



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
(Sede Veraguas)
ESCUELA DE GEOGRAFÍA
DEPARTAMENTO DE GEOG. FÍSICA**

**XIV FORO INTERNACIONAL RUISTEM
Eje temático: Medio ambiente y turismo sostenible**

**“Zonificación para la sustentabilidad ambiental del espacio litoral y costero,
Mariabé, Provincia de Los Santos, Panamá.**

Dr. Jaime A. Rivera S.

RUISTEM/ Panamá - UP. Julio – 2019



Justificación

La zonificación ambiental genera información geoespacial que vincula las características del **geosistema** con el **capital social** (Saberes de la comunidad local), para facilitar la toma de decisiones durante la elaboración de los **planes locales** (Nivel municipal) **de ordenamiento territorial**, según la Ley N° 41 del 1 de julio de 1998; Ley N° 6 del de 1 de febrero de 2006; resolución N° 234 del 16 de agosto de 2005 y Ley N° 80 del 31 de diciembre de 2009.

Objetivos

- ✓ Discriminar el espacio litoral del espacio costero.
- ✓ Determinar los factores geoecológicos degradantes.
- ✓ Elaborar las cartas de sustentabilidad y zonificación ambiental.

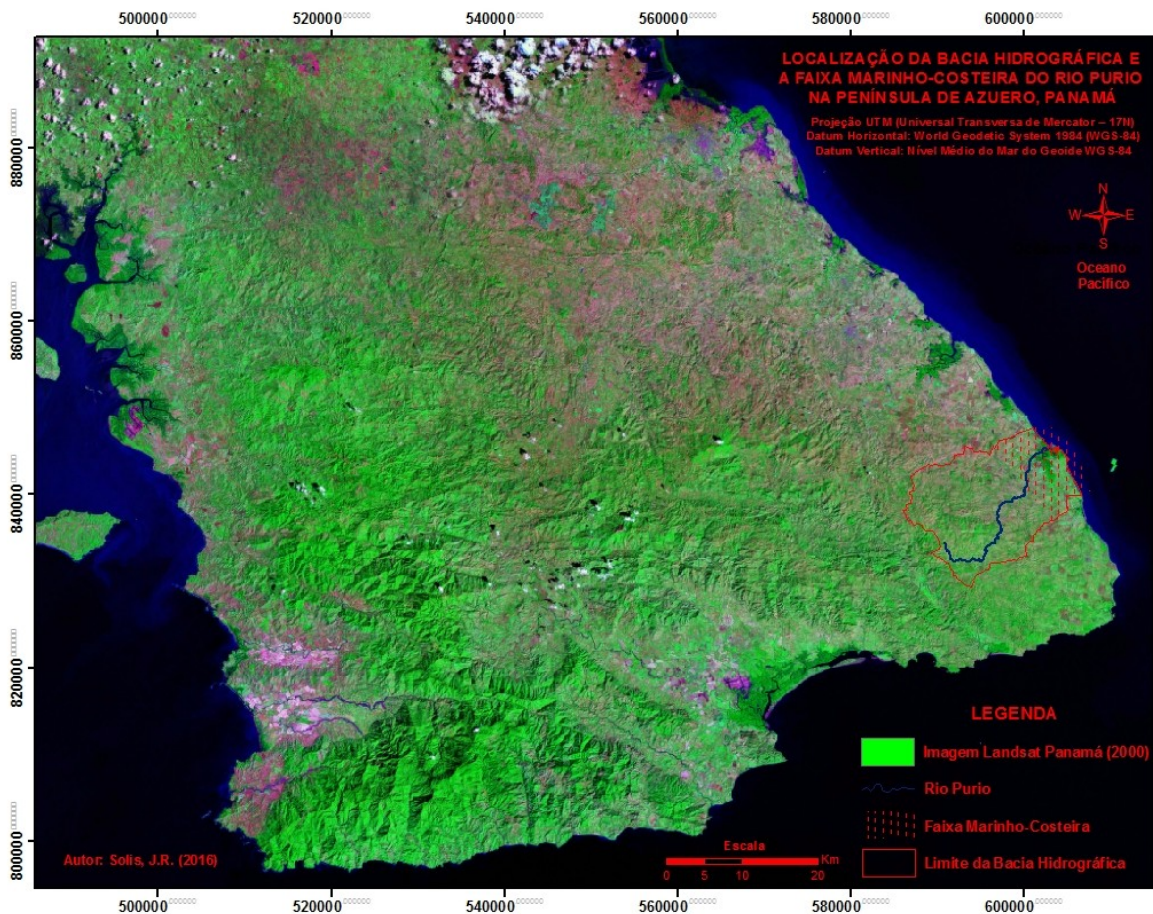


Fundamentación Teórica

- ✓ La Ley N° 41 del 1 de julio de 1998 (Ley General de Ambiente).
- ✓ La visión geoecológica del paisaje, como fundamento teórico y metodológicos para la **planificación del paisaje** y la categorización de la **gestión ambiental** (Mateo y Da Silva, 2013).
- ✓ La visión de **sostenibilidad ambiental** de Mateo Rodríguez (2012)
- ✓ Los principios de **zonificación ambiental** de Bernardini Seiffert (2011).
- ✓ Los principios de **protección ambiental** para el ordenamiento territorial de Almanza Amend (2004), y las recomendaciones de Conesa Fernández (1997), sobre la aplicación de los **instrumentos de gestión ambiental**.
- ✓ Aplicación de principios teóricos-metodológicos de geomorfología litoral según Gutiérrez (2008).

