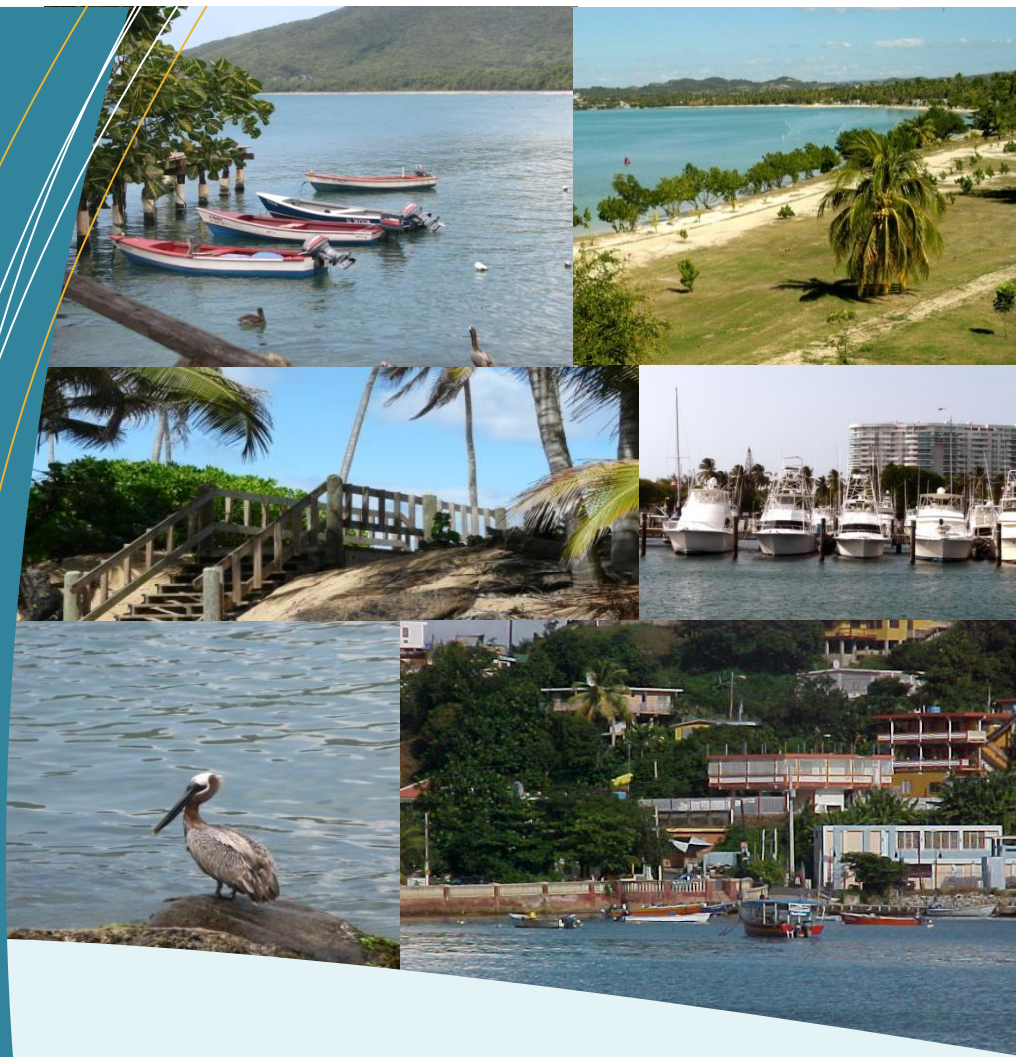




Programa de Manejo de la Zona Costanera para Puerto Rico

Revisión y actualización

septiembre de 2009



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
A. EL DESARROLLO SOSTENIBLE	5
B. LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE PLANIFICACIÓN	7
C. LAS FUENTES DISPERSAS DE CONTAMINACIÓN COMO ASUNTO CRÍTICO	7
CAPÍTULO 1. VISIÓN GENERAL DE LAS COSTAS DE PUERTO RICO.....	10
1.1 CONTEXTO FÍSICO GENERAL	10
1.2 TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO URBANO EN LOS SECTORES COSTEROS	25
1.3 EL IMPACTO ECONÓMICO EN LA ZONA COSTANERA.....	35
CAPÍTULO 2. EL PMZCPR COMO ELEMENTO COSTERO DEL PLAN DE USOS DE TERRENOS DE PUERTO RICO.....	40
TRASFONDO	40
OBJETIVOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS DEL PLAN DE USOS DE TERRENOS.....	41
CAPÍTULO 3. MANEJO COSTANERO PARA PUERTO RICO: PROBLEMAS Y RESPUESTAS	60
INTRODUCCIÓN.....	60
3.1 RIESGOS COSTANEROS	60
3.2 RECURSOS COSTANEROS	92
3.3 DESARROLLO COSTANERO.....	189
3.4 RECREACIÓN	213
3.5 TRANSPORTACIÓN.....	221
3.6 PESCA.....	226
CONCLUSIÓN.....	236
CAPÍTULO 4. PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA COSTANERA: ELEMENTOS PRINCIPALES	238
4.1 DIRECCIÓN DEL DESARROLLO EN LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA EN LA ZONA COSTANERA DE PUERTO RICO	238
4.2 MANEJO ACTIVO DE LOS RECURSOS NATURALES	260
4.3 PROMOCIÓN PARA EL DESARROLLO COSTANERO SSSOSTENIBLE	267
4.4 INVESTIGACIÓN	269
CAPÍTULO 5. SEGMENTO DE CULEBRA.....	272
INTRODUCCIÓN.....	272
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA ISLA DE CULEBRA	273
5.2 MANEJO COSTANERO PARA CULEBRA	297
CAPÍTULO 6. SEGMENTO DE VIEQUES	310
INTRODUCCIÓN.....	310
6.1 DESCRIPCIÓN DE LA ISLA DE VIEQUES	311
6.2 MANEJO COSTANERO PARA VIEQUES	330

LEYES FEDERALES	354
GOBIERNO DE PUERTO RICO.....	355

ANEJOS

ANEJO 1. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA ZONA COSTANERA DE PUERTO RICO

ANEJO 2. CONTEXTO ECONÓMICO DE LA ZONA COSTANERA

ANEJO 3. IMPACTO ECONÓMICO DE LA ZONA COSTANERA

ANEJO 4. REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS DE COMPATIBILIDAD FEDERAL ESTABLECIDOS EN EL CZMA

ANEJO A. AGENCIAS FEDERALES Y DEL GOBIERNO DE PUERTO RICO VINCULADAS A LA ZONA COSTANERA

ANEJO B. EL PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA COSTANERA PARA PUERTO RICO Y LA LEY DE MANEJO DE LA ZONA COSTANERA

ANEJO C. DESCRIPCIÓN DE RESERVAS NATURALES Y ÁREAS DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DESIGNADAS EN VIRTUD DEL PMZCPR

ANEJO D. COMENTARIOS RECIBIDOS DURANTE EL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Puerto Rico y la cuenca del Caribe	12
Mapa 2. Plataforma insular y batimetría de Puerto Rico	13
Mapa 3. Jurisdicción del programa de manejo de la zona costanera de Puerto Rico	14
Mapa 4. Municipios y Sectores Costeros.....	21
Mapa 5. Regiones costeras y cuencas hidrográficas principales	24
Mapa 6. Uso dominante del terreno, 1999	27
Mapa 7. Crecimiento urbano en la zona metropolitana, 1936-1996	28
Mapa 8. Consultas de ubicación en zona costanera.....	34
Mapa 9. Terrenos inundables.....	64
Mapa 10. Zonas de riesgos maremoto	65
Mapa 11. Susceptibilidad a deslizamientos.....	79
Mapa 12. Actividad Sísmica.....	80
Mapa 13. Barreras costeras.....	86
Mapa 14. Humedales en Puerto Rico	107
Mapa 15. Formaciones conocidas de arrecifes de coral	115
Mapa 16. Áreas naturales protegidas	118
Mapa 17. Manglares de Puerto Rico	123
Mapa 18. Playas públicas.....	150
Mapa 19. Zonas de vida y bosques estatales.....	185
Mapa 20. Monumentos históricos y yacimientos arqueológicos en municipios costeros.....	188
Mapa 21. Áreas de Planificación Especial	196
Mapa 22. Áreas costaneras con características urbanas.....	197
Mapa 23. Centrales principales de generación de energía eléctrica en Puerto Rico	210
Mapa 24. Instalaciones principales de transportación	224
Mapa 25. Instalaciones de pesca comercial y recreativa.....	233
Mapa 26. Isla de Culebra.....	274
Mapa 27. Hábitats críticos designados, áreas naturales protegidas federales y reservas naturales (DRNA).....	279
Mapa 28. Comunidades bénticas en Culebra.....	282
Mapa 29. Isla de Vieques	312
Mapa 30. Hábitat bénticos en Vieques	320

Mapa 31. Hábitats críticos designados en Vieques, áreas naturales protegidas federales y reservas naturales (DRNA) en Vieques.....	324
Mapa 32. Terrenos federales excluidos.....	Anejo B-5
Mapa 33. Reservas Naturales designadas en virtud del PMZCPR.....	Anejo C-28

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1. Suelo Urbano en la Zona Costanera	25
Tabla 1-2. Resumen de las consultas de ubicación	29
Tabla 1-3. Consultas de Ubicación en la zona costanera por tipo de proyecto	30
Tabla 1-4. Resumen de las consultas de ubicación por Sectores Costeros	31
Tabla 1-5. Agrupación de industrias para el análisis económico de la zona costanera.....	35
Tabla 3-1. Inundabilidad en la Zona Costanera.....	62
Tabla 3-2. Proyectos para el control de inundaciones del USACE	70
Tabla 3-3. Terremotos recientes.....	76
Tabla 3-4. categorías de deslizamientos.....	78
Tabla 3-5. Humedales en Área Protegida.....	93
Tabla 3-6. Humedales costeros en Puerto Rico	94
Tabla 3-7. Reservas Naturales en la Zona Costanera	97
Tabla 3-8. Áreas con Prioridad de Conservación de la Zona Costanera	102
Tabla 3-9. Valor Económico total al año 2007	109
Tabla 3-10. Tipos de manglares de Puerto Rico y resumen de recomendaciones de manejo	128
Tabla 3-11. Inventario de Distritos de Playas Públicas	151
Tabla 3-12. Vida silvestre incluida en la Lista Federal de Especies en Peligro	156
Tabla 3-13. Condición de las Aguas Costaneras	162
Tabla 3-14. Agencias que colaboran con la JCA en el cumplimiento de los estándares de calidad de agua	164
Tabla 3-15. Estándares de calidad de agua de la JCA.....	165
Tabla 3-16. Principales derrames de petróleo o combustible en las aguas costeras	168
Tabla 3-17. Excedente de consumidor por uso	215
Tabla 3-18. Marinas en Puerto Rico	216
Tabla 3-19. Pesca reportada para los municipios costeros durante el periodo de 2001- 2006	227
Tabla 3-20. Pescadores reportados en Puerto Rico (2002).....	229
Tabla 4-1. Áreas de Planificación Especial	256
Tabla 5-1. Manglares en el Municipio de Culebra	284
Tabla 5-2. Especies amenazadas y vulnerables en Culebra	285
Tabla 5-3. Pesca reportada en Culebra 1998- 2006.....	292

Tabla 6-1 Manglares en el Municipio de Vieques	319
Tabla 6-2 Áreas críticas para la vida silvestre en Vieques	321
Tabla 6-3 Áreas recomendadas como barreras costeras en Vieques	322
Tabla 6-4. Pesca reportada en Vieques	326

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1-1. Proyección de cambio en el suelo urbano dentro de la zona costanera.....	25
Gráfica 1-2. Proyección de cambio en el suelo urbano en la zona costanera.....	26
Gráfica 1-3. Empleo por sector industrial para la zona costanera.....	36
Gráfica 1-4. Ingreso salarial por sector industrial para la zona costanera	37
Gráfica 1-5. Producción total por tipo de industria para la zona costanera.....	38
Gráfica 3-1. Cambios observados en la cobertura de mangle en Puerto Rico	121
Gráfica 3-2. Cobertura del suelo en Puerto Rico.....	180
Gráfica 3-3. Producción y consumo de energía eléctrica en Puerto Rico.....	207
Gráfica 3-4. Distribución del consumo de energía eléctrica en Puerto Rico	207
Gráfica 3-5. Precio del barril de petróleo	208
Gráfica 3-6. Embarcaciones registradas en Puerto Rico	217
Gráfica 3-7. Visitantes a Puerto Rico y sus gastos	218
Gráfica 3-8. Pesca reportada para los municipios costeros entre los años 2001-2006	226

ACRÓNIMOS

AAA	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
AAE	Administración de Asuntos de Energía
ACDEC	Autoridad para la Conservación y Desarrollo de Culebra
ACT	Autoridad de Carreteras y Transportación
ADS	Autoridad de Desperdicios Sólidos
AEE	Autoridad de Energía Eléctrica
AEMEAD	Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
AFWTA	<i>Atlantic Fleet Weapons Training Area</i>
AMA	Autoridad Metropolitana de Autobuses
AMP	Área Marina Protegida
AMSJ	Área Metropolitana de San Juan
AMT	Área de Manejo Terrestre
ANP	Área Natural Protegida
AP	Autoridad de los Puertos
APC	Áreas con Prioridad de Conservación
APE	Área de Planificación Especial
ARN	Administración de Recursos Naturales
ARPE	Administración de Reglamentos y Permisos
ASCS	Servicio de Conservación y Estabilización Agrícola (<i>Agricultural Stabilization and Conservation Service</i>)
AT	Administración de Terrenos
ATM	Autoridad de Transporte Marítimo de Puerto Rico
ATPR	Autoridad de Tierras de Puerto Rico
AVI	Inventario de Barcas Abandonadas (<i>Abandoned Vessel Inventory</i>)
BDEPR	Banco de Desarrollo Económico para Puerto Rico
BDP	Bienes de dominio público
BDPMT	Bienes de dominio público marítimo terrestre
BGF	Banco Gubernamental de Fomento

BMP	Mejores Prácticas de Manejo (<i>Best Management Practice</i>)
CAA	Ley de Aire Limpio (<i>Clean Air Act</i>)
CARICOMP	Programa de Productividad Marino-Costera del Caribe (<i>Caribbean Coastal Marine Productivity Program</i>)
CBRA	Ley Federal de Barreras Costeras (<i>Coastal Barrier Act</i>)
CCA	Certificado de Calidad de Agua
CCP	Plan Comprensivo de Conservación (<i>Comprehensive Conservation Plan</i>)
CERCLA	Ley Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental (<i>Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act</i>)
CERT	Equipo Comunitario de Respuestas de Emergencia (<i>Community Emergency Response Team</i>)
CES	Control de la Erosión y la Prevención de la Sedimentación
CFI	Compañía de Fomento Industrial
CFMC	<i>Caribbean Fisheries Management Council</i>
CFR	Código de Reglamentación Federal (<i>Code of Federal Regulations</i>)
CIEL	Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral
CPN	Compañía de Parques Nacionales
CRRT	<i>Caribbean Regional Response Team</i>
CTPR	Compañía de Turismo de Puerto Rico
CWA	Ley Federal de Agua Limpia (<i>Clean Water Act</i>)
CWCS	<i>Comprehensive Wildlife Conservation Strategy</i>
CZARA	Enmiendas de Reautorización del CZMA (<i>Coastal Zone Act Reauthorization Amendments</i>)
CZMA	Ley de Manejo de la Zona Costanera de 1972 (<i>Coastal Zone Management Act</i>)
DA	Departamento de Agricultura
DACO	Departamento de Asuntos del Consumidor
DDEC	Departamento de Desarrollo Económico y Comercio
DE	Departamento de Educación
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DOD	Departamento de la Defensa de los EE.UU. (<i>Department of Defense</i>)
DOI	Departamento del Interior de EE.UU. (<i>Department of the Interior</i>)

DRD	Departamento de Recreación y Deportes
DRN	Departamento de Recursos Naturales
DRNA	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DS	Departamento de Salud
DTOP	Departamento de Transportación y Obras Públicas
DTRH	Departamento del Trabajo y Recursos Humanos
DV	Departamento de la Vivienda
DZC	División de Zona Costanera
EBSJ	Estuario de la Bahía de San Juan
EEA	Estación Experimental Agrícola
EE.UU.	Estados Unidos de Norteamérica
ELA	Estado Libre Asociado de Puerto Rico
ERA	<i>Estuary Restoration Act</i>
ESA	<i>Endangered Species Act</i>
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FCPR	Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico
FEMA	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (<i>Federal Emergency Management Agency</i>)
FHWA	Administración Federal de Autopistas (<i>Federal Highway Administration</i>)
FIRM	Mapa de Tasas de Seguros de Inundaciones (<i>Flood Insurance Rate Map</i>)
FSA	Agencia Federal de Servicios Agrícolas (<i>Farm Service Agency</i>)
FTA	Administración Federal de Carreteras (<i>Federal Transit Administration</i>)
FUDS	Lugares Previamente Utilizados por el Departamento de Defensa de EE.UU.
HACES	Herramientas de Acción y Coordinación Estratégica Sostenible
HHS	Departamento de Salud y Servicios Humanos (<i>Department of Health and Human Services</i>)
ICP	Instituto de Cultura Puertorriqueña
ICRI	Iniciativa Internacional de Arrecifes de Coral (<i>International Coral Reef Initiative</i>)
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)

ISTEA	Ley de Eficiencia en el Transporte Intermodal de Superficie (<i>Intermodal Surface Transportation Efficiency Act</i>)
ITTF	Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (<i>International Institute of Tropical Forestry</i>)
JOBANERR	Reserva Nacional de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos (<i>Jobos Bay National Estuarine Research Reserve</i>)
JCA	Junta de Calidad Ambiental
JP	Junta de Planificación
LAS	Estrategias de Acción Local (<i>Local Action Strategies</i>)
L RTP	Plan de Transportación a Largo Plazo (<i>Long Range Transportation Plan</i>)
LUST	<i>Leaking Underground Storage Tank Trust Fund</i>
LWCF	Fondo de Conservación de Tierra y Agua (<i>Land and Water Conservation Fund</i>)
MMs	Medidas de Manejo Obligatorias (<i>Management Measures</i>)
MOU	Memorando de Acuerdo (<i>Memorandum of Understanding</i>)
MPO	<i>Metropolitan Planning Organization</i>
MRFS	<i>Marine Recreational Fisheries Statistics</i>
MSA	Ley Magnuson-Stevens para la conservación y manejo de las pesquerías (<i>Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act</i>)
NAICS	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (<i>North America Industrial Classification System</i>)
NAVY	Marina de Guerra de los EE. UU. (<i>US Navy</i>)
NCP	<i>National Oil and Hazardous Substances Pollution Contingency Plan</i>
NEPA	<i>National Environmental Policy Act</i>
NFIP	Programa Nacional de Seguros de Inundación (<i>National Flood Insurance Program</i>)
NFIRA	Ley de Reforma Nacional de Seguros Contra Inundaciones (<i>National Flood Insurance Reform Act</i>)
NHTSA	<i>National Highway Traffic Safety Administration</i>
NMFS	<i>National Marine Fisheries Service</i>
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>)

NPDES	Programa de Permisos del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (<i>National Pollutant Discharge Elimination System</i>)
NPL	Lista de Prioridades Nacionales (<i>National Priority List</i>)
NPS	Servicio de Parques Nacionales Federal (<i>National Parks Service</i>)
NRC	Consejo Nacional de Investigaciones de EE. UU. (<i>National Research Council</i>)
NRCS	Servicio de Conservación de Recursos Naturales (<i>Natural Resources Conservation Service, NRCS</i>)
NRT	<i>National Response Team</i>
OCZM	<i>Office of Coastal Zone Management</i>
OE	Orden Ejecutiva
OGP	Oficina de Gerencia y Presupuesto
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPA	<i>Oil Pollution Act</i>
OPP-PUTPR	Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Uso de Terrenos para Puerto Rico
PCCFDZC	Plan para el control de la contaminación por fuentes dispersas en la zona costanera de Puerto Rico
PEBSJ	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
PERA	Programa de Educación en Recursos Acuáticos
PI	Plan Integral
PICA	Programa de Inversiones a Cuatro Años
PIDES	Plan Integral de Desarrollo Estratégico Sostenible de Puerto Rico
PIRA	Plan Integral de los Recursos de Agua de Puerto Rico
PMCAC	Programa de Manejo y Conservación de Arrecifes de Coral
PMM	Plan de Manejo del Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico
PMZCPR	Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico
PPN	Programa del Patrimonio Natural
PR	Puerto Rico
PUT	Plan de Uso de Terrenos
PUTPR	Plan de Uso de Terrenos para Puerto Rico

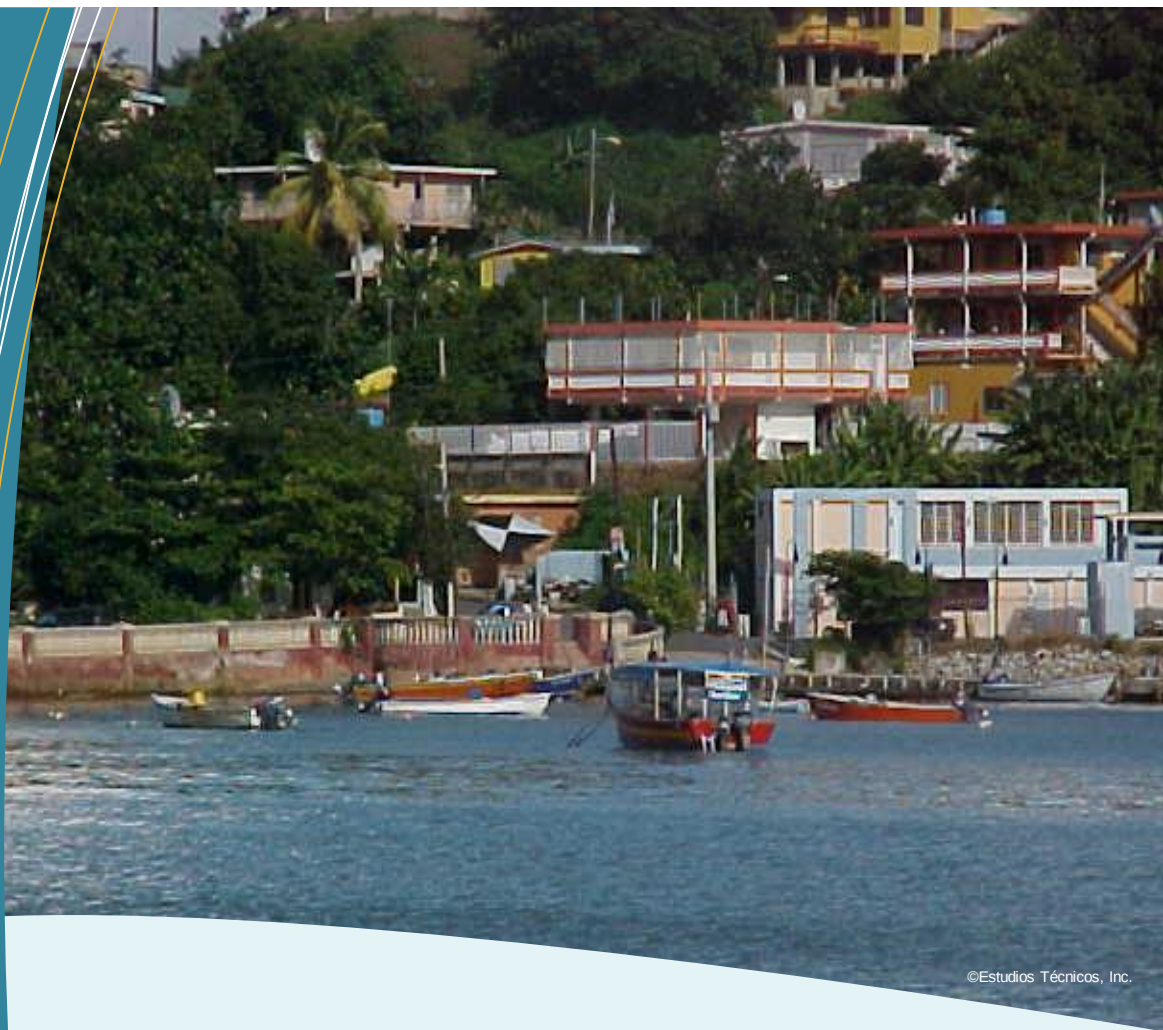
PT	Plan Territorial
RAMS	<i>Regulatory Analysis and Management System</i>
RECA	Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico
RHA	Ley Federal de Ríos y Puertos (<i>Rivers and Harbors Act</i>)
RN	Reserva Natural
RNCLP	Reserva Natural Canal Luís Peña
ROTHR	Radar Relocalizable sobre el Horizonte (<i>Relocatable Over-the-Horizon Radar</i>)
RSPR	Red Sísmica de Puerto Rico
SAFETEA	<i>Safe, Accountable, Flexible and Efficient Transportation Equity Act</i>
SCORP	Plan Comprensivo de Recreación al Aire Libre (<i>State Outdoor Recreation Plan</i>)
SEA	Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Puerto Rico
SHPO	<i>State Historic Preservation Office</i>
SRS	Sistema de Relleno Sanitario
TEA-21	<i>Transportation Equity Act for the 21st Century</i>
TMDL	<i>Total Maximum Daily Load</i>
UNESCO	Organización de Educación Científica y Cultural de las Naciones Unidas (<i>United Nations Educational Scientific and Cultural Organization</i>)
UPR	Universidad de Puerto Rico
UPRM	Universidad de Puerto Rico en Mayagüez
USACE	Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (<i>US Army Corps of Engineers</i>)
US	Estados Unidos de America (<i>United States of America</i>)
USCG	Guardia Costera de los EE. UU. (<i>US Coast Guard</i>)
USDA	Departamento de Agricultura de los EE. UU. (<i>United States Department of Agriculture</i>)
USDOC	Departamento Federal de Comercio (<i>US Department of Commerce</i>)
USDOE	<i>US Department of Energy</i>
USEPA	Agencia Federal de Protección Ambiental (<i>US Environmental Protection Agency</i>)
USFS	Servicio Forestal Federal (<i>US Forest Service</i>)
USFWS	Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (<i>US Fish and Wildlife Service</i>)

USGS	Servicio Geológico de EE.UU. (<i>US Geological Survey</i>)
ZEE	Zona Económica Exclusiva
ZIT	Zona de Interés Turístico
ZMT	Zona Marítimo Terrestre

ABREVIATURAS

ha	hectáreas
km	kilómetro
km²	kilómetro cuadrado
ppm	partes por millón
ha	hectárea
m³	metros cúbicos
MW	mega vatios
mi	millas

Tabla de Conversión		
Multiplique	por	para obtener
Área		
acre	1.03	cuerdas
	0.40	hectáreas
	4 ,046.870	metros cuadrados (m ²)
cuerda (cd)	0.97	acre
	3 ,930	metros cuadrados (m ²)
millas cuadradas (mi ²)	259.00	hectáreas
	2 .59	kilómetros cuadrados (km ²)
pies cudrados (p ²)	0 .09290	metros cuadrados (m ²)
hectáreas (ha.)	2.47	acres
	0.00	millas cuadradas (mi ²)
kilómetros cuadrados (km ²)	0.39	millas cuadradas (mi ²)
metros cuadrados (m ²)	0.00	acres
	0.00	cuerda (cd)
	10.76	pies cudrados (p ²)
Volumen		
galones	3 .7854	litro (L)
	3 ,785.4	centímetros cúbicos (cm ³)
millón de galones (Mgal)	3.07	acres pies (acres-pies)
litro (L)	0.26	galones (gal)
	0.04	pies cúbicos (p ³)
pies cúbicos (p ³)	0 .02832	metros cúbicos (m ³)
	2 8.32	litro (L)
metros cúbicos (m ³)	0.00	acres pies (acres-pies)
	35.31	
yarda cúbica	201.97	galones (gal)
kilometro cúbico (km ³)	1,000,000,000,000	litros (L)
galones por día (gdp)		
Longitud		
millas (mi)	1 ,609	metro (m)
	1 .609	kilómetro (Km)
pies (p)	0 .30480	metro (m)
	12.00	pulgadas (p)
legua	3.02	millas (mi)
kilómetro (km)	0.62	millas (mi)
	3,280.84	pies (p)
metro (m)	3.28	pies (p)
	39.37	pulgada (pulg)
milímetro (mm)	0.04	pulgada (pulg)
pulgada (pulg)	2 5.4	milímetro (mm)
	0 .02540	metro (m)
millas náutica (mn)	1,852.00	metros (m)
	± 6,076.11 549	pies (p)
centímetro (cm)	10.00	milímetros (mm)
brazas	6.00	pies (p)
Peso		
libra (lb)	454	gramos
kilogramo (kg)	1,000	gramos
tonelada	2 004.139	libras (lb)
Energía		
kilovatio (kva)	1,000	vattios (v)
megavatio (mv)	3,600,000,000	julios/hora



©Estudios Técnicos, Inc.

