

Paisajes físico-geográficos de Cayo Guillermo, Ciego de Ávila, Cuba.

Armando V. González Areu*, Angel Priego Santander*, Leda Menéndez Carrera*, José M. Guzmán Menéndez*, Lázaro Rodríguez Farrat* y Reynier Fernández de la Torre**

* Instituto de Ecología y Sistemática (IES), CITMA

** Instituto de Geografía Tropical (IGT), CITMA

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivos el inventario, caracterización y cartografía de los paisajes naturales de Cayo Guillermo. Se compiló, interpretó e integró la información existente en trabajos anteriores, también se realizó trabajo de campo, haciéndose estaciones, donde en cada una se tomaron las coordenadas planas rectangulares, altura absoluta, datos sobre los distintos componentes físico-geográficos del paisaje, tipo e intensidad de los procesos exógenos predominantes, entre otros. Fueron utilizados mapas topográficos a escala 1:25 000 y otros temáticos relacionados con el área. Se discuten algunos aspectos de los suelos y la vegetación. Se presenta el mapa de paisajes y algunos perfiles de suelos. Se identificaron 30 unidades de paisajes. El desarrollo del turismo ha traído como consecuencia la modificación de los paisajes naturales y en algunos casos la pérdida total de la estructura de los mismos. Las condiciones geoecológicas, presentes hacen que la vegetación posea características peculiares como la xeromorfía, esclerofilia, microfilia entre otras que le permitan establecerse en condiciones ambientales estresantes.

Palabras clave: Paisaje, suelo, xeromorfía, esclerofilia, microfilia.

ABSTRACT

The inventory, characterization and cartography of natural landscapes in Cayo Guillermo are given. Information from previous papers was compiled, interpreted and integrated. Field work at established stations was also made and rectangular plane coordinates, absolute height, data on several landscape physical-geographical components, type and intensity of the prevailing exogenous processes were measured, among others. Topographic maps at a scale 1:25 000 were used as well as some others related to the area under analysis. Some aspects of soil and vegetation are discussed. A landscape map and some soil profiles are given. Thirty landscape units were identified. Tourism development has brought about, as a consequence, modification of natural landscapes and in some cases total loss of their structure. Actual geoeological conditions account for peculiar characteristics such as xeromorphy, sclerophyllia, microphyllia, among others which allow the establishment of this vegetation under stressing environmental conditions.

Key words: Landscape, soil, xeromorphy, sclerophyllia, microphyllia.

INTRODUCCIÓN

Cayo Guillermo, de acuerdo con Mateo y Acevedo (1989) se localiza en el Archipiélago de Camagüey. Limita al N con el Canal Viejo de Bahamas, al E con el Canal de Guillermo, que lo separa de Cayo Coco, al W con las aguas que lo separan de los cayos Hijo de Guillermo y al S con Cayo Guincho. Con una extensión superficial de 13 km² se encuentra situado aproximadamente entre las coordenadas 22°34' y 22°37' LN y entre los 78°38' y 78°42' de LW.

El inventario y caracterización de los complejos territoriales naturales (CTN) o paisajes constituyen una herramienta de inapreciable valor en el conocimiento integral de los territorios y sirven de base para estudios disímiles entre los que se encuentran los relacionados con la conservación de la diversidad biológica y las regularidades de su distribución geográfica.

Los paisajes de este cayo al igual que los del resto del archipiélago se caracterizan por su relativa juventud y por una gran influencia marina. El carácter de insularidad y la propia evolución paleogeográfica han

