**Figura 2- 4. Localización del área para el polígono 3 (imagen WorldView-2).**



**Figura 2- 5. Localización del área para el polígono 4 (imagen WorldView-2).**



Figura 2- 6. Localización las áreas de trabajo (rojo) de los polígonos 1, 2, 3 y 4 (imágenes RapidEye).

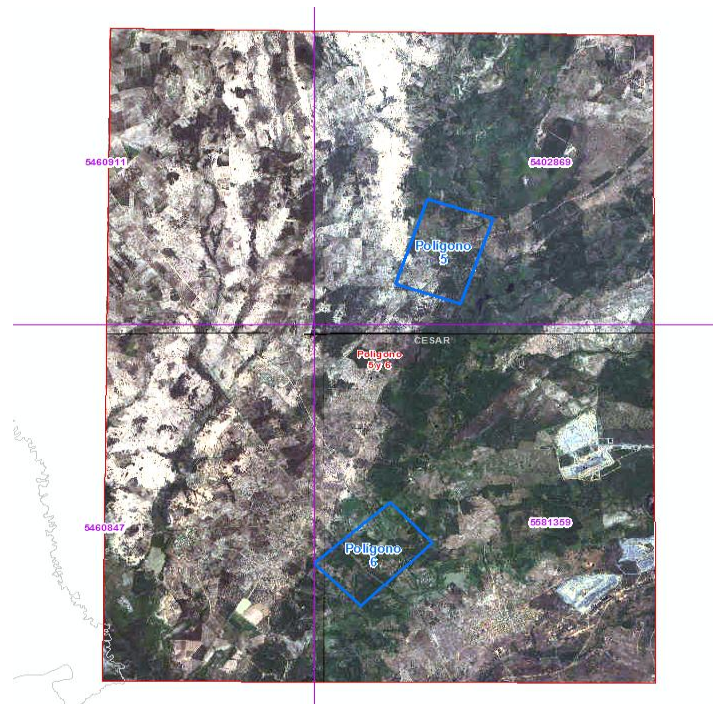


Figura 2- 7. Localización de las áreas de trabajo (rojo) de los polígonos 5 y 6 (imágenes RapidEye).

### 2.1.2. Estaciones de Muestreo con metodología Corin Land a Escala 1: 100.000.

Se realizaron superposiciones de imágenes de metodologías Corin con las áreas tomadas para el desarrollo de la interpretación de las imágenes. Se realizaron reclasificación según unidades de paisaje en las diferentes áreas tenidas en cuenta para tener una visión del desarrollo de estas cuando fue interpretada la imagen en 2003 para posteriores comparaciones con imágenes del 2011 (imágenes compradas en el proyecto; Figura 2- 8 a Figura 2- 13).

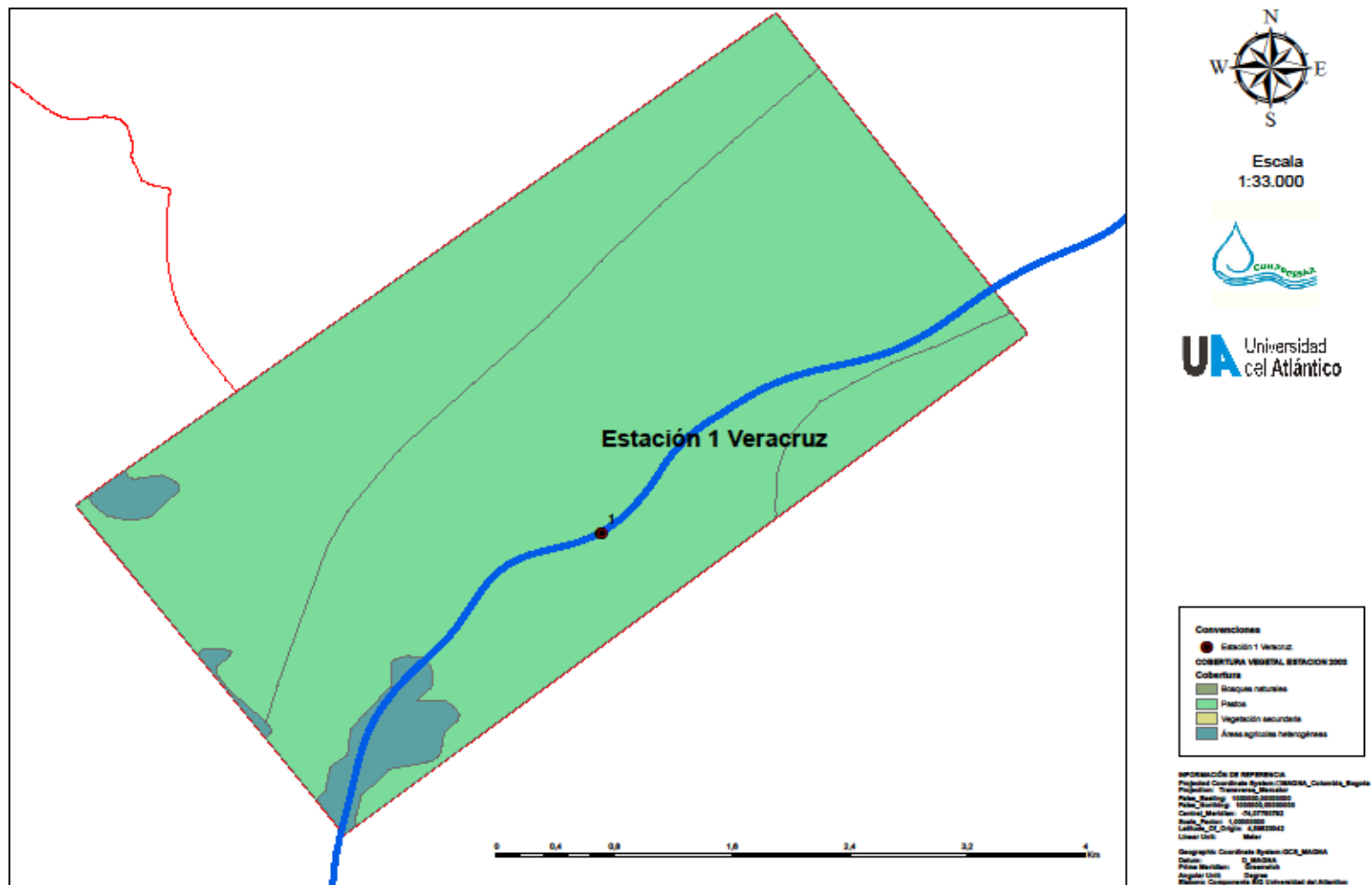


Figura 2- 8. Análisis Estación 1 Veracruz (año 2003).

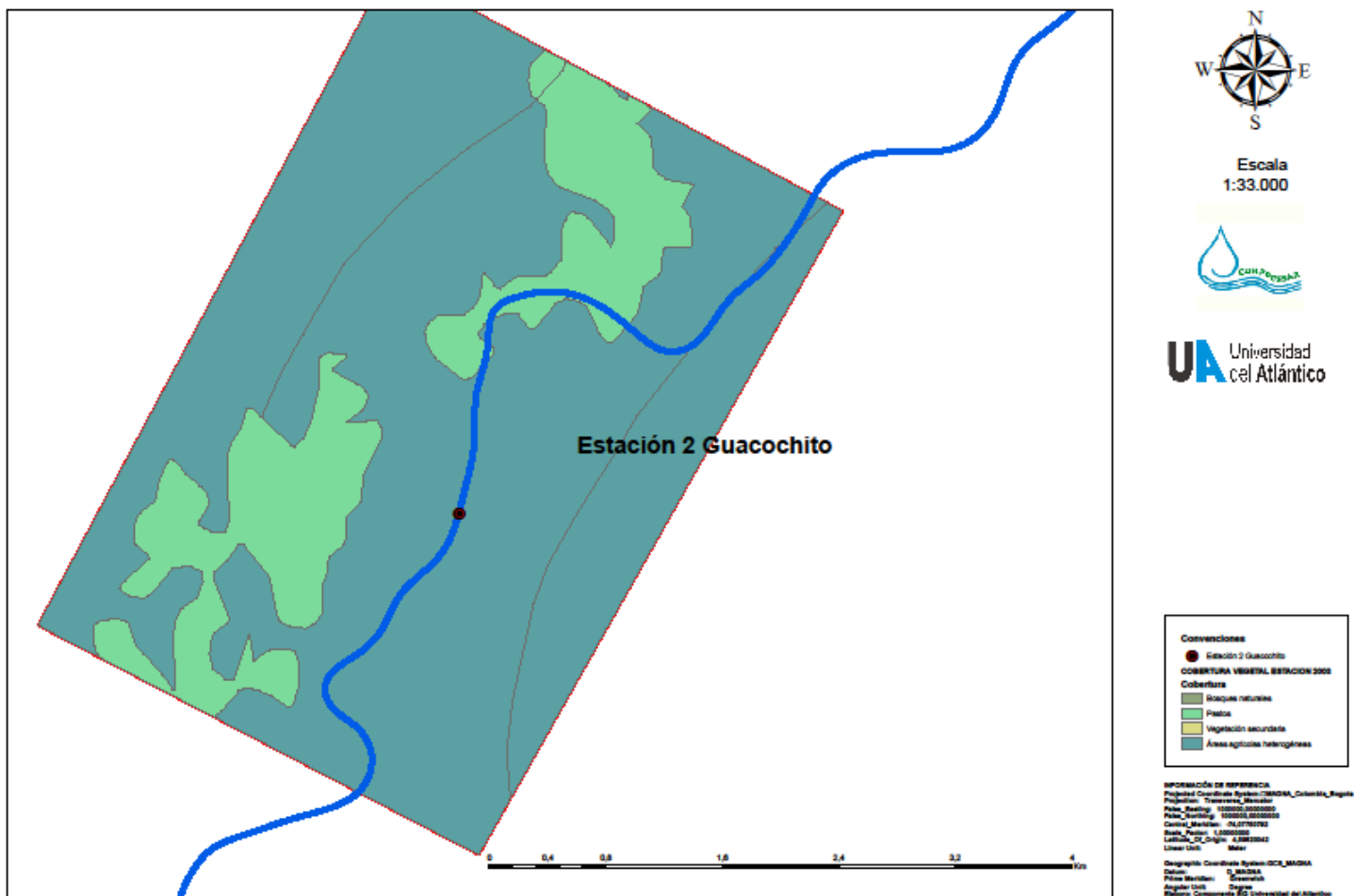
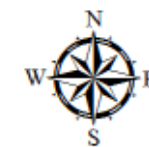
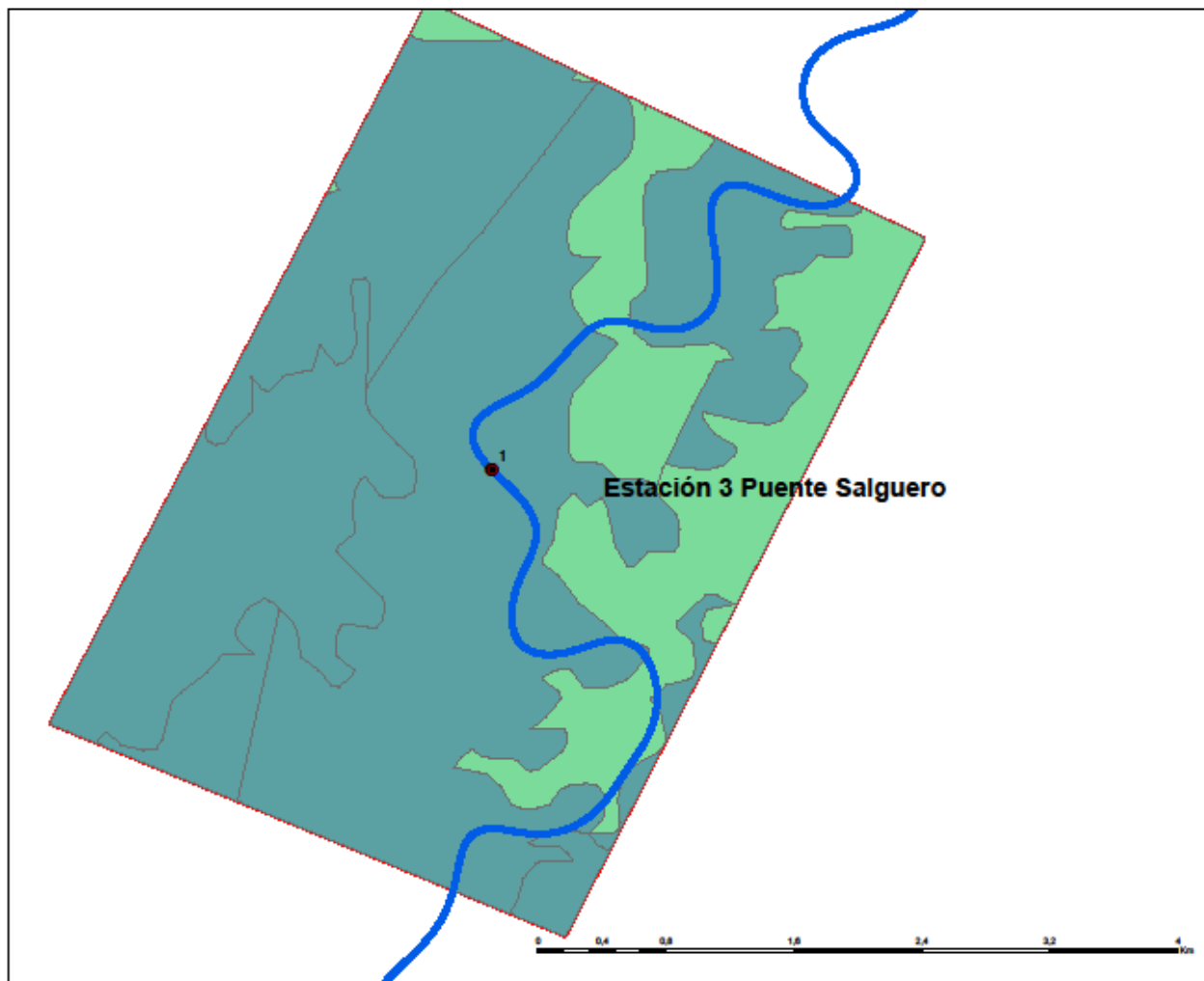