Introducción:

*Programa de Manejo de la Zona
Costanera de Puerto Rico*

INTRODUCCIÓN

El Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico (en adelante PMZCPR o Programa) fue desarrollado en virtud de la “Ley Federal de Manejo de Zonas Costeras de 1972”¹ (CZMA, por sus siglas en inglés). El Programa fue adoptado el 12 de julio de 1978 como el elemento costero del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico (PUTPR),² mediante la Resolución PU-002 de la Junta de Planificación (JP), aprobada por el Gobernador de Puerto Rico, y certificado por el Departamento de Comercio de los Estados Unidos, a través de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), en septiembre de 1978.

Los esfuerzos de planificación se iniciaron en el año 1972, a través del análisis de las perspectivas de diferentes grupos de interés y de ciudadanos, que resultaron en la publicación del documento titulado “Puerto Rico y el Mar”. Otro esfuerzo que promovió la armonización del desarrollo socioeconómico con la conservación de los recursos naturales - especialmente el aprovechamiento racional de los recursos costeros- fue el documento del Segmento de Culebra, el cual fue adoptado en marzo de 1977, como el primer elemento o componente del PMZCPR.

Estos esfuerzos de planificación para el manejo integral de la zona costanera³ continuaron y sus resultados fueron integrados a la Declaración de Objetivos y Políticas Públicas de Usos de Terrenos, emitida por la JP en el año 1975. Éste fue el primer elemento del Plan Estatal de Uso de Terrenos que se estableció como mandato en la “Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico”, según enmendada, Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975.

Los Objetivos y Políticas Públicas del PUTPR (OPP-PUTPR) fueron adoptados por la JP el 8 de junio de 1977 y aprobados por el Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, el 22 de junio de 1977. Éstos constituyeron parte de los fundamentos esenciales de autoridad legal estatal del PMZCPR. Los mismos fueron actualizados en el año 1995, para incluir tres componentes sustantivos al PMZCPR: elementos de sustentabilidad, la promoción del manejo integral de las cuencas hidrográficas, y de las áreas y recursos costeros.

Además de estos elementos que fueron incorporados a los OPP-PUTPR, durante las décadas pasadas ha sido aprobada toda una base estatal de autoridades legales de protección ambiental y de recursos naturales, que ha hecho necesario revisar y actualizar el PMZCPR, así como aclarar su funcionamiento a nivel estatal y federal.⁴ Entre éstas se encuentran la aprobación de la “Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto

¹ P.L. 92-583, según enmendada.

² A través de los años, en diferentes leyes, reglamentos y documentos formales de la Junta de Planificación y de otras agencias pertinentes del Estado Libre Asociado de Puerto Rico aparecen pequeñas variaciones en el nombre del referido “Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico”. Entre éstas se encuentran: Plan de Uso de Terrenos, Plan de Uso del Terreno y Plan de Usos del Terreno. Se entiende que, a pesar de las pequeñas diferencias, los nombres se refieren al mismo concepto legal o práctico incluido en la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de 1975, según enmendada, la Ley de Municipios Autónomos de 1981, según enmendada, y en la Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico de 2004.

³ Los términos costaneros y costeros son sinónimos, y se usan indistintamente en este documento.

⁴ Esta revisión y actualización no establece políticas públicas adicionales, únicamente incorpora las que han sido incluidas al PMZCPR luego de 1978 mediante RPC.

Rico”, Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004⁵; la “Ley sobre Política Pública Ambiental”, Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004; y la “Ley sobre Política Pública de Desarrollo Sostenible”, Ley Núm. 267 de 10 de septiembre de 2004.

Las políticas públicas establecidas en el PMZCPR son aplicables al área geográfica, terrestre y marina, denominada *zona costanera* del archipiélago de Puerto Rico, la cual se define legalmente de la manera siguiente:

Franja de terreno costero mil metros lineales (1,000 m) tierra adentro medidos a partir de la línea de costa, así como distancias adicionales necesarias para incluir sistemas naturales clave de la costa. Incluye, además, las aguas territoriales de Puerto Rico y el suelo oceánico o marino bajo éstas (tres leguas marinas, 9 millas náuticas ó 10.35 millas terrestres), las islas de Vieques, Culebra, Mona, Monito, Desecheo, Caja de Muertos y todos los cayos e islotes dentro de ellas.

A nivel federal, el proceso de actualización y revisión del PMZCPR, se realiza a través de: (1) los mecanismos provistos en el CZMA, (2) los Reglamentos del Programa de Manejo Costero, codificados en la Parte 923 del Título 15 del Código de Reglamentación Federal (15 CFR 923)⁶ y (3) las guías federales que la NOAA emite a esos efectos. Estos mecanismos proveen para dos tipos de actualizaciones o revisiones: (1) enmiendas y (2) cambios rutinarios al Programa (RPC, por las siglas en inglés de “Routine Program Changes”).⁷

Las guías federales de la NOAA, establecen los procedimientos administrativos que Puerto Rico debe seguir para efectuar enmiendas o cambios rutinarios al PMZCPR. Establecen, además, los mecanismos de incorporación de otros Programas, como es el caso del “Plan de Control de Contaminación de Fuentes Dispersas en la Zona Costanera de Puerto Rico”. Dicho Plan fue aprobado por la NOAA y EPA en octubre del 2000, bajo las disposiciones de la Sección 6217 de las enmiendas al CZMA.⁸

Este proceso hace uso de los tres mecanismos indicados previamente (RPC, incorporación y enmienda) y refleja todas las autoridades legales o políticas públicas estatales que están firmemente establecidas, algunas de las cuales no habían adquirido el reconocimiento del CZMA.

Este proceso de revisión y actualización servirá a varias instancias del gobierno federal, estatal, municipal, organizaciones no gubernamentales y grupos de base comunitaria. En el ámbito federal, la NOAA es la agencia que debe certificar el PMZCPR. Una vez aprobado por la NOAA, las agencias federales estarán sujetas a los requisitos y procedimientos de Compatibilidad Federal (“Federal Consistency Requirements”)⁹ establecidos en el CZMA

⁵ En cumplimiento con las dos primeras etapas de dicha ley, la JP se encuentra preparando un nuevo “Plan de Uso de Terrenos para Puerto Rico.”

⁶La reglamentación federal en 15 CFR 923 se puede acceder a través de la red cibernética en la dirección: [http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/textidx?c=ecfr&sid=2477ca7ecb2c56b4661e856f40407210&rgn=div5&view=text&node=15:3.1.2.2.12&idno=15].

⁷Anteriormente fue denominado como RPI, por las siglas en inglés de “Routine Program Implementation”.

⁸A pesar de haber sido aprobado por NOAA y EPA en el año 2000, el PCCFDZC no ha sido incorporado al PMZCPR, por lo que, en efecto, las disposiciones del mismo no están necesariamente sujetas a las disposiciones de Compatibilidad Federal del PMZCPR.

⁹Véase el Código de Reglamentación Federal 15 CFR Part 930, el que puede accederse a través de la Internet en la dirección: [http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=702edba681e10e1e0c534beb3d0a78dc;rgn=div5;view=text;node=15%3A3.1.2.2.13;idno=15;cc=ecfr].

para todas las autoridades o políticas públicas estatales incluidas en el mismo. Éstas son aplicables a los proyectos propios de las agencias federales, a los permisos que las mismas otorgan, así como a otras actividades de las agencias federales en Puerto Rico, como lo es la adjudicación de fondos federales.

En el ámbito estatal, el DRNA es la agencia responsable de la implementación del PMZCPR a través de su División de Zona Costanera. La JP, por su parte, es responsable de su aprobación a nivel estatal y de administrar el proceso de Certificación de Compatibilidad Federal con el PMZCPR. Otras agencias estatales con injerencia directa y responsabilidades fundamentales asociadas a promover y vigilar que se lleve a cabo un desarrollo sostenible de la zona costanera son la Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE) y la Junta de Calidad Ambiental (JCA).

Igualmente, existen responsabilidades administrativas y de manejo de las áreas y recursos costaneros que recaen en diferentes agencias del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y en los municipios. Por tal razón, en este proceso de revisión y actualización, se enfatizó en la actualización de la base legal y en la clarificación del marco institucional y las responsabilidades de las agencias.

Durante este proceso se realizaron consultas y entrevistas informales a funcionarios de agencias clave para la administración y el manejo de los recursos costeros; a miembros de la academia; a grupos de usuarios y a organizaciones no gubernamentales. Este proceso de consulta fue complementado con los resultados del proceso de reuniones públicas para presentar el documento y recoger los comentarios de la ciudadanía, que se llevaron a cabo en la Isla Grande, Vieques y Culebra, durante el mes de septiembre de 2008. Con esta actualización, se pretende que el PMZCPR sea un documento dinámico por lo que, en la medida que surja, se estará incorporando aquella información que sea relevante al mismo.

La información incluida en este documento se presenta en seis capítulos. El Capítulo 1 contiene una visión general de las costas de Puerto Rico; el Capítulo 2, presenta el PMZCPR como el elemento costero del PUT-PR y el Capítulo 3, presenta los asuntos principales que impactan el manejo costero e incluye algunas respuestas para atenderlos. El Capítulo 4, presenta los elementos del Programa y, finalmente, en los Capítulos 5 y 6, se presentan los Segmentos de Culebra y Vieques, respectivamente.

Los segmentos de Culebra y Vieques, contienen políticas públicas, acciones, recomendaciones y mapas y, con la revisión y actualización, se hacen formar parte integral del PMZCPR.¹⁰ Dichos segmentos complementan el conjunto de políticas establecidas para todo el ámbito de aplicación o jurisdicción del Programa.

De igual manera, se han revisado los apéndices y los mapas que sustentan el análisis, así como las acciones propuestas y las recomendaciones contenidas en el PMZCPR.

Por otra parte, este PMZCPR incorpora algunos asuntos sustantivos al manejo adecuado de los recursos costeros que no fueron considerados cuando se elaboró y aprobó el PMZCPR en el año 1978. Éstos son el desarrollo sostenible, la cuenca hidrográfica como unidad de

¹⁰ El Segmento de Culebra era un documento separado, debido a que el mismo fue aprobado con anterioridad al documento del PMZCPR.

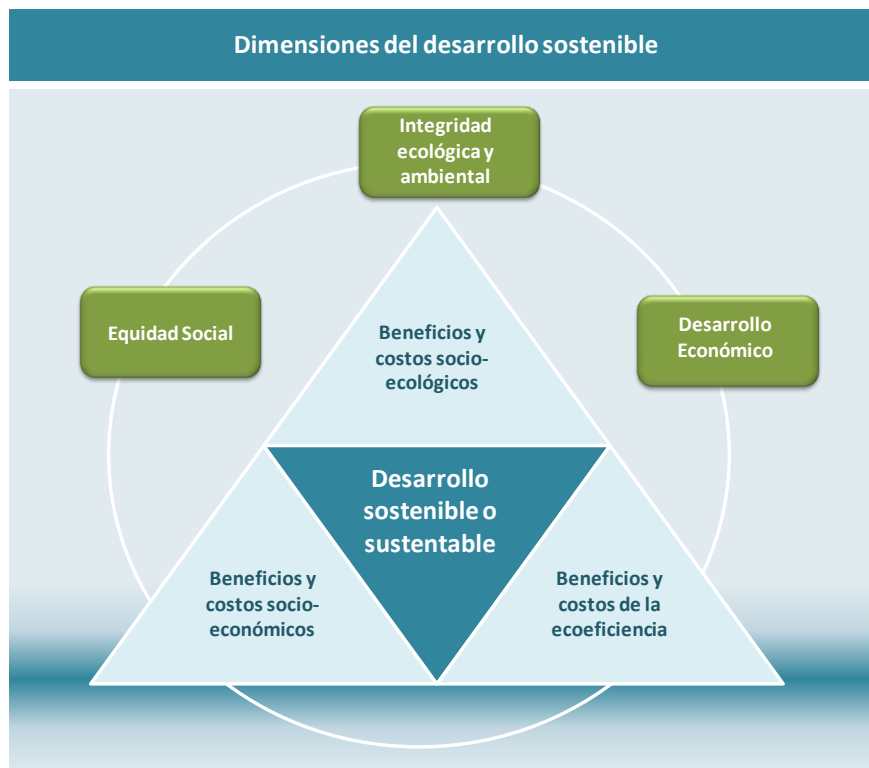
planificación y las fuentes dispersas de contaminación como asunto crítico, según descritos a continuación.

A. EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Como concepto filosófico o técnico, el término “desarrollo sostenible” es “aquel [desarrollo] que ofrece servicios ambientales, sociales y económicos básicos a todos los miembros de una comunidad sin poner en peligro la viabilidad de los entornos naturales, construidos y sociales de los que depende el ofrecimiento de estos servicios a éstas y a futuras generaciones” (Consejo Internacional de Iniciativas Ambientales Locales). Además, es un proceso inteligente, científico, planificado, sistemático, de largo alcance, participativo y de profunda justicia inter-generacional. El desarrollo sostenible implica el mejoramiento de la calidad de vida dentro del límite de los ecosistemas (Unión Mundial de la Conservación, 1991).

Varios modelos sobre la conceptualización filosófica o técnica de este término reconocen tres dimensiones en el desarrollo sostenible: la económica, la social y la ecológica.

ILUSTRACIÓN 1. DIMENSIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE¹¹



Cada dimensión tiene sus propios objetivos. La sustentabilidad ecológica [o protección ambiental] pretende mantener los procesos esenciales de sustentación de la vida, tomando

¹¹ Los tres componentes del concepto [IDEAL] de desarrollo sostenible o sustentable: la prioridad de la acción se debe dar tras visualizar las consecuencias de movimientos tanto a favor como en contra de las manecillas del reloj a partir de cada uno de los vértices. El énfasis del enfoque de los participantes debe ser buscar el balance a largo plazo de acuerdo a la naturaleza del proyecto o acción y de la misión de cada uno.

en cuenta la capacidad de regeneración y autodepuración de los ecosistemas. La sustentabilidad económica [o desarrollo económico] intenta mantener los volúmenes de acervo de capital natural y artificial y los flujos en niveles apropiados para garantizar la productividad de los activos, contabilizando también las inversiones requeridas para compensar las depreciaciones. Mientras que la equidad [o justicia] social, resalta la inversión en el conocimiento humano y otras formas de inversión social que sostengan las estructuras organizativas e institucionales. El elemento social se refiere a que la protección del ambiente y la sustentabilidad económica no pueden darse a costa de la población y, en particular, se debe velar por aquellos grupos que podrían ser marginados o desplazados física, política y socioeconómicamente. Es decir, el desarrollo sostenible debe garantizar la equidad social.

La idea principal del desarrollo sostenible es integrar estas tres dimensiones para satisfacer las necesidades actuales sin afectar la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

El término de desarrollo sostenible, como concepto legal en Puerto Rico, fue adoptado en tres leyes que fueron aprobadas en el año 2004. Las mismas se citan a continuación:

- “Ley sobre Política Pública Ambiental de Puerto Rico”, *supra*, define el desarrollo sostenible en su Título VII (Del Día Nacional de la Conciencia y la Reflexión Ambiental, Artículo 64, Definiciones) como:

“un desarrollo que satisface las necesidades presentes sin poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras. Es un proceso en que la política económica, fiscal, comercial, energética, agrícola, industrial y de otro orden se formulan de manera que se logre un desarrollo que sea sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico. Formas de desarrollo económico y actividades que no degradan o agotan los recursos naturales de los que depende la vida y el desarrollo económico presente y futuro.”

- “Ley sobre la Política Pública de Desarrollo Sostenible”, Ley 267 de 10 de septiembre de 2004, establece la política pública de desarrollo sostenible en su Artículo 2, de la manera siguiente:

“El Estado Libre Asociado declara que es política continua del Gobierno del Estado Libre Asociado, incluyendo sus municipios, en cooperación con las organizaciones públicas y privadas interesadas, la utilización de todos los medios y medidas prácticas, incluyendo las ayudas técnicas y financieras y las mejores prácticas y tecnologías disponibles, con el propósito de alentar y promover el desarrollo sostenible de Puerto Rico. Los seres humanos deben ser el punto focal de este desarrollo. Éstos tienen derecho a tener vidas productivas y sanas, en armonía con la naturaleza”.

- “Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, *supra*, integra el concepto de desarrollo sostenible en su política pública, de manera que el PUTPR sirva como el instrumento principal en la planificación del País y propicie el desarrollo sostenible [“desarrollo sustentable”], en cumplimiento con la “Ley sobre Política Pública Ambiental”, *supra*, en el contexto de la Sección 19 del Artículo VI de la Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

B. LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE PLANIFICACIÓN

El área costanera no está desvinculada del resto de la Isla, particularmente de aquellas decisiones y actividades que se realizan en su interior. Por tal razón, para llevar a cabo la planificación adecuada de la zona costanera se hace indispensable la integración de todos los elementos que, de alguna manera, inciden en el territorio.

Las cuencas hidrográficas son consideradas como la unidad de planificación adecuada, que abarca desde las áreas interiores de Puerto Rico hasta la zona costanera. De ahí la importancia de incluir las cuencas hidrográficas como unidad de planificación dentro de los sectores que comprenden el territorio costanero. Desde esta perspectiva, las cuencas proveen el marco adecuado para atender el asunto de las fuentes dispersas de contaminación.

C. LAS FUENTES DISPERSAS DE CONTAMINACIÓN COMO ASUNTO CRÍTICO

Un asunto crítico que requerirá mayor atención en la revisión y actualización del PMZCPR, es la contaminación por fuentes dispersas en la zona costanera. El Programa para el Control de la Contaminación por Fuentes Dispersas en la Zona Costanera (PCCFDZC) fue establecido por el Congreso de Estados Unidos en el año 1990, requiriendo que los estados y territorios que reciben fondos federales para administrar programas locales de manejo de la zona costanera, establecieran también programas para controlar la contaminación por fuentes dispersas en dichas zonas.

Como parte de la mencionada gestión, el 8 de febrero de 1999, el Gobernador de Puerto Rico firmó la Orden Ejecutiva (OE-1999-08), para establecer la política pública para controlar la contaminación por fuentes dispersas en la zona costanera de Puerto Rico, adoptar medidas de manejo obligatorias y ordenar a que los departamentos, agencias e instrumentalidades del ELA cumplan con la misma. A la vez, dicha OE ordena la formación del Comité Interagencial para el Control de la Contaminación por las Fuentes Dispersas, cuyos deberes incluyen la creación e implantación del Plan, “Puerto Rico Coastal Non-Point Pollution Control Plan Update”. Este Plan fue aprobado por la NOAA y la EPA en octubre de 2000, y es administrado conjuntamente por el DRNA y la JCA.

En agosto de 2002 se sometió un informe al Ejecutivo, conocido como “Plan para el control de la contaminación por fuentes dispersas en la zona costanera de Puerto Rico: Informe de logros a tres (3) años de la firma de la Orden Ejecutiva Número 1999-08”, donde se señala lo siguiente:

“Debido al tamaño de la isla de Puerto Rico y a su condición montañosa, todo lo que sucede en las partes altas, eventualmente impactará o tendrá efectos en las áreas costeras. El Plan se está implantando y desarrollando en toda la Isla. De esta forma se promueve el control de la contaminación por causa de las categorías de fuentes dispersas [urbana, agrícola, marinas, hidromodificaciones y minería] que se generan en las regiones o áreas del interior de la Isla. En lo referente a la agricultura, el Plan se ha estado implantando sobre la base de prioridades geográficas, en particular, las cuencas hidrográficas más contaminadas y con mayor necesidad de restauración.”

Los límites del área de manejo terrestre (AMT) o de aplicabilidad de las medidas de manejo (MM) para el control de la erosión de los terrenos y la prevención de la sedimentación de los cuerpos de agua del PCCFDZC es toda la Isla. Por su parte, el ámbito de aplicación terrestre del PMZCPR, se extiende 1,000 metros lineales tierra adentro medidos a partir de la línea de costa, así como distancias adicionales necesarias para incluir sistemas naturales clave de la costa.

Al momento de desarrollar el PCCFDZC de Puerto Rico, se consideró y se propuso expandir el AMT del PMZCPR a toda la Isla. Esa propuesta constituía un cambio mayor al PMZCPR, por las implicaciones de expandir el proceso de manejo costanero a toda la Isla. Como resultado, el Gobierno de Puerto Rico decidió buscar la aprobación del PCCFDZC por separado, lo cual se logró.

Sin embargo, debido a las implicaciones de expandir el proceso de manejo costanero a toda la Isla, este proceso de revisión y actualización del PMZCPR no contempla la ampliación del ámbito de aplicación terrestre del PMZCPR. Por tanto, los aspectos asociados a las fuentes dispersas de contaminación se discuten en detalle dentro de la sección de Aguas Costaneras.



©Estudios Técnicos, Inc.

Capítulo 1:

*Visión general de las costas de
Puerto Rico*

Capítulo 1. VISIÓN GENERAL DE LAS COSTAS DE PUERTO RICO

1.1 CONTEXTO FÍSICO GENERAL

Puerto Rico se encuentra al este de las Antillas Mayores, entre el Océano Atlántico y el Mar Caribe. Al este y sudeste se encuentra un segundo grupo de islas, las Antillas Menores. Las coordenadas principales que definen su centroide son 18°15' Norte y 66° 30' Oeste. Puerto Rico es un archipiélago que se compone de la isla principal y de otras islas pequeñas, islotes, cayos y de arrecifes que la rodean.

La isla de Puerto Rico tiene un área aproximada de 903, 900 hectáreas (ha).¹² Su longitud es de 191.5 kilómetros (km) de largo por 62.7 km de ancho, cubriendo un área total de 8,928 km². Además de la Isla Grande, hay otras dos islas del archipiélago que se encuentran habitadas: Vieques y Culebra. Otras islas más pequeñas son Mona y Monito y los islotes Desecheo, Caja de Muertos, Isla Piñeros, Palominos, Sardinera, Cayo Icacos e Isla de Cabras.

Para el Censo de 2000, la población de Puerto Rico fue de 3,808,610 habitantes con una densidad poblacional de 429 habitantes por km².

1.1.1 EL ORIGEN Y COMPOSICIÓN DE PUERTO RICO

Puerto Rico se formó como resultado de acciones volcánicas hace alrededor de 135 millones de años y nunca ha estado físicamente unido a un continente. En términos geológicos, Puerto Rico se considera una isla joven.

Geológicamente, la Isla está compuesta de tres provincias ígneas: provincia ígnea del Norte (~112-55 Ma), provincia ígnea Central (~65 – 144 Ma) y provincia ígnea del Sur (~144 – 195 Ma). Las mismas se distinguen por su composición y su edad geológica, siendo la provincia del Sur en donde se encuentran las rocas más antiguas de la Isla (Complejo Sierra Bermeja). Estas provincias tienen su origen de las erupciones volcánicas durante el desarrollo del Caribe.

Por otra parte, la Isla cuenta con tres provincias o regiones geomorfológicas o de relieves distinguibles: el interior montañoso central, la región del karso y los llanos costaneros.

El interior montañoso central surge a raíz de la actividad tectónica durante la evolución de la Isla. Ésta es la más extensa de las tres regiones geomorfológicas, por lo que aproximadamente el 40% de la Isla está cubierta por montañas.

La región del karso se encuentra al norte y sur de la Cordillera Central y cubre aproximadamente el 27.5% de la superficie de la Isla, aunque también se pueden encontrar otras calizas dispersas. No obstante, las formaciones calizas más significativas se encuentran en la zona caliza del Norte.

Los llanos costeros se formaron como resultado de varios factores, incluyendo: las inclinaciones sucesivas de la masa volcánica, la erosión de las montañas, la acumulación de

¹² Esto es el equivalente a 2.3 millones de cuerdas. Una cuerda equivale a 0.9712 de un acre o 0.3930 de una hectárea.