Localización del espacio de pesquisa

- Sup. 75 517km² (Panamá)
 - Long. Costas: 1 700.6 km Pacífico. (Panamá)
1 287.7 km Atlántico.
-
- Sup. 6 666.81ha (entre costa y litoral).
 - Población: Mariabé (294); Purio (382);
La Laguna (280) y La Concepción (134).



Materiales y Procedimientos Metodológicos

- Raster: Imagen **SRTM 1 Arc-Second Global** (*Shuttle Radar Topography Mission*), 2011 – 2017. Resolución de 30 metros. Recorte UTM – Zona 17.

The screenshot displays the ArcGIS interface. On the left, the 'Layer Properties' dialog box is open, showing the 'Extent' and 'Data Source' tabs. The 'Extent' tab shows the following properties:

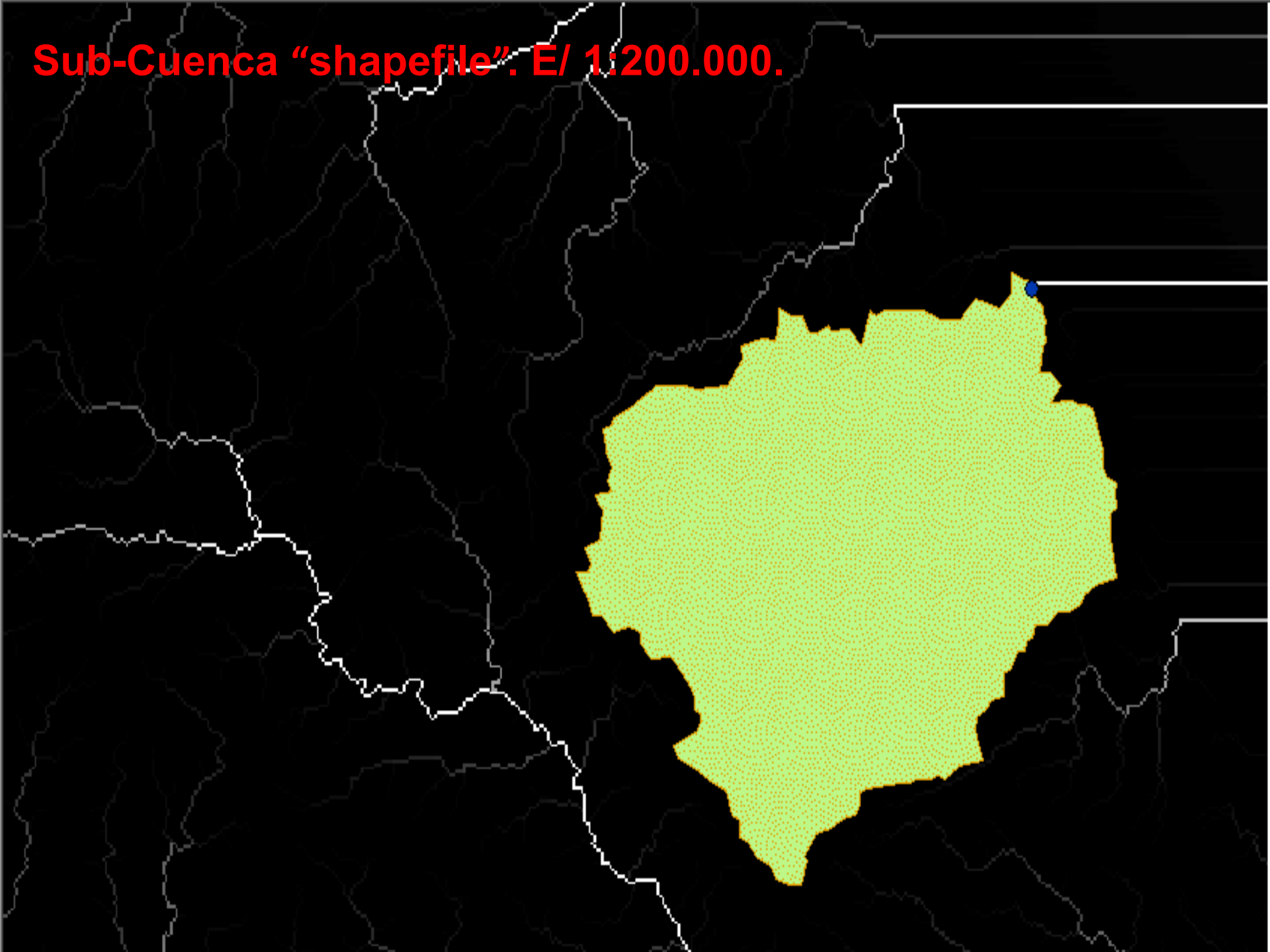
Property	Value
Pixel Type	unsigned integer
Pixel Depth	16 Bit
NoData Value	65536
Colormap	absent
Pyramids	absent
Compression	LZ77
Status	Permanent
Extent	
Top	847739.397993
Left	506526.344756