Figura 2- 9. Análisis Estación 2 Guacochito (año 2003).



Escala  
1:33.000

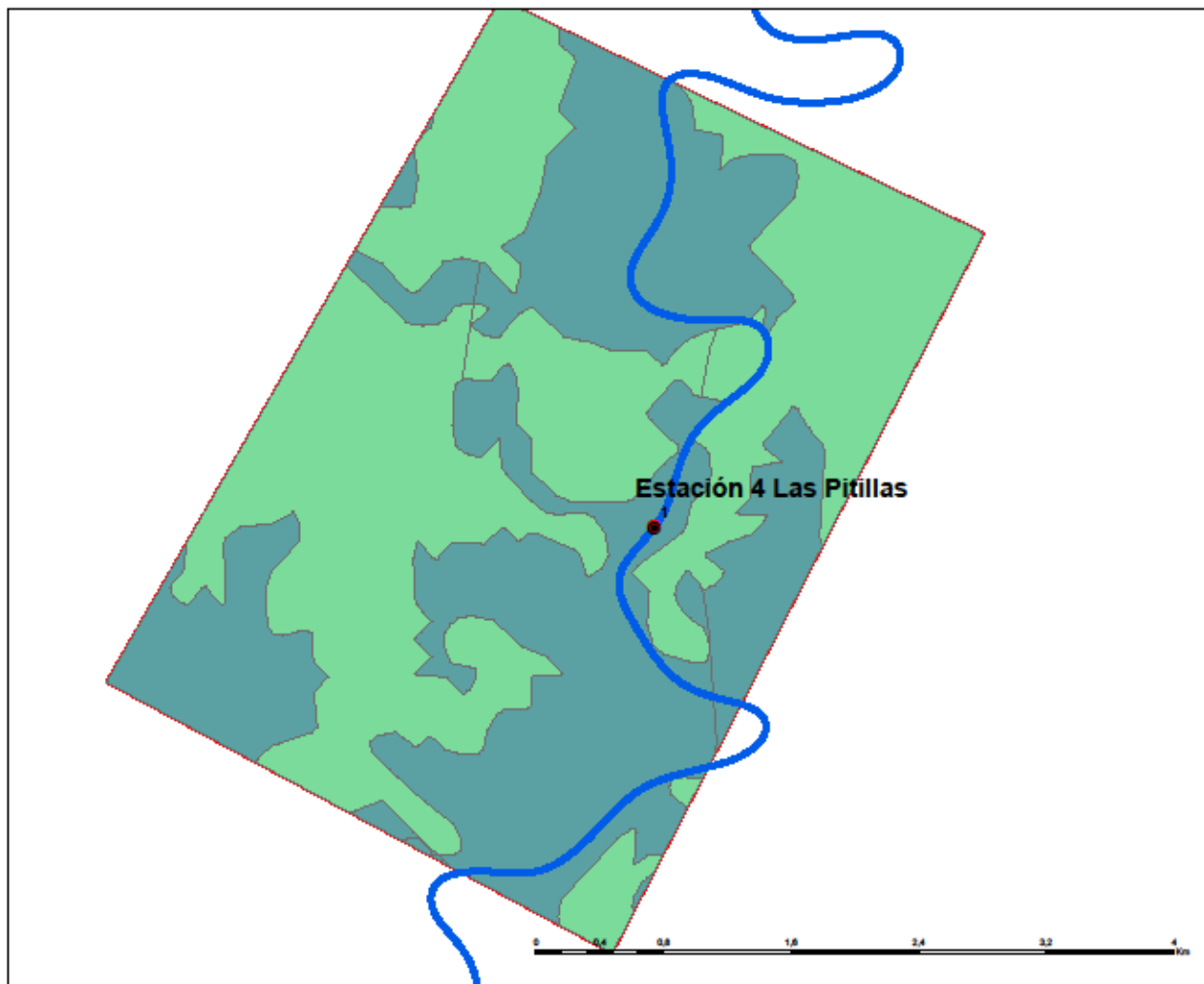


| Convenciones                                                                          |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|   | Estación 3 Puente Salguero   |
| <b>COBERTURA VEGETAL ESTACION 2003</b>                                                |                              |
| Cobertura                                                                             |                              |
|  | Siembras naturales           |
|  | Pastos                       |
|  | Vegetación secundaria        |
|  | Áreas agrícolas heterogéneas |

**INFORMACIÓN DE REFERENCIA**  
 Proyección: Coordenada Sistema: UTM  
 Datum: Transversa\_Mercator  
 Falso\_Norte: 1000000.000000  
 Falso\_Oeste: 1000000.000000  
 Contorno: 50.000000  
 Fecha\_Plan: 1.000000  
 Latitud\_Origen: 6.000000  
 Límite: UTM  
 Datum: O. MADRID  
 Falso Norte: 1000000  
 Falso Oeste: 1000000  
 Fecha: 1.000000  
 Fuente: Geoparque SG Universidad del Atlántico

Figura 2- 10. Análisis Estación 3 Puente Salguero (año 2003).





Escala  
1:33.000



**Convenciones**

- Estación 4 Las Pitillas

**COBERTURA VEGETAL ESTACION 2003**

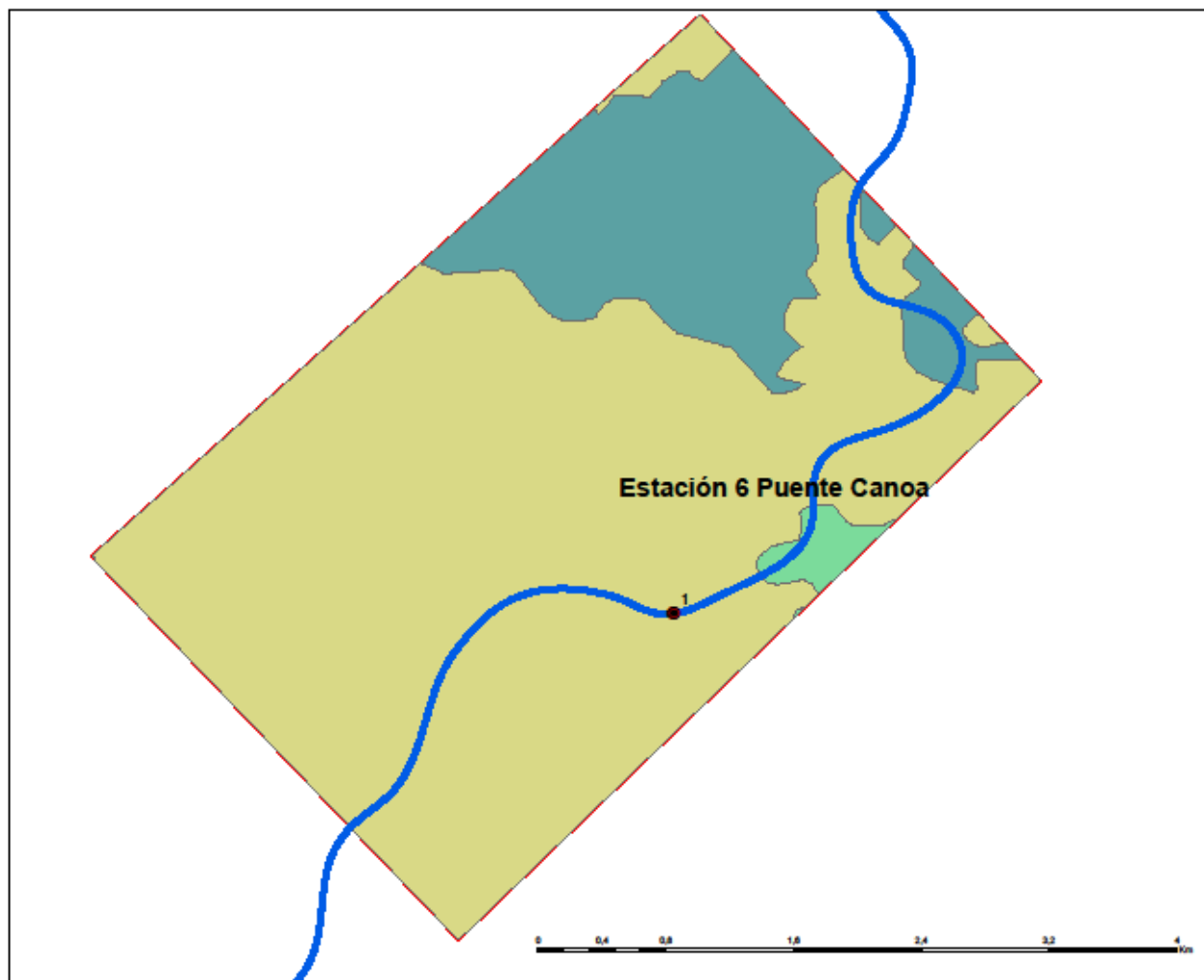
**Cobertura**

- Áreas naturales
- Pastos
- Vegetación secundaria
- Áreas agrícolas heterogéneas

**INFORMACIÓN DE REFERENCIA**  
Proycción: Coordenada Sistema: UTM/CRS Colombia\_Pseudo  
Proyección: Transversa\_Mercator  
Punto\_Base: 1000000.00000000  
Punto\_Centro: 1000000.00000000  
Corteza\_Métrica: 31,0775750  
Radio\_Tierra: 6370000.000  
Límite\_De\_Origen: 438820000  
Unidad\_Lineal: Metro  
Sistema\_Coordenado\_Sistema: UTM/CRS\_MADNA  
Datum: S. MADNA  
Punto\_Métrico: S. MADNA  
Angulo\_Ubic: Degree  
Elaboró: Departamento de Geología Universidad del Atlántico

Figura 2- 11. Análisis Estación 4 Las Pitillas (año 2003).