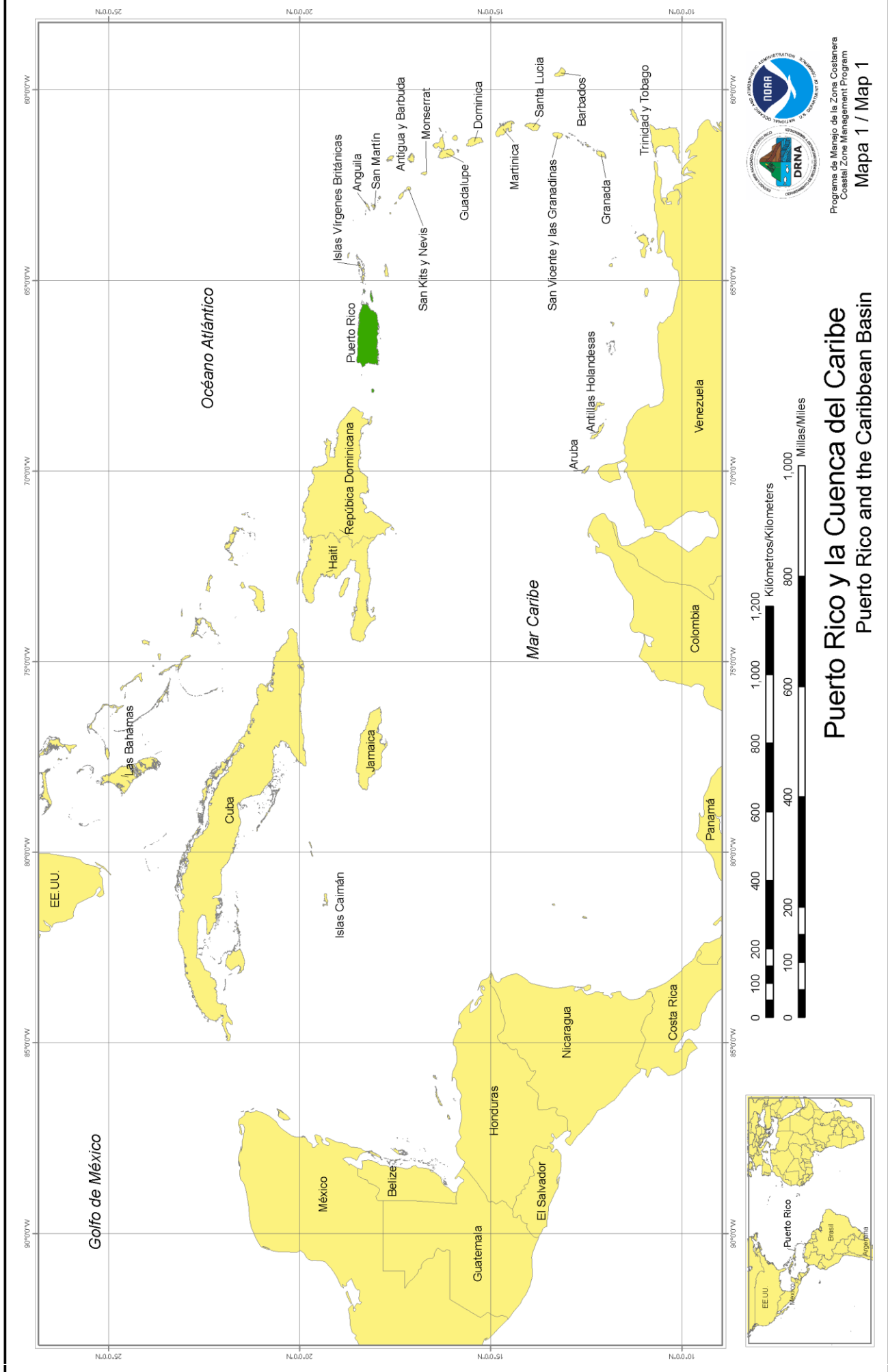
aluvión en las desembocaduras de los ríos y su eventual redistribución por la acción de las olas y las corrientes marinas, la formación de arrecifes y las variaciones en los niveles del mar durante el transcurso del tiempo geológico. Los llanos costaneros comprenden alrededor de una tercera parte del área total de la Isla.

1.1.2 EL CLIMA DE LA ISLA

La precipitación en Puerto Rico está determinada por el patrón de los vientos, que soplan del Noreste y por la topografía montañosa. En la Cordillera Central se registra la precipitación más alta, principalmente en la Sierra de Luquillo, que es una estribación de la misma. La precipitación en el área puede llegar a acumular hasta 150 pulgadas particularmente en El Yunque, con un promedio de más de 200 pulgadas de lluvia anual.

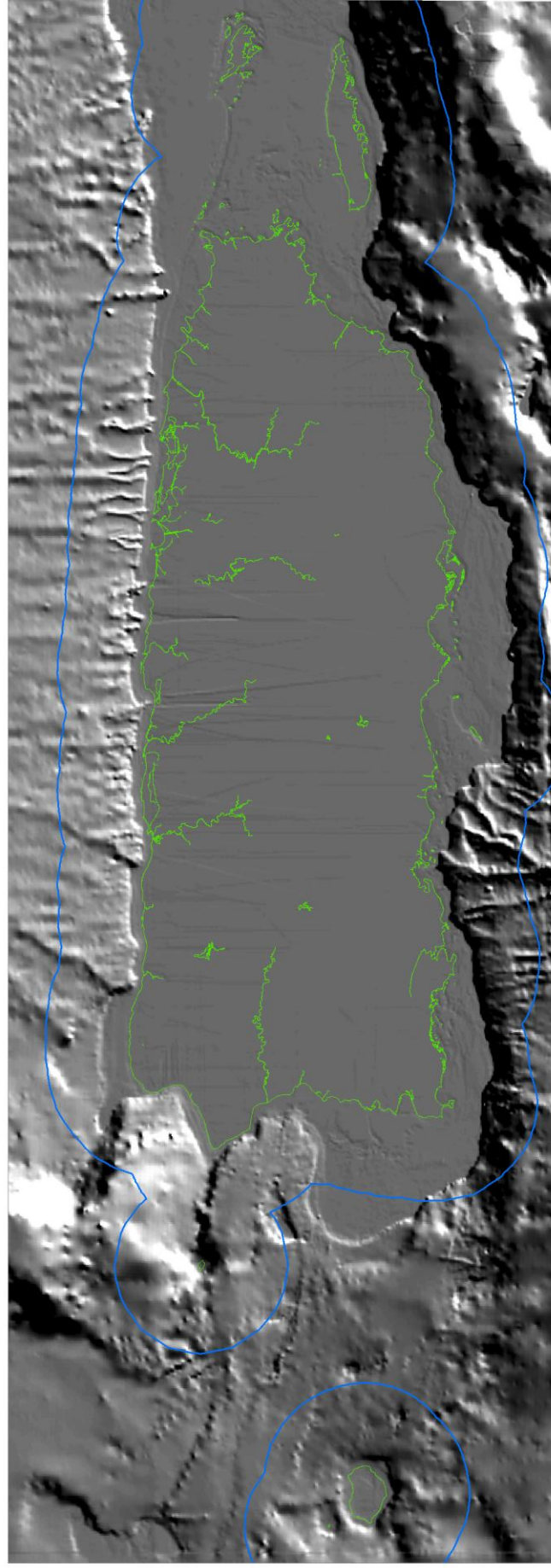
En los llanos costaneros del Oeste, el Sudeste y el Norte se reporta una precipitación más alta que en los llanos del Sur y Sudoeste. En los llanos costaneros del Norte, y en los valles costeros del Este y Oeste, la precipitación pluvial es intermedia, entre 60 y 70 pulgadas anuales. En los llanos costaneros del Sur, el patrón de lluvia es bajo, con menos de 40 pulgadas al año. Allí se encuentra el Valle de Lajas que, generalmente, recibe menos de 30 pulgadas de lluvia anuales.

Los patrones que siguen las lluvias influyen en la distribución de la vegetación, propiciando que en el Norte la vegetación típica sea de un bosque húmedo subtropical, mientras que la vegetación del Oeste y Sudoeste sea representativa de un bosque seco subtropical.





Escala - Scale 1:830,691



20 10 0 20 40 60 Millas/Miles

20 10 0 20 40 60 Kilómetros/Kilometers

Fuente de Información - Source:
National Oceanic And Atmospheric Administration
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales



Plataforma insular y batimetría de Puerto Rico

Puerto Rico Platform and Bathymetry

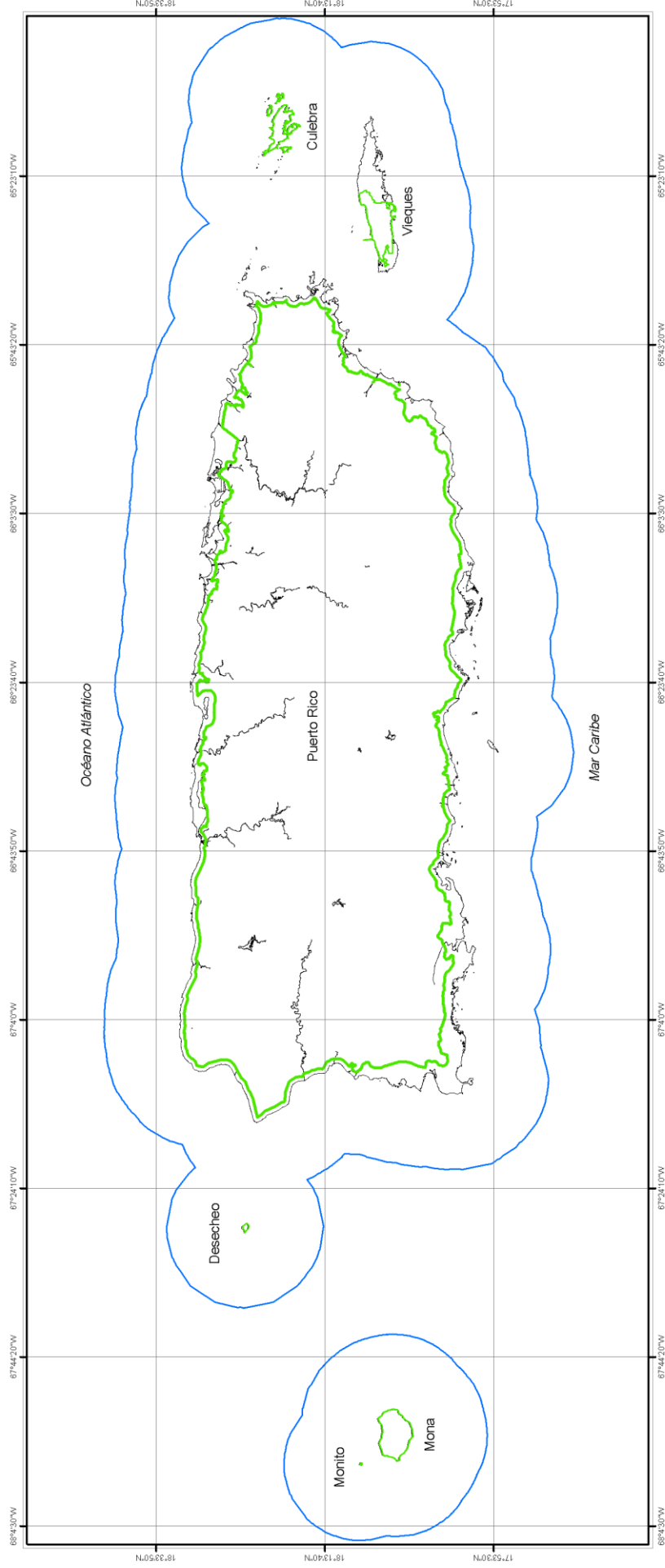
Mapa 2 / Map 2

Leyenda - Map Key:

- ✓ Límite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary
- Límite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
Coastal Zone Maritime Boundary



Escala - Scale 1:860,000



Jurisdicción del Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico

Puerto Rico Coastal Zone Management Program Jurisdiction



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 3 / Map 3

Fuente de Información - Source:
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

1.1.3 SISTEMAS NATURALES

Además de los factores meteorológicos antes mencionados, la forma y ubicación de Puerto Rico y la extensión de su plataforma insular, influyen en el tipo y ubicación de los sistemas naturales que se encuentran a lo largo de la costa.

Las condiciones de las aguas de la zona sur este, nordeste y sudoeste -salinidad, temperatura, claridad y corrientes- favorecen el desarrollo de una gran concentración de arrecifes de coral y manglares en el litoral.

Al sur de Puerto Rico, la plataforma insular es más ancha y en ella se encuentran islas e islotes que protegen la costa del impacto directo de las olas y permiten la formación de manglares y de arrecifes de coral.

En la costa Norte, el litoral está expuesto al mar abierto, las corrientes marinas son más fuertes, y las aguas son más profundas y menos claras, por lo que las formaciones de arrecifes coralinos son escasas. En esta costa los manglares crecen en menor proporción que en el Sur, y se observan en los márgenes de los ríos, bordeando lagunas de agua salobre y donde haya dunas de arena que amortigüen el impacto del oleaje. Otro factor que limita el crecimiento de los arrecifes de coral en el Norte es el sedimento arrastrado, desde el interior, por los ríos de mayor caudal.

En la zona costanera también se encuentran otros sistemas biológicos muy productivos, particularmente donde la tierra y el mar se unen. En estas áreas la acción de las olas, el cieno -que se encuentra en el material de aluvión arrastrado desde el interior- y las aguas poco profundas, crean sistemas biológicos sumamente productivos. Los estuarios, que son las áreas donde los ríos se unen con el mar, también son ecosistemas costeros de alta productividad.

Otros recursos y sistemas que se encuentran en las costas son: dunas, playas, bosques, lagunas de agua dulce y de agua salobre, pantanos de mangle, salinas, tierras anegadas, bahías, islotes y cayos. En algunas lagunas costeras de la Isla, además, se puede observar la presencia de microorganismos dinoflagelados que presentan el fenómeno de bioluminiscencia.

En la zona costanera de Puerto Rico también se encuentra una variedad de rasgos de la topografía cárstica, particularmente en el Norte, Noroeste y Sudoeste, entre los que se encuentran: acantilados, cuevas, mogotes, cavidades litorales, sumideros y farallones.

1.1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES COSTANEROS

De acuerdo con las características socioeconómicas, ecológicas, geológicas y topográficas, la costa de Puerto Rico puede dividirse en ocho sectores costaneros. Siete se encuentran en la Isla Grande propiamente: Norte, Nordeste, Sudeste, Sur, Sudoeste, Oeste y Noroeste. Mientras que el octavo sector, corresponde a las islas adyacentes.

Sector Norte: desde el Río Grande de Arecibo hasta Boca de Cangrejos en Carolina: 37,097 hectáreas

El sector Norte de la zona costanera de Puerto Rico incluye el Área Metropolitana de San Juan (AMSJ) y las ciudades limítrofes. El AMSJ está ubicada en la parte Este del sector, siendo la mayor área urbanizada del País. Su principal eje económico es la ciudad capital de San Juan donde se observa la mayor densidad poblacional, con 3,509 habitantes/km². Esto ha generado una demanda continua por el uso de las tierras llanas.

En este sector se encuentran algunos de los ríos de mayor caudal de la Isla y el sistema más grande de aguas subterráneas. Estos factores han atraído el asentamiento de una gran cantidad de industrias farmacéuticas y de plantas químicas al sector.

Muchas de las tierras del sector son llanas y bajas y se inundan periódicamente, dando paso a la formación de pantanos, ciénagas, lagunas de agua dulce y salada y manglares extensos. Entre las zonas anegadas más importantes del sector- las cuales han sido designadas como reservas naturales- están Caño Tiburones, la Laguna Tortuguero, el Pantano Cibuco y la Ciénaga Las Cucharillas.

El Caño Tiburones y la Laguna Tortuguero están pobladas mayormente por comunidades biológicas de agua dulce. La Laguna Tortuguero es un ecosistema de mucha importancia ya que es la mayor laguna de agua dulce de la Isla, además de poseer una gran variedad de flora y fauna. Dentro de la variedad de especies de plantas (600), algunas son escasas y endémicas de este lugar (35). En el sector Norte también se puede encontrar el bosque de *Pterocarpus* (*Pterocarpus officinalis*) en Dorado.

La topografía del sector de la costa Norte es mayormente llana con extensos montículos cársticos (mogotes) en el interior. La fertilidad de estas tierras llanas favoreció el intenso cultivo de la caña de azúcar en el pasado y de la piña.

Los llanos costaneros del Norte consisten, predominantemente, de arena con cantidades menores de arcilla. Estos depósitos sedimentarios descienden gradualmente desde las montañas del interior montañoso y desde el karso norteño, hasta el Océano Atlántico. La mayoría de los depósitos se encuentran a lo largo de los llanos aluviales y de viejos tributarios de los ríos. En las desembocaduras de los ríos, y a corta distancia al oeste de dichas desembocaduras, las arenas de playa consisten mayormente de partículas de cuarzo y fragmentos de roca, y exhiben un contenido apreciable de magnetita, lo que les imparte su color gris oscuro.

Hacia el Este de dicho sector, en el área de Dorado, la arena está compuesta principalmente de detritus calcáreo (conchas, coral, etc.), cuarzo y fragmentos de rocas volcánicas.

Sector Nordeste (desde Boca de Cangrejos en Carolina, hasta el Río Demajagua en Ceiba: 36,900 hectáreas)

Este sector incluye los manglares más extensos de la Isla (aproximadamente 1,963 ha.) y varias lagunas de agua salada (aproximadamente 381 ha.) que son criaderos propicios para la pesca comercial y deportiva. Su topografía es predominantemente llana, desde Boca de Cangrejos hasta Punta Percha en Luquillo, con algunos montes y valles formados por las prolongaciones de la Sierra de Luquillo que descienden hacia el litoral. Éste es el único de los

sectores costeros que contiene cuatro lagunas: Laguna de Piñones, Torrecilla, Aguas Prietas y Grande. Entre las áreas de manglares se destaca el bosque de mangle de Piñones.

Hacia el Este, la amplia plataforma insular favorece la proliferación de arrecifes de coral. En ésta se encuentra una cadena de islas pequeñas y cayos que forman parte de la Reserva Natural Arrecifes La Cordillera. Otras reservas naturales en este sector son: Bosque Estatal de Piñones, Corredor Ecológico del Noreste, Cabezas de San Juan y Río Espíritu Santo.

Los arrecifes rocosos y coralinos protegen las costas de este sector. Su presencia hace que las aguas sean tranquilas y se presenten las condiciones favorables para la formación de playas arenosas. En la costa Nordeste, el 78% (45.8 kilómetros) del litoral está compuesto por playas de arenas blancas. Las condiciones de este sector -la extensa plataforma insular, y la presencia de arrecifes y manglares- sostienen un ambiente marino y terrestre ideal para actividades recreativas. Otro atractivo turístico en este sector es el Bosque Nacional, conocido como El Yunque.

El potencial turístico y la continua demanda de viviendas privadas han propiciado la construcción de complejos turísticos y otras zonas residenciales en este sector costanero. Actualmente, el crecimiento sistemático del AMSJ hacia el Este, continúa generando una mayor demanda por las tierras llanas de esta área. Además, este es el sector de la costa de Puerto Rico con la mayor cantidad de instalaciones náuticas, lo que históricamente, lo ha convertido en uno de los puntos más atractivos para el turismo náutico.

Sector Sudeste (desde el Río Demajagua en Ceiba, hasta el Río Grande de Patillas: 1,570 hectáreas)

La costa Sudeste se alterna entre tierras rocosas formadas por la erosión marina y valles de material de aluvión que producen amplios llanos playeros como resultado de los oleajes y depósitos marinos. Al norte de Punta Lima, la línea de costa consiste en manglares, tierras rocosas, varios llanos costaneros pequeños y playas ocultas. Esta parte de la Isla está bordeada por una plataforma insular, con gran abundancia de corales y organismos marinos que se extiende hacia el Este, hasta cerca de las Islas Vírgenes.

El promedio anual de lluvia es alto, con fluctuaciones entre 55 a 80 pulgadas. Los ríos abundan y pasan a través de valles estrechos. Entre éstos se destaca el valle de Maunabo, situado entre la Cuchilla de Panduras y la Sierra de Guardarraya, la cual llega hasta la orilla del mar.

En este sector se encuentran cuatro reservas naturales: Pantano, Bosque de *Pterocarpus*, Lagunas Mandry y Santa Teresa; Punta Yeguas; Humedal Punta Tuna y Punta Viento.

En este sector, además, se encuentra el Área Natural Protegida Dagua y Medio Mundo. Esta área ocupa el 40% de los terrenos de la antigua base naval Roosevelt Roads. Esta área está constituida por 3,480 ha. Para la misma existen iniciativas gubernamentales enfocadas en el turismo. Igualmente, se encuentra el puerto de Yabucoa, que posee instalaciones para el recibo de crudo y embarque de combustible.

Sector Sur (desde el Río Grande de Patillas hasta el Río Tallaboa en Peñuelas: 56,136 hectáreas)

Éste es un sector árido compuesto esencialmente por un llano de aluvión. Existe una excepción, un pequeño estrecho de montañas entre Tallaboa y Punta Cuchara, donde las montañas se extienden hacia la costa, que ha sido formada por la erosión de las olas y los arrecifes que la bordean. El resto de la costa se compone de llanos playeros y manglares. Los ríos son de cauces cortos y arrastran cantidades grandes de sedimentos que son depositados en el litoral.

La grava, al igual que las rocas de mayor tamaño, es típica de estos abanicos aluviales, que se concentran a lo largo de la línea de playas, donde las partículas más pequeñas son extraídas y transportadas a otros lugares por las olas o corrientes litorales. A diferencia de las playas del Norte, las de los llanos costaneros del Sur son de rocas y carecen de arena y de dunas longitudinales. Es notable, además, la ausencia de lagunas grandes en la costa Sur.

Al oeste de Ponce, los llanos son sumamente fragmentados, interrumpidos por puntas rocosas usualmente compuestas por material calizo.

En este sector se encuentran las reservas naturales Punta Petrona, Arrecifes de Guayama, la isla Caja de Muertos y Punta Cucharas en Ponce, así como JOBANERR.

El municipio de Ponce se encuentra en este sector y tiene una densidad poblacional de 620 habitantes/km². Ésta se considera la segunda ciudad portuaria de mayor importancia en Puerto Rico, luego de San Juan.

Sector Sudoeste (desde el Río Tallaboa en Peñuelas hasta Punta Guaniquilla en Cabo Rojo: 44,359 hectáreas)

La topografía en este sector es generalmente montañosa, con la excepción de los llanos cerca de Tallaboa, Guayanilla, Guánica, Pole Ojea, al oeste de La Parguera y Boquerón. La precipitación pluvial es muy baja (35 pulgadas anuales), lo que propicia una vegetación xerofítica (de tipo desierto) que abunda a lo largo de la costa.

En este sector la plataforma insular es relativamente ancha y no existen cuerpos de agua de mayor caudal que descarguen en sus costas, lo que crea las condiciones propicias para el desarrollo de arrecifes de coral y de lagunas bioluminiscentes. En las aguas costaneras de este sector existen áreas de pesca, donde la captura es más abundante que la reportada para el resto de Puerto Rico.

El sector Sudoeste cuenta con recursos naturales importantes, entre los que se encuentran: el Bosque Estatal de Guánica, los pantanos de manglares de la Parguera, Boquerón y Pitahaya, la bahía bioluminiscente de la Parguera, los arrecifes de Margarita y Turrumote, el Refugio Nacional de Aves de Boquerón y las playas de Caña Gorda, Bahía Ballena, El Combate, Caleta Salina, Punta Ventana y Boquerón. Unos 16 kilómetros del litoral de este sector están compuestos de playas arenosas.

Las atracciones escénicas de este sector han generado gran demanda de terrenos para la construcción de segundas viviendas, hoteles, condo-hoteles y otras instalaciones para las actividades turísticas y recreativas. Esto se observa principalmente en su porción Oeste.

Mientras que, al este de dicho sector, en el municipio de Peñuelas, se encuentran las instalaciones de la antigua refinería de petróleo, conocida como CORCO, y de un complejo de manufactura petroquímica. Parte de estas instalaciones se encuentran en desuso, mientras que otras son utilizadas como terminal para la transportación marítima y el almacenamiento de petróleo crudo y de productos derivados.

Sector Oeste (desde Punta Guaniquilla en Cabo Rojo hasta el Río Culebrinas en Aguada: 28,657 hectáreas)

El sector Oeste se caracteriza por valles definidos por cadenas de montañas que descienden hasta la línea de la costa. El mismo recibe la mayor cantidad de lluvias al año, entre 65 a 90 pulgadas. Por tal razón, los principales valles del área, como Añasco, Culebrinas y Guanajibo, tienen un gran valor agrícola.

En la parte sur de este sector predominan los llanos de playa. Al norte de Punta Guanajibo, se observan otros rasgos costeros entre los que se encuentran las costas rocosas, manglares y arrecifes. En este sector las costas son arenosas, debido a que los ríos que las nutren son más largos y con cauces menos empinados, por lo que transportan más arena y menos rocas al mar. Entre las áreas naturales que se encuentran en este sector se encuentran Caño la Boquilla y Tres Palmas.

En este sector se encuentra la ciudad de Mayagüez, entre Punta Guaniquilla y el Río Culebrinas. La misma está considerada la tercera ciudad portuaria más importante de Puerto Rico, después de San Juan y Ponce.

Sector Noroeste (desde el Río Culebrinas en Aguada hasta el Río Grande de Arecibo: 25,909 hectáreas)

Este sector está caracterizado por tener una zona interior montañosa y por acantilados a lo largo de la costa. Algunos de estos acantilados tienen una altura de más de 91 metros y son una atracción turística importante por la belleza del paisaje. En este sector, también se encuentran dunas de arena y playas arenosas.

En el sector Noroeste, se observan acantilados que han sido moldeados por la acción de las olas que los han erosionado. A lo largo de la mayoría de la costa, los acantilados se extienden cientos de metros tierra adentro y tienen planicies de playas entre el acantilado y el mar. En el área de Isabela se observan extensas áreas de dunas de arena. Sin embargo, el área ha estado sujeta a la extracción de grandes cantidades de arena, lo que ha impactado adversamente estos recursos.

Al este de Isabela, las playas son generalmente estrechas y consisten de capas finas de arena que se encuentran sobre la costa rocosa (eolianita). A pesar de la existencia de numerosas formaciones rocosas que separan estas playas, las dunas de arena adyacentes suplen la mayoría de las playas.

Sector de las Islas Adyacentes: las principales islas adyacentes de Puerto Rico son Vieques, Culebra y Mona (21,983 hectáreas)

Las islas principales que forman parte del archipiélago de Puerto Rico son Vieques (13, 335 ha.), Culebra (2,818 ha.), y Mona (5,491 ha.). Vieques y Culebra se ubican al este de la isla de Puerto Rico y Mona se ubica al oeste. Dentro de este sector, las islas de Vieques y Culebra son las únicas que están habitadas. En ambas, la topografía es muy similar y se caracterizan por tener colinas pequeñas.

Culebra se considera un archipiélago; compuesto por la isla principal y los cayos Luis Peña, Lobo, Lobito, Culebrita, Norte, Botella, Geniquís, Pirata, Pelá, Matojo, Alcarraza y Stevens Rock.

La precipitación en Vieques y Culebra es poca y su vegetación es semiárida, muy parecida a la costa Sur de Puerto Rico. Parte de sus costas están bordeadas por manglares y la claridad de sus aguas costaneras contribuye a la presencia de arrecifes de coral. Las mismas proveen condiciones favorables para la vida marina y para las actividades recreativas. Al sur de Vieques se encuentra una bahía bioluminiscente, que ha sido designada como Reserva Natural.

Tanto Vieques como Culebra fueron utilizadas como polígonos de tiro por la Marina de Guerra de EE.UU. para llevar a cabo sus prácticas militares. En Culebra, la salida de la Marina fue efectiva en el año 1975 y como resultado, cerca del 25% de sus terrenos fueron designados como Refugio Nacional de Vida Silvestre. Otra área protegida en el Municipio es la Reserva Natural Canal Luis Peña.

En Vieques las actividades militares cesaron en el año 2003. La mayoría de los terrenos fueron designados como Refugio Nacional de Vida Silvestre y otros fueron transferidos al Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR). Porciones de estos terrenos fueron incluidos en el Programa de Superfondo de la EPA en el año 2005, debido a sus niveles de contaminación.