conferido a los paisajes una alta singularidad y significativos valores de diversidad biológica entre los que se destaca el contingente florístico y la avifauna acuática.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se compiló, interpretó e integró la información existente en trabajos anteriores (ACC e ICGC; 1989, 1990), el mapa de paisajes se confeccionó siguiendo los criterios de Mateo (1984), se realizó levantamiento de campo mediante estaciones, donde en cada una se tomaron las coordenadas planas rectangulares, altura absoluta, composición litológica, tipo y génesis del relieve, tipo e intensidad de los procesos exógenos predominantes, tipo y composición florística de las formaciones vegetales, fuentes de humedecimiento, periodicidad de inundación de las superficies y propiedades morfológicas de los suelos, lo que permitió comprobar las unidades de paisajes en el terreno e incluir información sobre los suelos, que no contaba en mapas anteriores. Fueron utilizados mapas topográficos a escala 1:25 000 y otros temáticos relacionados con el área.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con Priego (1996) para el archipiélago de Camagüey el papel preponderante en la diferenciación geoecológica corresponde a los factores geológicos y geomorfológicos, los cuales condicionan la distribución del grado de humedecimiento y de los sedimentos, por ello a cada tipo morfogenético del relieve le corresponde una asociación concreta de tipos de suelo, grado de humedecimiento y comunidades biológicas. La intensidad de los procesos hidrodinámicos marinos y la evolución geológica condicionaron el predominio de complejos litológicos carbonatados, permitiendo reconocer en la llanura marina tres superficies diferenciadas por la subordinación genética de procesos eólicos, abrasivos- cársicos y lacuno- palustres.

La diferenciación climática no se manifiesta en el territorio, pero el grado de humedecimiento, controlado por el relieve sí constituye un factor de diferenciación de los paisajes.

Valdivia *et al.*, (1990) reconoció un total 19 unidades de paisajes. Llama la atención que en la leyenda del mapa presentado no se hizo referencia a los suelos, los que constituyen un aspecto fundamental en la identificación de las diferentes unidades de paisajes.

En el trabajo de campo encontramos suelos pertenecientes a tres agrupamientos: Húmicos Calcimórficos, Hidromórficos y Poco Evolucionados coincidiendo con los que Priego (1996) identificó en este territorio y de los cuales presentamos algunos de los perfiles (Anexo I).

Los suelos Húmicos Calcimórficos yacen sobre calizas duras, calizas margosas y calcarenitas, presentan perfiles O-A-D, A-D, O-A-(B)-D y O-A-C, por lo general la transición del horizonte A al inferior es brusca, casi siempre efervescen en todo el perfil, la estructura más frecuente es granular o nuciforme y son poco profundos, el contenido de materia orgánica debe ser alto teniendo en cuenta los colores oscuros. Se encontraron los tipos Rendzina Negra, Rendzina Parda y Pardo- Rojiza.

Dentro de los suelos Hidromórficos se encontraron las tres subclases definidas por Ortega (1980), Orgánicos, Húmicos y Margas. Los Orgánicos yacen sobre calcarenitas o depósitos de arenas, perfiles A-AC-C o A-D. Efervescen todos los horizontes, la estructura es fibroesponjosa en el horizonte A, y es frecuente encontrar conchas de moluscos marinos en todo el perfil. Encontramos Turba Fibrosa cuyo contenido de materia orgánica disminuye con la profundidad cuando yacen sobre calcarenitas, mientras que sobre arena, es homogénea en todo el perfil.

Los Húmicos, los hemos encontrado sobre calcarenitas,

tienen perfil A-(B)-C, A-C, o A-D, en este último la transición es brusca, no así en los otros casos donde es notable. Efervescen en todo el perfil. Son característicos los signos de gleyzación.

Los Margosos se encontraron sobre calcarenitas, tienen perfil A-D o A-C-D. La transición es brusca o notable hacia los horizontes inferiores. No tienen estructura y si tienen alguna es muy inestable, efervescen en todo el perfil y son húmedos.

Los suelos Poco Evolucionados los encontramos sobre calcarenitas, depósitos de arenas y clásticos biogénicos. Perfiles O-A-D, O-A-(B)-D, O-A-C, A-C, O-AC-C y A-D, son generalmente poco profundos y carbonatados desde la superficie. Debido al alto contenido de arenas no es frecuente que posean estructura. Se identificó el tipo Arenoso Carbonatado, que no aparece en la segunda y tercera Clasificación Genética de Suelos (Instituto de Suelos, 1980 y Norma Cubana 93-03-301, 1987), pero Marrero *et al.* (1989) incluyeron este tipo en la versión más reciente del mapa de suelos de Cuba.