Escala  
1:33.000



| Convenciones                                                                          |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|   | Estación 6 Puente Canoas     |
| <b>COBERTURA VEGETAL ESTACION 2003</b>                                                |                              |
| <b>Cobertura</b>                                                                      |                              |
|  | Roque natural                |
|  | Pantano                      |
|  | Vegetación secundaria        |
|  | Áreas agrícolas heterogéneas |

**INFORMACIÓN DE REFERENCIA**  
 Proyección: Coordenada Sistema: UTM/MSM, Colombia, Bogotá  
 Proyección: Transversa\_Mercator  
 Pseudo\_Bounding: 1000000, 1000000  
 Pseudo\_Origin: 1000000, 1000000  
 Central\_Meridian: -74,07770703  
 Scale\_Factor: 1,00000000  
 Latitude\_Of\_Origin: 4,88233442  
 Linear Unit: Meter  
 Geographic Coordinate System: UTM/MSM  
 Datum: UTM/MSM  
 Prime Meridian: Greenwich  
 Spheroid: Spheroid  
 Ellipsoid: Spheroid  
 Datum: Transversa\_Mercator UA Universidad del Atlántico

Figura 2- 13. Análisis Estación 6 Puente Canoas (año 2003).

### 2.1.3. Análisis de estaciones en el año 2011.

Se analizaron las estaciones de muestreo, durante las salidas realizadas en campo mediante la técnica de transeptos y se compara con la interpretación con imágenes del 2011, se utilizó el programa Erdas Imagine 8.4 en el cual se montaron las imágenes y se realizaron análisis de unidades de paisaje con ayuda de firmas espectrales como muestras de área y determinar interpretación en el programa de Arcgis 9.3 y convertido a la versión 9.2.

#### Estación 1, Veracruz.

Borde de camino, árboles entre cercado de cultivos de arroz. Árboles como *Crateva tapia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Guazuma ulmifolia*, *Casearia corymbosa*, *Crescentia cujete*, *Cordia dentata* y otras especies de la familia Fabaceae (*Prosopis*, *Erythrina*, etc.; Figura 2- 14; Tabla 2- 4) así como una palma frecuente. Las herbáceas presentes tienen hasta 20 cm de alto, hay pocas especies agresivas, algunos arbustos mimosoides armados. Los árboles más frecuentes fueron *C. tapia* y *G. ulmifolia*.

Tabla 2- 4. Lista de la vegetación presente en el área de muestreo (Figura 2- 14).

|                           |                                  |                             |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Guazuma ulmifolia      | 5. Casearia sp1                  | 9. Platymiscium pinnatum    |
| 2. Achatocarpus nigricans | 6. Tabernaemontana amygdalifolia | 10. Arecaceae sp1           |
| 3. Crateva tapia          | 7. Fabaceae sp1                  | 11. Pseudobombax septenatum |
| 4. Senegalia riparia      | 8. Albizia niopoides             | 12. Moraceae sp1            |

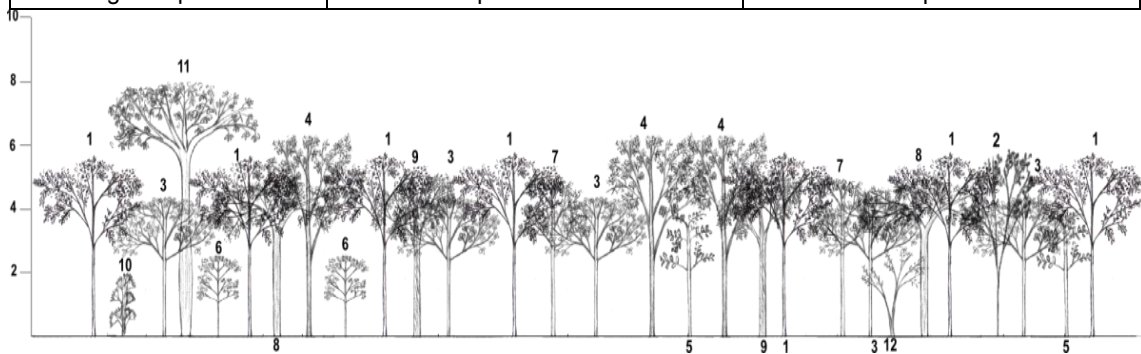
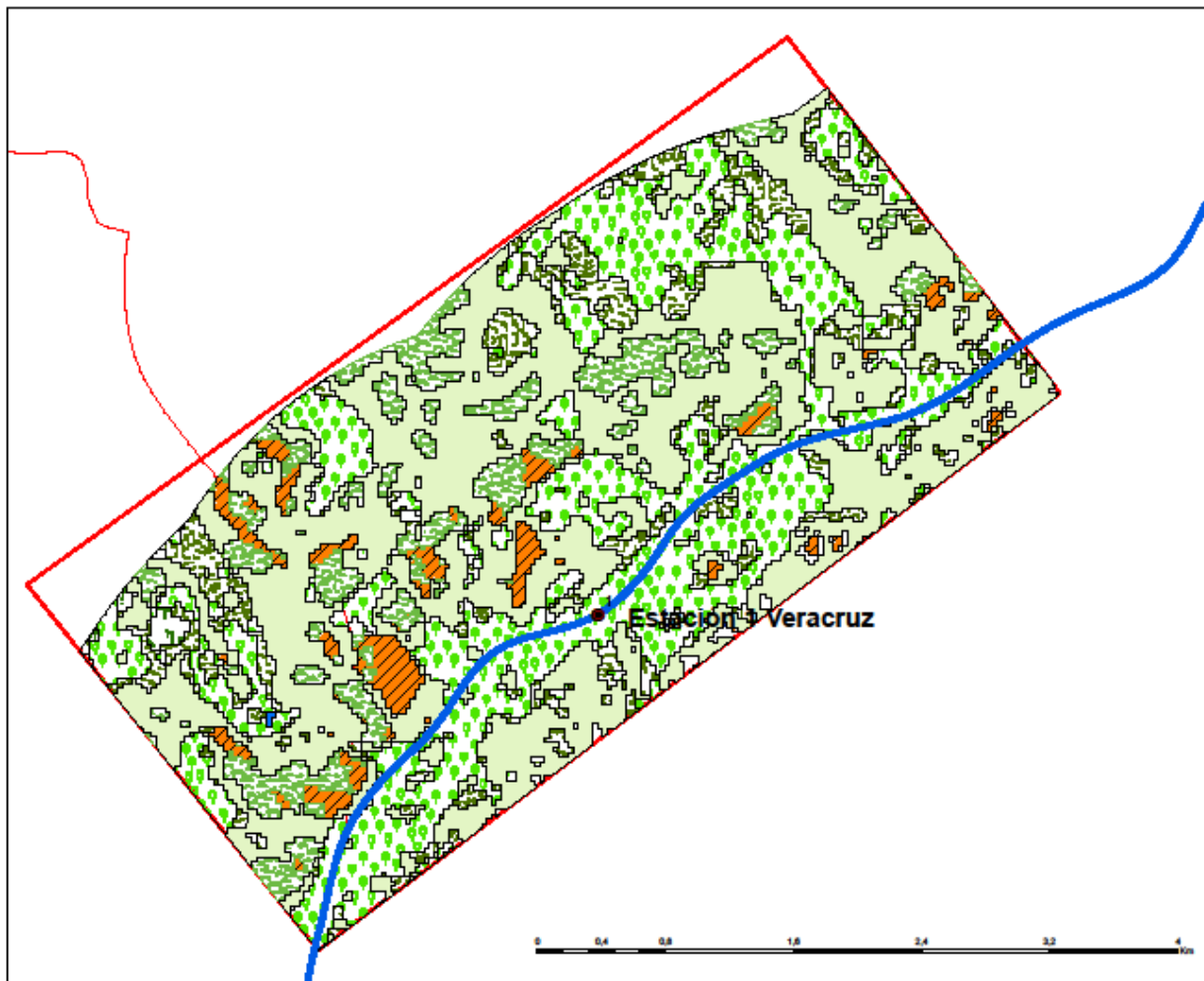


Figura 2- 14. Perfil vertical de la vegetación riparia en la Estación 1 (Escala 1:200).

#### Parcelas

Casi en su totalidad están cubiertas de pasto (Poaceae) o presentaban metros sin pasto y con algunos arbustos espinosos, al final de los transeptos una zona muy húmeda con algunas cyperaceas y el pasto más verde. Se encontraron 10 especies. La familia más abundante fue Poaceae con coberturas de hasta 100% de la parcela (Figura 2- 15), seguida por una Acanthaceae de hasta 20 cm de alto, que presentó 39 individuos. Luego una Amaranthaceae de pequeño porte, algo rastrera con 16 individuos. Las parcelas bajo la sombra de los árboles tenían las mayores coberturas ya sea de pasto o de malezas.

Mediante el análisis de la información de la imagen de satélite, se pudo calcular que en la ronda hidráulica (espacio de 15 metros a cada lado del río), se encontró la siguiente distribución de vegetación: Cultivos 7,74 Ha (17%), arbustales 4,7 Ha (11%) y bosque ripario 32,15 Ha (72%; Figura 2- 16 y Figura 2- 17).



Escala  
1:33.000



**APROXIMACIÓN DE REFERENCIA**

Proycción: Coordenada Sistema UTM  
 Zona: 18N  
 Datum: WGS84  
 Esfera: Spheroidal  
 Unidades: Metros

Figura 2- 15. Mapa de Unidades de Paisaje en la Estación 1, Vera Cruz (año 2011).

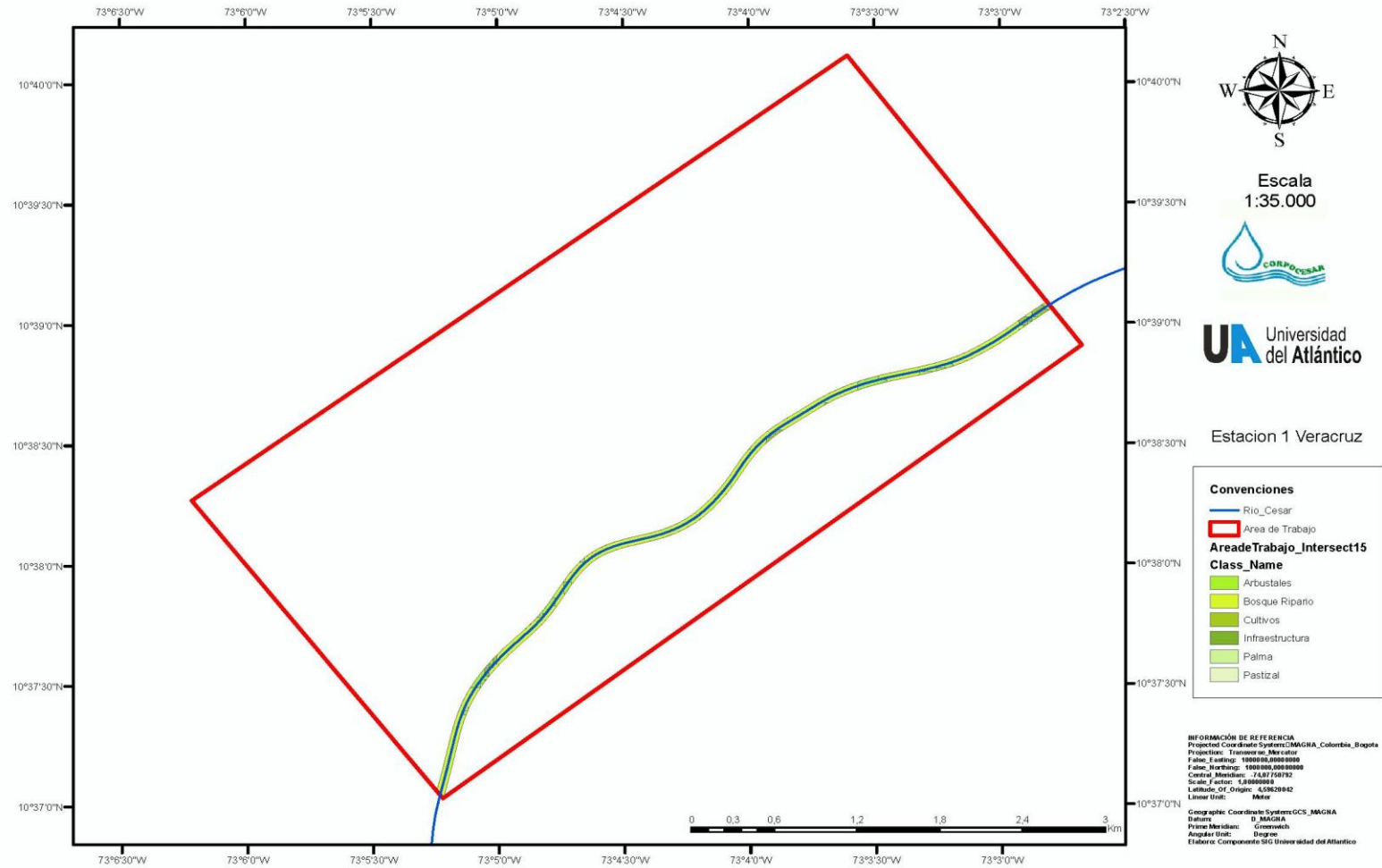


Figura 2- 16. Área de 30 m alrededor de la cuenca del río Cesar, en el sector de Veracruz.