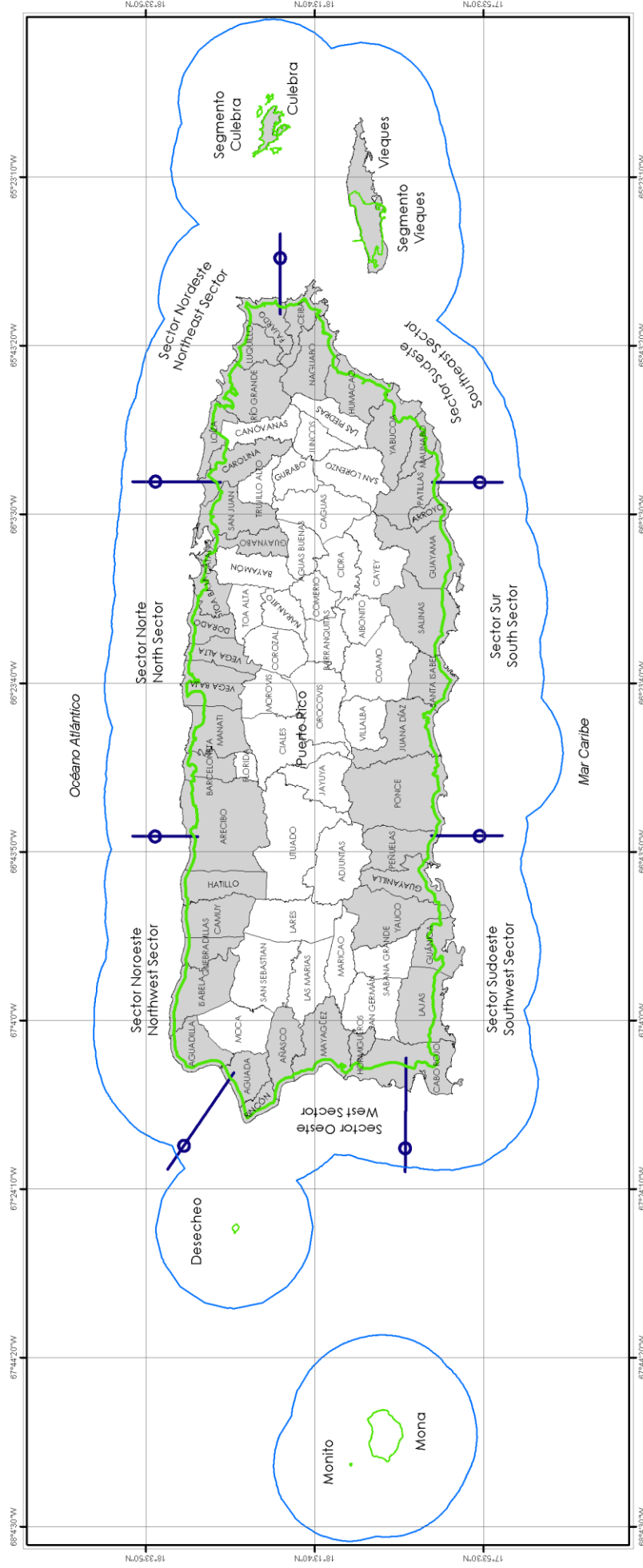
La isla de Mona es, predominantemente, una meseta de piedra caliza rodeada de acantilados interrumpidos por fajas de playas. La poca lluvia y la extrema porosidad de los suelos contribuyen a que haya una vegetación de bosque seco. La isla está deshabitada y tanto la flora como la fauna incluyen un gran número de especies endémicas. Esta isla tiene un gran valor natural y cuenta con varias designaciones, incluyendo: Reserva Natural, Bosque Insular, Hito Natural Nacional, Hito Histórico Nacional y Sitio Histórico, entre otros.

Frente a la costa Noroeste, existe un segmento de la Cordillera Central sumergido hace millones de años y la isla de Desecheo es un pico de esa antigua Cordillera. Al sur de Ponce, la isla Caja de Muertos, es de composición volcánoclastica y está cubierta de roca caliza. El resto de las islas pequeñas, que son de origen predominantemente coralino, están deshabitadas y poseen condiciones naturales similares a las de las islas mencionadas anteriormente.

Leyenda - Map Key:

-  Municipios costeros - Coastal Municipalities
-  Límite de la zona costanera tierra adentro - Coastal Zone Inland Boundary
-  Límite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) - Coastal Zone Maritime Boundary

Escala - Scale 1:860,000



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 4 / Map 4

Municipios y Sectores costeros (PMZC, 1978) Municipalities & Coastal Sectors (CZMP, 1978)

Fuente de Información - Source:
Puerto Rico Coastal Zone Management Program - Final EIS, 1978
Junta de Planificación de Puerto Rico

1.1.5 SECTORES COSTANEROS Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PUERTO RICO

La topografía de la Isla se caracteriza por su descenso desde las partes más altas en el interior montañoso central, pasando por la zona cárstica compuesta por mogotes y otros rasgos geomorfológicos, hasta los llanos costaneros. En estas llanuras del litoral, la zona costanera no está desvinculada del resto de la Isla, sobre todo de aquellas decisiones y actividades que se realizan en su interior.

En episodios de lluvia, las aguas se van desplazando siguiendo los contornos topográficos hasta llegar a la red de drenaje fluvial, definida por los ríos y quebradas que conducen las aguas hacia el mar. Estas áreas de captación que están rodeadas por partes altas o montañosas que sirven como límites o fronteras, se conocen como cuencas hidrográficas. Por tal razón, para llevar a cabo la planificación adecuada de la zona costanera, se hace indispensable la integración de todos los elementos que de alguna manera inciden en el territorio. De ahí, la importancia de incluir las cuencas hidrográficas como unidad de planificación dentro de los sectores que comprenden el territorio costanero.

Cuencas hidrográficas

Dentro de los ocho sectores costaneros, se pueden identificar un total de 15 cuencas hidrográficas correspondientes a los ríos principales que llevan las aguas de lluvia desde el interior hacia el mar. La delimitación de estas cuencas hidrográficas se realizó siguiendo la clasificación hecha por el Servicio Geológico de EE.UU. (USGS, por sus siglas en inglés). Es importante señalar que se incluyen como cuencas toda la extensión territorial correspondiente a las islas de Vieques y Culebra.

A continuación se mencionan las cuencas hidrográficas contenidas dentro de cada sector costanero.

1. **El sector Norte** se destaca por la abundancia en la precipitación, además de poseer ríos de gran caudal que desembocan al Océano Atlántico, algunos con segmentos subterráneos. Este sector comprende el área que va desde la cuenca del Río Grande de Arecibo hasta la cuenca del Río Puerto Nuevo-Río Piedras. Este segmento territorial incluye, también, las cuencas del Río Grande de Manatí, Río Cibuco, Río La Plata y Río Bayamón-Río Hondo.
2. **El sector Nordeste** incluye desde la cuenca del Río Grande de Loíza, hasta la cuenca del Río Antón Ruiz. En este sector se encuentra la cuenca del Río Herrera.
3. **El sector Sudeste** comprende el área desde la cuenca del Río Humacao hasta el Río Seco. La topografía en toda el área Este es montañosa y las mismas están próximas a la costa. En este sector el paso de los ríos ha cortado valles angostos y triangulares.
4. **El sector Sur** tiene ríos de menor longitud dada la cercanía del interior montañoso a la zona costanera. El caudal de muchos de los ríos en la costa sur que desembocan al Mar Caribe es pequeño y algunos están secos dada la escasa precipitación. Este sector Sur comprende las cuencas desde el Río Salinas hasta el Río Jacaguas y la cuenca desde el Río Inabón hasta el Río Loco.

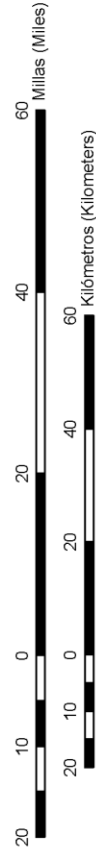
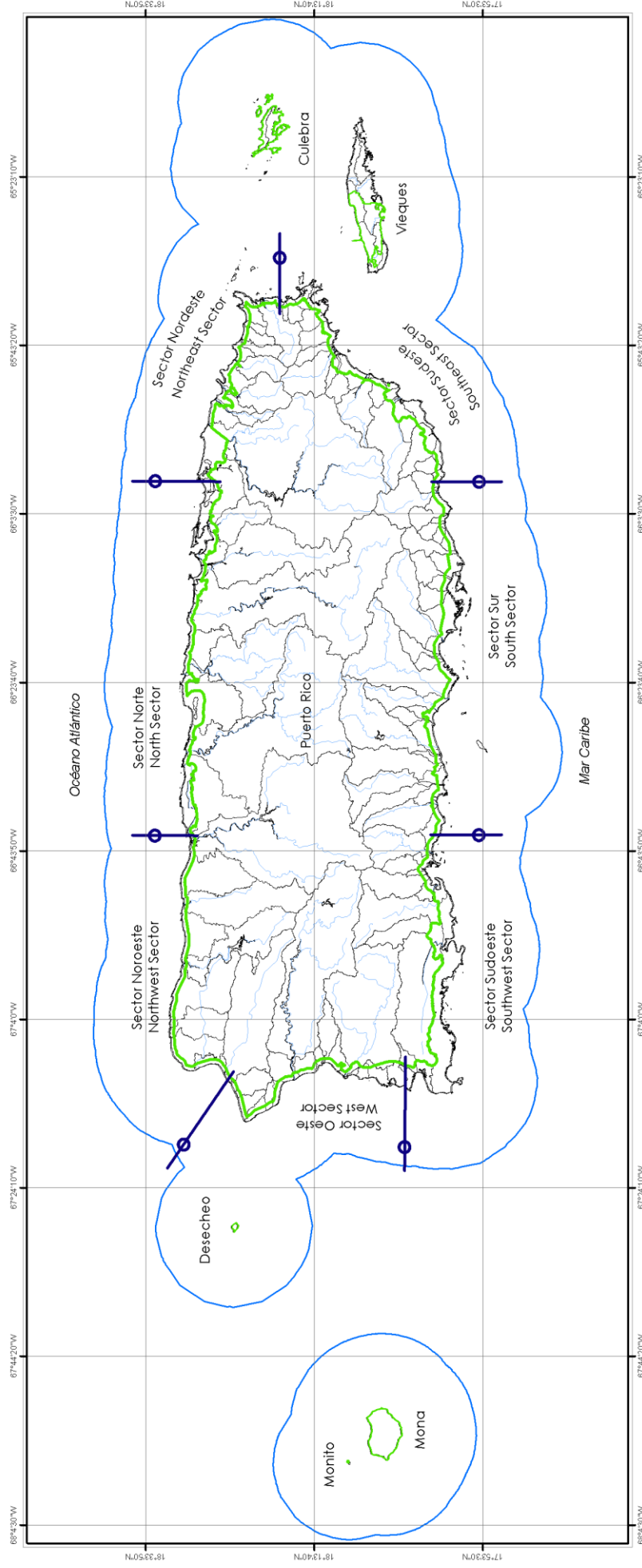
5. **El sector Oeste**, se destaca por la precipitación abundante. Sus ríos tienen cauces largos y las cuencas son de mayor extensión. Este sector costero comprende las cuencas del Río Guanajibo, Río Yagüez hasta el Río Grande de Añasco y la cuenca del Río Culebrinas.
6. **El sector Sudoeste** está comprendido por la cuenca del Río Guanajibo. Sobre el 50% de esta cuenca está dominada por suelos húmedos, escarpados, con buen desagüe y de poca profundidad.
7. **El sector Noroeste** se desplaza desde la cuenca del Río Guajataca hasta la cuenca del Río Camuy. En este sector abundan las formaciones calizas, entre las que se encuentran cañones, mogotes, sistemas de cuevas y cavernas, sumideros y acantilados a orillas del mar. Porciones del Río Camuy fluyen de manera subterránea dentro de este sector.
8. **El sector de las Islas Adyacentes**. Las cuencas de las islas de Vieques y Culebra son consideradas como cuencas independientes ya que carecen de ríos perennes. No obstante, poseen cuerpos subterráneos y superficiales como lagunas, quebradas y humedales costaneros.

Leyenda - Map Key:

-  **Ríos principales - Main Rivers**
-  **Límite de la zona costanera tierra adentro - Coastal Zone Inland Boundary**
-  **Límite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) - Coastal Zone Maritime Boundary**
-  **Cuencas - Watersheds**



Escala - Scale 1:860,000



Regiones costeras (PMZC, 1978) y cuencas hidrográficas principales

Coastal Regions (CZMP, 1978) and Major Watersheds

Fuente de Información - Source:
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
Oficina del Plan de Aguas



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 5 / Map 5

1.2 TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO URBANO EN LOS SECTORES COSTEROS

Al examinar la tendencia del crecimiento urbano durante un periodo de 22 años, entre 1977 y 1999, se observa un incremento en la urbanización en los siete sectores costeros.¹³

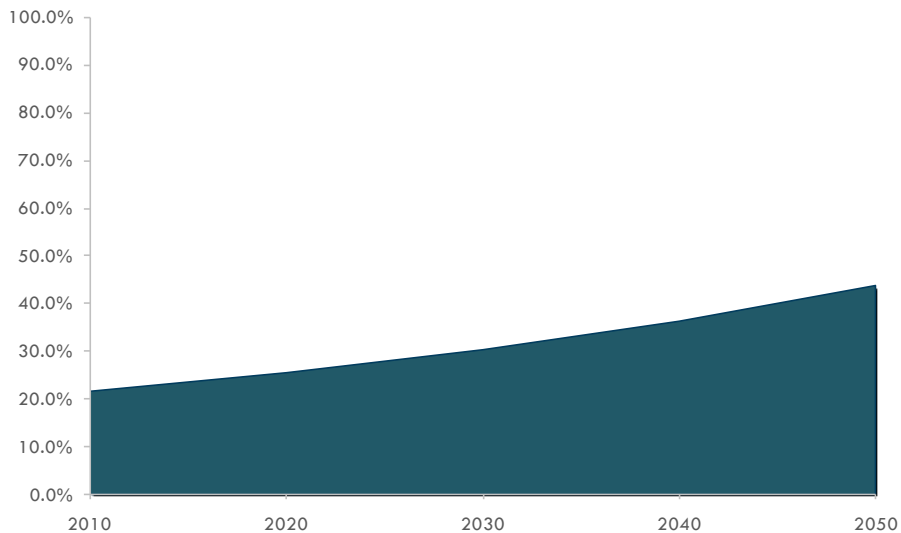
TABLA 1-1. SUELO URBANO EN LA ZONA COSTANERA

Suelo urbano en la zona costanera							
Región	Área del sector costero (metros cuadrados m ²)	Área de suelo urbano 1977		Área de suelo urbano 1999		Tasa de cambio	Tasa de crecimiento promedio anual
		Área (m ²)	%	Área (m ²)	%		
Norte	167,797,679	42,947,711	25.59%	53,165,940	31.68%	23.8%	0.97%
Noroeste	61,231,344	15,140,631	24.73%	17,370,779	28.37%	14.7%	0.63%
Oeste	90,028,210	13,213,305	14.68%	17,464,825	19.40%	32.2%	1.28%
Sudoeste	255,098,667	13,977,796	5.48%	18,352,233	7.19%	31.3%	1.25%
Sur	121,324,731	13,910,916	11.47%	23,205,660	19.13%	66.8%	2.35%
Sudeste	118,026,973	11,029,286	9.34%	17,415,125	14.76%	57.9%	2.10%
Nordeste	103,421,957	9,705,450	9.38%	19,361,420	18.72%	99.5%	3.19%

Fuente: UPR Mayagüez. Mapas de usos de suelo 1977 y 1999. Proyecciones de la JP y estimados de Estudios Técnicos, Inc.

Si esta tendencia prevalece, para el año 2050 el suelo urbanizado se habrá duplicado en la zona costanera, alcanzando el 44% del total del territorio.

GRÁFICA 1-1. PROYECCIÓN DE CAMBIO EN EL SUELO URBANO DENTRO DE LA ZONA COSTANERA



Fuente: UPR, Mayagüez. Mapa de usos de suelo 1977 y 1999. Proyecciones de la JP y estimados de Estudios Técnicos, Inc.

Al examinar la tendencia para cada uno de los sectores costeros, se observa que el sector Nordeste presenta el incremento más marcado en la urbanización del territorio. Durante un

¹³ La tendencia en el desarrollo urbano se calculó utilizando los mapas de U.P.R. - Mayagüez- *Land Use Change Analysis for U.S.G.S. Coastal Quadrangles* (1999). El crecimiento del área del suelo urbano se calculó a base de la tendencia y las proyecciones del crecimiento poblacional para cada sector costero.

periodo de 22 años- de 1977 a 1999- el área de suelo urbano se duplicó (de 9% a 19%). La tasa de cambio para este periodo fue de 99%. De permanecer esta razón de crecimiento promedio anual (3%), se espera que casi la totalidad del territorio de este sector (93%) se haya urbanizado para el año 2050.

En el sector Sur también se ha experimentando un proceso urbanizador intenso. En el año 1977, sólo 11% se encontraba urbanizado. Ya para el año 1999, se había urbanizado 19% del mismo. De continuar esta tendencia, para el año 2050 habrá sido urbanizado cerca del 67%.

En el año 1977, el 25.6% del sector Norte de la Isla se encontraba urbanizado, siendo el sector con la proporción mayor de territorio construido. Si el patrón de urbanización en éste se mantiene constante (a una razón de crecimiento promedio anual de 0.97%), se proyecta que sobre la mitad de su territorio (52%) se haya urbanizado para el año 2050.

Por su parte, el sector Sudeste presenta una razón de crecimiento anual promedio sustancial (2.1%). Hasta el año 1977, se había urbanizado 9.3% del territorio. Ya para el año 1999, se había urbanizado el 14.8%. Se proyecta que, de continuar el patrón de urbanización actual en el área, para el año 2050 el 43% del sector ya esté urbanizado.

GRÁFICA 1-2. PROYECCIÓN DE CAMBIO EN EL SUELO URBANO EN LA ZONA COSTANERA



Leyenda - Map Key:

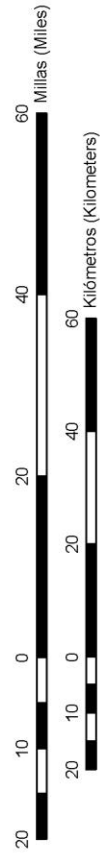
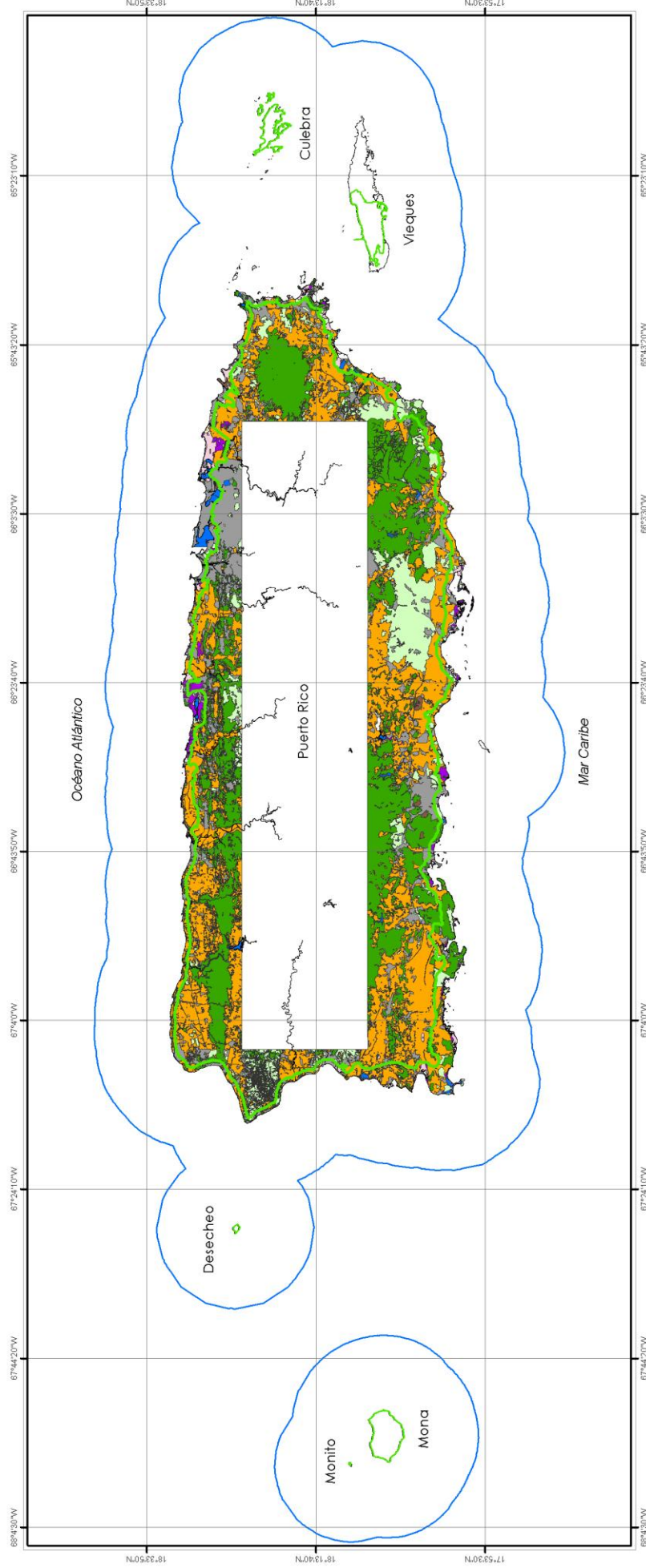
- Limite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary
- Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
Coastal Zone Maritime Boundary

- Uso de suelo 1999 - Land Use 1999
- Agua - Water
- Bosque abierto - Open Forest
- Bosque cerrado - Closed Forest
- Cocales - Coconut Trees
- Humedales forestados - Forested Wetlands
- Humedales sin forestar - Unforested Wetlands
- Pasto y agrícola - Agricultural Lands and Pasture

- Suelo sin vegetación - Barren Land
- Urbano - Urban
- No hay datos - No Data



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:

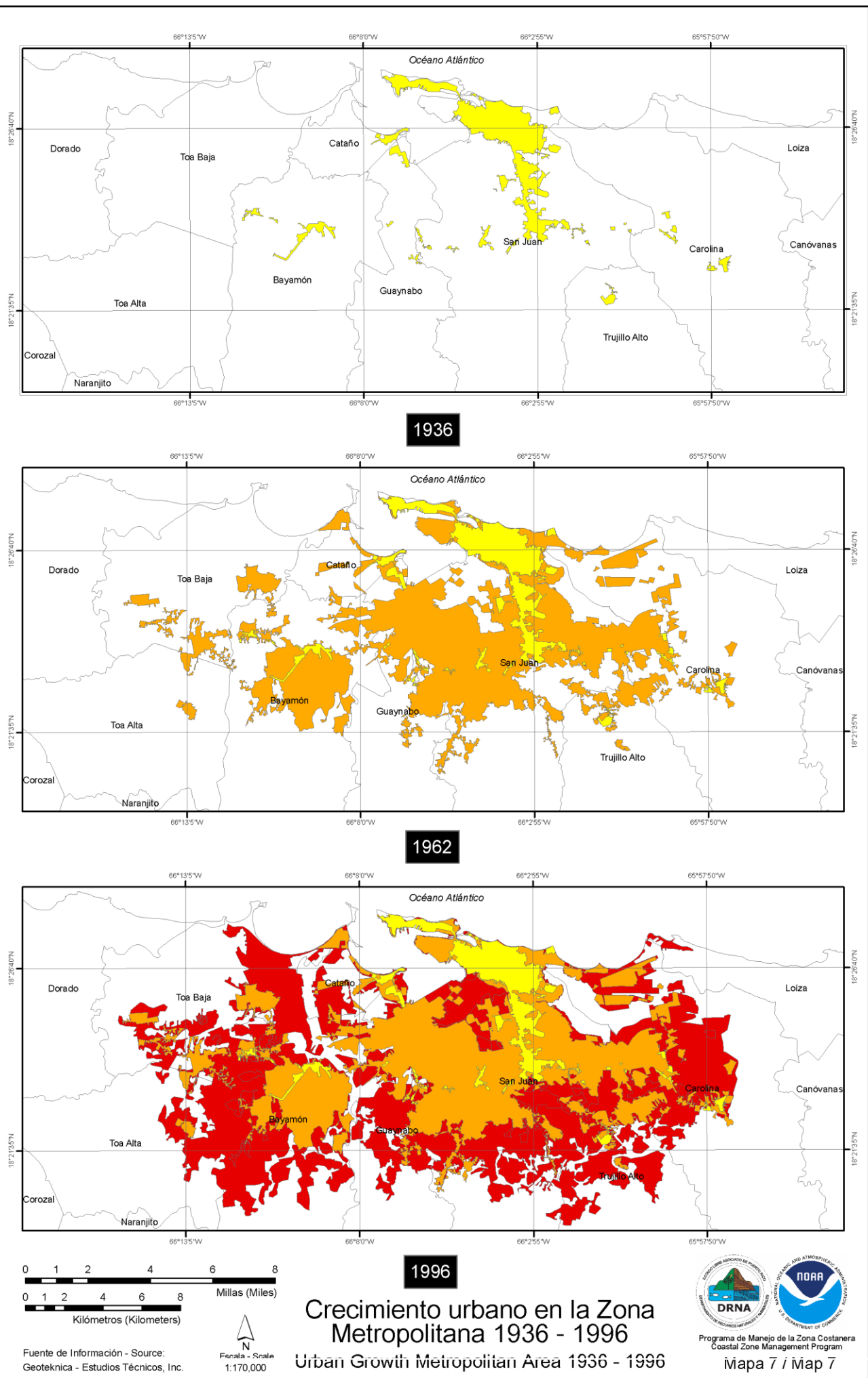
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
U.P.R. - Mayagüez - Land Use Change
Analysis for U.S.G.S. Coastal Quadrangles (1999)

Usos dominantes del terreno 1999 Generalized Land Uses 1999



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 6 / Map 6



1.2.1 PRESIÓN DE USO DEL TERRITORIO EN LA ZONA COSTANERA

Esta sección ofrece un examen de las consultas de ubicación radicadas ante la JP sobre propuestas de usos de terrenos dentro del kilómetro que comprende la zona costanera, durante el periodo de 1981-2007. El análisis de consultas de ubicación comúnmente se utiliza como indicador para conocer la presión de la actividad de construcción sobre el territorio.

Las consultas de ubicación constituyen un procedimiento mediante el cual la JP evalúa, pasa juicio y toma la determinación que estime pertinente sobre usos de terrenos propuestos que no son permitidos ministerialmente por la reglamentación aplicable en áreas zonificadas, pero que las disposiciones reglamentarias proveen para que se consideren por la agencia. En áreas no zonificadas, se incluyen los usos o desarrollos de terrenos propuestos para los cuales la JP no se haya reservado jurisdicción exclusiva.¹⁴ El proceso de consulta, también, incluye proyectos de desarrollos extensos a considerarse bajo las disposiciones reglamentarias y aquéllos de carácter regional o que estén en conformidad con las facultades que retiene la JP, bajo las disposiciones de la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 1991, según enmendada.

El análisis se llevó a cabo para el periodo de 1981 al 2007.¹⁵ Para propósitos comparativos, las consultas radicadas se agruparon por décadas: entre los años de 1981 a 1990, de 1991 a 2000, y un último conjunto de consultas del año 2001 a octubre de 2007.

El periodo durante el cual hubo una mayor cantidad de consultas de ubicación sometidas a la JP fue durante los años de 1991 al 2000. De hecho, comparado con el primer periodo de 1981 a 1990, el número de consultas radicadas se triplicó en Puerto Rico, mientras que en la zona costanera se duplicó. La proporción de consultas aprobadas en la zona también fue mayor, un 46% en el segundo periodo frente a un 31% durante el primero.