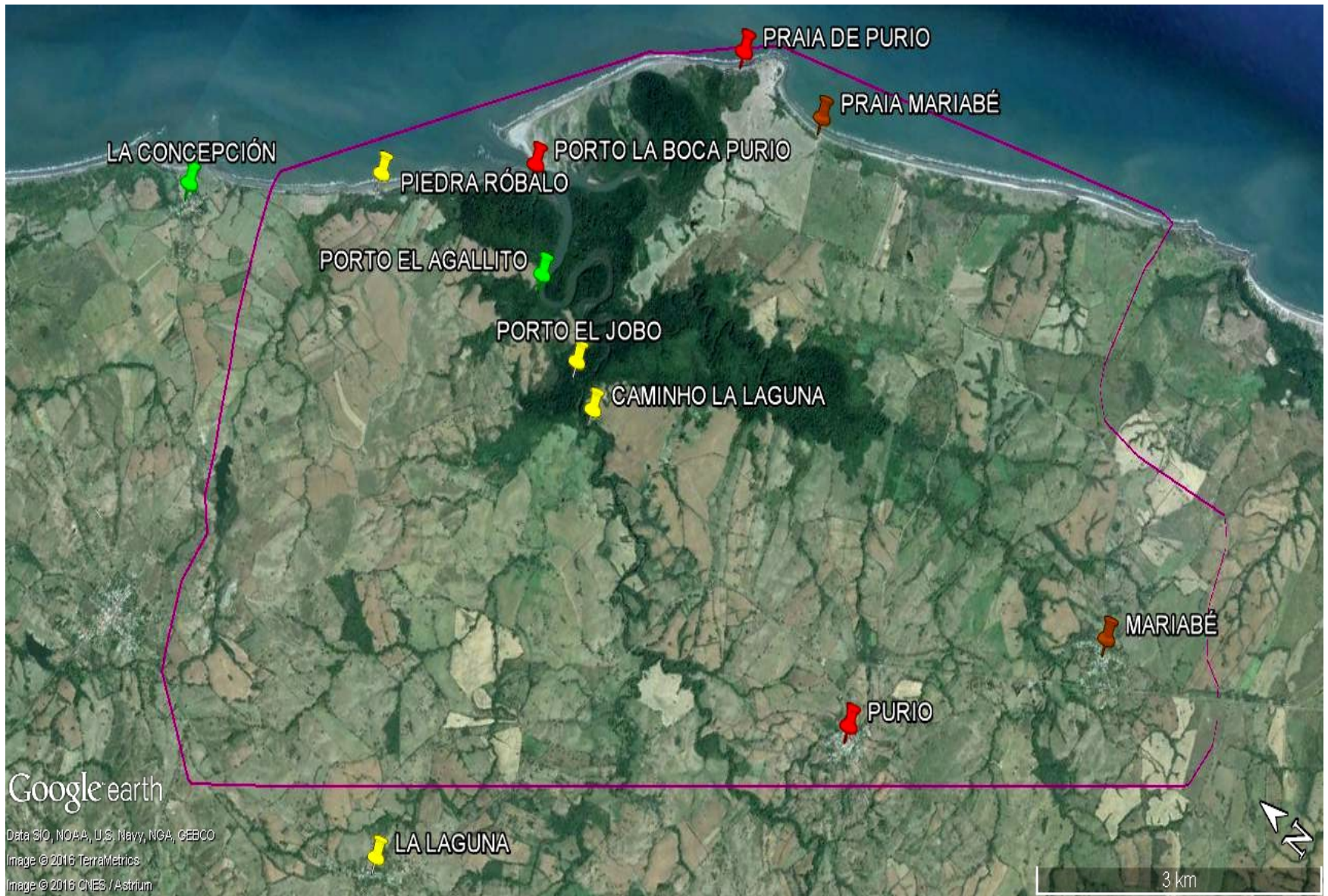
The 'Data Source' tab shows:

- Data Type: File Geodatabase Raster Dataset
- Database: C:\Users\jaime.Rivera\Desktop\Documents\ArcGIS\Default.gdb
- Raster: Extract_muda4_RECORTE_FINAL

Buttons at the bottom of the dialog are 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Aplicar'. Below the dialog, the map view shows a grayscale topographic map with a white polygon highlighting a specific area. The map view also shows the 'Snapping' toolbar and the 'Georeferencing' toolbar with the layer name '2012-02-21T164126'.

Sub-Cuenca "shapefile". E/ 1:200.000.