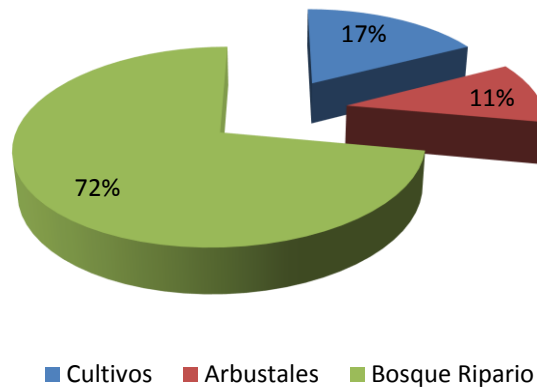


Figura 2- 17. Distribución porcentual de la vegetación presente en las riberas del río (30 m), en la zona de trabajo limítrofe entre La Guajira y Cesar.

### Estación 2, Guacochito.

La zona de la ribera del río presentaba el mayor número de árboles en áreas protegidas por cercas; se encontraron las especies *Triplaris americana*, *Senegalia riparia*, *Coccoloba cf acuminata*, *Cordia dentata*, *Guazuma ulmifolia* y algunos árboles de gran porte (Tabla 2- 5; Figura 2- 18). Las herbáceas en algunas partes de hasta 50 cm de altos, algunas armadas, como *Achyranthes aspera*, también Malváceas inermes y algunas Acanthaceae de hasta 10 cm. El suelo estaba cubierto en su mayoría por un pasto seco, formaba matorrales a veces atravesados por Convolvuláceas, hacia las cercas, las malezas disminuyen y aparecen plantas de ribera, como *Tabernaemontana amygdalyfolia*. En la zona de potrero también se presentan *Samanea saman* y *Senegalia riparia*, *Coccoloba cf acuminata* cerca del borde que da al río.

Tabla 2- 5. Lista de la vegetación presente en el área de muestreo (Figura 2-16).

|                          |                           |                               |                       |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Guazuma ulmifolia     | 5. Crescentia cujete      | 9. Randia sp1                 | 13. Albizia niopoides |
| 2. Casearia corymbosa    | 6. Achatocarpus nigricans | 10. Psychotria carthagenensis | 14. Lecythis sp       |
| 3. Rauvolfia tetraphylla | 7. Maclura tinctoria      | 11. Senegalia riparia         | 15. Inga sp           |
| 4. Coccoloba sp2         | 8. Capparis baduicca      | 12. Lauraceae sp1             | 16 Samanea saman      |

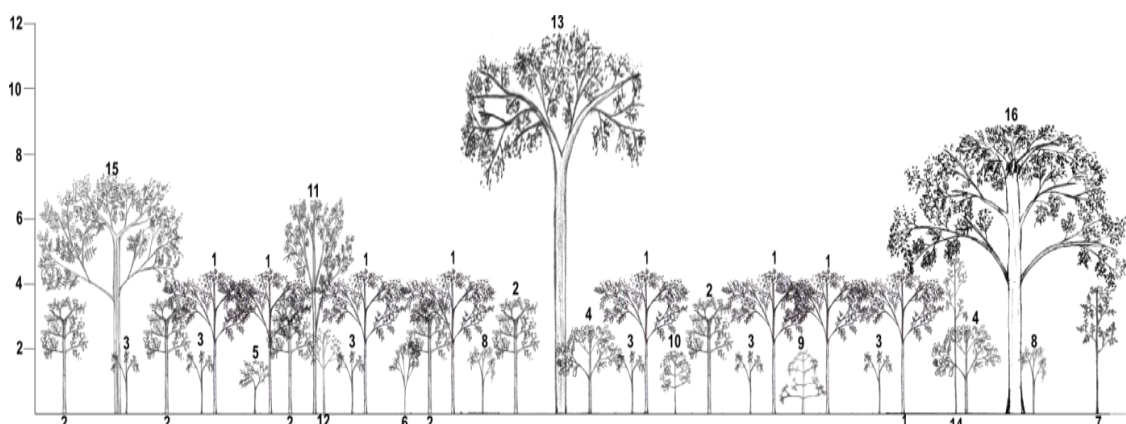


Figura 2- 18. Perfil vertical de la vegetación ripiara en la Estación 2 (Escala 1:200).

### Parcelas.

Se encontraron 11 especies, en general todas las parcelas presentaban de 1 a 3 especies y la cobertura siempre formada por el pasto seco, las parcelas finales presentan menos individuos y algunos arbustos (Figura 2- 19). La mayor abundancia corresponde al pasto seco, para cada especie 3 era el máximo número de individuos. Familias, *Amaranthaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Convolvulaceae*, *Apocynaceae* y *Phytolaccaceae*.

El análisis de la ribera mediante la imagen satelital, mostró la distribución de las formaciones vegetales: cultivo de palma 2,53 Ha (10%), pastizal 3,46 Ha (14%), otros cultivos 4,56 Ha (18%), arbustales 6,2 Ha (24%) y bosque ripario 8,66 Ha (34%); **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Figura 2- 20 y Figura 2- 21).

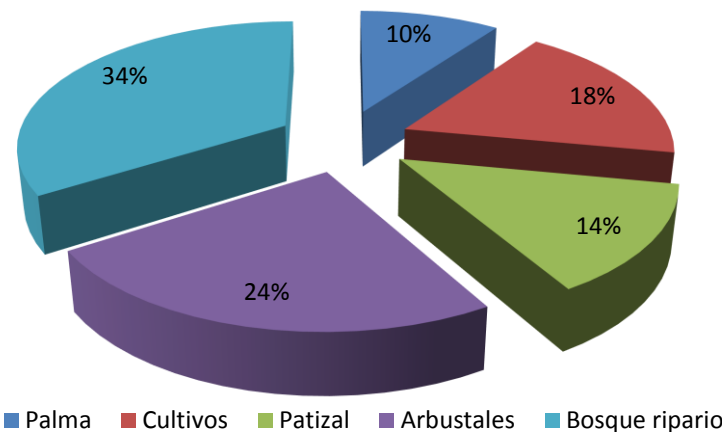
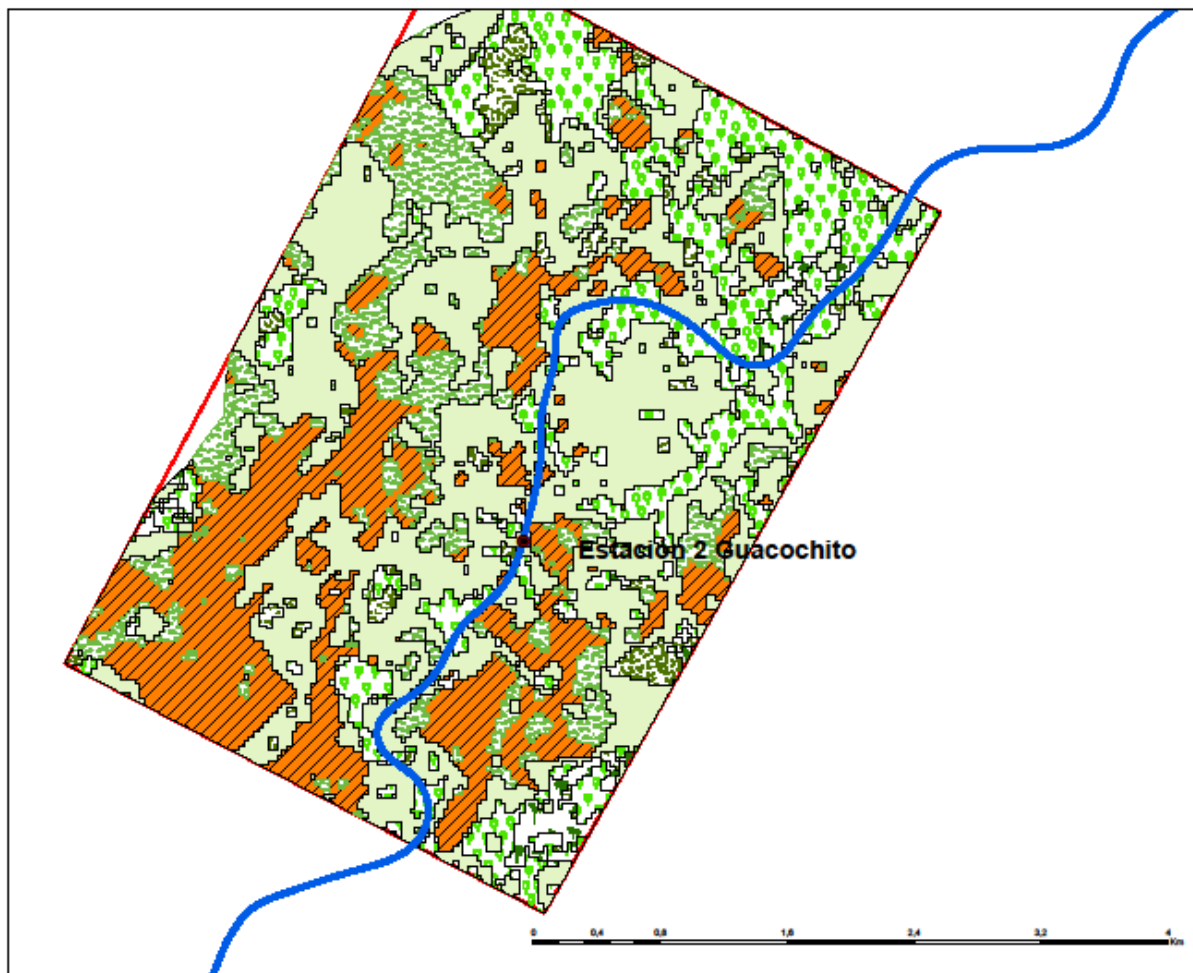


Figura 2- 19. Distribución porcentual de la vegetación presente en las riberas del río (30 m), en la zona de Guacochito.














Escala  
1:33.000



**UA** Universidad del Atlántico

| Conveniones                                                                           |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|    | Estación 2 Guacochito |
| <b>COBERTURA VEGETAL ESTACIONES</b>                                                   |                       |
| <b>Clasificación</b>                                                                  |                       |
|    | Almacenamiento/Roccos |
|    | Actuales              |
|    | Siempre/Ripario       |
|    | Cultivos              |
|   | Infraestructura       |
|  | Obras Hidráulicas     |
|  | Palma                 |
|  | Pastos                |
|  | Río                   |

**INFORMACIÓN DE REFERENCIA**  
 Proyección: Coordenada Sistema: UTM  
 Proyección: Transversa\_Mercator  
 Puntos: 100000, 100000  
 Puntos: 100000, 100000  
 Datum: Spheruloc  
 Spheruloc: 1000000  
 Latitud: 0, 0  
 Longitud: 0  
 Unidad: Metro  
 Geographic Coordinate System: UTM  
 Datum: Spheruloc  
 Prime Meridian: Greenwich  
 Angular Unit: Degree  
 Reference Compound: UA Universidad del Atlántico

Figura 2- 20. Mapa de Unidades de paisaje en la Estación 2, Guacochito (año 2011).