TABLA 1-2. RESUMEN DE LAS CONSULTAS DE UBICACIÓN

Resumen de las consultas de ubicación						
Consultas radicadas	1981-1990	%	1991-2000	%	2001-2007	%
Puerto Rico	4,159	100%	12,380	100%	5,295	100%
Zona Costanera	549	13%	1,298	10%	849	16%
Aprobadas	169	31%	594	46%	356	42%

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico.

Durante el periodo de 2001 al 2007, el número de consultas radicadas se redujo a casi la mitad con respecto al periodo anterior. Además, se observa un aumento en el porcentaje de consultas radicadas en la zona costanera. Si bien la proporción es menor al compararse con

¹⁴ A tenor con el *Reglamento para Delegar Funciones a la Administración de Reglamentos y Permisos para Evaluar Proyectos de Desarrollo, Construcción y Usos en Áreas No Zonificadas*.

¹⁵ Los datos sobre consultas de ubicación entre 1978 a 1980 en la zona costanera son deficientes para rendir un análisis comparativo.

el segundo periodo, la presión que esto supone sobre la zona costanera y sus recursos es significativa.

Al hacer el análisis por tipo de proyecto, se observó que las transacciones- que son básicamente compraventas o arrendamientos de terrenos por parte del gobierno- constituyeron la mayoría de las consultas aprobadas (177 consultas ó 50%). Es importante señalar que un porcentaje significativo de dichas transacciones -especialmente aquéllas en donde el interés privado es el comprador o arrendador- eventualmente se convierten en proyectos de desarrollo, algunos de gran magnitud.

Luego de las consultas de transacciones, la proporción mayor de las que fueron aprobadas corresponde a las de tipo residencial 86 (24%). De éstas, 29 (34%), fueron para residencias unifamiliares 26 (30%), para residenciales multifamiliares y 23 (27%) para solares residenciales. Las restantes ocho (9%), se dividen entre residenciales de interés social (cuatro ó el 5%) y residenciales comerciales (dos o el 2%). Hubo, además, otras dos consultas aprobadas para un proyecto tipo residencial mixto y para otro residencial turístico.

TABLA 1-3. CONSULTAS DE UBICACIÓN EN LA ZONA COSTANERA POR TIPO DE PROYECTO

Consultas en la zona costanera por tipo de proyecto 2001-2007			
		Número	%
Total Radicadas		849	100%
Total Aprobadas		356	42%
Comercial		32	9%
Gobierno/Mejoras		7	2%
Industrial		8	2%
Institucional		11	3%
Recreativo		10	3%
Recreativo Comercial		3	1%
Residencial		86	24%
Servicio		10	3%
Transacción		177	50%
Turístico		12	3%

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico.

En cuanto a la actividad turística, los proyectos de este tipo (12) que fueron radicados durante el último periodo examinado, constituyen el 3% del total de proyectos aprobados. Esta proporción es menor a la de periodos anteriores. Los proyectos turísticos, por lo general, están acompañados de marinas, muelles, boyas, así como de otros elementos asociados a usos dependientes del agua. Estas amenidades o usos se ubican en las aguas territoriales de Puerto Rico que son, también, aguas navegables de EE.UU. y terrenos de dominio público. Por lo tanto, la ubicación o construcción de dichas instalaciones en estas áreas requiere, también, de un permiso del Cuerpo de Ingenieros de EE.UU. (USACE, por sus siglas en inglés) y una concesión de usos del Secretario del DRNA.

Análisis de las consultas de ubicación por sectores costeros

Para profundizar en el análisis, se examinaron las consultas radicadas y aprobadas para cada uno de los sectores costeros.

Históricamente, se observa que el Sector Norte es donde se han radicado y aprobado el mayor número de consultas de ubicación. Entre 1981 al 2007 se habían radicado 614 consultas de las que 270 ó el 44% fueron aprobadas.

TABLA 1-4. RESUMEN DE LAS CONSULTAS DE UBICACIÓN POR SECTORES COSTEROS

Resumen de las consultas de ubicación por sectores costeros												
Sector costero	1981-1990			1991-2000			2001-2007			Total		
	R	A	%	R	A	%	R	A	%	R	A	%
Islas y Cayos	4	1	25%	61	35	57%	54	26	48%	119	62	52%
Nordeste	1	1	100%	138	69	50%	72	26	36%	211	96	45%
Noroeste	90	38	42%	150	76	51%	122	54	44%	362	168	46%
Norte	83	22	27%	317	145	46%	214	103	48%	614	270	44%
Oeste	150	45	30%	257	108	42%	133	52	39%	540	205	38%
Sudeste	50	16	32%	90	49	54%	60	24	40%	200	89	45%
Sudoeste	119	29	24%	162	63	39%	113	39	35%	394	131	33%
Sur	52	17	33%	123	49	40%	81	32	40%	256	98	38%
Total	549	169	31%	1,298	594	46%	849	356	42%	2,696	1,119	42%

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico R= Radicada A=Aprobada

Durante el primer periodo, de 1981 a 1990, los sectores con el mayor número de consultas aprobadas fueron el Oeste y el Noroeste (45 y 38 consultas, respectivamente).

Según los datos provistos por la JP, en el sector Nordeste, sólo se radicó y aprobó una consulta de ubicación durante la década de 1980. Es muy probable que, en realidad, se haya sometido más de una consulta durante el primer periodo, pero aún así resulta impresionante el aumento vertiginoso de consultas radicadas y aprobadas durante el periodo de 1991 al 2000, con 138 consultas radicadas y 69 consultas aprobadas. En este sector, es de conocimiento público la tendencia de segundas viviendas o viviendas de veraneo en la costa, que, aunque cuentan con permisos de construcción, en algunos casos suponen un problema de acceso. No es hasta el año 1992 que se adoptó el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre” Reglamento 4860 del DRNA, sin embargo, ya existía muchas de estas viviendas.

Por otra parte, para el periodo de 1991-2000 y entre 2001-2007, el sector Norte reportó el mayor número de consultas aprobadas.

Islas y cayos

Durante el primer periodo predominaron los proyectos turísticos y residenciales. En el segundo periodo, el 75% de los proyectos residenciales eran lotificaciones simples. Mientras que, durante el último periodo predominaron los proyectos residenciales unifamiliares, particularmente en Vieques, representando un total de 1,218 unidades de vivienda.

Nordeste

Los proyectos turísticos predominaron durante el segundo periodo. En los últimos seis años las transacciones de terrenos eran para mejoras gubernamentales y proyectos residenciales (853 unidades de vivienda).

Noroeste

La aprobación de proyectos comerciales y residenciales unifamiliares predominó durante el primer periodo. En el segundo periodo la mayoría de las consultas fueron para proyectos residenciales. Mientras que en los últimos seis años, las consultas aprobadas fueron para la construcción de 389 unidades de vivienda.

Norte

Las lotificaciones simples predominaron durante el primer periodo, particularmente en la zona este del sector. El segundo periodo se caracterizó por las transacciones de terrenos (50 o el 34%). En los últimos seis años, los proyectos residenciales sumaron un total de 1,563 unidades de vivienda nuevas. De éstas 742 (47%) fueron en los municipios Vega Alta y Vega Baja.

Oeste

Los proyectos comerciales y turísticos predominaron durante el primer periodo. En el segundo periodo, además de los proyectos turísticos (7), predominaron los residenciales (65), en lo que fue un momento de gran actividad en la construcción. Durante este segundo periodo, las lotificaciones simples constituyeron el 60% de todas las aprobadas. En los últimos seis años, en el sector se han aprobado 994 unidades de vivienda, de las que 191 eran de interés social.

Sudeste

Las lotificaciones simples han caracterizado a este sector, tanto en el primer periodo como en el segundo, donde 9 de cada 10 proyectos residenciales eran de este tipo. Estas consultas de tipo residencial, fueron para la construcción de 101 unidades de vivienda, todas ellas en Yabucoa.

Sudoeste

Los proyectos residenciales o lotificaciones simples y turísticos predominaron durante los primeros dos periodos. La aprobación de proyectos residenciales en los últimos seis años ha sido la mayor de todos los sectores, con 2,140 unidades de vivienda.

Sur

Esta región ha sobresalido por sus proyectos industriales durante todos los periodos, en comparación con otras regiones o sectores. En los últimos seis años predominaron los proyectos de carácter institucional. Igualmente, se observan proyectos residenciales, en los que se proponían 631 unidades de vivienda.

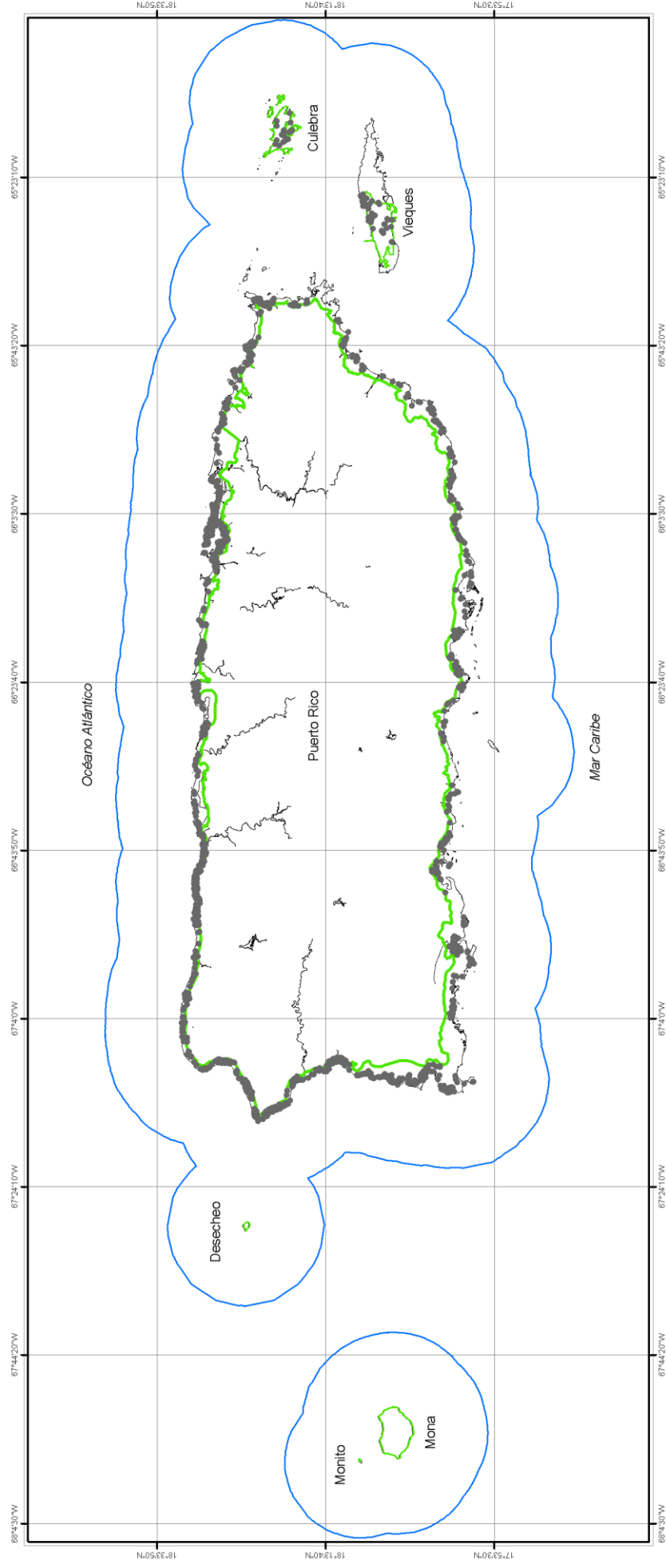
Leyenda - Map Key:

 Límite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary

 Límite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
Coastal Zone Maritime Boundary

 Consultas de ubicación (1975 - 2007)-
Site Consultations (1975 - 2007)

Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
 Junta de Planificación de Puerto Rico

Consultas de ubicación en la zona costanera Site Consultations in the Coastal Zone



Programa de Manejo de la Zona Costanera
 Coastal Zone Management Program

Mapa 8 / Map 8

1.3 EL IMPACTO ECONÓMICO EN LA ZONA COSTANERA

En la zona costanera de Puerto Rico se llevan a cabo múltiples actividades que tienen un impacto significativo sobre la economía del País. Esta sección tiene el propósito de analizar la importancia de la zona costanera en la economía, basado en datos de producción, el empleo y el ingreso salarial por sector industrial.

Para este análisis, la información fue estimada para el kilómetro que comprende el límite interno de la zona costanera para cada uno de los municipios costeros. Las industrias fueron clasificadas en ocho grandes sectores, siguiendo el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (NAICS por sus siglas en inglés), según se presenta en la tabla siguiente.

TABLA 1-5. AGRUPACIÓN DE INDUSTRIAS PARA EL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ZONA COSTANERA

Agrupación de industrias para el análisis económico de la zona costanera		
NAICS	Industria	Nueva Clasificación-Sectores
11	Agricultura, Bosque, Pesca y Caza	Agricultura, Bosque, Pesca y Caza
21	Minería	
22	Electricidad, Agua y Gas	Construcción, Minería, Electricidad, Agua y Gas
23	Construcción	
31-33	Manufactura	Manufactura
42	Comercio Al Por Mayor	
44-45	Comercio Al Detal	Comercio
48-49	Transportación y Almacenamiento	
51	Información	Transportación, Almacenamiento e Información
52	Finanza y Seguros	
53	Bienes Raíces, Renta o Arrendamiento	Finanzas, Seguros y Bienes Raíces
54	Servicios Profesionales y Técnicos	
55	Gerencia de Compañías y Empresas	
56	Servicios Administrativos y Desperdicios Sólidos	
61	Servicios Educativos	
62	Servicios de Salud y Asistencia Social	
71	Arte, Entretenimiento y Recreación	Servicios
72	Alojamiento y Servicios de Alimentos	
81	Otros Servicios Excepto Administración Pública	
99	Otros	
92	Administración Pública	Administración Pública

Fuente: NAICS. Preparado por Estudios Técnicos, Inc.

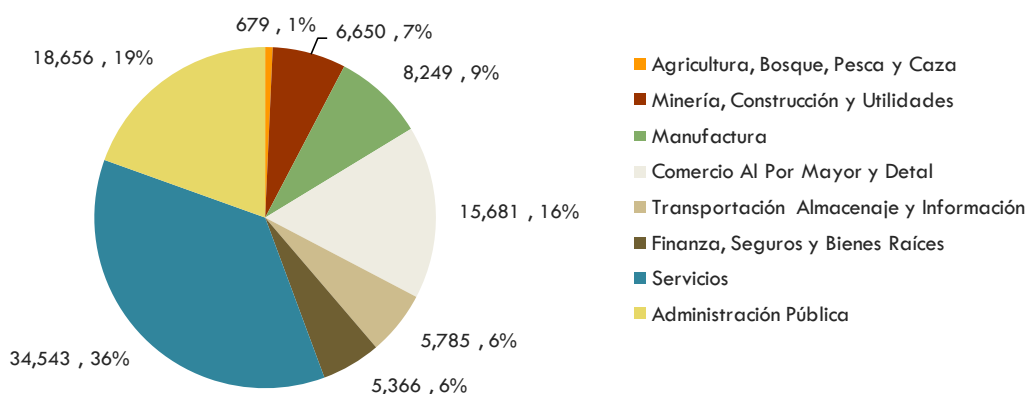
En los siguientes apartados se discuten los resultados para el empleo, el ingreso salarial y la producción. Se identifican, además, los municipios en los que se concentra la actividad económica y los sectores industriales o las actividades económicas más importantes. La metodología utilizada para los estimados, los ajustes llevados a cabo y las fuentes de los datos primarios utilizados, se detallan en el Anejo 3.

Empleo

Para el año 2006, el empleo de la zona costanera se estimó en 169,453 personas, lo que representa 16.2% del empleo total de Puerto Rico. Es importante señalar que el 28.5% del empleo del sector de servicios del País, del cual forma parte la actividad turística, se encuentra dentro de la zona costanera. El resto de los sectores mantiene, cada uno, alrededor del 10% del empleo de Puerto Rico en la zona costanera.

Al examinar los datos específicos, se observa que los sectores industriales más importantes en la generación de empleos en la zona costanera fueron los servicios y la administración pública. Juntos, éstos representaron el 76% del empleo en la zona (65% y 11%, respectivamente).

GRÁFICA 1-3. EMPLEO POR SECTOR INDUSTRIAL PARA LA ZONA COSTANERA



Fuente: Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, Composición Industrial, 2006. Preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Los municipios con una proporción mayor de empleos en la zona costanera son San Juan, con 71,991 trabajadores, lo que representa cerca de la mitad del empleo de la zona costanera (42.5%), y Carolina con 16,502 trabajadores (9.7%). Un 68.2% de los municipios (30 de 44) originan- cada uno -menos de 1% del empleo de la zona costanera.

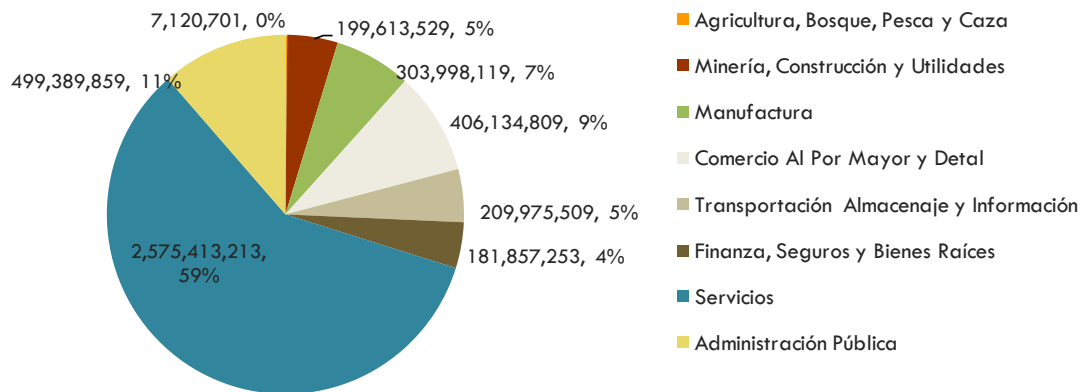
Ingreso salarial

El ingreso salarial se define como el ingreso estimado relacionado a los empleos generados en la zona costanera. Éste no es necesariamente el ingreso de las personas que viven en la zona costanera, sino de las que trabajan en ella. Se podría decir que, en el año 2006, alrededor de un 16.3% del ingreso salarial de Puerto Rico se generó en la zona costanera; es decir, cerca de \$4,383 millones.

Al analizar los mismos datos por sector industrial, se destacan los servicios, la administración pública y el comercio, como los más importantes en la generación de ingreso salarial. Juntos, comprenden el 79% del ingreso de la zona costanera (59%, 11% y 9%, respectivamente). No obstante, sectores como agricultura; transportación, almacenamiento e información; construcción y minería; y finanzas, seguros y bienes raíces, generan una

proporción pequeña del ingreso salarial en la zona costanera. Estos cuatro sectores industriales representan poco más del 10% del ingreso del área.

GRÁFICA 1-4. INGRESO SALARIAL POR SECTOR INDUSTRIAL PARA LA ZONA COSTANERA



Fuente: Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, Composición Industrial, 2006. Preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Al comparar el ingreso salarial de la zona costanera por industria con el de Puerto Rico, se encontró que más de una cuarta parte del ingreso de los empleados de la industria de servicios del País se genera en la zona costanera. El resto de los sectores, mantiene una participación del 10% del ingreso salarial de Puerto Rico en la zona.

La mayor parte del ingreso salarial en la zona costanera se genera en los municipios de San Juan y Carolina. En San Juan, con \$2,140 millones, se genera poco menos de la mitad del ingreso del área (49%). Mientras que en Carolina, se generan \$390.3 millones (8.9%).

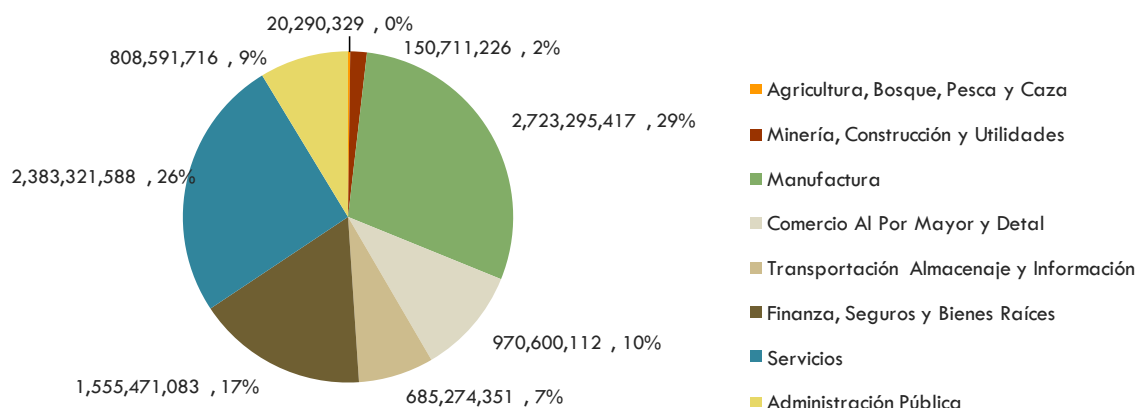
Producción

La producción estimada en el kilómetro de zona costanera de Puerto Rico se encuentra muy cerca del 10% de la producción total de Puerto Rico. Según las estimaciones realizadas, en el año 2006 la producción en la zona costanera estaba cerca de \$9,297 millones.

Los datos por sector muestran que la manufactura, los servicios y las finanzas, seguros y bienes raíces, se destacan como los más importantes en la producción de la zona costanera. Estos constituyen el 71.7% de la producción en el área (29.3%, 25.4% y 16.7%, respectivamente). No obstante, la agricultura, transportación, almacenamiento y servicios públicos, y construcción y minería, generan una proporción pequeña de la producción en la zona costanera. Juntos, tienen menos del 10% de la producción del área.

Es importante destacar que la manufactura no está entre los sectores industriales que crean mayor número de empleos e ingreso salarial, pero tiene el nivel más alto de producción para el área, al igual que para todo Puerto Rico.

GRÁFICA 1-5. PRODUCCIÓN TOTAL POR TIPO DE INDUSTRIA PARA LA ZONA COSTANERA



Fuente: Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, Composición Industrial, 2006. Preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Al comparar la producción de la zona costanera por sector industrial con la de Puerto Rico, se encontró que más de una cuarta parte de la producción de servicios de Puerto Rico se genera en la zona costanera, al igual que el empleo y el ingreso. En el caso del resto de los sectores industriales, entre un 6% y un 12% de la producción de Puerto Rico, se lleva a cabo en la zona.

La mayor parte de la producción en la zona costanera se genera en el municipio de San Juan, con \$3,379 millones, lo que representa un 36.4% de la producción del área. Un 56.8% de los municipios (25 de 44) originan menos de 1% de la producción de la zona costanera cada uno.

En resumen, los hallazgos principales del análisis antes presentado revelan varios aspectos importantes:

- Gran parte de la actividad económica en la zona costanera se concentra en tres municipios: Carolina, Ponce y San Juan. Esto puede deberse, en gran medida, a la actividad portuaria de San Juan y Ponce, actividad que está dentro del sector de los servicios.
- El 16.2% del empleo total de Puerto Rico, particularmente en los sectores de servicios y gobierno, se concentra en la zona costanera.
- El 16.3% del ingreso por concepto de salarios en el País se genera dentro de la zona.
- La actividad turística- en términos de hoteles y casinos- tiene un peso importante en el empleo de la zona costanera. La misma representa el 23% del empleo en dicha zona.¹⁶

¹⁶ Los municipios de San Juan y Carolina tienen la mayoría del empleo en este sector, y hay que tener en cuenta que algunos de los hoteles en estos municipios no están en la playa.



©Estudios Técnicos, Inc.

Capítulo 2:

El PMZCPR como elemento costero del Plan de Uso de Terreno de Puerto Rico

Capítulo 2. EL PMZCPR COMO ELEMENTO COSTERO DEL PLAN DE USOS DE TERRENOS DE PUERTO RICO

TRASFONDO

Durante las décadas pasadas, el Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (ELA) ha establecido múltiples programas de planificación y manejo de sus recursos naturales con el propósito de resolver los conflictos por la demanda de sus recursos. Dichos programas son aplicables a todo el archipiélago puertorriqueño, incluyendo las aguas costaneras bajo la jurisdicción del ELA.

Si bien el ámbito de aplicación del Programa de Manejo de la Zona Costanera (PMZCPR) es la zona costanera, es importante reconocer que la costa no está aislada del resto de Puerto Rico. Por tal razón, en el año 1978 la Junta de Planificación (JP), adoptó el PMZCPR como “el elemento costanero” del PUTPR.¹⁷

El PMZCPR de 1978, incorporó los Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Uso de Terrenos para Puerto Rico (OPPPUT-PR) de 1977. De esta forma, se establece durante esta década en el País, un marco de política pública generalizada para el manejo de muchos de sus recursos naturales, incluyendo los de la zona costanera. Al mismo tiempo, formaron la base sobre la cual se establecieron muchas de las políticas públicas y elementos adicionales del PMZCPR.¹⁸

En el año 1995, la JP revisó y adoptó una nueva versión del documento de OPP-PUTPR con el propósito de:¹⁹

- incorporar el concepto de desarrollo integral y sostenible;
- incorporar el concepto de acción ecológicamente sustentable;
- ampliar el concepto de riesgo para añadir las inundaciones, los terrenos susceptibles a deslizamientos y fallas geológicas;
- incorporar los humedales;
- particularizar el sector turístico como una nueva Meta del Plan de Usos de Terrenos; e
- incorporar a las políticas públicas, el concepto de descentralización contenido en la “Ley de Municipios Autónomos”, Ley Núm. 81 de 1991.

¹⁷ Ordenado por la Ley Orgánica de la JP, Ley 75 de 1975.

¹⁸ Es importante señalar que esta revisión y actualización no establece políticas públicas adicionales a las dispuestas en el PMZCPR original. Únicamente añade las que han sido aprobadas por la NOAA, mediante RPC.

¹⁹ Dicho documento fue aprobado por el Gobernador mediante Orden Ejecutiva el 30 de octubre de 1995. La Orden estableció que los OPP-PUTPR servirían de guía a las agencias e instrumentalidades públicas en la formulación de políticas, planes y programas, y en la toma de decisiones y acciones sobre proyectos públicos y privados, así como en el proceso de planificación de usos del terreno, y para otros fines de interés público.

Posteriormente, en el año 2003, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) aprobó la integración de los OPP-PUTPR-1995 al PMZCPR, mediante el mecanismo de Cambios Rutinarios al Programa (RPC, por sus siglas en inglés).

El documento de OPP-PUTPR-1995, establece la política pública del Gobierno del ELA para todo el país, incluida la zona costanera. Los mismos, incluidos en este capítulo, se dividen en ocho áreas o aspectos fundamentales, a saber:

1. Metas generales sobre los usos de terrenos;
2. Metas y objetivos de política pública de desarrollo urbano;
3. Metas y objetivos de política pública del desarrollo industrial;
4. Metas y objetivos de política pública de desarrollo agrícola;
5. Metas y objetivos de política pública de turismo;
6. Metas y objetivos de política pública sobre riesgos naturales;
7. Metas y objetivos de política pública para infraestructura; y
8. Metas y objetivos de política pública de recursos naturales, ambientales y culturales.

OBJETIVOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS DEL PLAN DE USOS DE TERRENOS

METAS GENERALES SOBRE LOS USOS DE TERRENO

- Dirigir el proceso de planificación hacia el logro de un desarrollo integral sostenible, asegurando el uso juicioso del recurso tierra y fomentando la conservación de nuestros recursos naturales para el disfrute y beneficio de las generaciones presentes y futuras.
- Elaborar e implantar un modelo de usos de terrenos dentro de un marco de acción ecológicamente sustentable.
- Implantar programas de educación, orientación y divulgación sobre el uso del terreno que capaciten y creen conciencia a la sociedad de la utilización de instrumentos y técnicas de sustentabilidad del desarrollo del suelo que satisfagan las necesidades de nuestra generación actual y las futuras generaciones.
- Lograr un balanceado desarrollo urbano rural planificando juiciosamente los usos de terrenos compatibles al entorno y a la dinámica de crecimiento demográfico en las comunidades, municipios y regiones del país, fomentando la accesibilidad y los beneficios del desarrollo sostenible.
- Proteger el ambiente planificando el desarrollo urbano de forma compacta en localizaciones designadas según la intensidad de usos, proteger los terrenos, la calidad de agua y mantener estrictamente los estándares de calidad de aire, y proveer alternativas de transportación colectiva a la población.

- Identificar, proteger y conservar los terrenos de alto valor natural que forman parte del patrimonio natural de los puertorriqueños, fomentar el desarrollo de actividades que propendan el uso juicioso de dichos terrenos para el beneficio y disfrute de las presentes y futuras generaciones.
- Lograr el uso intensivo de los terrenos en las áreas urbanas, mediante el estímulo a la formación de núcleos urbanos y la densificación de estas áreas en general.
- Proteger los terrenos de alta productividad agrícola y fomentar el desarrollo de actividades agro-industriales en aquellos terrenos con potencialidades para tales usos.
- Incentivar la construcción de vivienda asequible planificando los desarrollos de vivienda orientados a las familias de ingresos bajos y moderados.
- Identificar, proteger, preservar y restaurar los sitios y zonas históricas, los espacios públicos, las áreas recreativas, aquellas estructuras y recursos que son parte del patrimonio histórico-cultural.
- Lograr que las inversiones en infraestructura incluyan el mantenimiento o reemplazo de los sistemas existentes, de forma que se asegure la eficiencia de los mismos.
- Reducir a un mínimo el riesgo de pérdida de vida, propiedad y deterioro de los recursos naturales por efecto de los desastres naturales, eliminar mediante planes de mitigación en áreas vulnerables a dichos desastres y planificar el desarrollo de terrenos de alta densidad fuera de las áreas identificadas como susceptibles a dichos riesgos.
- Coordinar las inversiones de infraestructura municipal, estatal y regional induciendo una utilización más eficiente de los programas de inversión pública, fortaleciendo los programas de mantenimiento y restauración de los sistemas existentes salvaguardando el ambiente y el recurso tierra.
- Lograr la implantación y operación de sistemas de transportación colectiva, como un medio alternativo al uso del automóvil privado, disminuyendo la inversión en nuevas vías y fortaleciendo los programas de mantenimiento de las vías existentes.
- Lograr la sana convivencia y la armonía social a través de la educación y creación de oportunidades de progreso para todos los ciudadanos, propiciando la participación ciudadana, el acceso a la información y la distribución razonable de los beneficios del desarrollo integral y sostenible entre todas las regiones del país.
- Fomentar la participación y el logro de la autonomía municipal en la preparación de los planes de ordenación territorial, definiendo las políticas públicas generales sobre el uso de los terrenos y proveyendo la información necesaria para la transferencia de competencias y facultades.
- Lograr una mayor equidad en la revisión de los mecanismos de la tributación del suelo, proveyendo información inteligente que sirva de base a una valorización científica de la propiedad, conforme al desarrollo urbano experimentado.

META

Propiciar comunidades, pueblos y ciudades densas, compactas y atractivas que permitan el uso intensivo de los terrenos dentro de los perímetros urbanos, logrando una mayor eficiencia en la instalación y operación de los servicios y facilidades públicas y facilitando el movimiento rápido y seguro de la población al hacer viable los medios de transportación colectiva y mejorando la calidad de vida urbana.

OBJETIVOS

1.00 Ordenar y guiar el crecimiento físico-espacial de las áreas urbanas

1.01 Identificar por medio de los Planes de Usos de Terrenos en diferente escala, Planes de Ordenación Territorial, Mapas de Expansión Urbana y aplicación de instrumentos de implantación como Zonificación y nuevas competencias, hacia aquellos lugares donde es deseable encauzar el crecimiento urbano, teniendo como criterios normativos los siguientes:

- Proveer terrenos suficientes y adecuados para acomodar el crecimiento poblacional a tono con la necesidad particular de cada municipio.
- Seleccionar para propósitos urbanos como primera prioridad, terrenos con las siguientes características: terrenos en áreas edificadas que propicien el desarrollo y la densificación selectiva, bolsillos de terrenos vacantes (que no constituyan espacios abiertos), terrenos que no sean de alta productividad agrícola o inundables y donde exista o se puedan mejorar, operar y mantener a un costo razonable la infraestructura.
- Descartar para usos urbanos aquellos terrenos donde ubiquen recursos naturales de importancia que sean ambientalmente críticos o donde exista una condición de contaminación ambiental que represente un riesgo a la salud, así como el uso de terrenos sumamente escarpados, susceptibles a erosión, a deslizamientos y de alto riesgo a desastres naturales.
- Condicionar el desarrollo de proyectos fuera de los límites identificados en los instrumentos oficiales, solamente para atender las necesidades de la población residente del sector. Incluyendo aquellos proyectos de carácter urbano permitidos por excepción o variación, únicamente cuando cumplan con los siguientes criterios:
 - Desalentar para uso urbano terrenos donde se hayan identificado especies en peligro de extinción, lugares de preservación ambiental e histórica y ecosistemas.
 - Promover y velar por un crecimiento perpendicular a la costa y desalentar la expansión lateral paralela a las vías primarias y con acceso directo a los mismos o donde se hayan identificado barreras costeras.
 - Utilizar la programación y construcción de la infraestructura como instrumento de planificación para promover el desarrollo integral de los terrenos identificados aptos.

1.02 Evitar y desalentar el desparramamiento urbano y el desarrollo de núcleos urbanos aislados teniendo como criterios:

- Requerir que la localización de los proyectos de desarrollo y uso de terrenos se ubiquen en las áreas identificadas para acomodar el crecimiento poblacional donde existan los servicios para satisfacer las necesidades de la población urbana siguiendo las especificaciones de la Política 1.01.
- Condicionar el desarrollo de proyectos fuera de los límites identificados en los instrumentos oficiales solamente para atender las necesidades de la población residente del sector, incluyendo aquellos proyectos de carácter urbano permitidos por excepción o variación, únicamente cuando cumplan con los siguientes criterios:
 - Que sea un proyecto pequeño que no menoscabe la política de guiar y ordenar el crecimiento urbano (no crea presión ni precedente);
 - Que el proyecto se pueda integrar a núcleos de áreas edificadas existentes;
 - Que el proyecto no desvirtúe o interfiera con los propósitos para los cuales fue creado el Distrito de Zonificación donde ubique;
 - Que exista la accesibilidad e infraestructura adecuada hacia las áreas de servicios y facilidades públicas, y
 - Que el terreno donde ubicará el proyecto no sea de alta productividad agrícola, inundable, escarpado, contenga recursos naturales o arqueológicos de importancia, susceptible a erosión significativa, deslizamientos y /o sea ambientalmente crítico.

2.00 Intensificar el uso de los terrenos en las áreas urbanas

2.01 Incentivar la maximización de la densidad en el desarrollo de las áreas residenciales urbanas utilizando los siguientes criterios, entre otros:

- Construcción de viviendas en densidades medias para la utilización más intensa del terreno.
- Promover la construcción de viviendas en densidades altas en lugares céntricos urbanos.
- Implantación de medidas dirigidas a la demanda o preferencia de proyectos residenciales de alta y mediana densidad.
- Armonizar la densidad propuesta con las condiciones del sector y características del terreno.
- Limitar el desarrollo de una parcela a aquel número de unidades que pueda ser servido por los sistemas de infraestructura existentes y programados, concentrando las mismas en una porción de la parcela, de forma que responda a la densidad recomendada por un plan o a una densidad promedio, y posponiendo el desarrollo del resto de la parcela hasta que se pueda proveer la capacidad necesaria a los sistemas de infraestructura, a tenor con la densidad prevista en el desarrollo original.

2.02 Intensificar los usos comerciales y de servicios, tanto públicos como privados, teniendo como criterio:

- Requerir que los proyectos comerciales y de servicio se ubiquen en terrenos identificados y destinados para usos comerciales y de servicios.
- Revitalizar los centros urbanos tradicionales de los pueblos para que continúen siendo lugares importantes y como foco dinámico de actividad mediante la ubicación de usos comerciales en esta área, proveyendo estacionamiento, mejorando las vías de acceso, protegiendo y restaurando las estructuras de carácter histórico o de valor arquitectónico, cultural, y estimulando la ubicación de usos residenciales en el sector.
- Establecer un buen sistema de dirección del tránsito.
- Incentivar la creación de paseos peatonales en las áreas comerciales ubicadas en los centros urbanos tradicionales.
- Mantener un balance entre los centros comerciales regionales, subregionales, comunales y vecinales con los pequeños y medianos comerciantes de los municipios.

2.03 Incentivar el establecimiento de parques industriales urbanos para industrias livianas que generen empleo para el sector.

3.00 Mejorar el diseño de las comunidades, pueblos y ciudades y de sus distintos componentes, centros urbanos tradicionales, comercios, instituciones y residencias, de manera que sean instrumento para mejorar la calidad de vida de los habitantes y sean lugares atractivos para residir, trabajar y para la convivencia social.

3.01 Promover la salud y el bienestar general de la ciudadanía proveyendo un desarrollo urbano en armonía con el ambiente.

3.02 Fomentar la accesibilidad entre la residencia, área de trabajo, facilidades, servicios públicos, las facilidades comerciales y recreativas.

3.03 Utilizar juiciosamente o conservar los recursos naturales, sitios de interés turístico, lugares de valor histórico, arquitectónico y cultural en el diseño urbano.

3.04 Promover el desarrollo de vecindarios y comunidades funcionales, eficientes, agradables y seguros, alentando la creación de asociaciones de residentes que sean incorporadas al proceso decisional del municipio e implantando medidas efectivas para la prevención de la criminalidad.

3.05 Promover la siembra y conservación de árboles y bosques urbanos en la ciudad y desalentar el corte indiscriminado de los mismos para aliviar las condiciones climatológicas y la contaminación ambiental.

3.06 Estimular las siembras de árboles planificadas en el sistema vial urbano, los parques y otros espacios públicos en la ciudad.

3.07 Fomentar la utilización de mobiliario urbano en espacios abiertos para propiciar la actividad peatonal y una mejor convivencia social.

4.00 Fomentar un proceso de planificación integral que propicie una mejor utilización del recurso tierra, conservando los recursos naturales, revitalizando los centros urbano, protegiendo la calidad del ambiente y proveyendo vivienda y servicios asociados a un costo razonable para la población, en continua coordinación entre la planificación central, regional y municipal.

- Incentivar la implantación de un proceso de planificación del desarrollo a nivel regional sobre los límites del desarrollo urbano y rural, así como en las áreas que se han de conservar y proteger, que complemente la gestión de planificación del Gobierno central.
- Identificar los polos de desarrollo regional propiciando su desarrollo y planificación para facilitar la retención de población y aumentar su atractivo y actividad económica. Metas y objetivos de política pública de desarrollo industrial.

META

Ubicar nuestros desarrollos industriales en lugares que permitan el desarrollo de aquellos terrenos que por su localización, sus características o por los servicios e infraestructura que cuentan, mejor se adapten a este uso, en armonía con los objetivos generales de lograr la utilización plena y juiciosa de todo el potencial de la tierra y de los recursos naturales, de lograr una distribución de los beneficios del desarrollo entre los distintos municipios y sectores geográficos del país y crear y mantener las condiciones bajo las cuales el hombre y la naturaleza puedan coexistir en armonía productiva.

POLÍTICAS PÚBLICAS

5.00 Concentrar los desarrollos industriales en los terrenos más apropiados para este uso y promover, a su vez, el uso más intensivo posible de esos terrenos.

5.01 Ubicar las industrias de carácter liviano, que no provocan efectos adversos en el ambiente y que requieren facilidades mínimas de infraestructura, en parques industriales localizados dentro de los límites de la zonificación urbana.

5.02 Evitar el establecimiento de industrias contaminantes con la excepción de aquellas cuya exclusión resultaría en afectar seriamente el desarrollo económico del país.

5.03 En aquellos casos excepcionales en que sea imprescindible para el desarrollo del país establecer industrias contaminantes (según definidas por la JCA), las mismas serán ubicadas en lugares preseleccionados y tomando las provisiones adecuadas a los fines de que el impacto adverso sobre el ambiente sea el mínimo.

5.04 Ubicar las industrias livianas, pesadas y semi-pesadas y las llamadas industrias atípicas en terrenos adaptados a esos usos según los siguientes criterios normativos:

- Utilizar con prioridad terrenos bien servidos por autopistas o por carreteras primarias, que cuenten con fuentes de energía eléctrica, abastos de agua y facilidades de tratamiento sanitario, que estén cercanos a puertos y aeropuertos y que estén céntricamente localizados con relación a las fuentes de mano de obra.
- No utilizar para usos industriales terrenos de mayor productividad agrícola.

- Concentrar la ubicación de estas industrias en parques industriales de carácter regional, designando por anticipado terrenos que reúnan las características anteriores, evitando en lo posible la dispersión de las industrias en ubicaciones individuales, separadas unas de otras, haciendo la excepción de proyectos industriales atípicos que podrían requerir ubicaciones especiales particulares.

5.05 Desincentivar otros usos en los terrenos seleccionados para usos industriales siguiendo los criterios enumerados en las políticas públicas 5.01, 5.02 y 5.03 que podrían reducir significativamente la extensión de los terrenos disponibles para las industrias, y en los casos de ubicaciones que resulten apropiadas, conforme a los criterios, para la localización de industrias atípicas y/o que son emisores mayores de contaminación atmosférica, excluir los otros tipos de industria excepto aquellas que necesariamente tengan que ubicarse próximas a éstas.

5.06 Evitar el establecimiento de industrias de alto consumo de infraestructura y servicios (agua, energía eléctrica, plantas de tratamiento y tierra) con un bajo rendimiento relativo a ingresos y empleos directos e indirectos, promoviendo el establecimiento de industrias de mano de obra e industrias locales.

5.07 Concentrar la ubicación de planta de reciclaje y otras industrias satélites complementarias en una misma localización para que sirvan como fuente y receptor de los insumos y materias primas.

6.00 Descentralizar el desarrollo industrial proveyendo en lo posible un parque industrial liviano en cada municipio, parques regionales en los distintos sectores del país y permitiendo en la zona rural aquellas industrias de pequeña escala que estén relacionadas con el desarrollo socio-económico de la ruralía.

METAS Y OBJETIVOS DE POLÍTICA PÚBLICA DE DESARROLLO AGRÍCOLA

META

Desarrollar actividad agrícola en todos aquellos terrenos con potencial para ese uso, con el fin de desarrollar la mayor autosuficiencia posible en la producción de nuestros alimentos, aplicando técnicas modernas comprobadas en la práctica que permitan precios razonables para el consumidor, ganancias atractivas para los agricultores y jornales justos para los trabajadores a la vez que se utilizan al máximo los recursos naturales de clima, suelo y agua sin deterioro a los mismos.

POLÍTICAS PÚBLICAS

7.00 Fomentar y mantener la agricultura como actividad principal en el uso de los terrenos disponibles con el potencial para ese uso, promoviendo aquellos programas y medidas necesarias para hacer viable esa actividad.

- Identificar terrenos para uso agrícola a través de distritos de zonificación rural.
- Desalentar el desplazamiento de usos agrícolas mediante la introducción de usos residenciales próximos a los lugares donde se están llevando a cabo actividades agrícolas,

para evitar el conflicto con éstas y garantizando el derecho del agricultor a mantener su actividad agrícola.

8.00 Ubicar el desarrollo de la infraestructura requerida para estimular y fomentar el cultivo de aquellos terrenos con potencial agro-industrial que no se estén aprovechando plenamente por falta de servicios tales como: riego, accesos, sistemas de mercadeo y otros.

- Enfatizar la diversificación de la producción agrícola, la intensificación del cultivo para sacar el máximo de provecho a cada cuerda de terreno, el aumento en la eficiencia y la industrialización de los productos agrícolas cuando esto sea posible.
- Fomentar el establecimiento de aquellas empresas y técnicas agrícolas que se basan mayormente en los recursos naturales de clima, suelos y agua con un mínimo de insumos importados.

9.00 Retener hasta donde sea posible en uso agrícola los terrenos aptos para la producción de cosechas y productos animales, protegiéndolos de las prácticas y actividades que merman innecesariamente el potencial de desarrollo de la agricultura.

9.01 Hacer énfasis en la preservación para fines agrícolas de los terrenos más productivos, según los siguientes criterios:

- Retener exclusivamente para usos agrícolas los terrenos de alta productividad agrícola. Destinar estos terrenos a otros usos, sólo cuando se demuestre que coexisten otros terrenos alternos para la ubicación de una actividad no-agrícola que es apremiante y de importancia para el desarrollo del país.
- Utilizar como base el estudio de suelos de Puerto Rico realizado por el Servicio Federal de Conservación de Suelos y designar como de mayor productividad todos los terrenos cuyos suelos estén comprendidos en las categorías I al IV de dicho estudio.
- Promover la utilización de los terrenos de alta productividad agrícola para esos fines exclusivamente.
- Desincentivar la construcción de vivienda, principal competidor de los usos agrícolas, en terrenos completamente llanos que son óptimos para la producción agrícola.
- Detener la lotificación indiscriminada de los terrenos agrícolas en parcelas o fincas pequeñas a los fines de preservar las fincas en unidades de tamaño adecuado para que su operación agrícola sea económicamente viable, utilizando los siguientes criterios normativos:
 - Determinar la deseabilidad de una lotificación propuesta evaluando y dando máxima ponderación a los usos contemplados para las parcelas o fincas a crearse.
 - Fomentar la integración de nuevas lotificaciones en núcleos residenciales existentes a los fines de desincentivar la creación de nuevos núcleos poblacionales que incrementen los costos de la infraestructura y servicios públicos.

- Estimular que las parcelas a formarse para actividades no-agrícolas sean lo más pequeñas posible, según el uso propuesto, las condiciones del terreno y disponibilidad de facilidades.
- Utilizar como criterio primordial que los terrenos a retirarse para fines no agrícola sean los que tengan el menor impacto sobre el nivel de producción de la finca.
- Desestimular la práctica de pérdida de terrenos agrícolas producto de las lotificaciones de fincas que constituyen unidades de producción agrícola.
- Fomentar la ubicación de actividades complementarias a los usos agrícolas en terrenos menos productivos o aledaños a la finca, de manera que se afecte en un mínimo su nivel de producción agrícola.

10.00 Fomentar la práctica de medidas y programas orientados a la preservación de los suelos a los fines de evitar la erosión, proteger la productividad de los terrenos y provocar el menor impacto adverso en la calidad de nuestros abastos de agua y deterioro de otros recursos naturales como consecuencia de la actividad agrícola.

METAS Y OBJETIVOS DE POLÍTICA PÚBLICA DE TURISMO

META

Fomentar un desarrollo turístico que propicie una actividad económica y social de gran competitividad ante la dinámica del mercado internacional utilizando para esos terrenos que por sus características tiene el máximo potencial para el uso turístico sin menoscabar los recursos naturales existentes.

POLÍTICAS PÚBLICAS

11.00 Promover el turismo como actividad económica esencial para el proceso de desarrollo económico sostenible.

11.01 Establecer una programación interagencial que envuelva unos compromisos de financiamiento a tenor con las prioridades del sector.

12.00 Fomentar, estimular e implantar incentivos turísticos para promover la inversión de capital de las empresas locales y extranjeras.

12.01 Identificar terrenos aptos para el desarrollo turístico sostenible, promoviendo la conservación del medio ambiente.

12.02 Delimitar zonas de interés turístico.

12.03 Planificar el desarrollo de las facilidades turísticas a la par con la provisión de la infraestructura correspondiente.

12.04 Fomentar el desarrollo del ecoturismo como complemento al desarrollo turístico tradicional velando porque se provean las facilidades de infraestructura necesarias.

13.00 Propulsar la imagen de Puerto Rico como destino turístico

13.01 Incentivar programas dirigidos a manejar y corregir la problemática existente sobre la contaminación, calidad del ambiente y seguridad en las áreas turísticas para hacer más agradable la estadía de los visitantes.

13.02 Intensificar el uso de campañas de publicidad que promuevan las visitas de turistas a las áreas de gran valor ecológico.

13.03 Reorganizar y mejorar los servicios de travesía y recepción a los viajeros que llegan a las diferentes facilidades turísticas.

13.04 Promover las oficinas de turismo regionales y programa de rotulación de rutas turísticas.

14.00 Promover el desarrollo del turismo mejorando la calidad de la oferta de las facilidades turísticas.

- Descentralizar la actividad turística promoviendo el balance regional de dicha actividad en toda la Isla.
- Proveer el desarrollo de un sistema eficiente de transportación interna que viabilice la dispersión de la actividad turística.
- Promover las facilidades turísticas de hoteles, paradores y mesones gastronómicos mediante la intensificación de campañas promocionales dirigidas a atraer la población local y del extranjero. Por otro lado, el ecoturismo se debe desarrollar unido a una política de conservación de los recursos.
- Identificar estrategias y modelos alternos al concepto tradicional de turismo, donde se promueva los atractivos del ambiente natural en la industria turística considerando la capacidad de acarreo de los recursos naturales envueltos.

METAS Y OBJETIVOS DE POLÍTICA PÚBLICA SOBRE RIESGOS NATURALES

META

Reducir a un mínimo el peligro de pérdida de vida y los daños materiales en el país como consecuencia de las inundaciones, terrenos susceptibles a deslizamientos, fallas geológicas, las marejadas y otros riesgos naturales y, a la vez, reconocer y desalentar aquellos usos del terreno y aquellas actividades que no son compatibles con estas condiciones.

POLÍTICAS PÚBLICAS

15.00 Identificar los riesgos de inundaciones, deslizamientos, fallas geológicas y marejadas en los planes regionales, planes de ordenación y demás documentos de planificación física.

15.01 Verificar que los Planes de Usos de Terrenos y los Planes de Ordenación Territorial identifiquen estos terrenos.

15.02 Seleccionar usos compatibles con la condición de inundabilidad de los terrenos en los Planes de Usos de Terrenos y Planes de Ordenación Territorial.

15.03 Utilizar los mecanismos de transferencia de derechos de desarrollo, dedicación de terrenos y reparcelación, para conservar los terrenos susceptibles a estos riesgos, libres de construcciones que puedan estar expuestas a los mismos.

16.00 Proteger la población que actualmente reside en zonas susceptibles a inundaciones o en las áreas afectadas por la acción de la marejada.

16.01 [Concienciar] a la población residente en las zonas inundables sobre el peligro de residir en dichas zonas y hacer cumplir la reglamentación fomentando la rotulación e identificación de las áreas susceptibles a riesgos naturales.

16.02 Apoyar la construcción de obras de control de inundaciones dirigidas a la protección de la vida y la propiedad, considerando además las características químicas y físicas de los cuerpos de agua y terrenos colindantes.

16.03 Preparar e implantar planes de mitigación dirigidos a la protección de la vida y la propiedad.

16.04 Promover planes de relocalización de la población afectada por inundaciones cuando las obras de control no sean viables, social, económica y ambientalmente.

16.05 Preparar planes de manejo de las cuencas hidrográficas para la rápida recuperación de los cuerpos de agua.

17.00 Desalentar el desarrollo de terrenos y la construcción de estructuras para la expansión urbana en zonas inundables a menos que se provean obras de control de inundaciones que garanticen la protección de la vida y la propiedad y los recursos naturales y ambientales.

18.00 Promover el desarrollo agrícola en las áreas inundables con potencial para ese uso.

- Promover para usos recreativos y otras actividades afines en áreas inundables.

19.00 Apoyar la construcción de obras de control de inundaciones donde se estime necesario dirigidas a obtener mayor producción agrícola en beneficio del país.

METAS Y OBJETIVOS DE POLÍTICA PÚBLICA PARA INFRAESTRUCTURA

META

Desarrollar la infraestructura para lograr una expansión y solidez socioeconómica que estimule la relación armoniosa y la complementariedad [sic] entre las regiones del país y la proyección de éste en el exterior, utilizando la programación y la construcción de la infraestructura como uno de los instrumentos que, ligados a la planificación de usos de terrenos, sirva para ordenar y promover el desarrollo integral del país.

POLÍTICAS PÚBLICAS

20.00 Promover infraestructura para atender el problema de escasez relativa al agua potable y estimular el manejo eficiente de este recurso de agua para mejorar la calidad de vida y lograr:

- El desarrollo de cada uno de los componentes que integran las actividades socio-económicas, entre otros: el turismo, la industria, el comercio, la construcción y la agricultura.
- Aumentar la capacidad del Sistema de Abasto de Agua Potable dando prioridad a la rehabilitación y mantenimiento preventivo de los embalses existentes y protegiendo las cuencas hidrográficas que proveen el caudal de abastecimiento de embalses potenciales.
- Aumentar y mejorar la infraestructura de distribución de agua potable dirigida a la interconexión de los sistemas y la integración del mismo en áreas donde sea factible.
- Reducir la sedimentación de los ríos y alargar la vida útil de los lagos manteniendo una franja de vegetación paralela a la ribera de todos los ríos y quebradas.
- Proteger los acuíferos evitando la impermeabilización del suelo que propenda a reducir el volumen de recarga.
- Proveer una infraestructura de tratamiento completo en aquellos sectores donde sólo existe tratamiento parcial, principalmente en áreas rurales, mejorando así las condiciones de vida de la población rural.
- Proveer un servicio de agua potable que cumpla con los parámetros establecidos por las leyes y los reglamentos vigentes.
- Implantar, rehabilitar, expandir e integrar los sistemas de las plantas de filtración de agua potable para el Área Metropolitana de San Juan.
- Conservar la capacidad y calidad de los pozos artesianos y freáticos mediante el manejo juicioso de estos abastos y evitando el uso de pozos artesianos, excepto para consumo humano.

21.00 Satisfacer las necesidades de la población proveyendo una infraestructura de plantas de tratamiento de aguas residuales con la capacidad de brindar un servicio eficiente de modo que:

- Garantice unos niveles de salubridad que cumplan con los parámetros establecidos en las leyes y reglamentos vigentes.
- Establecer un programa de descargas de aguas residuales a los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas como cuerpos receptores para reducir los riesgos a la salud y la contaminación.
- Implantar un programa de construcción de plantas de tratamiento a base de prioridades regionales y construcción de laterales para conectar comunidades rurales y sectores urbanos sin servicio de alcantarillados a las troncales de las plantas regionales.
- Reducir el número de plantas de tratamiento de aguas residuales bajo arresto por los tribunales.
- Evitar conexiones que afecten la capacidad efectiva del sistema.