La disposición espacial de los paisajes presenta, en su nivel más general, una estructura en fajas sublatitudinales, rasgo que es característico en todo el archipiélago (Priego, 1996). Hacia barlovento y ocupando la faja litoral se encuentra la Llanura marino-eólica que se alterna con la Llanura marina, abrasiva carsificada, desde la parte central y hacia el extremo más occidental del territorio, detrás de ambas se encuentra la Llanura marino-biógena.

Los factores diferenciadores de los paisajes y los procesos geoecológicos presentes en el cayo, permiten reconocer a la escala de trabajo utilizada, tres unidades de paisajes de primer orden taxonómico (localidades), 12 de segundo (comarcas) de las cuales 11 son simples y una compleja, incluyendo un total de 30 unidades bien diferenciadas como se observa en la leyenda y mapa de paisajes (Fig. 1).

Características de las localidades.

Llanura marino- eólica: La redistribución por el viento de los depósitos de arenas, acumulados por las corrientes marinas y el oleaje, dan origen a esta localidad que está muy bien representada en este cayo. La integran las siguientes comarcas: las playas arenosas, las dunas y cadenas de dunas, camellón de tormentas, las lagunas litorales y las superficies perilacustres. Por su relevancia se destacan en esta localidad las dunas de Playa El Pilar que son las más altas del archipiélago con una altura de 15,4 m, también la playa propiamente dicha se caracteriza por su belleza, transparencia de sus aguas y arenas finas de color blanco crema.

Predominan en ella los matorrales xeromorfos y comple-

jos de vegetación litorales, con acentuada xeromorfía como consecuencia de la influencia marina, las condiciones eólicas extremas, la morfología del relieve y las distintas características del suelo. El matorral xeromorfo costero asociado a las dunas donde los suelos son arenosos, presenta una menor xeromorfía que los asociados a superficies cársicas, y poseen presencia o abundancia de palmas. Desde el punto de vista estructural se caracteriza por ser una formación arbustiva de hasta 3 m de altura. Entre las especies más abundantes que la componen se pueden mencionar a: *Coccothrinax littoralis*, *Erithalis fruticosa*, *Salmea petrobioides*, *Jacquinia keyensis*, *Jacquemontia jamaicensis*, *Cassytha filiformis*, *Scaevola plumieri*, *Strumpfia maritima*, *Ernodea littoralis*, *Gyminda latifolia*, etc. Es de destacar que las poblaciones de *C. littoralis* presentan diferentes densidades dentro de esta formación.

El complejo de vegetación de costa arenosa presente en esta localidad se caracteriza por la presencia de un estrato herbáceo de no más de 50 cm en sentido general. En esta formación se encuentran: *Ipomoea pes-caprae*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Iva imbricata*, *Uniola paniculata*, *Canavalia maritima*, *Scaevola plumieri*, *Ambrosia hispida* y *Sesuvium portulacastrum*.

Bordeando las lagunas encontramos manglares y, comunidades halófitas en las superficies perilacustres. Los suelos predominantes son los Poco Evolucionados e Hidromórficos.

Llanura marina, abrasiva carsificada: Está compuesta por calcarenitas, biocalcarenitas y calizas; se localiza hacia la parte central del cayo alternando con la localidad anterior en el mismo contacto con el mar como en Punta el Morro, Punta Lechuza, Punta Playuelas, y de Punta Caimán a Punta Rasa. Las tres comarcas que la forman constituyen superficies abrasivas carsificadas, dos de ellas subcosteras, con alturas entre 5 y 7 m y entre 3 y 5 m respectivamente y una costera baja con altura menor de 3 m.