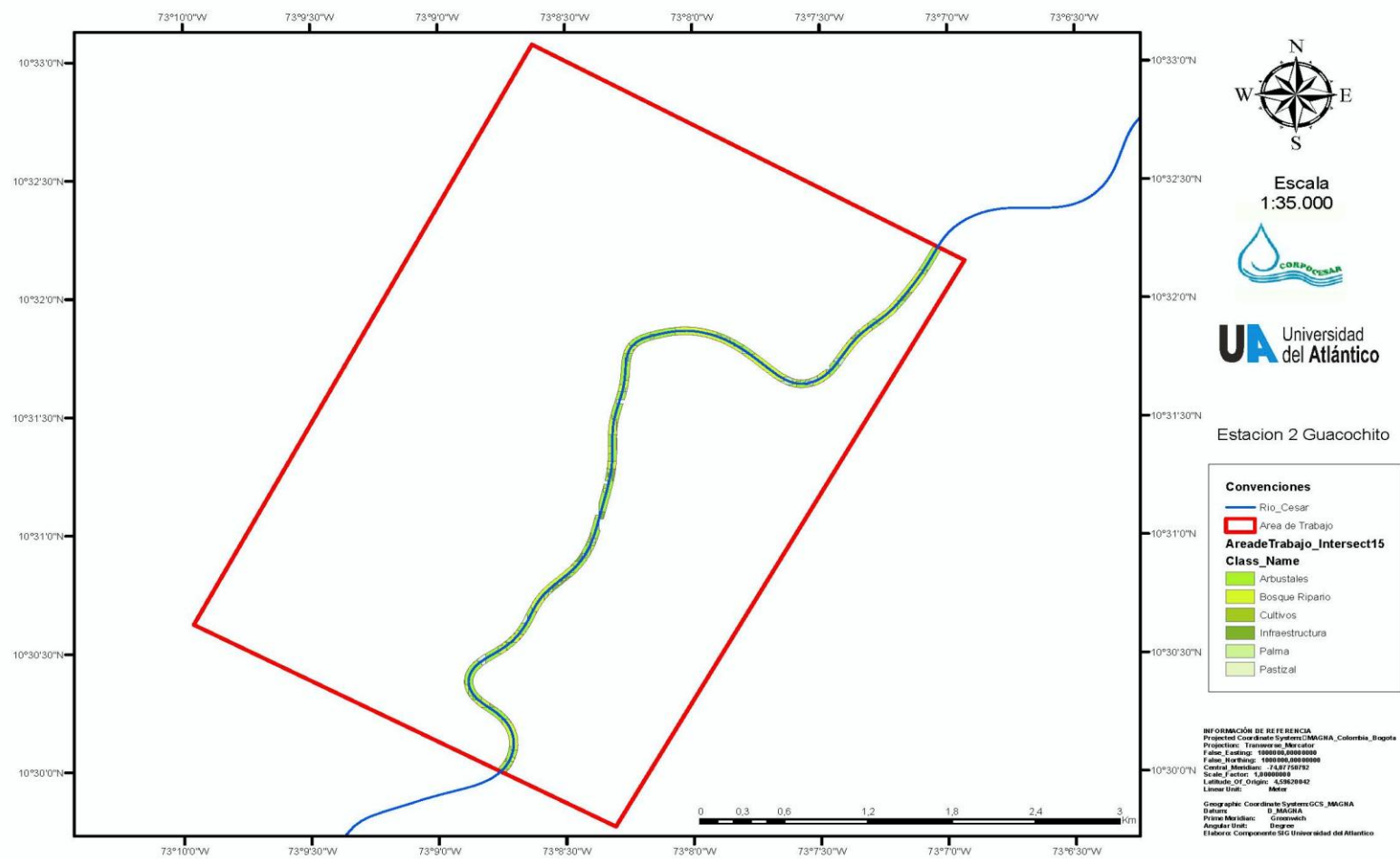


Figura 2- 21. Área de 30 m alrededor de la cuenca del río Cesar, en el sector de Guacochito.

### Estación 3, Puente Salguero.

Se trata de un potrero lejos del río, en una de las cercas se encontraron árboles de *Gliricidia sepium*, *Crataeva tapia*, *Capparis odoratisima*, *Cordia dentata*, *Guazuma ulmifolia* (Tabla 2- 6; Figura 2- 22). No se observaron árboles dentro de la zona de pastoreo, algunas arvenses de hasta 5.0 cm y arbustos mimosoides (*Vachelia sp*).

Tabla 2- 6. Lista de la vegetación presente en el área de muestreo (Figura 2- 22).

|                             |                              |                             |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1. <i>Senegalia riparia</i> | 4. <i>Boraginaceae sp1</i>   | 7. <i>Randia armata</i>     |
| 2. <i>Capparis baducca</i>  | 5. <i>Prosopis juliflora</i> | 8. <i>Capparis indica</i>   |
| 3. <i>Lonchocarpus sp</i>   | 6. <i>Cordia sp</i>          | 9. <i>Pithecellobium sp</i> |

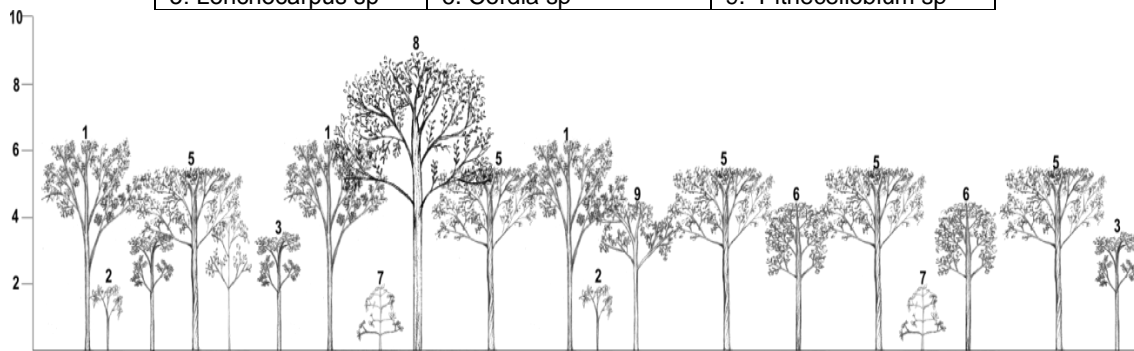


Figura 2- 22. Perfil vertical de la vegetación riparia en la Estación 3 (Escala 1:200).

### Parcelas.

Se encontraron 16 especies pertenecientes a 10 familias, la más abundante fue Poaceae por presentar mayor cobertura en las parcelas y 3 especies (Figura 2- 24). Parcela 3 y 7 fueron las más diversas con 5 y 6 especies. Las principales familias de arvenses son Amaranthaceae, Fabaceae, Malvaceae, Boraginaceae y Cyperaceae.

En el análisis de las imágenes satelitales las proporciones de la vegetación fueron: cultivo de palma 1,71 Ha (0,96%), pastizal 21.96 Ha (12,45%), otros cultivos 0,72 Ha (0,4%), arbustales 53,7 Ha (30,44%) y bosque ripario 98,28 Ha (55,72%; Figura 2- 23 y Figura 2- 25).

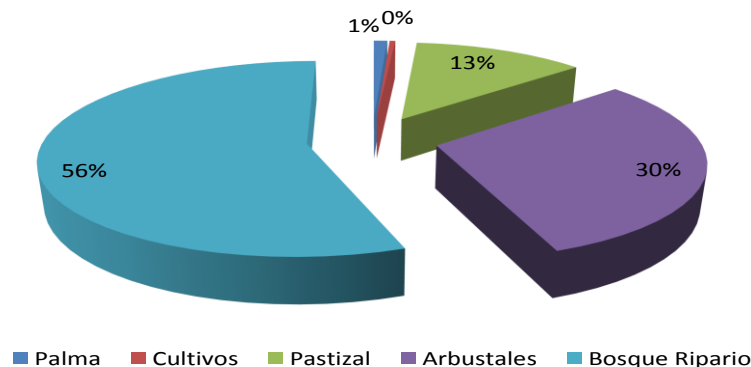


Figura 2- 23. Distribución porcentual de la vegetación presente en las riberas del río (30 m), en la zona de trabajo de Puente Salguero.

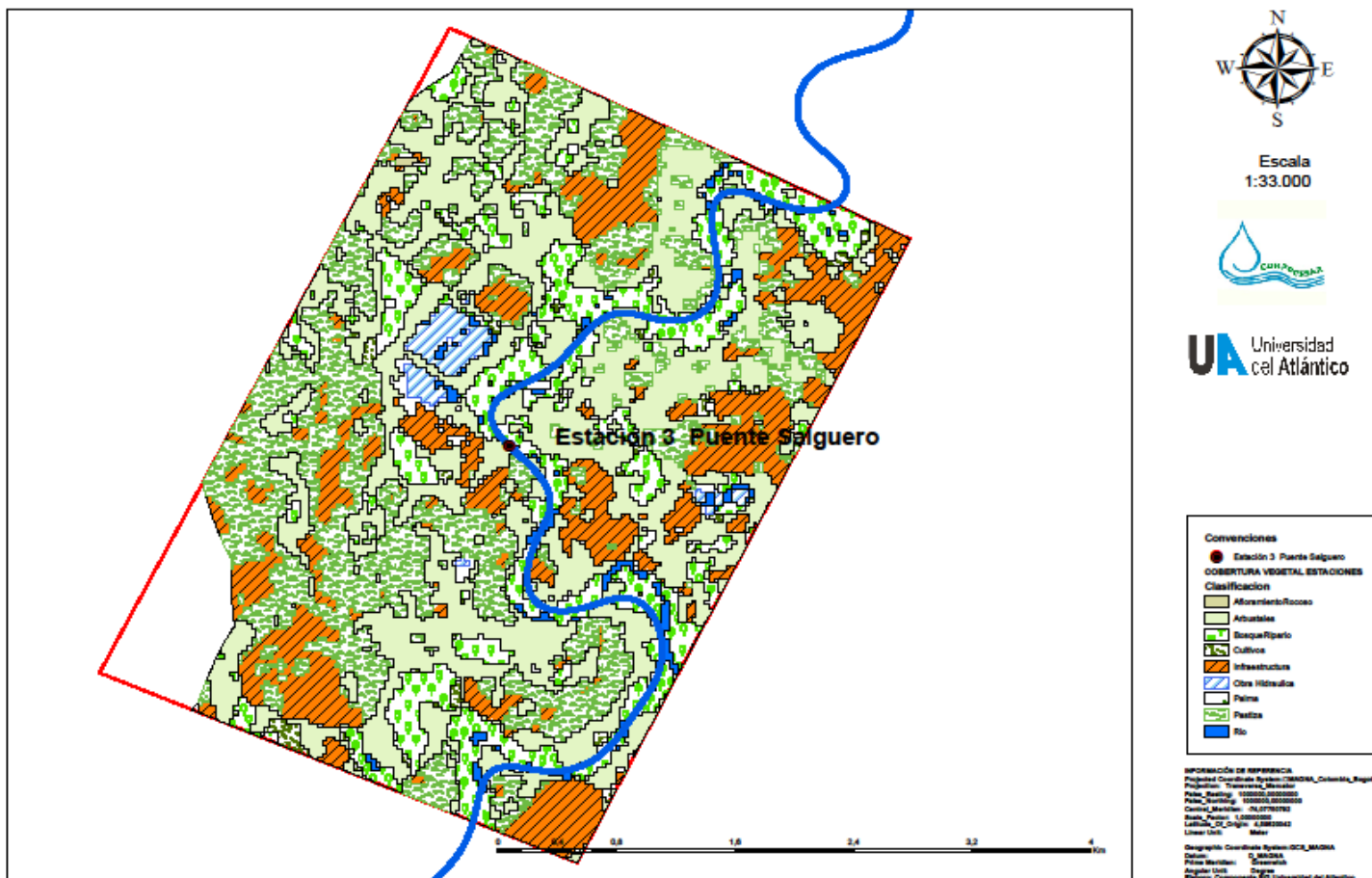


Figura 2- 24. Mapa de unidades de paisaje en la Estación 3, Puente Salguero (año 2011).