22.00 Dirigir la infraestructura sobre energía eléctrica de modo que estimule y propicie una política energética hacia la cogeneración y diversificación de la producción de energía para:

- Asegurar los abastos energéticos aumentando la confiabilidad en el sistema y reduciendo la dependencia del petróleo como fuente primaria de combustible.
- Estimular la intervención del sector privado en la producción de energía.
- Asegurar un sistema de distribución, producción y mantenimiento para aumentar el grado de confiabilidad en el sistema.
- Minimizar los riesgos que ocurren como consecuencia de crisis internacionales, factores económicos y costos de combustible.
- Promover que los usos de la infraestructura de energía eléctrica que requieran una ubicación especial sean cónsonos con el entorno donde ubiquen, proveyendo así la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente.
- Desarrollar un programa efectivo para mejorar la eficiencia de producción y distribución de energía eléctrica.
- Fomentar y viabilizar el desarrollo de proyectos de reciclaje y de utilización de los desperdicios sólidos no peligrosos, incluyendo los cienos de las plantas de tratamiento de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, como combustible para generación de electricidad.
- Promover el desarrollo de proyectos pilotos de energía con fuentes renovables y fuentes alternas.
- Promover un mejor uso de los recursos energéticos para propiciar y estimular una reducción razonable en el continuo aumento de la demanda energética del país.

23.00 Promover un sistema de transportación que propicie la implantación de un sistema multimodal integrado, balanceado y competitivo con capacidad de crecer y desarrollarse.

- Enfatizar en que la transportación colectiva debe comprender todos los medios y elementos de transportación, factibles y eficientes.
- Estimular un sistema de transportación de acuerdo con los conceptos tecnológicos modernos que tome en cuenta nuestras necesidades, capacidades y medios.
- Promover la participación del sector privado en la provisión de servicios o instalaciones de transportación.
- Desarrollar las capacidades del sector público en la gerencia del sistema.
- Complementar la transportación marítima, aérea y terrestre para que corresponda a la demanda real.
- Implantar Planes Maestros para el desarrollo de puertos y aeropuertos del país.
- Promover el desarrollo de aquellos aeropuertos que tengan el potencial para convertirse en un centro internacional de transportación de carga y pasajeros.
- Reservar para uso portuario terrenos adyacentes al mar para la expansión, mejoras e implantación de planes futuros.
- Vigorizar el programa de reconstrucción, mantenimiento y conservación de carreteras para mantenerlas en condiciones óptimas y atractivas.

- Lograr la integración física de la ciudad mediante la red vial y el enlace de los nuevos desarrollos de la ciudad.
- Fomentar el desarrollo de sistemas de transportación colectiva en las áreas metropolitanas.
- Fomentar la expansión de la oferta de facilidades de estacionamiento sólo donde sea necesario y en lugares estratégicamente localizados.
- Propiciar y viabilizar la diversidad de usos de estacionamiento promoviendo la ocupación intensiva de estas facilidades.

24.00 Promover la implantación de sistemas de manejo y disposición de desperdicios o residuos sólidos que incluya un inventario preciso y abarcador de la cantidad de estos desperdicios que se generan en la Isla.

- Implantar un plan de instalaciones regionales.
- Desarrollar sistemas integrados de disposición que consideren el reciclaje, la incineración y los rellenos sanitarios, tomando en cuenta la efectividad, los costos y el impacto ambiental de estas tecnologías.
- Construir estaciones de trasbordo, estratégicamente localizadas, que faciliten y reduzcan los costos de recolección, transportación, procesamiento y disposición final de los desperdicios.
- Promover alianza entre el gobierno y la empresa privada para privatizar hasta donde sea posible la disposición de los desperdicios.
- Estimular la recuperación de materiales mediante la clasificación y separación de desperdicios que puedan ser reusados o reciclados.

25.00 Desarrollar un plan para el manejo y disposición de desperdicios tóxicos y peligrosos que incluya un inventario preciso y abarcador de la cantidad de desperdicios tóxicos y peligrosos que se generan en la Isla, ubicación de centros para la recuperación, reciclaje y disposición de estos desperdicios.

- Requerir a las industrias generadoras de desperdicios tóxicos y peligrosos altamente contaminantes, que minimice los riesgos de contaminación mediante la utilización de alta tecnología y reducir el volumen de desperdicios generados.
- Establecer una campaña masiva de educación a la ciudadanía sobre los posibles efectos adversos en la disposición inadecuada de desperdicios tóxicos.

26.00 Promover una infraestructura de telecomunicaciones moderna, confiable, amplia y segura para los enlaces de telecomunicaciones y una moderna red digital por toda la Isla, que contribuya a propulsar el desarrollo económico y social de Puerto Rico.

- Propiciar un servicio telefónico eficiente y de excelencia incluyendo teléfonos públicos, servicios rurales y todos aquellos otros que propicien las condiciones requeridas para el desarrollo económico del país.
- Estimular la utilización de aquellas tecnologías e innovaciones que puedan redundar en un mayor grado de eficiencia, tales como comunicación inalámbrica en una y dos direcciones y un servicio de la más alta calidad bajo los términos más razonables y costos más bajos para los usuarios.
- Promover el mejor servicio de telecomunicaciones de larga distancia posible, estableciendo rutas diversas, de alta calidad hacia todos los países del exterior, a través de

la combinación de distintos tipos de tecnologías como estaciones terrestres análogas y digitales, cables submarinos análogos o de fibra óptica y radio microondas digitales.

27.00 Identificar el servicio telefónico y sus vertientes como uno de los elementos esenciales de la infraestructura de Puerto Rico, con el fin de desarrollar una economía e industria a tono con el presente y el futuro.

- Estimular y coordinar la planificación del desarrollo de las telecomunicaciones para propiciar que Puerto Rico logre ser el eje central de las telecomunicaciones del Caribe.
- Mantener a la vanguardia el desarrollo de las telecomunicaciones estableciendo un sistema moderno y confiable que esté a tono con el crecimiento físico, social y económico del país.

28.00 Utilizar la programación y construcción de la infraestructura de las telecomunicaciones como componente esencial en la planificación del uso del terreno que sirva para guiar el desarrollo integral.

- Asegurar la mejor coordinación entre las agencias públicas responsables de proveer la infraestructura de las telecomunicaciones para lograr que se provea en el momento y lugar más adecuado para lograr la utilización máxima de los terrenos tanto en las áreas urbanas como rurales.
- Requerir a los desarrolladores de nuevas construcciones espacios para la instalación de facilidades telefónicas en nuevas urbanizaciones, vías públicas, parques industriales, municipales y regionales, edificios especiales y áreas comerciales.

METAS Y OBJETIVOS DE POLÍTICA PÚBLICA DE ÁREAS DE RECURSOS NATURALES, AMBIENTALES Y CULTURALES

META

Mantener y proteger nuestro medio ambiente promoviendo la conservación, preservación y el uso juicioso de nuestros recursos naturales, ambientales, históricos y culturales, reconociendo que éstos representan una variedad y riqueza de opciones para nuestro desarrollo y una oportunidad para promover el desarrollo integral y sostenible de todos los sectores geográficos por estar estos recursos distribuidos en toda la Isla.

POLÍTICAS PÚBLICAS

29.00 Proteger, conservar y restaurar los recursos naturales, ambientales y culturales.

- Identificar la localización, características y el potencial de los recursos y su susceptibilidad a daño o agotamiento, preparando y manteniendo un inventario de recursos naturales, ambientales y culturales.
- Promover el uso juicioso de los distintos recursos identificados en este inventario, en forma compatible con la conservación de aquellos recursos renovables, y en el momento que se considere más oportuno en el caso de aquellos recursos no renovables.
- Fomentar el conocimiento pleno de la ciudadanía sobre la existencia en Puerto Rico de estos recursos y que ésta siga cobrando conciencia de su importancia para nuestro

desarrollo integral, fomentando la accesibilidad a los recursos que lo toleren, mediante veredas interpretativas y usos compatibles que atraigan público a los lugares apropiados.

- Promover la conservación y sabia utilización de los recursos costeros, recursos de agua y demás recursos naturales de importancia para el país, preparando, revisando e implantando reglamentación a esos efectos.
- Promover la reforestación dirigida a la conservación de los recursos forestales y también para mejorar la calidad del ambiente en las áreas desarrolladas.
- Fomentar la siembra de árboles en las áreas urbanas con el fin de propiciar un ambiente urbano agradable que contribuya a una mejor calidad de vida.
- Preparar e implantar planes y programas de adquisición, restauración y manejo dirigidos a la conservación y sabia utilización de los ecosistemas y recursos naturales, promoviendo la obtención de fondos para la adquisición de terrenos cuando sea necesario.
- Conservar y proteger las estructuras de valor histórico, arquitectónico y cultural, así como los recursos de valor arqueológico mediante la implantación y fiscalización de reglamentos para ello.
- Preparar e implantar planes de restauración para los recursos naturales, ambientales y culturales en deterioro.
- Identificar los recursos naturales, ambientales y culturales fomentando el uso juicioso para que puedan desarrollarse como atracciones turísticas para el beneficio del país y los visitantes del exterior.

30.00 Proteger los recursos naturales, ambientales y culturales de la destrucción o de daños irreparables provocados por su mal uso o por falta de previsión para atender el impacto adverso de otras actividades.

30.01 Reducir el impacto adverso de la contaminación sobre los recursos naturales, identificando y controlando las causas y las fuentes de esa contaminación.

30.02 Controlar las actividades de desarrollo de terrenos, la construcción y lotificaciones que pudieran afectar adversamente la calidad de las aguas, en particular en las áreas de recarga de acuíferos y en las cuencas inmediatas de los lagos y embalses, incluyendo entre otros, actividades tales como la pavimentación excesiva que aumenta el caudal de las aguas de escorrentía, el uso indiscriminado de fertilizantes y plaguicidas que desmerecen la calidad de nuestros cuerpos de agua, el desmonte, la remoción de capa vegetal y los movimientos de tierra que provocan la erosión y sedimentación.

30.03 Evitar las actividades que puedan causar el deterioro o la destrucción de los sistemas naturales que son críticos para la preservación del medio ambiente, tales como mangles, humedales, bosques, arrecifes, sumideros, dunas y nichos ecológicos (hábitat) de especies en peligro de extinción.

30.04 Proteger y preservar las áreas de sumideros naturales velando porque no se desvíen las aguas de escorrentía que discurren hacia los mismos.

30.05 Proteger las áreas de humedales permitiendo aquellos usos que son compatibles con la preservación y conservación de su estado natural.

30.06 Requerir que se minimicen los impactos del desarrollo en áreas de anidaje a través de manipulación de luminarias y ubicación de las edificaciones.

30.07 Evitar que por vía del establecimiento de nuevas actividades, o por la autorización de lotificaciones, se pierdan innecesariamente opciones de uso futuro de los recursos, teniendo presente, entre otros, los siguientes objetivos:

- Evitar aquellos usos en el área de captación de los embalses que generen contaminación, disposición de desperdicios al agua o erosión.
- Evitar afectar adversamente la utilización eventual de los recursos de agua al autorizar actividades o lotificaciones en los lugares que se presume que es factible construir nuevos embalses.
- Evitar la contaminación de las aguas subterráneas, no aprobando usos y actividades nocivas a las mismas dentro de su área de captación.
- Preservar y mejorar la calidad de las aguas, proveyendo tratamiento adecuado de las aguas usadas y reduciendo a un mínimo los movimientos de tierra, controlando la sedimentación y la erosión.
- Evitar aquellos usos y actividades que perjudiquen el recurso arena y recursos relacionados en la zona costanera, sistemas estuarinos y otros.
- Evitar la construcción de estructuras en las áreas de playa y desestimar aquellas actividades o lotificaciones en terrenos colindantes que tengan el efecto de impedir u obstaculizar el libre acceso a las mismas fomentando la libre percepción de sus vistas panorámicas, el libre acceso al sol y su disfrute por todos los ciudadanos.
- Integrar y armonizar los asentamientos residenciales (y demás proyectos) al ambiente natural existente, fomentando la forestación, y manteniendo una armonía con los rasgos naturales tales como la vegetación y topografía.

30.08 Evitar la demolición, mutilación, destrucción, y el deterioro de los recursos naturales, yacimientos arqueológicos, los sitios y zonas históricas.

30.09 Reducir los impactos adversos de los desastres naturales y otras actividades sobre los recursos naturales, ambientales y culturales mediante la preparación e implantación de planes de mitigación.

31.00 Propiciar la protección de áreas con suelos cársticos que por las formaciones calcáreas y por sus características hidrogeológicas proveen beneficios para los acuíferos, protegen las aguas superficiales y mantienen la integridad ecológica de los sistemas naturales.

- Estimular la conservación de mogotes de naturaleza cárstica.
- Mantener la integridad natural de los sistemas de drenaje en suelos cársticos, desestimulando las alteraciones en las áreas de carga y recarga de los cuerpos de aguas subterráneas y de las cuencas hidrográficas de aguas superficiales.
- Evitar las hidromodificaciones en áreas cársticas de vital importancia.
- Promover la preparación de estudios que recojan aspectos geológicos, morfológicos, hidrológicos e hidráulicos elaborados por entidades con el peritaje requerido y por agencias con jurisdicción en esta materia.

- Evitar las alteraciones del equilibrio ecológico e hidrogeológico en aquellas áreas cársticas donde los estudios edafológicos y geológicos recomienden la protección de dichas formaciones.
- Implantar medidas de manejo científico como parte de los procedimientos de otorgación de permisos para hincados de pozos de agua subterránea, en aquellas áreas cársticas cuyos abastos requieran la protección de la cantidad y calidad de este recurso.

32.00 Desarrollar planes de control y manejo de la contaminación acuática y marina por fuentes dispersas de contaminación asociadas a las categorías de desarrollo urbano, agricultura, construcción y operación de marinas, hidromodificaciones y la destrucción o alteración de humedales.

- Adoptar e implantar medidas de manejo generales que permitan la selección e implantación de una variedad de prácticas de manejo individuales para el control de todas las categorías de fuentes dispersas de contaminación que afecten o puedan afectar la calidad del agua y los sistemas ecológicos acuáticos, ribereños y marinos.
- Evaluar y establecer zonificación especial en las cuencas hidrográficas superiores de los embalses y cuerpos de agua que sirven de fuentes de abasto de agua potable, para: evitar la conversión de terrenos particularmente susceptibles a la erosión y a la generación de sedimentos, preservar áreas que proveen beneficios importantes a la calidad de las aguas y/o que sean necesarias para mantener la biota acuática y ribereña, y para controlar el desarrollo de terrenos para proteger la integridad natural y los sistemas de drenaje de esos cuerpos de agua.

33.00 Estimular la conservación de usos de los terrenos en su estado natural fuera de los ámbitos de expansión urbana o en suelo rústico, reconociendo más los beneficios sociales y económicos de los mismos y promoviendo mecanismos que valoren apropiadamente dichos recursos.

34.00 Desarrollar planes de manejo y conservación de los recursos no renovables (minerales) que garanticen la calidad ambiental.

- Determinar aquellos recursos minerales que tengan potencial de desarrollo económico cuyos beneficios netos sean positivos para el país.
- Determinar, por estudios de viabilidad, las distintas alternativas para la explotación de minerales, incluyendo elementos como desarrollo, proceso, financiamiento y venta, garantizando la calidad del ambiente.
- Determinar mayor información sobre áreas de los recursos mineros para establecer distritos de zonificación indicando la ubicación de los mismos.
- Evitar encarecer excesivamente la explotación eventual de los recursos minerales al autorizar actividades o lotificaciones en lugares donde existen yacimientos mineros.



©Estudios Técnicos, Inc.

Capítulo 3:

*Manejo costanero para Puerto Rico:
problemas y respuestas*

Capítulo 3. MANEJO COSTANERO PARA PUERTO RICO: PROBLEMAS Y RESPUESTAS

INTRODUCCIÓN

Esta sección examina los asuntos principales asociados a la zona costanera. Los mismos se clasifican en tres categorías generales: Riesgos Costaneros, Recursos Costaneros y Desarrollo Costanero. La discusión de cada uno comienza con su descripción y el análisis de los aspectos que lo hacen importante para el PMZCPR.

Luego, se presentan las políticas públicas aplicables de los OPP-PUTPR-1995 y aquellas políticas adicionales que fueron establecidas por el PMZCPR (1978).²⁰ Luego, se presenta el marco legal y los programas de las agencias estatales y federales vinculadas a la implantación de la política pública. Finalmente, se identifican las necesidades para atender los conflictos planteados.

3.1 RIESGOS COSTANEROS

La ubicación de Puerto Rico en el Caribe y sus características físicas le exponen a diversos factores de riesgos naturales que se pueden clasificar en: hidrológicos, geológicos y meteorológicos.

Los patrones de asentamientos humanos en las áreas de riesgo aumentan la vulnerabilidad de la población a eventos como las inundaciones, deslizamientos, terremotos, entre otros. Más aún, es necesario tomar en consideración los efectos del calentamiento global y cómo éstos puedan incidir en el aumento de las condiciones de vulnerabilidad de las poblaciones costeras. En esta sección, se discuten los riesgos naturales a los que está sujeta la zona costanera de Puerto Rico, incluyendo los posibles efectos del calentamiento global y el cambio climático.

3.1.1 INUNDACIONES (INCLUYENDO MAREJADA CICLÓNICA Y TSUNAMIS)

Datos obtenidos

La topografía y la ubicación de comunidades en las áreas de drenaje y los márgenes de los ríos ocasionan que las inundaciones desarrolladas durante episodios significativos de lluvia provoquen daños considerables a la vida y propiedad. En Puerto Rico, los ríos nacen en el interior montañoso central, sus valles son estrechos, relativamente cortos y escarpados, especialmente aquéllos que desembocan en la costa Sur. Áreas extensas de la costa, además, están sujetas al impacto de la marejada ciclónica que se genera con el paso de eventos climatológicos.

²⁰ Estas políticas públicas detalladas fueron establecidas en el PMZCPR (1978) para fortalecer las ya existentes. Como fue señalado previamente, en esta revisión y actualización no se establecen políticas públicas adicionales a las dispuestas en el PMZCPR original y a las que posteriormente han sido incluidas mediante RPC.

El mayor peligro de las inundaciones es que afectan extensas áreas del llano costero. Las inundaciones impactan periódicamente las áreas urbanas y rurales de Puerto Rico. Éstas, además de los deslizamientos y las sequías, se encuentran entre los principales riesgos geológicos que afectan a Puerto Rico e Islas Vírgenes (USGS, 1999b).

Según los mapas que identifican las áreas de riesgo a inundaciones en Puerto Rico- conocidos como los Mapas sobre Tasas del Seguro de Inundación (FIRM, por sus siglas en inglés)- en la zona costanera hay aproximadamente 21,772,419 ha. sujetas al riesgo de inundación y en ellas habitan 254,166 personas.²¹

Los estimados realizados señalan que hay 1,769,887 ha. sujetas a inundación causada por marejada ciclónica (Zona VE), que tiene 1% de probabilidad de ser igualada o excedida en cualquier año en particular. En ésta habitan unas 17,688 personas. La marejada ciclónica es el aumento en el nivel del mar causado por un huracán o cualquier otro disturbio atmosférico. Esta zona es de alta peligrosidad y comprende el área que va desde mar afuera hasta donde la altura de la ola (distancia entre la cresta y el valle) se reduce a menos de 3 pies. Según FEMA, estudios demuestran que en la zona donde las olas tienen esta altura, se generan corrientes y material flotante, cuya velocidad puede causar daños estructurales significativos, además del potencial de provocar efectos significativos de erosión (Mercado, 2003).

Un evento relativamente reciente que ocasionó grandes daños en Puerto Rico fue el huracán Georges, en septiembre de 1998. Las lluvias máximas reportadas durante el mismo fueron de 26 pulgadas en los municipios del interior de la Isla. Como consecuencia del paso de este huracán por Puerto Rico, se atribuyeron tres muertes de manera directa y nueve indirectas y las pérdidas aproximadas ascendieron a \$2,000 millones.

La marejada ciclónica también tiene el efecto de causar erosión costera y destrucción. En Puerto Rico, los efectos de esta marejada son más severos en las costas Sur y Este, debido a la poca profundidad de la costa y a que la trayectoria de los huracanes usualmente proviene en dirección Oeste-Noroeste.

La Zona A también es importante al tratar los riesgos costeros, debido a que corresponde a la zona inundable por el evento de inundación de 100 años que queda tierra adentro donde termina la Zona V. En la misma se pueden experimentar los efectos antes mencionados para la Zona VE, incluyendo el oleaje, pero con menor intensidad.

En la tabla siguiente se presentan las zonas que identifican las Áreas Especiales de Riesgo a Inundación en la zona costanera, y que han sido adoptadas por la JP como sujetas a las disposiciones del “Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones”, Reglamento de Planificación Núm. 13.

²¹Estos cálculos fueron llevados a cabo por Estudios Técnicos, Inc., utilizando las capas de información geográfica en formato digital (*shapefiles*) de FEMA de 2004. Para obtener la población ubicada en las áreas inundables, se seleccionó cada zona de los FIRM, las cuales fueron combinadas con los *shapefiles* del Censo de 2000, proyectados en el sistema de coordenadas State Plane NAD83. Luego, se calculó la proporción del área de cada bloque censal por zona inundable. Dicha proporción fue utilizada para estimar la cantidad de población dentro de cada bloque censal. Es importante señalar que los datos poblacionales pudieran estar sobre o subestimados, ya que el análisis asume que la población está distribuida de manera uniforme a través de todo el bloque censal.

TABLA 3-1. INUNDABILIDAD EN LA ZONA COSTANERA

Inundabilidad en la zona costanera						
Zona	Definición	Áreas inundables (en hectáreas)		Población en áreas inundables dentro de la zona costanera		
		Puerto Rico	Zona costanera	Población	% de la población de Puerto Rico	% de la población de la zona costanera
AE	Identifica el valle inundable para la tormenta de 100 años mediante un estudio detallado e incluye el nivel de inundación base.	17,640,439	7,050,731	164,576	4.3%	34.7%
D	Corresponde a las áreas donde el riesgo a inundación es posible, pero no se ha determinado.	1,825	N/A	11,939	0.3%	2.5%
VE	Identifica los terrenos costeros de alto riesgo a marejadas para un evento o tormenta de 100 años.	1,769,887	1,769,887	17,688	0.5%	3.7%
A	Identifica el valle inundable para la tormenta de 100 años mediante métodos aproximados, sin la determinación del nivel de inundación base.	5,949,225	1,008,674	26,025	0.7%	5.5%
0.2% anual	Se conoce también como la inundación de 500 años.	1,772,813	406,496	26,158	0.7%	5.5%
AO	Área de riesgo a inundación poco profunda. En ella se identifica el valle inundable para la tormenta de 100 años donde la profundidad promedio de las aguas es entre 1-3 pies.	242,734	69,639	7,780	0.2%	1.6%
Total		222,324,366	21,772,419	254,166	6.7%	53.6%

Fuente: Mapas sobre Tasas del Seguro de Inundaciones (FIRM). 2004. Cálculos realizados por Estudios Técnicos, Inc. utilizando Sistemas de Información Geográfica.

La vulnerabilidad ante episodios de inundaciones ha aumentado durante décadas pasadas, debido a las prácticas inadecuadas en el uso del territorio. Por una parte, las hidromodificaciones han alterado el comportamiento de las aguas en los valles inundables. Igualmente, la remoción de la cubierta vegetal en las partes altas de las cuencas hidrográficas ha contribuido a la erosión de los suelos, ocasionando la sedimentación de los cuerpos de agua. Por consiguiente, se ha comprometido su capacidad de almacenaje durante periodos de lluvias, lo que agrava las inundaciones. La sustitución de la cubierta vegetal por pavimento u hormigón, además, ha impermeabilizado los suelos aumentando y acelerando la tasa de desagüe de las tormentas y de otros eventos intensos de lluvia.

La eliminación de humedales costeros agrava esta situación, ya que reducen el impacto de la marejada y de las escorrentías. Durante episodios de lluvia, los humedales regulan el flujo de las aguas y las retienen, evitando inundaciones en otras áreas. Sin embargo, su remoción ha incrementado las áreas sujetas a inundaciones ocasionando que propiedades que nunca fueron inundadas extensamente, ahora sufran graves daños.

La ubicación de urbanizaciones, complejos residenciales nuevos y actividades industriales, en las áreas inundables de la zona costanera es otro factor que ha aumentado el potencial de daños a la propiedad por eventos de inundaciones.

Los daños causados por las inundaciones pueden reducirse mediante la continuación y expansión de programas gubernamentales interrelacionados. La acción gubernamental de diversos tipos, puede reducir la cantidad de inundaciones y los daños ocasionados por las mismas. En esa dirección se puede:

- tomar medidas para el control de las inundaciones, incluyendo la construcción de obras, cuidadosamente diseñadas y ejecutadas para reducir los daños al ambiente y mitigar la pérdida de beneficios causados por las mismas (ej. distribución de nutrientes);
- reforestar las partes altas de las cuencas hidrográficas y la implantación de medidas para reducir la tasa de escorrentías;
- adiestrar las personas que viven en áreas susceptibles al riesgo de inundaciones sobre cómo evacuar dichas áreas; y
- considerar el potencial de inundaciones costeras al momento de planificar el uso del territorio.

Las áreas de peligro de inundaciones, según el Mapa de Tasas de Seguro de Inundación (FIRM), están representadas en el Mapa 9.

Inundaciones causadas por tsunamis

Además de las inundaciones causadas por lluvias y la marejada ciclónica, las costas del País están sujetas a inundaciones causadas por tsunamis. Según la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR), los tsunamis pueden ser causados por diferentes factores, incluyendo: terremotos locales, terremotos regionales y distantes y deslizamientos submarinos o impacto de un cuerpo celestial.

Un artículo que examina los efectos de un tsunami en la costa Este de EE.UU., el Golfo de México y Puerto Rico e Islas Vírgenes, causados por un terremoto en la Placa del Caribe (en la que Puerto Rico está ubicado), señala que podrían generarse olas de, al menos, 12m de altura y sus efectos podrían extenderse a distancias de hasta 2,200km tierra adentro (Grindlay et al., 2005).

Los tsunamis también pueden ser generados por deslizamientos en el fondo marino. La Trinchera de Puerto Rico se encuentra en la zona de subducción²² entre la Placa de Norteamérica y la Placa del Caribe y es la porción más profunda del Océano Atlántico. En la pendiente Sur de esta Trinchera, aproximadamente 37km al norte de Puerto Rico, se han identificado marcas o cavidades que son producto de deslizamientos submarinos.

²² Subducción es el hundimiento de una placa litosférica bajo otra, en este caso, es el desplazamiento de la Placa de Norteamérica bajo la Placa del Caribe.