Se caracteriza por el intenso desarrollo cársico y una amplia distribución de diferentes formas cársicas como lapiés, casimbas, cilindros de disolución, dolinas, etc. Se encuentran diferentes niveles hipsométricos de la superficie que condicionan diferencias en el grado de humedecimiento y tienen su manifestación inmediata en la distribución de la vegetación y de los suelos. Predominan en ella el bosque siempreverde, el matorral y los complejos de vegetación litorales, que por las características litológicas y cársicas antes mencionadas presentan una xeromorfía mucho más acentuada que en la localidad anterior. El bosque siempreverde que se establece en las terrazas cársicas es bajo, alcanzando una altura máxima en el estrato arbóreo de 5 a 7 m y una cobertura de 70 a 90 %

lo que representa en extensión la cuarta parte del cayo. Entre las especies vegetales más significativas que aparecen en esta formación se pueden mencionar: *Randia aculeata*, *Maytenus phyllantoides*, *Bumelia celastrina*, *Myrcianthes fragrans*, *Ateramnus lucidus*, *Swietenia mahagoni*, *Erythroxylum areolatum*, *E. rotundifolium*, *Metopium toxiferum*, *Polygala guantanamana*, *Tabebuia trachycarpa*, *Ficus laevigata*, etc. Este bosque limita al este y sureste con vegetación de manglar, conformándose un ecotono donde se comparten especies de ambas formaciones vegetales. El matorral xeromorfo costero se caracteriza por poseer una vegetación que alcanza una altura de hasta 3 m, con una fuerte presencia de especies espinosas y suculentas, factores que responden a las características edáficas y al efecto de salpicaduras marinas. Entre las especies que definen esta comunidad podemos mencionar a: *Randia aculeata*, *Coccothrinax littoralis*, *Copernicia yarey*, *Crossopetalum rhacoma*, *Tabebuia trachycarpa*, *Pilosocereus millspaughii*, *Consolea millspaughii*, *Oplonia tetrasticha*, *Bumelia celastrina*, *Agave legrelliana*, etc. Es característico de estos bosques la abundancia de aves, moluscos como ligus, y también diferentes tipos de lagartos.

El complejo de costa rocosa está situado sobre afloramientos rocosos con presencia de carso, cerca de la línea de costa. Las especies más representativas *Rachicallis americana*, *Sesuvium microphyllum*, *Strumpfia maritima*, *Suriana maritima* entre otras. Se encuentran aquí suelos Húmicos Calcimórficos y Poco Evolucionados.

Llanura marino-biógena: Ocupa la mayor extensión superficial y se localiza en toda la parte litoral de sotavento, su génesis se debe a la acumulación de sedimentos de diferente origen en zonas donde el oleaje es de baja energía. Está formada por tres comarcas: superficie abrasiva -acumulativa parcial y estacionalmente inundada, superficie acumulativa estacionalmente inundada y lagunas cársicas y de acumulación diferencial.

Predominan en ella los depósitos de arenas y limos de origen marinos. Se caracteriza por una alta salinidad y humedad. En esta unidad predominan los bosques de mangles y comunidades halófitas sobre suelos hidromórficos y sedimentos turbo-margosos. Se encuentra el bosque siempreverde mesófilo con el subtipo de mangle con predominio de *Rhizophora mangle*, aparece en sustratos lacuno-palustres y arenosos. Está generalmente constituido por una estructura densa de *R. mangle* la que forma rodales puros y alcanza una altura de hasta 6 m.

El bosque siempreverde mesófilo de manglar mixto está caracterizado por la presencia de las cuatro especies de mangles reportados para Cuba: *R. mangle*, *Conocarpus*

erecta, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Presenta una altura entre 2 y 5 m, aparece asociado a zonas bajas de sustrato palustre y arenoso humificado, bordeando lagunas interiores poco profundas.

También está presente el bosque siempreverde mesófilo de mangle con comunidades halófitas por partes, asociado a superficies cársicas con lagunas interiores. Presenta un estrato arbóreo poco denso que alterna con un estrato herbáceo el cual está constituido por comunidades halófitas de hasta 50 cm de altura. Las especies halófitas más abundantes, además de las típicas de manglar, son: *Suaeda linearis*, *Batis maritima*, *Sesuvium maritimum*, *S. portulacastrum* y *S. microphyllum*. La presencia de las comunidades que definen la existencia de esta formación está condicionada por las características del relieve, las variaciones de las mareas y la estacionalidad de las lluvias, las que permiten el aumento de la acumulación de sales en este sustrato.