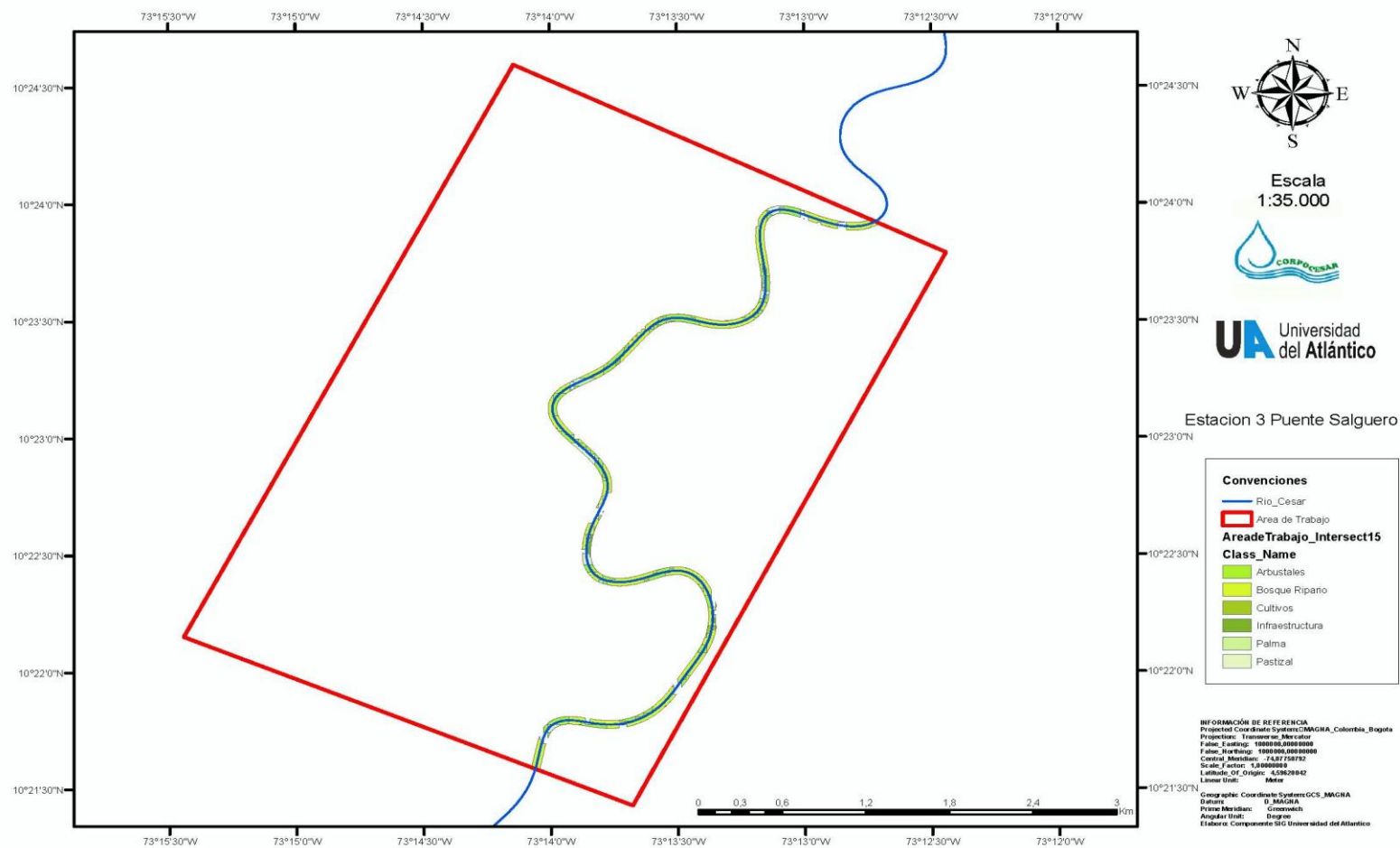


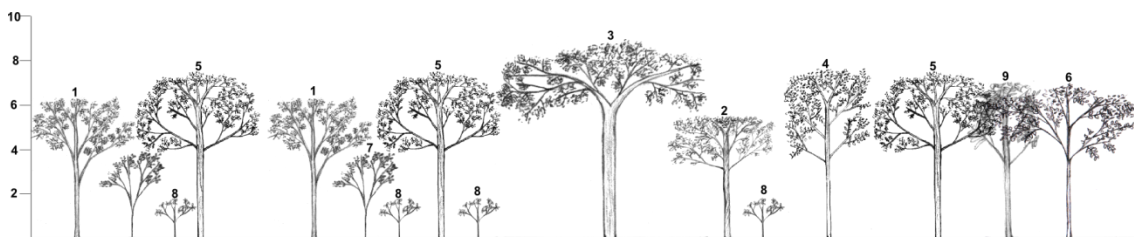
Figura 2- 25. Área de 30 m alrededor de la cuenca del río Cesar, en el sector de Puente Salguero.

### Estación 4, Las Pitillas.

Es un potrero cerca del río al parecer con mayor extensión que los anteriores, rodeando las cercas se encuentran árboles de hasta 5 m de alto de *Senegalia riparia*, *Crateva tapia*, *Guazuma ulmifolia* (mas abundante; Figura 2- 26 y Tabla 2- 7), *Crescentia cujete*, *Achatocarpus nigricans*, *Samanea saman*, el cual también se encontraba al interior del potrero.

**Tabla 2- 7. Lista de la vegetación presente en el área de muestreo (Figura 2-20).**

|                              |                             |                                         |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| 1. <i>Senegalia riparia</i>  | 4. <i>Celtis iguanaea</i>   | 7. <i>Achatocarpus nigricans</i>        |
| 2. <i>Prosopis juliflora</i> | 5. <i>Bulnesia arborea</i>  | 8. <i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> |
| 3. <i>Albizia niopoides</i>  | 6. <i>Guazuma ulmifolia</i> | 9. <i>Triplaris americana</i>           |

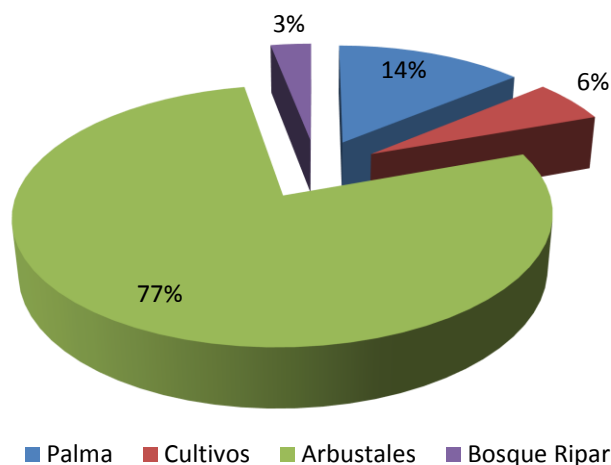


**Figura 2- 26. Perfil vertical de la vegetación riparia en la Estación 4 (Escala 1:200).**

### Parcelas.

Se encontraron 8 especies de 7 familias, Poaceae presentó 2 especies. Malezas de menos de 10 cm de alto y algunos arbustos mimosoides aislados. La mayoría de las parcelas eran solo de pasto o si no arenosas, sin cobertura.

Las imágenes satelitales mostraron las siguientes proporciones de la vegetación en las riberas: cultivo de palma 12,51 Ha (13,87%), otros cultivos 5,07 Ha (5,61%), arbustales 69,9 Ha (77,52%) y bosque ripario 2,7 Ha (2,98%; Figura 2- 27; Figura 2- 28 y Figura 2- 29).



**Figura 2- 27. Distribución porcentual de la vegetación presente en las riberas sel río (30 m), en la zona de Las Pitillas.**



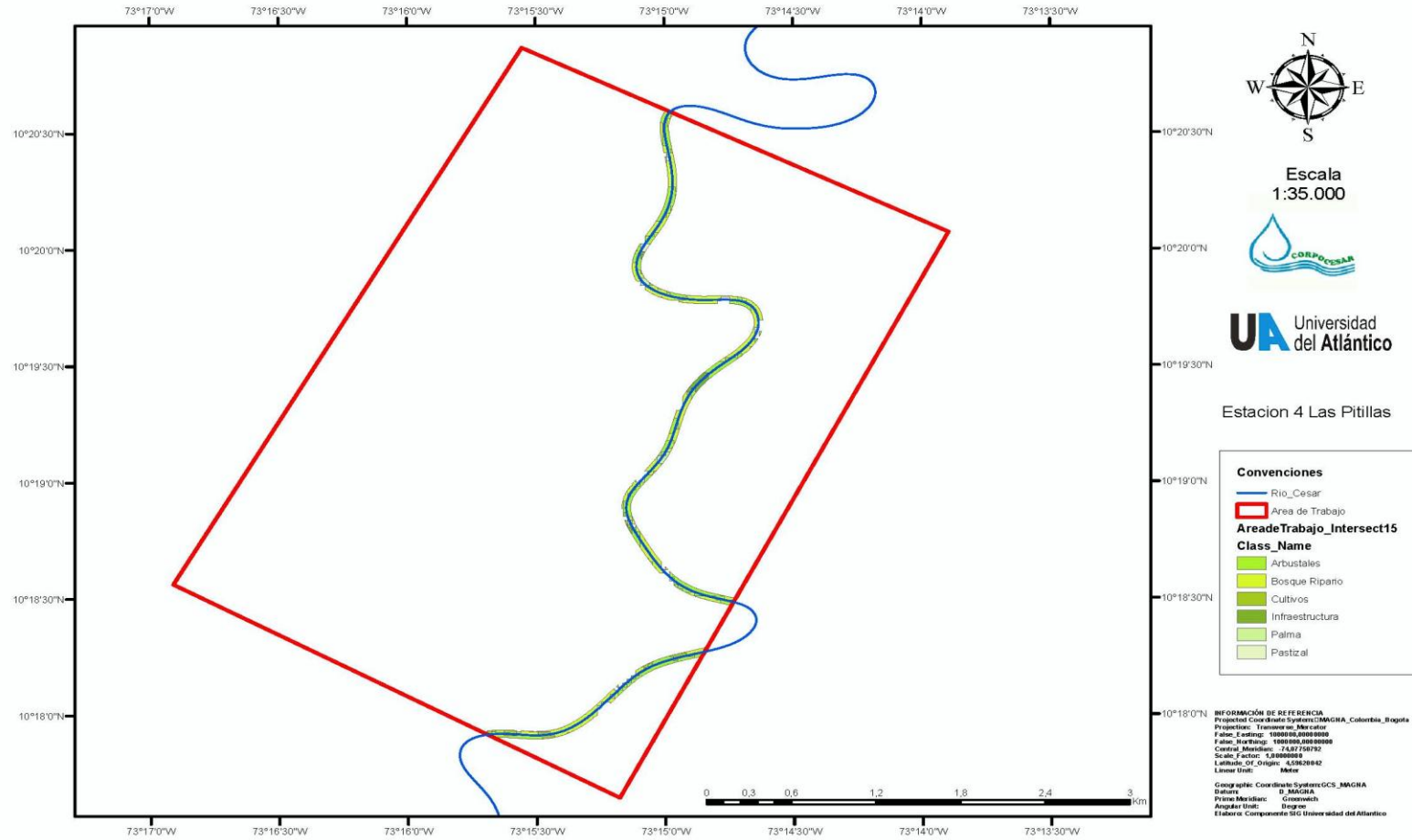


Figura 2- 29. Área de 30 m alrededor de la cuenca del río Cesar, en el sector de Las Pitillas.