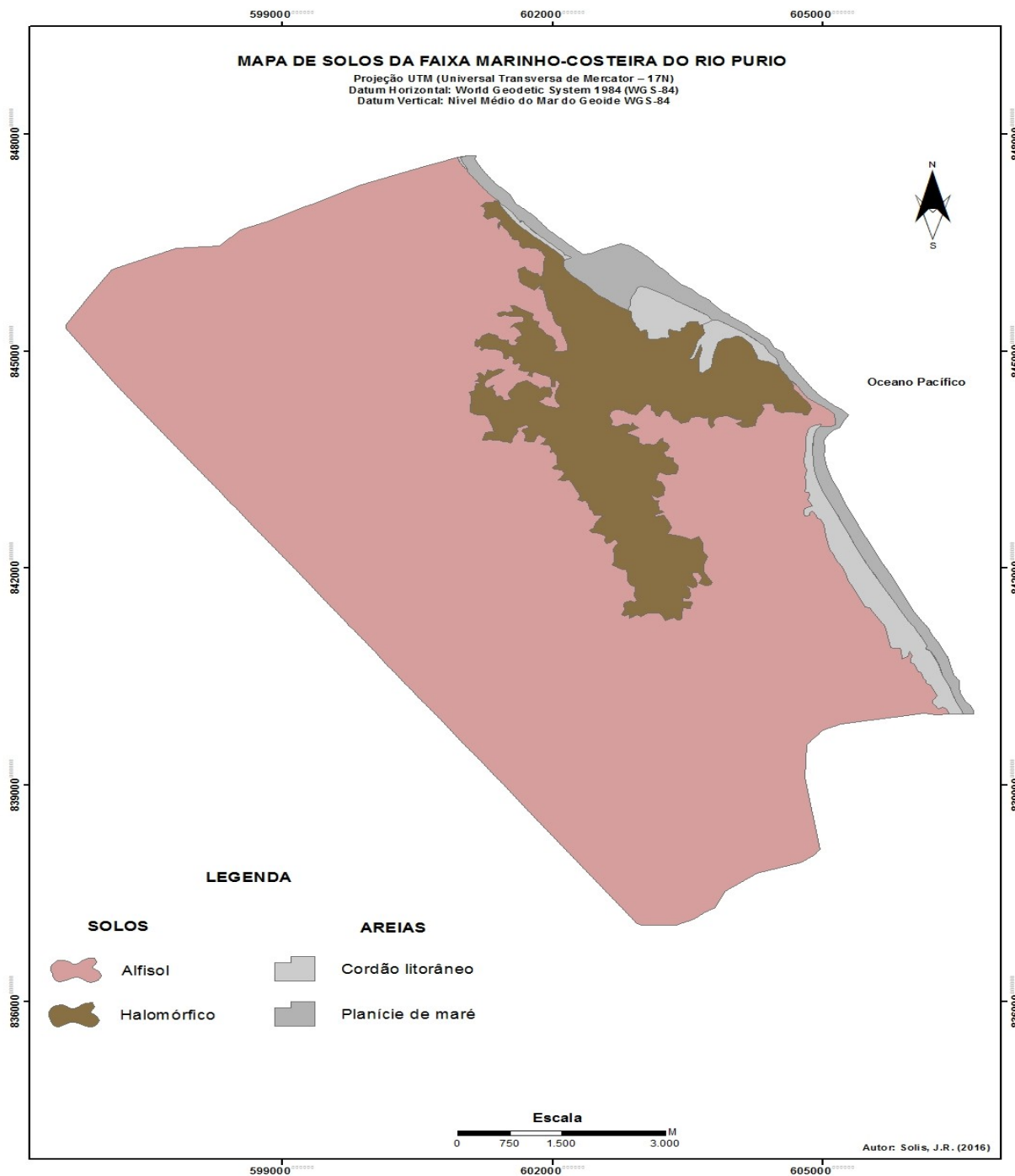


Localización de las comunidades y sus territorios. Rivera, (2016)



MAPA DE SOLOS DA FAIXA MARINHO-COSTEIRA DO RIO PURIO

Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator - 17N)
Datum Horizontal: World Geodetic System 1984 (WGS-84)
Datum Vertical: Nivel Médio do Mar do Geoide WGS-84



Oceano Pacífico

LEGENDA

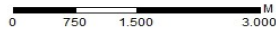
SOLOS

- Alfisol
- Halomórfico

AREIAS

- Cordão litorâneo
- Planície de maré

Escala



Autor: Solis, J.R. (2016)

I.C.A. Aplicado/ Resultados y Análisis



Para obtener los resultados comparativos del Índice de Calidad de Agua (I.C.A.), se aplica el método de Brown, *et al.* (1970 en PNMA II, 2006, p. 26); utilizando los coliformes fecales, según De Luca (1998 en PNMA II, 2006, p. 28), y los coliformes totales (NSF, 2007).

$$I.C.A._a = \sum_{i=1}^9 (Sub_i * w_i)$$

$$I.C.A._m = \prod_{i=1}^9 (Sub_i^{w_i})$$

Clasificación de los valores del I.C.A. por bandas de calidad (NSF, 2007)

Categoría de Resultados	Bandas de Calidad según I.C.A.
Excelente/ C.A.	91.1 – 100
Buena/ C.A.	71.1 – 90
Baja contaminación	50.1 – 70
Contaminado	25.1 - 50
Muy contaminado	0 - 25







Cardisoma Crassum



Ucides Occidentalis

- Sistema de posicionamiento global.
Garmin Etrex 20. GPS + GLONASS + WAAS.