Es característico en esta localidad las lagunas con diferente régimen de inundación ya sean estacional, temporal o permanentemente inundadas. La presencia de las mismas favorece la abundancia de diferentes especies de aves acuáticas y juveniles de peces y otras especies que buscan alimentos en los manglares.

La asimilación socioeconómica que se lleva a cabo en este territorio insular, de alta fragilidad ecológica influye de manera negativa en el funcionamiento de sus ecosistemas y en muchos casos provoca la destrucción total de éstos, como ocurre en las canteras para la extracción de áridos con fines constructivos diversos, que ha devenido en una de las actividades modificadoras más fuerte de los paisajes naturales en la Llanura abrasivo-carsificada. La misma en los últimos años ha tomado dimensiones preocupantes, como las de la terraza con bosque siempreverde micrófilo, una de las cuales alcanza una superficie superior a las 12 ha, provocando modificaciones geocológicas considerables, lo cual crea una contradicción entre los valores naturales y los intereses de la actividad turística que son precisamente la oferta de áreas con alta naturalidad y ambientalmente sanas. No obstante el cayo conserva ecosistemas con alta naturalidad, poseedores de una importante biota y valores paisajísticos singulares; los cuales deben ser protegidos y usados adecuadamente según criterios de sostenibilidad ecológica.

CONCLUSIONES

Se cartografiaron 30 unidades de paisajes correspondientes a tres localidades y 12 comarcas.

La Llanura marino-biógena ocupa la mayor extensión superficial del territorio estudiado y predominan en ella los procesos acumulativos.

El desarrollo del turismo ha traído como consecuencia la modificación de los paisajes naturales y en algunos casos la pérdida total de su estructura con la consecuente sustitución por paisajes antrópicos.

En el territorio aún se conservan ecosistemas con alta naturalidad, poseedores de una importante biota y valores paisajísticos singulares que deben ser conservados.

Los suelos encontrados pertenecen a tres agrupamientos: Húmicos Calcimórficos, Hidromórficos y Poco Evolucionados.

Las condiciones geocológicas presentes en el cayo, hacen que la vegetación posea características peculiares como la xeromorfa, esclerofilia, microfilia, succulencia, entre otras que le permiten establecerse en condiciones ambientales estresantes además de elevar su fragilidad ecológica, haciéndolas mucho más vulnerables ante cualquier acción exterior.

BIBLIOGRAFÍA

Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. 1990. Estudio de los Grupos Insulares y Zonas Litorales del Archipiélago Cubano con Fines Turísticos. Cayos Guillermo, Coco y Paredón Grande. Editorial Científico Técnica.

AMA. 1996. "Protección de la Biodiversidad y Establecimiento de un Desarrollo Sustentable en el Ecosistema Sabana-Camagüey, Cuba". Informe I del Proyecto GEF/PNUD, CUB/92/G31. La Habana (inédito).

Ascanio O. 1984. Génesis y Clasificación de los Suelos Húmicos Carbonáticos (Rendzinas Negras) de las principales regiones agrícolas de Cuba. Tesis para optar por el grado de Candidato a Doctor en Ciencias Agrícolas. Instituto de Suelos. La Habana, 93 p.

Hernández JR y Díaz JL. Geomorfología de los territorios emergidos. En: Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Estudio de los Grupos Insulares y Zonas Litorales del Archipiélago Cubano con Fines Turísticos; Cayo Sabinal-Playa Santa Lucía. La Habana. Empresa Occidental de Geodesia y Cartografía. 1989: 22-24.

Instituto de Geografía e Instituto de Geodesia y Cartografía. 1989. Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Cuba. Ediciones Alber.

Instituto de suelos. 1980. Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, año 1979. Editorial Academia. La Habana.