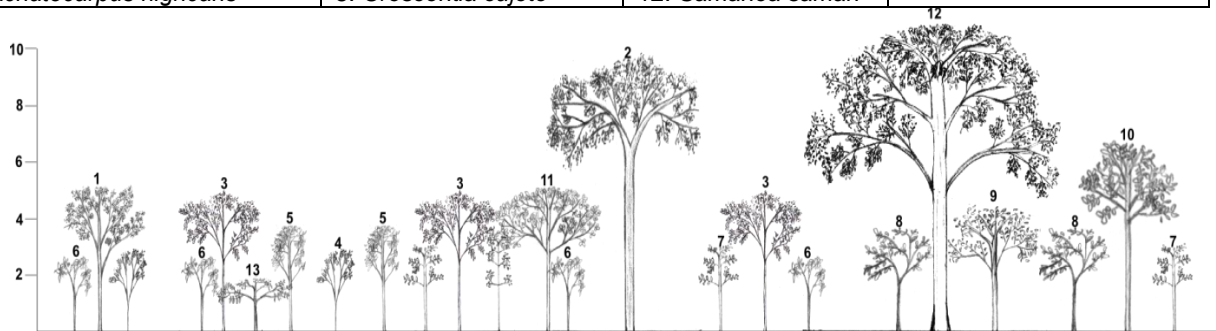


### Estación 5, Rabo Largo.

De árboles aislados pero también con cercas en la que se encuentran especies de vegetación riberEÑA, los principales árboles son *Crateva tapia*, el que tiene muchos rebrotes en el interior, *Samanea saman*, *Guazuma ulmifolia*, *Hecatostemon complectus*, *Coccoloba sp*, *Maclura tinctoria*, algunas fabaceae armadas (Figura 2- 30 y Tabla 2- 8).

**Tabla 2- 8. Lista de la vegetación presente en el área de muestreo (Figura 2- 30).**

|                                  |                               |                          |                              |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Senegalia riparia</i>      | 5. <i>Triplaris americana</i> | 9. <i>Coccoloba sp1</i>  | 13. <i>Randia sp1</i>        |
| 2. <i>Albizia niopoides</i>      | 6. <i>Capparis baducca</i>    | 10. <i>Zygia sp</i>      | 14. <i>Maclura tinctoria</i> |
| 3. <i>Guazuma ulmifolia</i>      | 7. <i>Casearia sp2</i>        | 11. <i>Crateva tapia</i> |                              |
| 4. <i>Achatocarpus nigricans</i> | 8. <i>Crescentia cujete</i>   | 12. <i>Samanea saman</i> |                              |

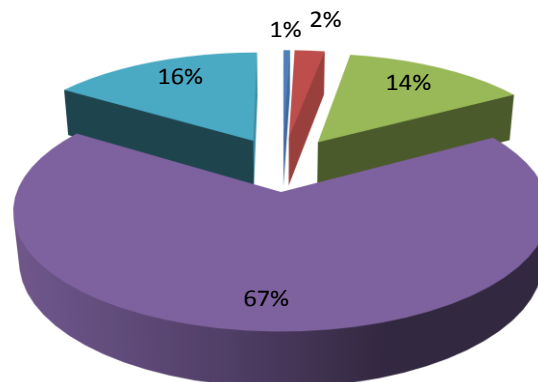


**Figura 2- 30. Mapa de unidades de paisaje en la Estación 5, Rabo Largo (año 2011).**

### Parcelas

Se encontraron 11 especies pertenecientes a 7 familias, Siendo la más abundante la familia Amaranthaceae y las Poaceae que casi siempre cubrían el 80 % de la parcela. Representaban de 1 a 3 especies.

Mediante el análisis de las imágenes de satélite, se encontró la siguiente distribución de vegetación en las riberas: cultivo de palma 1,31 Ha (0,48), otros cultivos 6,03 Ha (2,25%), arbustales 180,8 Ha (67,46%) y bosque ripario 42,57 Ha (15,88%; Figura 2- 31, Figura 2- 32 y Figura 2- 33).



■ Palma ■ Cultivos ■ Pastizal ■ Arbustales ■ Bosque Ripario

**Figura 2- 31. Distribución porcentual de la vegetación presente en las riberas del río (30 m), en la zona de Rabo Largo.**



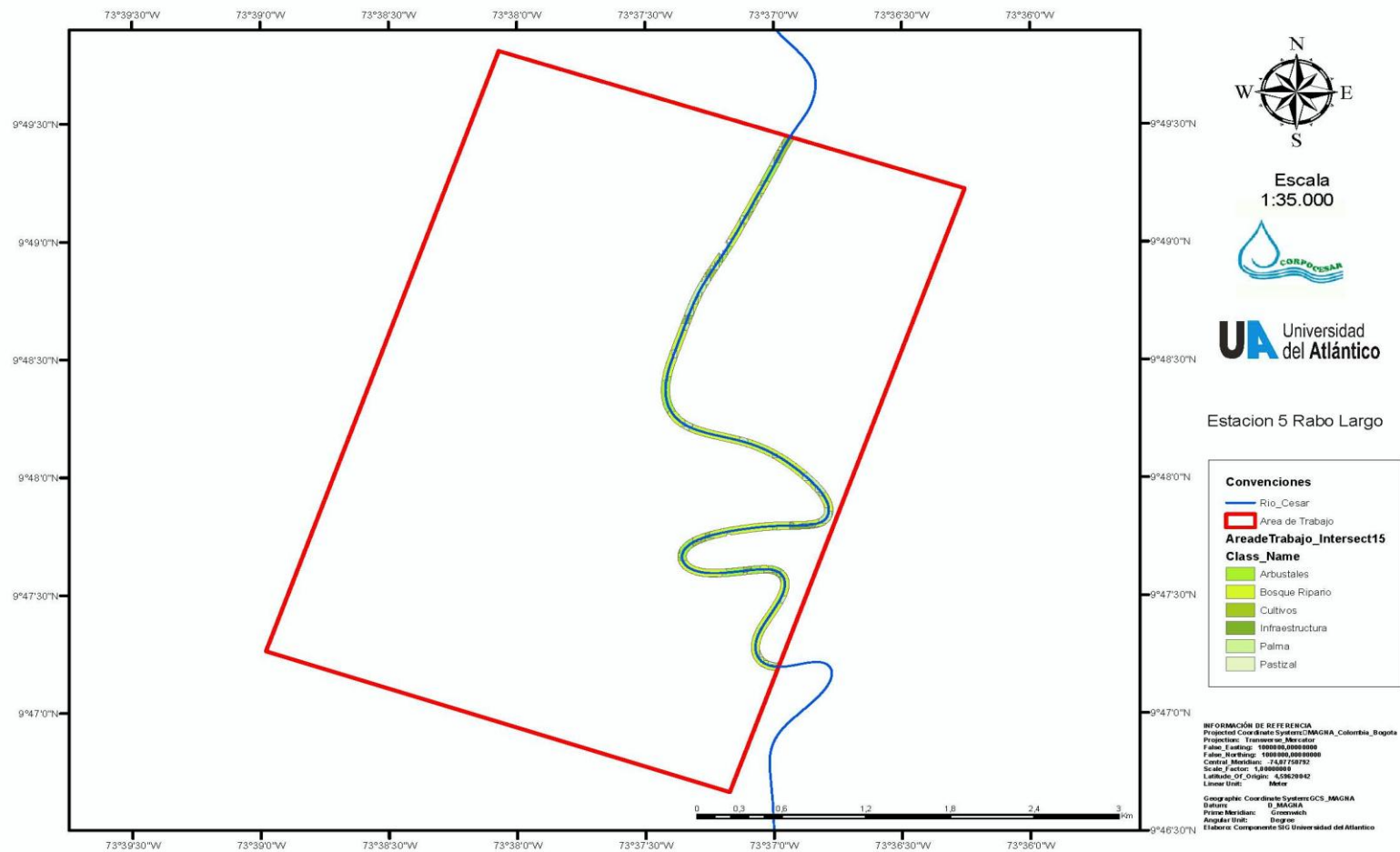


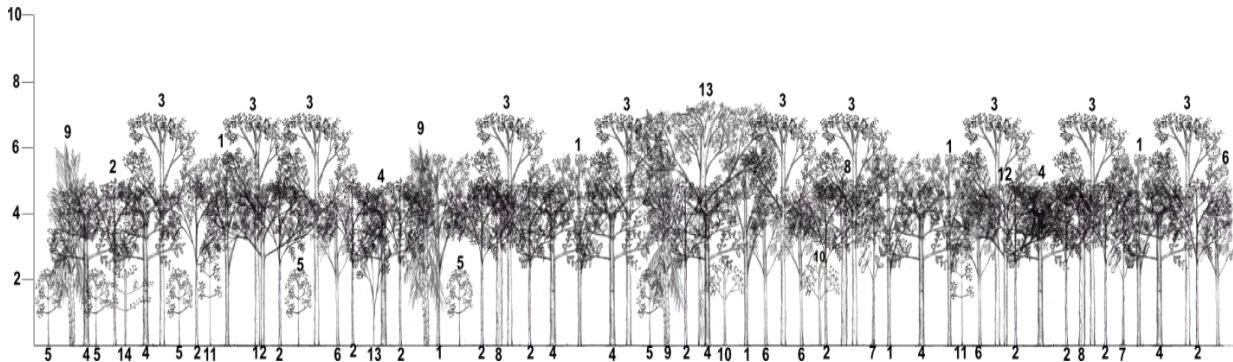
Figura 2- 33. Área de 30 m alrededor de la cuenca del río Cesar, en el sector de Rabo Largo.

### Estación 6, Puente Canoas.

Los árboles presentes corresponden a *Ficus sp*, algunas palmas, *Manguifera indica*, *Guazuma ulmifolia*, *Crescentia cujete*, *Spondias sp*, *Hecatostemon complectus*, *Manilkara sp*, *Samanea saman*, entre otros (Tabla 2- 9; Figura 2- 34). Al principio del año el área estaba cubierta por pasto de corte, hacia la última visita este pasto había sido cortado y muchas parcelas solo tenían cobertura de pasto cortado. Se observó presencia de ganado durante todas las salidas del proyecto

**Tabla 2- 9. Lista de la vegetación presente en el área de muestreo (Figura 2- 34).**

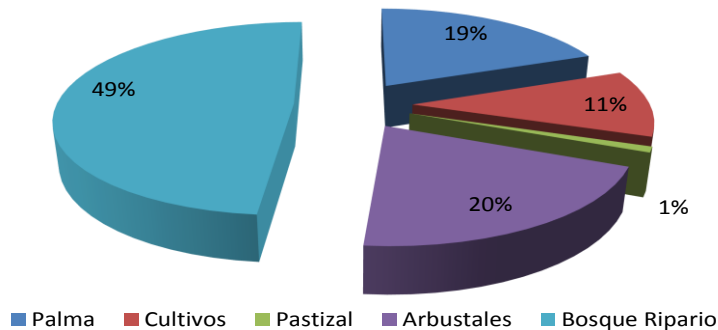
|                       |                        |                       |                              |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1. Senegalia riparia  | 5. Psychotria          | 9. Arecaceae sp2      | 13. Achatocarpus nigricans   |
| 2. Guazuma ulmifolia  | 6. Triplaris americana | 10. Nectandra sp      | 14. Enterolobium cyclocarpum |
| 3. Cassia grandis     | 7. Rubiaceae sp1       | 11. Casearia aculeata | 15. Pisonia sp.              |
| 4. Casearia corymbosa | 8. Spondias sp         | 12. Crateva tapia     |                              |



**Figura 2- 34. Mapa de unidades de paisaje en la Estación 6, Puente Canoas (año 2011).**

### Parcelas.

Se encontraron 9 especies herbáceas pertenecientes a 7 familias, la más abundante fue Poaceae. Seguida por Malvaceae. La cuantificación vegetal de las áreas ribereñas en la ronda hidráulica arrojó el siguiente resultado: cultivo de palma 11,07 Ha (19,22), pastizal 0,54 (0,93%), otros cultivos 6,35 Ha (11,03%), arbustales 11,7 Ha (20,3%) y bosque ripario 27,92 Ha (48,49%; Figura 2- 35 y Figura 2- 36).