**Cuevas: suelos
Alfisols (Argissolos)**



Bothriochloa Pertusa

Hyparrhenia Rufa





Cuevas: suelos
Halomórficos



Producción de sal artesanal. Familia Sánchez. Piedra El Róbalo. Rivera (2015)



Confección de red de manglar. Familia Herrera. La Laguna. Rivera, (2016)



Bagre pinnimaculatus
(Steindachner, 1877). Según
Robertson y Allen (2006).

Disponible en:

<http://zukan.com/fish/internal7063>

Centropomus armatus (Gill, 1863).

Según Robertson y Allen (2006).

Disponible en:

<http://www.fishbase.org/Photos/Pictures/Summary.php?StartRow=0&ID=10975&what=species&TotRec=3>





**Colecta de Concha negra (*Anadara tuberculosa*). Planicie fluviomarina.
Rivera, (2016).**



Red de mesolitoral. Familia Cedeño, La Concepción. Rivera, (2015)

a



b



(a) *Panulirus gracilis*; (b) *Striostrea prismática*. Rivera (2015).



***Solena rudis*. Rivera, (2015).**



Bejuco blanco (*Anaemopaegma orbiculatum*) Confección de cestas artesanales. La Concepción-Pocrí. Rivera, (2017).

✓ Sustentabilidade Ambiental

Serviço Ambientais Reguladores	Serviços Ambientais Culturais	Bens Ambientais de Aproveitamento
Fotossíntese	Paisagens: áreas de lazer	Abastecimento água
Sequestro de carbono	Benefícios estéticos	Madeira, fibras e lenha
Banco genético e preservação de espécies ameaçadas	Benefícios recreativos	Frutas e plantas medicinais
Controle de pragas e doenças	Educação ambiental	Peixes
Controle de erosão e aumento da infiltração		Lagostas
Controle de enchentes		Mariscos e caranguejos
Estabilização do litoral e controle da erosão costeira		Isca
Purificação das águas		Animais de caça
Estabilização das condições climáticas locais		Sal de cozinha
Conservação da biodiversidade		Arroz, milho e sorgo

Processos Geoecológicos Degradantes	Grau Incidência
Desertificação	1
Caça Indiscriminada	2
Diminuição da Biodiversidade	3
Erosão Laminar	4
Modificação do Relevo	5
Diminuição da qualidade visual da paisagem	6
Extração de Areia	7
Erosão Marinha	8
Urbanização	9
Lixo	10
Desmatamento e Queimadas	11
Lotação (diminuição das áreas de lazer)	12
Uso Indiscriminado de Produtos Agropecuários (contaminação dos rios e solos)	13
Diminuição de Isca	14
Utilização de Métodos de Pesca não adequados	15
Superexploração na Pesca e coleta de Mariscos	16

✓ Sustentabilidade Ambiental



$$\sum_{n=1}^{16} n = \frac{n(n+1)}{2}$$

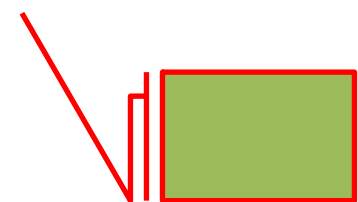
$$\sum_{n=1}^{16} n = \frac{16(16+1)}{2} = \frac{16 \times 17}{2} = \frac{272}{2} = 136$$

Sustentabilidade Ambiental	
Níveis	Categorias
Sustentável	1 – 27
Potencialmente Sustentável	28 – 54
Potencialmente Insustentável	55 – 81
Insustentável	82 – 108
Criticamente Insustentável	109 – 136

Resultados



Unidades Geológicas		Processos Geocológicos Degradantes Identificados (-)																Sustentabilidade Ambiental		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Valor Total	Níveis	
Localidade	Comarca																			
Costa: Faixa de 6.2 km de Comprimento e Terras Baixas < 80 m	1. Colinas Suaves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	Potencialmente Insustentável
	2. Planície Costeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	Potencialmente Insustentável
	3. Tabuleiro Pre-Litorâneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	Potencialmente Sustentável
Litoral: Ecossistemas com Influência Marinha	4. Planície Fluvio-Marinha		-	-		-				-	-	-	-	-	-	-	-	102	Insustentável	
	5. Supralitoral: cordão litoral		-	-		-	-	-		-	-	-	-					77	Potencialmente Insustentável	
	6. Mesolitoral: planície de maré					-	-	-		-				-	-	-		76	Potencialmente Insustentável	
	7. Sublitoral: até a isóbata de 10.8 m									-					-	-		41	Potencialmente Sustentável	