Suelos Poco Evolucionados:

Coordenadas planas:

N:310,850 H= 7-10m snm

E:736,750

Relieve: Pendiente acumulativo-denudativa en la ladera de sotavento de duna alta.

Vegetación: Matorral costero.

Hor. Profundidad(cm)

A 0-16,5

Descripción

Arenas de color pardo-cremoso, ligeramente humificadas, sin estructura, seco y suelto con raíces finas frecuentes, fuertemente carbonatado, transición notable.

AC 16,5-39

Arenas de color crema amarillento, sin estructura, fresco, suelto, con raíces medias frecuentes, fuertemente carbonatado, transición gradual.

C 39+

Arenas carbonatadas.

Clasificación: Arenoso Carbonatado ligeramente humificado, sobre arenas carbonatadas, poco profundo.

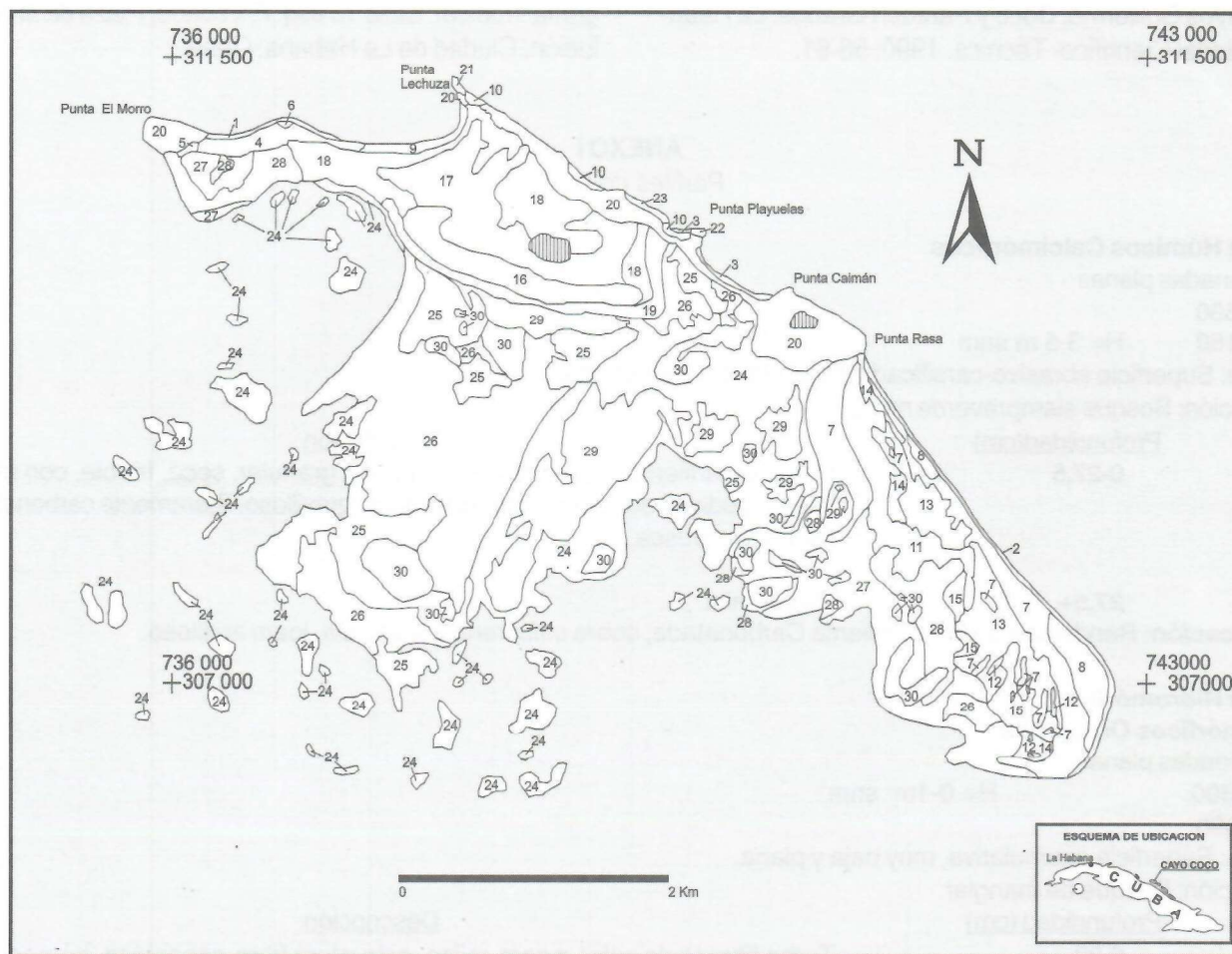


Fig.1. Mapa de paisajes naturales terrestres de Cayo Guillermo.

LEYENDA

I- Llanura marino-eólica baja ($h < 15$ m), plana a ondulada formada por arenas biodetríticas carbonatadas y depósitos clásticos biógenos con bosque siempreverde, comunidades halófitas, matorral y complejo de vegetación litorales, vegetación secundaria y por partes vegetación cultural, sobre suelos Poco Evolucionados e Hidromórficos.

I.1- Playas arenosas, acumulativas y acumulativo-abrasivas, con arenas de granos finos a medios y color crema y blanco amarillento, parcialmente cubiertas por complejo de vegetación litoral y herbáceas litorales dispersas.

1- Anchas (15-20 m) y sinuosa de 1 a 2 km de largo, de orientación E-W con herbáceas litorales dispersas.

2- Ancho medio (10-15 m) y lineal (> 2 km de largo), de orientación NW-SE con herbáceas litorales dispersas y sectores de afloramientos rocosos.

3- Estrechas (< 10 m) y en forma de concha (< 1 km de largo), con herbáceas litorales dispersas y por partes complejos de vegetación de costa arenosa.

I.2- Dunas y cadenas de dunas acumulativas con matorral litoral, vegetación secundaria y localmente vegetación cultural sobre suelos Poco Evolucionados.