**Figura 2- 35. Distribución porcentual de la vegetación presente en las riberas del río (30 m), en la zona de Rabo Largo.**

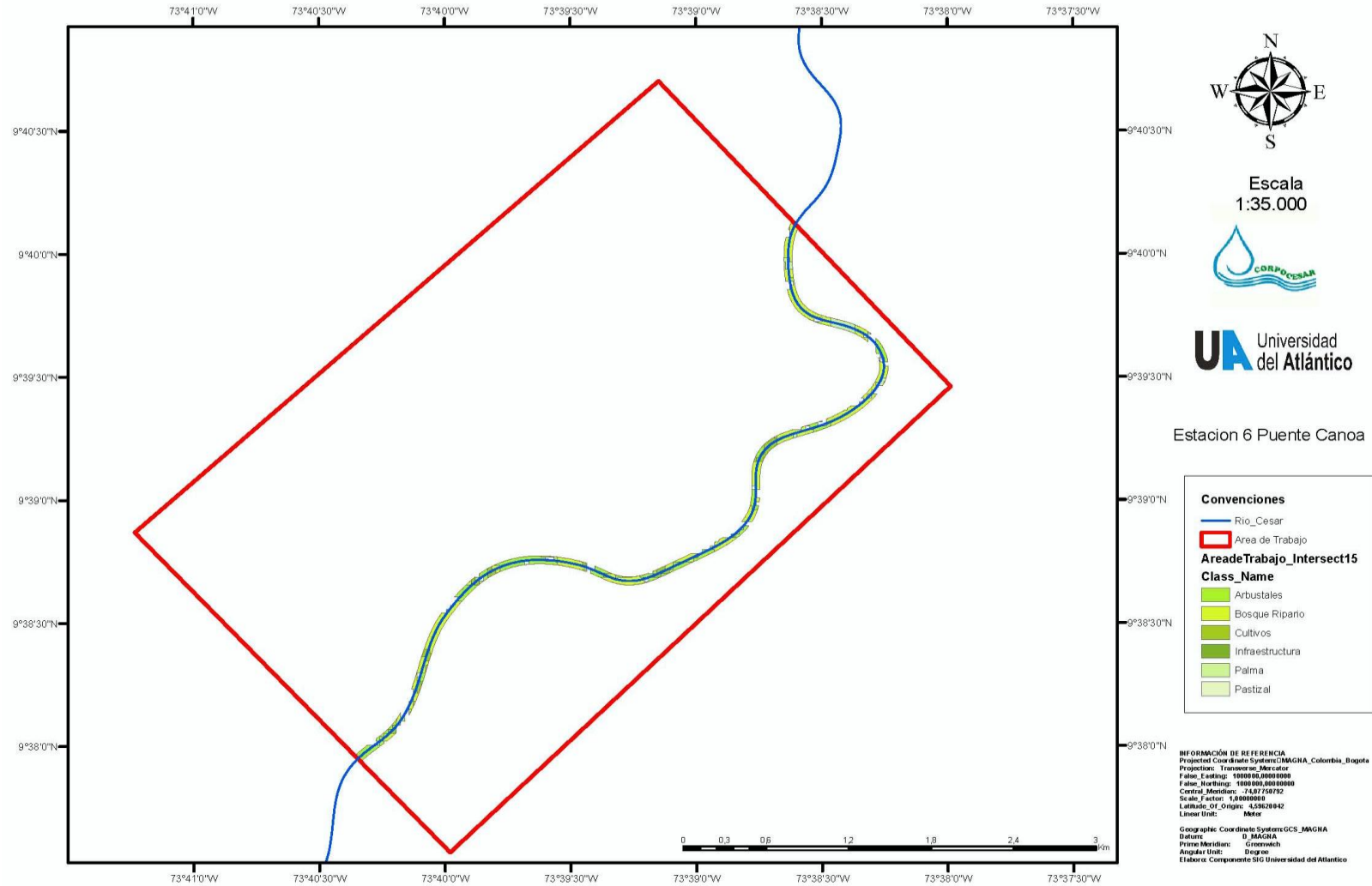


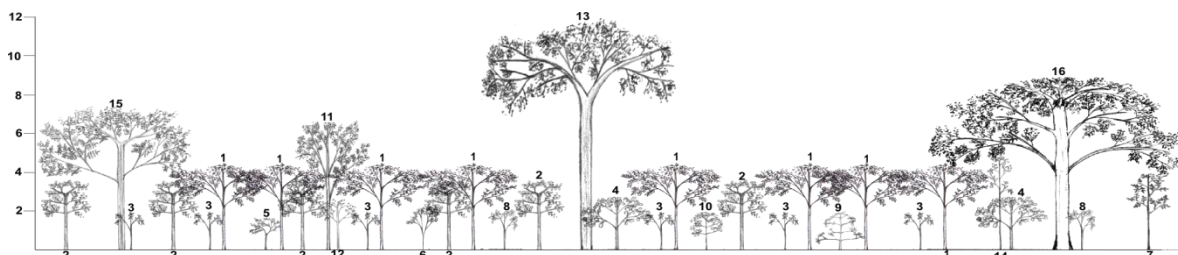
Figura 2- 36. Área de 30 m alrededor de la cuenca del río Cesar, en el sector de Puentes Canoa.

### Estación 7, San Martín (El Paso).

En esta estación, en la zona de potrero se observaron árboles de gran porte pertenecientes a las especies *A. niopoides*, *Sterculia apetala*, *Samanea saman*, *G. ulmifolia*, *M. tinctoria*, *Ficus sp*, *C. colombiana* y algunas palmas (*A. butyracea*; Tabla 2-10; Figura 2-37). También el pasto seco formaba marañas con trepadoras rastreras de la familia Convolvulaceae y herbáceas de la familia Boraginaceae.

**Tabla 2- 10. Lista de la vegetación presente en el área de muestreo** (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

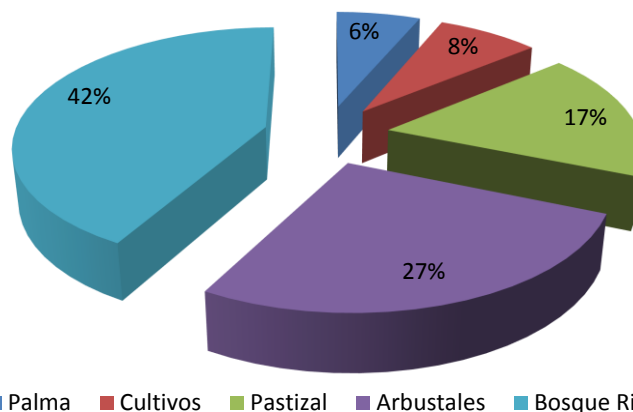
|                                |                                  |                                      |                              |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Guazuma ulmifolia</i>    | 5. <i>Crescentia cujete</i>      | 9. <i>Randia armata</i>              | 13. <i>Albizia niopoides</i> |
| 2. <i>Casearia corymbosa</i>   | 6. <i>Achatocarpus nigricans</i> | 10. <i>Psychotria carthagenensis</i> | 14. <i>Lecythis minor</i>    |
| 3. <i>Rauvolfia tetrphylla</i> | 7. <i>Maclura tinctoria</i>      | 11. <i>Senegalia riparia</i>         | 15. <i>Inga edulis</i>       |
| 4. <i>Coccoloba sp2</i>        | 8. <i>Capparis baducca</i>       | 12. <i>Lauraceae sp1</i>             | 16. <i>Samanea saman</i>     |



**Figura 2- 37. Mapa de unidades de paisaje en la Estación 7, San Martín (El Paso, año 2011).**

### Parcelas.

Se encontraron 12 especies pertenecientes a 9 familias, la más abundante fueron Poaceae y Amaranthaceae con 30 individuos seguido por *H. angiospernum* con 28, perteneciente a la familia Boraginaceae. La cuantificación de las áreas vegetales en la ronda hidráulica fue el siguiente: cultivo de palma 16,38 Ha (6,36%), pastizal 44,1 (17,13%), otros cultivos 19,8 Ha (7,69%), arbustales 69,1 Ha (26,83%) y bosque ripario 108,07 Ha (41,98%; Figura 2- 38 y Figura 2- 39).



**Figura 2- 38. Distribución porcentual de la vegetación presente en las riberas del río (30 m), en la zona de San Martín (El Paso).**

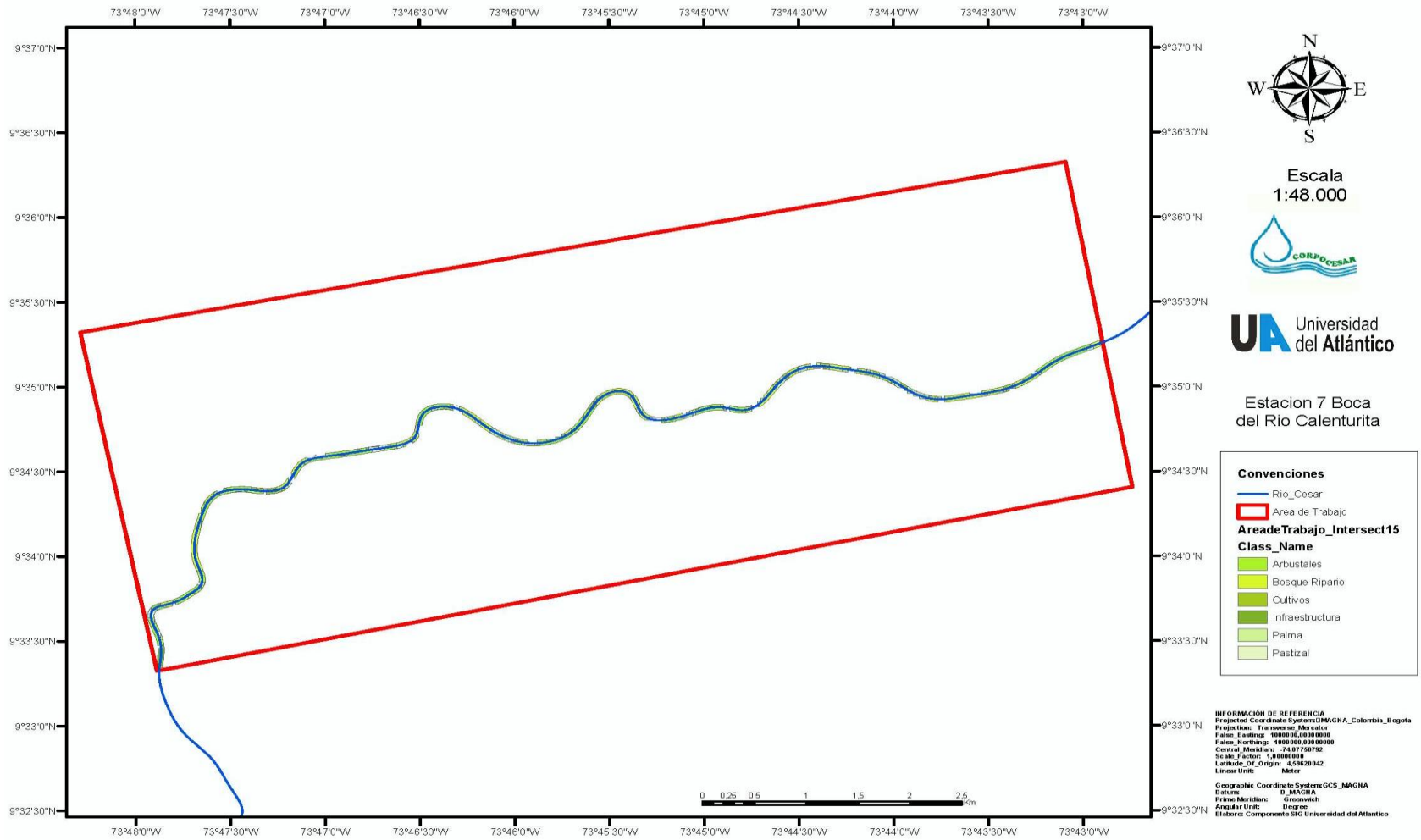


Figura 2- 39. Área de 30 m alrededor de la cuenca del río Cesar, en el sector de San Martín (El Paso).