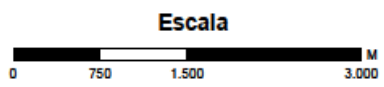
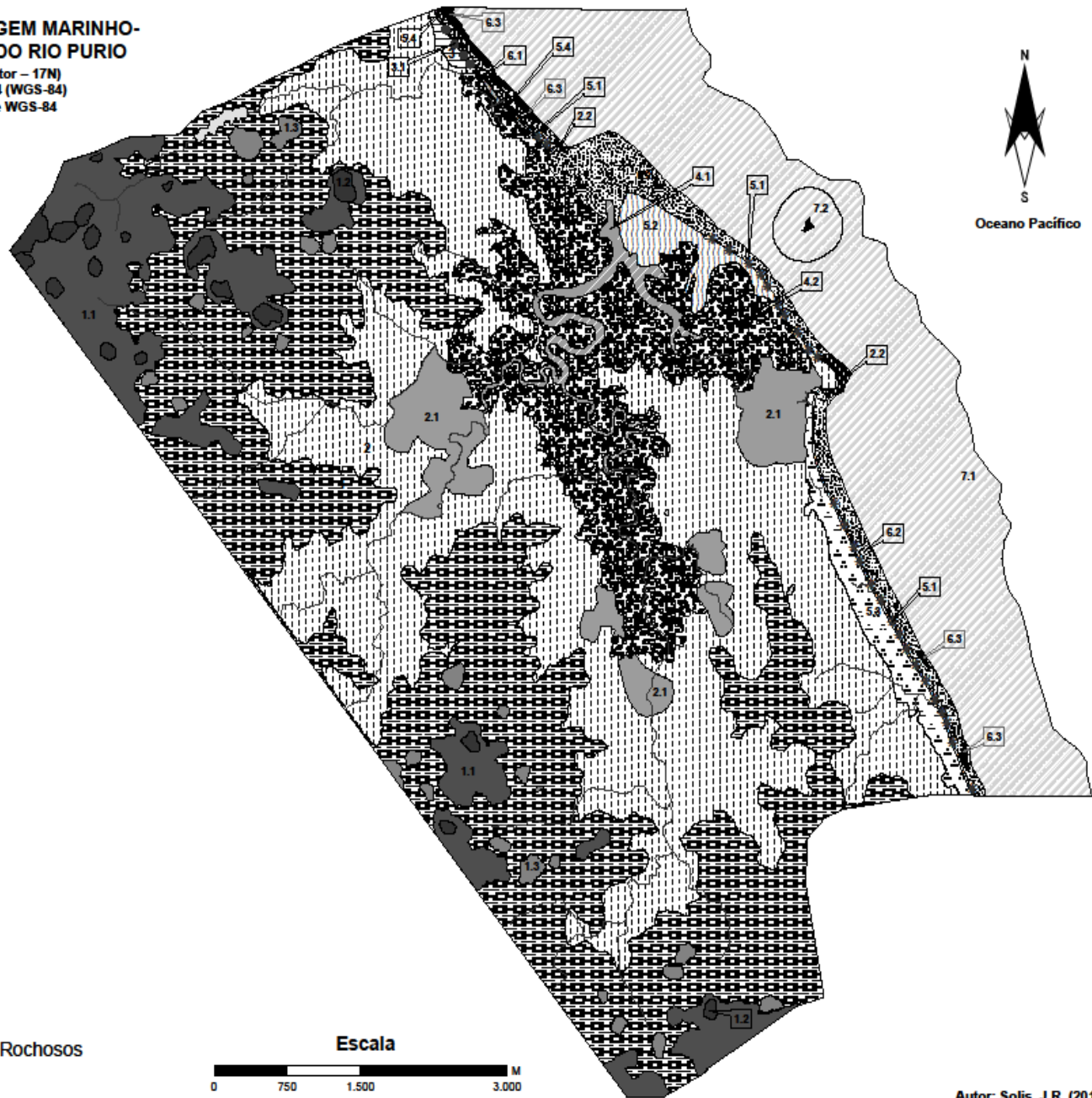
593000 596000 599000 602000 605000 608000

UNIDADES GEOECOLÓGICAS DA PAISAGEM MARINHO-COSTEIRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PURIO

Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator – 17N)
Datum Horizontal: World Geodetic System 1984 (WGS-84)
Datum Vertical: Nível Médio do Mar do Geóide WGS-84

LEGENDA

-  Drenagem
-  Reservatórios de Água
-  Tabuleiro Pré-Litorâneo
-  Falésias
-  Planície Costeira
-  Áreas de Várzea
-  Costões Rochosos
-  Colinas Suaves
-  Planaltos
-  Outeiros
-  Cerros
-  Manguezais
-  Canal Estuarino
-  Dunas Litorâneas
-  Pontal
-  Paleo-Flecha
-  Banco de Areia
-  Praia de Areia e Eixos Rolados
-  Praia de Areia
-  Pillow Lava
-  Sublitoral de Fundo Arenoso
-  Sublitoral de Fundo Arenoso e Recifes Rochosos



1, 1.1; 2...Unidades Geoecológicas

Autor: Solis, J.R. (2016)