I.2.1- Altas ($h < 15$ m) y onduladas, con matorral costero, vegetación secundaria y vegetación cultural sobre suelo Arenoso Carbonatado, ligeramente humificado y medianamente profundo.

4- Cadenas de dunas cubiertas de matorral costero denso con abundancia de *Coccolrinax littoralis*.

5- Superficie en la cima de sotavento con resto de matorral y comunidades herbáceas secundarias.

6- Superficie en la cima de barlovento con plantaciones de *Casuarina equisetifolia*.

I.2.2- Bajas ($h < 2$ m) y ligeramente onduladas, con matorral costero y vegetación secundaria sobre suelo Arenoso Carbonatado, humificado y profundo.

7- Cadenas de dunas cubiertas de matorral costero, poco denso con abundancia de *C. littoralis*.

8- Superficie en el sector de barlovento con comunidades herbáceas secundarias, vegetación e infraestructura antrópica.

I.3- Camellón de tormenta acumulativo-abrasivo, bajo ($h < 3$ m), con matorral y complejo de vegetación litorales, sobre suelos Poco Evolucionados.

9- Con matorral xeromorfo costero de abundantes cactáceas y especies espinosas, sobre suelo Arenoso Carbonatado, ligeramente humificado poco profundo y graviloso.

10- Con complejo de vegetación de costa arenosa dominada por *Uniola paniculata* sobre suelo Arenoso Carbonatado, ligeramente humificado y profundo.

I.4- Lagunas litorales poco profundas ($p < 1,5$ m) y saladas con fondo fango-arenoso y restos de moluscos.

11- Permanentemente inundadas, rodeada de manglares,

comunidades halófitas y matorral costero.

12- Temporalmente inundadas, rodeadas de manglares.

I.5- Superficies perilacustres acumulativas bajas ($h < 1$ m) y planas, temporalmente inundadas con bosque siempreverde de manglar y comunidades halófitas, sobre suelo Hidromórfico Húmico salinizado, poco profundo y areno-arcilloso y por partes carso desnudo.