593000 596000 599000 602000 605000 608000

846000 844000 842000 840000 838000

846000 844000 842000 840000 838000






593000 596000 599000 602000 605000 608000

SUSTENTABILIDADE DAS COMARCAS GEOECOLÓGICAS DA PAISAGEM MARINHO-COSTEIRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PURIO

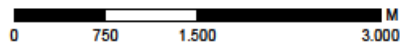
Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator - 17N)
Datum Horizontal: World Geodetic System 1984 (WGS-84)
Datum Vertical: Nível Médio do Mar do Geóide WGS-84



LEGENDA

-  Drenagem
-  Reservatórios de Água
-  Potencialmente Sustentável
-  Potencialmente Insustentável
-  Insustentável
- 1, 2.... Comarcas

Escala



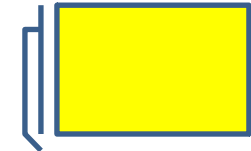
Autor: Solis, J.R. (2016)

593000 596000 599000 602000 605000 608000

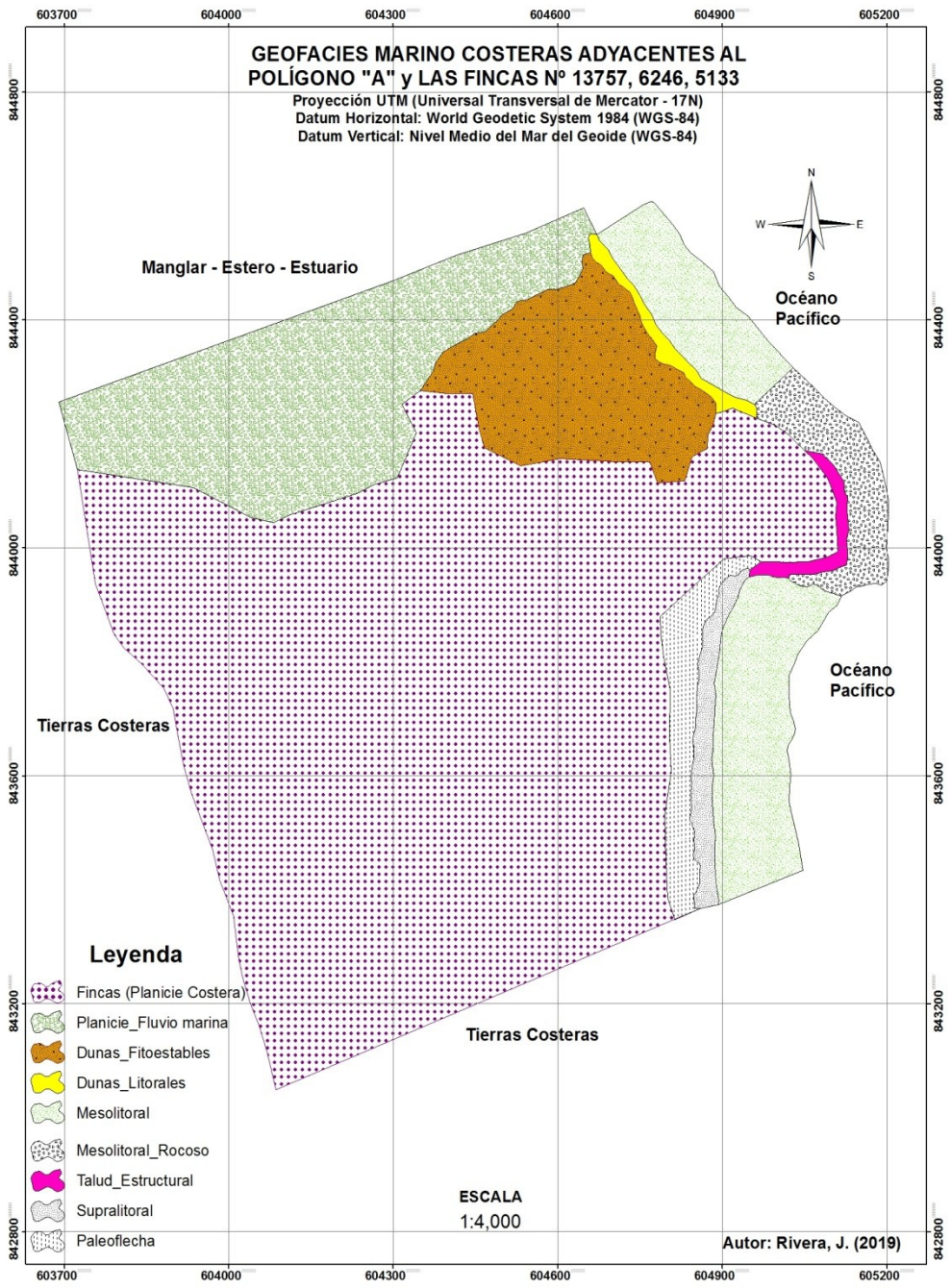
846000
844000
842000
840000
838000

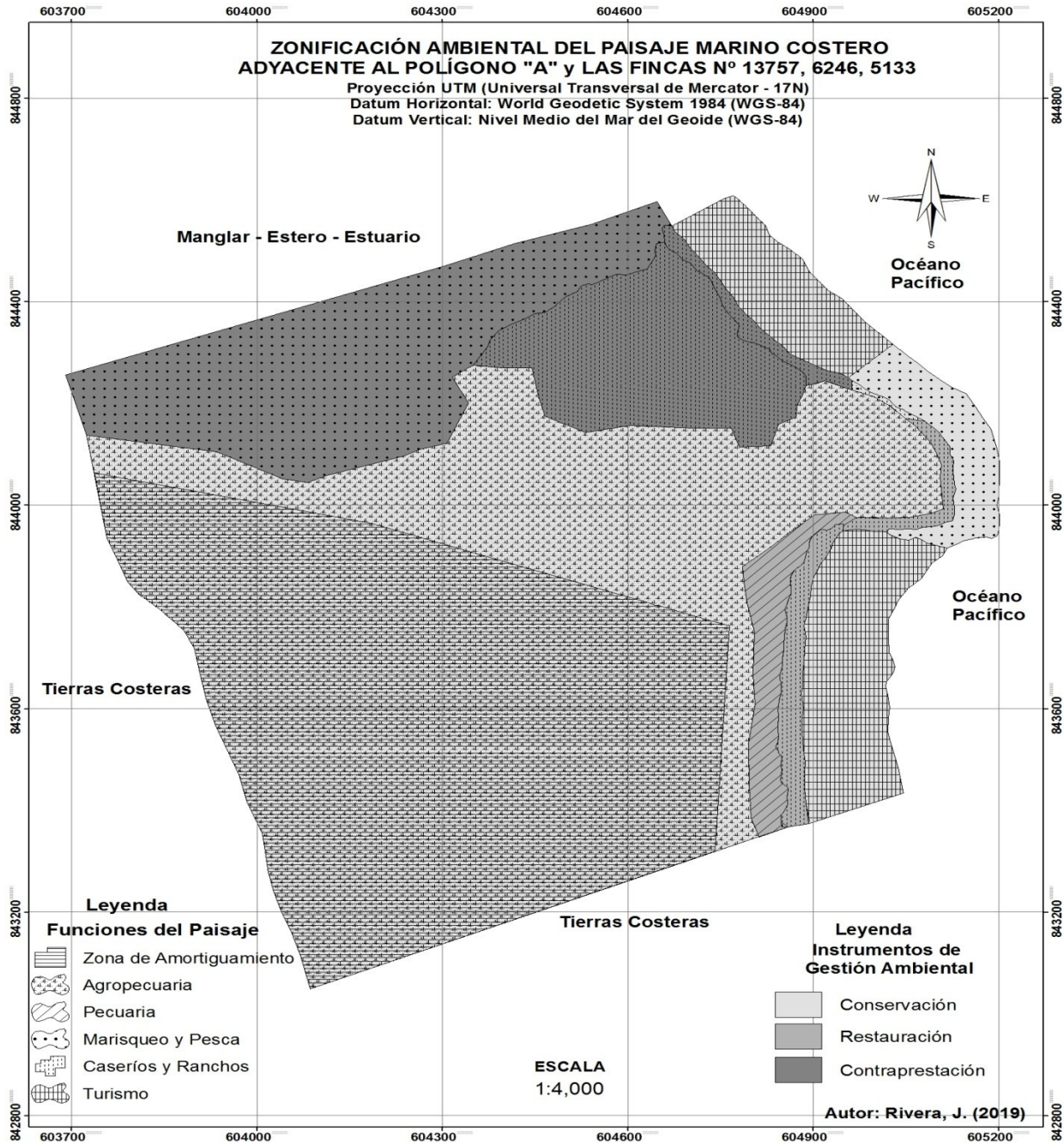
846000
844000
842000
840000
838000

Zonificación ambiental del Espacio Marino Costero en G VI



Superfi				
Geofacies	Superf Hectárea Prote (P.A			







Referencias Bibliográficas

- ❑ Almanza Amend, A. (2004). *Áreas Protegidas de Panamá: Orientaciones para su Manejo*. Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente.
- ❑ Bernardini Seiffert, M. (2011). *Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de ação e Educação ambiental*. (2ª ed). São Paulo, Brasil: Editora ATLAS S.A.
- ❑ Conesa Fernández – Vítora, V. (1997). *Auditorías Medioambientales: Guía Metodológica*. (2ª ed.). Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- ❑ Gutiérrez, M. (2008). *Geomorfología*. Madrid, España: Pearson Educación.
- ❑ Mateo, J. (2012). *La Dimensión Espacial del Desarrollo Sostenible: Una Visión desde América Latina*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- ❑ Mateo, J. y Da Silva, E. (2013). *Planejamento e Gestão Ambiental: Subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica*. Fortaleza, Brasil: Edições UFC.
- ❑ Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. (1 de julio de 1998). *Ley General del Ambiente de la República de Panamá*. [Ley 41 de 1998]. Recuperado de:
<http://www.iacseaturtle.org/docs/marco/panama/Panama%20%20Law%2041%20of%20July%201st,%201998.pdf>



Muchas Gracias!

Muito Obrigado!