13- Con manglar mixto y comunidades halófitas.

14- Con manglar dominante de *Rhizophora mangle*.

15- Con manglar mixto.

II- Llanura marina, abrasiva carsificada, baja ($h < 7$ m), plana a ligeramente inclinada, formada por bioalcalarenitas y calizas biógenas biohémicas con bosque siempreverde, matorral y complejo de vegetación litorales sobre suelos Húmicos Calcimórficos y Poco Evolucionados.

II.1- Superficie abrasiva-carsificada subcostera ($h = 5-7$ m), con bosque siempreverde sobre suelo Húmicos Calcimórficos.

16- Superficie abrasiva intensamente carsificada, con bosque siempreverde micrófilo bajo y muy denso sobre Rendzina Parda y Parda rojiza, carbonatada, poco profunda, arcillo-arenosa.

II.2- Superficie abrasivo-carsificada subcostera ($h = 3-5$ m), con bosque siempreverde sobre suelos Húmicos Calcimórficos y Arenoso Carbonatado.

17- Superficie abrasivo-acumulativa, ligeramente carsificada, con bosque siempreverde micrófilo bajo y poco denso, sobre suelo Arenoso Carbonatado, humificado, poco profundo, areno arcilloso.

18- Superficie abrasivo-carsificada, con bosque siempreverde micrófilo bajo y denso, sobre Rendzina Parda y Pardo Rojiza, carbonatadas, humificadas, poco profunda arcillo-arenosas.

19- Superficie abrasivo-acumulativa, ligeramente carsificada, con bosque siempreverde micrófilo bajo con elementos de manglar por partes, sobre complejo de suelos compuesto de Rendzina Parda y Negra y Arenoso Carbonatado, poco profundo, humificado, arcillo-arenosos.

II.3- Superficie abrasiva costera baja ($h < 3$ m) intensamente carsificada, con matorral y complejo de vegetación litorales sobre Rendzinas Parda y Negra, carbonatadas, humificadas, poco profundas y arcillo-arenosas.

20- Con matorral xeromorfo costero con abundancias de cactáceas y especies espinosas.

21- Con complejo de vegetación de costa rocosa.

II.4- Superficie abrasivo-acumulativa medianamente carsificada, con matorral y complejo de vegetación litorales sobre suelo Arenoso Carbonatado, ligeramente humificado, poco profundo y areno arcilloso.

22- Con matorral xeromorfo costero y elementos de manglar dispersos.

23- Con complejo de vegetación de costa arenosa dominante de *Uniola paniculata*.

III- Llanura marino-biógena muy baja ($h < 1$ m) y pla-

na, formada por calcarenitas, biocalcarenitas y depósitos marinos y bioterrígenos carbonatados, con bosque siempreverde y comunidades herbáceas sobre suelos Hidromórficos.

III.1- Superficie abrasivo-acumulativa, parcial y estacionalmente inundada, con bosques de manglares y comunidades halófitas sobre complejo de suelos: Hidromórficos Orgánicos, Hidromórficos Húmicos, carbonatados, poco profundos arcillo-limosos y Marga Costera Solonchakada típica, poco profunda y areno arcillosa, y por partes carso desnudo.

24- Con manglar dominante de *Rhizophora mangle*.

25- Con mangle mixto.

26- Con comunidades halófitas y elementos de manglar por partes.

III.2- Superficie acumulativa, estacionalmente inundada,

con bosque de mangle sobre Turba Fibrosa salinizada, homogénea y estratificada, poco a medianamente profunda.

27- Con manglar dominante de *Rhizophora mangle*.

28- Con manglar mixto.

III.3- Lagunas cársicas y de acumulación diferencial indeterminadas poco profundas ($p < 1,5$) y salobres, con sedimentos arenosos carbonatados de color crema, rodeadas de manglares y en procesos de colmatación.

29- Permanentemente inundadas.

30- Estacionalmente inundadas.



Canteras de extracción de áridos.