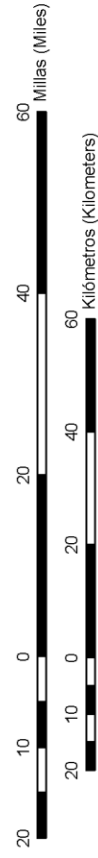
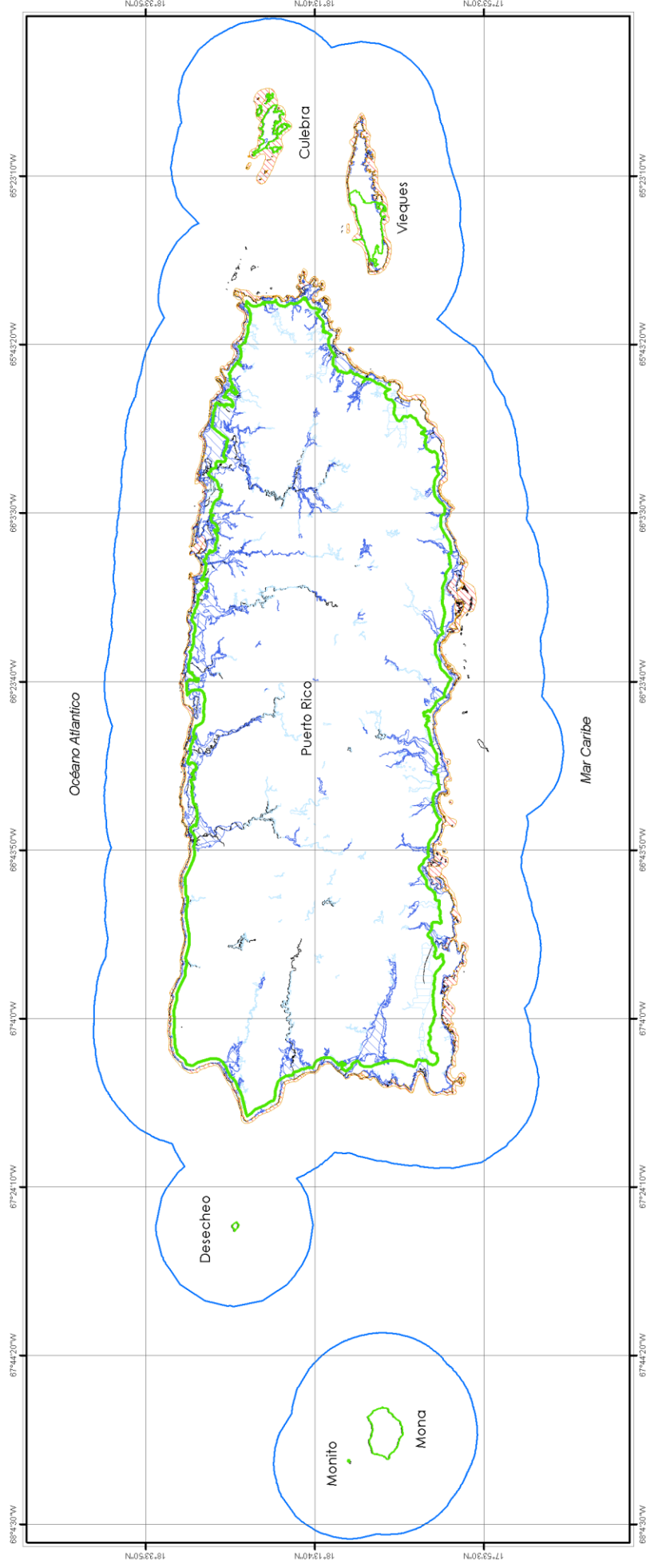
Leyenda - Map Key:

-  0.2 % ANNUAL CHANCE FLOOD HAZARD
-  A
-  AE
-  VE

-  Limite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary
-  Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
Coastal Zone Maritime Boundary



Escala - Scale 1:860,000



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 9 / Map 9

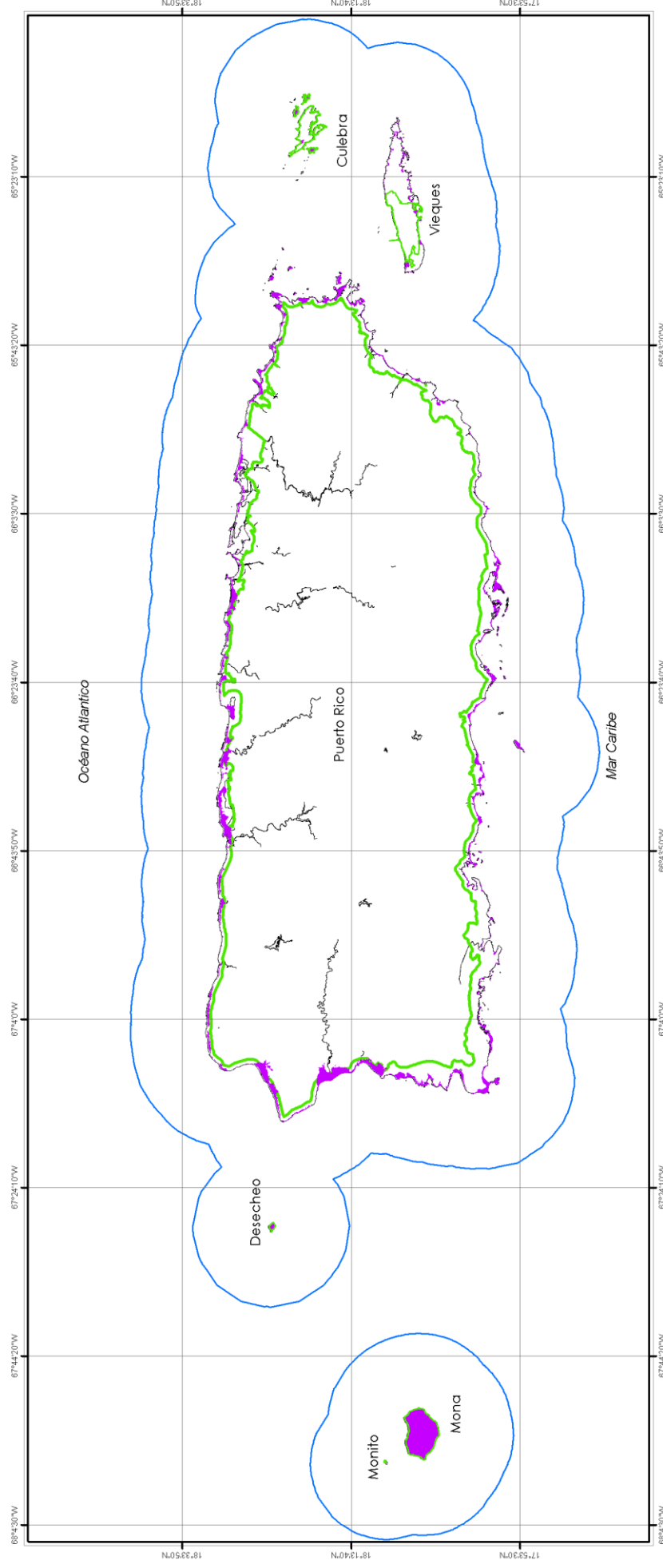
Terrenos Inundables Floodable Lands

Fuente de Información - Source:
Federal Emergency Management Agency
FIRM (2005)

Leyenda - Map Key:

-  Límite de la zona costanera tierra adentro - Coastal Zone Inland Boundary
-  Zona de riesgo a tsunamis - Tsunami hazard zones
-  Límite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) - Coastal Zone Maritime Boundary

Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
The Puerto Rico Tsunami Warning and Mitigation Program

Zonas de riesgo a tsunamis Tsunami Hazard Zones



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 10 / Map 10

Se cree que el material de deslizamiento de estas cavidades pudo haber causado tsunamis significativos hace cientos de años. Una de ellas se identificó al norte de Arecibo y se cree que fue producto de una falla de la pendiente que provocó el desprendimiento de 910-1500km³ de material de deslizamiento (Schwab et al., 1991 en Mercado et al., 2002). Se estima que esto pudo haber creado un tsunami con un “runup”²³ máximo de 30-55m y un “runup” mayor de 10m a lo largo de la costa Norte de Puerto Rico (Mercado et al., 2002).

Se han evidenciado otros eventos de deslizamiento de escala menor y fracturas en rocas de hasta 35-40 km de largo. Algunas de estas fracturas se han observado en el Pasaje de la Mona, donde existe una falla tectónica activa, lo que puede acelerar el colapso de las rocas al fondo marino y generar un tsunami.

Durante los pasados años, se han estado llevando a cabo estudios para conocer las implicaciones que tendría el deslizamiento de estos materiales, particularmente si ocurriese en un solo evento. Estos estudios responden a la urgencia de establecer medidas de monitoría ante esta posibilidad. En particular, se ha encontrado que el Norte de Puerto Rico tiene todas las condiciones necesarias para que ocurran deslizamientos submarinos acompañados de un tsunami, entre los que se encuentran:

- pendientes escarpadas cercanas a la costa;
- historial de deslizamientos previos (incluyendo uno sumamente grande);
- reducción gradual en la estabilidad de la pendiente debido a movimientos tectónicos y a la continua sobrecarga sedimentaria que proviene de los ríos más caudalosos de Puerto Rico;
- la presencia de múltiples cañones submarinos;
- la presencia de fallas geológicas activas; y
- el aumento en la intensidad del oleaje que ocurre cada año como resultado de las tormentas extratropicales- que tiene el efecto de desestabilizar los sedimentos a lo largo de las pendientes- así como el oleaje producido por los huracanes.²⁴

Política pública

Las políticas públicas relacionadas al tema de las inundaciones, incluyendo las costeras, corresponden a las numeraciones 15.01, 16.00, 17.00 y 30.02 de los OPP-PUTPR de la JP.

Datos históricos evidencian que Puerto Rico ha sido afectado por tres tsunamis desde el año 1867. Dos de éstos, ocurridos en los años 1867 y 1918, han producido daños sustanciales, incluyendo la pérdida de vidas.

El tsunami más reciente ocurrió en el año 1918 y fue causado por un terremoto de magnitud 7.3, cuyo epicentro fue ubicado en el Cañón de la Mona a 25mi de la costa de Aguadilla. La altura máxima del oleaje tierra adentro alcanzó seis metros, afectando el Oeste de la Isla y causando la pérdida de vidas. El estimado del tiempo transcurrido entre el terremoto y la llegada de la primera ola fue de sólo un minuto en el Sector de Punta Borinquen en Aguadilla y afectó todo el Oeste de Puerto Rico con olas de hasta 20 pies.

²³ “Runup” se define como la elevación máxima alcanzada por el agua en un punto determinado tierra adentro.

²⁴ Véase Mercado et al. (2002). Investigation of the Potential Tsunami Hazard on the North Coast of Puerto Rico due to Submarine Landslides along the Puerto Rico Trench.

Éstas van desde la identificación de los terrenos sujetos a riesgos de inundación en los PUT y los POT (15.01) hasta la protección de los residentes de estas áreas mediante la construcción de obras para la prevención de inundaciones y, de esta manera, evitar los daños y pérdidas de vida, propiedad y, donde sea necesario, el realojo. (Véase política 16.00.) Para el desarrollo futuro, la declaración de la política pública establece lo siguiente:

"Desalentar el desarrollo de terrenos y la construcción de estructuras para la expansión urbana en zonas inundables a menos que se provean obras de control de inundaciones que garanticen la protección de la vida y la propiedad y los recursos naturales y ambientales". (Véase política 17.00.)

La Política Pública 30.02, que reglamenta la nivelación de terreno y la pavimentación que puede reducir la capacidad de retención natural de las aguas de lluvia y así aumentar las inundaciones, señala la necesidad de: "Controlar las actividades de desarrollo de terrenos, la construcción y lotificaciones que pudieran afectar adversamente la calidad de las aguas, en particular en las áreas de recarga de acuíferos y en las cuencas inmediatas de los lagos y embalses, incluyendo entre otros, actividades tales como la pavimentación excesiva que aumenta el caudal de las aguas de escorrentía..."

Implantación de la política pública

1. Prevención de inundaciones

Existen varias agencias del gobierno local y federal que comparten la responsabilidad sobre la prevención de inundaciones. En el ámbito local, se encuentran el DRNA, la JP y la ARPE. En el ámbito federal, la responsabilidad recae en FEMA, el USACE y el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por sus siglas en inglés).

Mediante la "Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales", Ley Núm. 23 del 20 de junio de 1972, según enmendada, le fueron transferidas al DRNA las responsabilidades sobre la prevención de inundaciones y conservación de ríos y playas, que previamente correspondían al Secretario de Transportación y Obras Públicas. El DRNA coordina los aspectos de investigación, planificación y manejo de recursos asociados a la implantación del Programa, incluyendo la coordinación con la JP. Como parte de sus responsabilidades, la agencia administra una serie de leyes asociadas a la prevención de inundaciones.

Una de éstas es la "Ley para la protección de cuencas hidrográficas y prevención de inundaciones", Ley Núm. 47 del 6 de junio de 1963. La misma faculta al Gobierno de Puerto Rico a adquirir y declarar como utilidad pública aquellas propiedades que sean necesarias o convenientes para llevar a cabo proyectos para la protección de cuencas hidrográficas y prevención de inundaciones.

La "Ley para establecer la política pública sobre la prevención de inundaciones en PR, la conservación de ríos y quebradas y la dedicación a uso público de fajas verdes", Ley Núm. 49 de 2003, dispone la política pública dirigida a las obras para el control de inundaciones que sean financiadas con fondos públicos. La misma dispone que el DRNA podrá llevar a cabo obras para el control de inundaciones y canalización de ríos condicionado a que: (1) éstas sean necesarias para prevenir o disminuir el riesgo de inundaciones en áreas que tienen un

historial de daños a la vida y la propiedad; (2) que el fin de dicha acción sea público; y (3) que su costo no exceda otros métodos como la expropiación, reubicación, relleno o remoción. Dicha ley fue enmendada por la Ley Núm. 83 del año 2006²⁵, para autorizar al DRNA a utilizar fondos para la limpieza de quebradas de dominio privado en situaciones de emergencia o en casos especiales en los que -de no llevarse a cabo la obra- la situación pudiera convertirse en un riesgo y provocar daños.

El DRNA se encuentra trabajando en varias obras estructurales para el control de inundaciones en los ríos Guayanilla, Fajardo, Santiago en Arecibo, Puerto Nuevo-Río Piedras y Portugués y Bucaná en Ponce. En estos últimos dos- Portugués y Bucaná- la agencia también está trabajando en obras de mantenimiento.

Otra agencia local que trabaja en la prevención de inundaciones es la JP. Esta agencia coordina el Programa Nacional de Seguro de Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés) de FEMA. Además, es responsable de elaborar, adoptar y administrar el “Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones”, *supra*, y trabaja en la promoción de la educación y del conocimiento entre la ciudadanía para minimizar los riesgos.

La JP es responsable de la administración de los valles inundables en Puerto Rico. A tales fines, el 8 de abril de 2005 adoptó los Mapas sobre Tasas del Seguro de Inundación (FIRM, por sus siglas en inglés) para sustituir los Mapas de Zonas Susceptibles a Inundación de Puerto Rico.²⁶ De esta manera los FIRM serán los nuevos mapas que se utilizarán en Puerto Rico para el manejo de los valles inundables.²⁷

Por otro lado, la ARPE es la agencia encargada de administrar los reglamentos adoptados por la JP sobre el uso de los terrenos y de implantar todas las disposiciones del “Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones”, *supra*. Es responsable, además, de llevar a cabo la vigilancia de las zonas susceptibles a inundaciones en todas las zonas urbanas y rurales de Puerto Rico.

Otro mecanismo que fue adoptado por la JP y ARPE es el “Reglamento de Lotificación y Urbanización”, Reglamento de Planificación Núm. 3. El mismo establece normas para la nivelación del terreno, de manera que se promuevan desarrollos adecuados que contribuyan a reducir la cantidad de aguas de desagüe y, por consiguiente, las inundaciones.

En el ámbito federal, FEMA es la agencia responsable de hacer modificaciones a los FIRM. Mientras que, el USACE trabaja en coordinación con el DRNA en el desarrollo de obras para el control de inundaciones. Esta agencia federal provee ayuda técnica a los gobiernos locales y provee protección mediante el manejo de las planicies de inundación. En Puerto Rico, el USACE ha llevado a cabo -además de instalaciones portuarias- obras para el control de inundaciones en los ríos Guanajibo, Matilde, Juan Méndez y Cibuco. También, cuenta con otros proyectos en diversas etapas de desarrollo. (Véase Tabla III-2.)

²⁵ Ley Núm. 83 del año 2006, “Para enmendar el Artículo 1 de la Ley Núm. 49 de 4 de enero de 2003: Política Pública sobre la prevención de inundaciones y conservación de ríos y quebradas”.

²⁶ Los FIRM se obtienen utilizando análisis estadísticos de los informes de flujo de ríos, de la marea ciclónica y de la precipitación de lluvia; de información obtenida mediante consulta a la comunidad; de las medidas topográficas del valle inundable; y de análisis de estudios hidrológicos e hidráulicos desarrollados por FEMA, esto se conoce como el Estudio de Seguro de Inundación (FIS por sus siglas en inglés).

²⁷ Tomado de [<http://jpops02.jp.gobierno.pr>].

El NRCS, es otra agencia federal que ha trabajado en coordinación con el Gobierno de Puerto Rico y con grupos locales para el desarrollo de medidas para el control de inundaciones, bajo el Programa de Protección de Cuencas y Prevención de Inundaciones. Este programa se enfoca en la provisión de medidas de conservación y en la identificación de medidas no estructurales para la resolución de problemas de inundaciones y erosión, entre otros.

En coordinación con otras agencias, como el DRNA, el NRCS ha trabajado en la construcción de dos represas, canales y charcas de sedimentación en la cuenca del Río Añasco y la construcción de un canal en la cuenca del Río Guayanés, en el municipio de Yabucoa (Canal Rosa Sánchez). Además, se están realizando obras en las cuencas del Río Grande de Loíza, La Plata y Toa Vaca.²⁸

El NRCS, también colabora con el Gobierno de Puerto Rico bajo su Programa de Emergencias para la Protección de Cuencas. Este Programa trabaja en la implantación de medidas de emergencia, incluyendo la compra de servidumbres en las planicies de inundación para retardar las escorrentías y prevenir la erosión de los suelos. El propósito es salvaguardar la vida y propiedad ante inundaciones y otros eventos naturales que puedan causar el deterioro de las cuencas. Esta agencia, además, cuenta con una variedad de programas en los que se provee ayuda técnica y financiera a grupos locales que trabajan en la preservación y el desarrollo de los recursos naturales.

²⁸ Entrevista a Sa. Damaris Medina y Marisol Morales del NRCS. División del Caribe. Lunes 28 de julio de 2003.

TABLA 3-2. PROYECTOS PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES DEL USACE

Proyectos para el control de inundaciones del USACE					
Proyectos para el control de inundaciones	Status				
	Estudio de reconocimiento	Estudio de viabilidad	Restauración de ecosistemas	Planos & especificaciones	Construcción
1 Río Grande de Arecibo					✓
2 Río Ojo de Agua (Aguadilla)					
3 Río Culebrinas					
4 Río Yagüez		✓			
5 Carretera 102 (Mayagüez)					
6 Río Guanajibo (Mayagüez, San Germán)				✓	
7 Río Guanajibo (Sabana Grande)					
8 Boquerón WLR					
9 Río Loco					
10 Río Matilde	✓\$				
11 Río Matilde					
12 Río Jacaguas					
13 Río Grande de Jayuya					
14 Portugués y Bucaná					✓
15 Río Descalabrado					
16 Comunidad Jauca					
17 Río Orocovis					
18 Río Guamaní					
19 Río Nigua en Salinas					
20 Río Nigua en Arroyo					
21 Río Patillas					
22 Las Carolinas					
23 Río Antón Ruiz					
24 Estación de policía					
25 Río Fajardo					
26 Piñones Carretera 187					
27 Río Grande de Loíza				✓	
28 Quebrada Juan Méndez					
29 Río Puerto Nuevo					✓
30 Laguna de Condado					
31 Río Bayamón	✓\$				
32 Dragado del Caño Martín Peña			✓		
33 La Esperanza					
34 Río La Plata					
35 Río Cibuco					
36 Playa Puerto Nuevo					
37 Río Grande de Manatí (Cachete y Palmas)		✓			
38 Río Grande de Manatí (Barceloneta)					✓

Legenda: ✓ Proyectos grandes de construcción ; \$ Proyectos que necesitan fondos congresionales

Fuente: DRNA & USACE .

2. Protección de las personas que viven en áreas de peligro de inundaciones

Los avisos y coordinación de evacuación ante el peligro de inundaciones también se coordinan entre agencias del gobierno local y federal. El Servicio Nacional de Meteorología (una división de la NOAA) provee los avisos de alarma de inundaciones y huracanes. Mientras que la Oficina Estatal de la Defensa Civil, adscrita a la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD) es responsable de dirigir y coordinar la evacuación y otros servicios necesarios durante la emergencia de inundaciones.

Desde el año 1992, en Puerto Rico está establecida la Oficina de la Región del Caribe de FEMA. Esta división es responsable de administrar los programas de la agencia, planificar, preparar, responder y llevar a cabo actividades de recuperación bajo el Plan Federal de Respuesta.²⁹ Además, cuenta con un enlace de la Cruz Roja Americana y sirve como centro de comando en tiempos de desastre.

Respecto a las inundaciones causadas por tsunamis, el Departamento de Ciencias Marinas de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez (UPR) ha preparado los mapas de inundación de tsunamis y otros fenómenos costeros. Éstos fueron preparados como parte del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis en Puerto Rico, que es auspiciado por FEMA y la UPR. Estos mapas facilitan el trabajo relacionado a la mitigación del impacto de un posible maremoto en Puerto Rico, a las agencias gubernamentales y a los municipios. Las áreas identificadas cubren todos los municipios costaneros de Puerto Rico, incluyendo Vieques y Culebra.³⁰

La RSPR trabaja en la educación y opera el Centro de Alerta de Tsunamis del Caribe, el cual es el componente fundamental para el sistema de alerta de tsunamis y otros peligros costeros del Caribe y regiones adyacentes.³¹ Este Centro opera varios programas entre los que se encuentra un sistema conocido como “*Early Bird*”, que detecta terremotos que tienen el potencial de generar tsunamis y, además, divulga la información relacionada al evento. Dicho sistema monitorea las estaciones sísmicas de la RSPR y de otras 35 estaciones en el Caribe y sus alrededores. Sus resultados están disponibles en tiempo real, de manera que se puedan detectar todos los terremotos de magnitud 5 ó mayores en el Caribe de forma temprana y precisa. Una vez detectados, el sistema ubica los terremotos y notifica a la RSPR si el movimiento sísmico ha excedido los parámetros establecidos para la región.

Además, para la detección temprana de tsunamis y la adquisición de datos críticos para las proyecciones en tiempo real, la RSPR instaló seis estaciones de mareógrafos a través de todo Puerto Rico que complementan otros diez operados por NOAA. Éstos permiten recopilar datos del crecimiento de la marea en ésta y otras regiones. Los mareógrafos, en conjunto con un sistema de boyas -que fue instalado en el Caribe- y un receptor de satélite ubicado en

²⁹ Éste es el plan para responder a emergencias nacionales, incluyendo desastres naturales. El mismo es administrado por el *Department of Homeland Security*, agencia bajo la cual se encuentra FEMA. Actualmente, esta agencia se encuentra trabajando en el *National Response Framework* que, eventualmente, dejará sin efecto el Plan. Para más información, refiérase a: [<http://www.fema.gov/emergency/nrf/mainindex.htm>].

³⁰ Estos mapas se pueden acceder a través de la página: [<http://poseidon.uprm.edu/>].

³¹ Véase la página electrónica de la Red Sísmica de Puerto Rico: [<http://redsismica.uprm.edu/>].

Mayagüez, permiten confirmar y detectar tsunamis y evaluar sus impactos.³²

Igualmente, la RSPR ha preparado mapas de desalojo de tsunamis para seis municipios costeros: Lajas, Mayagüez, Añasco, Carolina, Dorado y Rincón. Además, cuentan con fondos para realizar mapas para los municipios de Manatí, Ponce y Aguadilla.³³

Necesidad: Monitorear la precisión de los mapas de zonas susceptibles a inundaciones.

FEMA realizó estudios sobre las áreas de inundación, que incluyen gran parte del ELA, y generó los mapas preliminares de Áreas Especiales de Riesgo a Inundación en el año 2007. Se espera que los mismos sean adoptados finalmente durante el año 2009. Conjuntamente, se harán las enmiendas correspondientes al “Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones”, *supra*, para atemperarlo a los mapas y sus nomenclaturas. Sin embargo, es necesario considerar que estos mapas se elaboran como parte del NFIP para establecer las primas de seguro de inundación. Sin embargo, los mismos son utilizados en los procesos de planificación del uso del territorio, por ser la mejor información científica disponible sobre este asunto.

Necesidad: Programa de educación pública.

La pérdida de vidas como resultado de eventos climatológicos fortalece la necesidad de un programa intensivo de educación pública. El propósito de este programa sería instruir a los residentes de las áreas de peligro en las costas acerca de la evacuación y otras medidas de seguridad que deben tomarse en los momentos de emergencia, como huracanes, eventos significativos de lluvia y tsunamis. La divulgación de información acerca de los peligros de las inundaciones es también esencial para asegurar una conciencia y un entendimiento por parte de los posibles afectados.

Igualmente, las personas deben ser orientadas sobre cómo la destrucción de los sistemas naturales que protegen de las inundaciones puede aumentar la vulnerabilidad ante fenómenos naturales. A pesar de la construcción de numerosas obras para el control de inundaciones en la Isla, con mayor frecuencia se observa la ocurrencia de eventos de inundación en áreas que comúnmente no se consideraban como inundables. La alteración de la topografía, la impermeabilización del terreno para obras de construcción y la extensión de edificaciones sobre las planicies inundables de los cuerpos de agua, son factores que agravan la situación de inundabilidad.

Durante el año fiscal 2002, Puerto Rico, a través de la AEMEAD, recibió una asignación de la Secretaría de Seguridad Nacional para la Preparación y Respuesta a Emergencias, con el propósito de adiestrar a ciudadanos civiles para responder a situaciones de emergencia en sus comunidades a través de los Equipos Comunitarios de Respuesta a Emergencia (CERT, por sus siglas en inglés). Su propósito es preparar a diversos grupos ciudadanos que estén interesados en proveer ayuda inmediata a víctimas ante la eventualidad de un desastre,

³² Este es un sistema de boyas DART, las cuales son estaciones de monitoreo para la detección temprana de tsunamis y para la adquisición de datos críticos para las proyecciones en tiempo real. Las siglas corresponden a Deep-Ocean Assessment and Reporting of Tsunami (DART™) y se ubican en regiones con un historial de ocurrencia de tsunamis destructivos. Para más información véase: "NOAA's National Data Buoy Center".

³³ Comunicación personal con la Dra. Christa G. von Hillebrandt-Andrade, Directora de la Red Sísmica de Puerto Rico el 20 de febrero de 2008.

organizar voluntarios y proveer apoyo a los rescatistas. En Puerto Rico, además de los municipios, se han certificado bajo este programa grupos comunitarios y privados.

Respecto a las inundaciones causadas por maremotos, el Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis, incorpora la preparación de las poblaciones costeras que pudieran ser potencialmente afectadas por este fenómeno para que puedan reconocer los avisos naturales ante una posible amenaza. Dicho Programa ha trabajado con simulacros, seminarios educativos y un catálogo sobre *tsunamis*. Se han preparado materiales educativos sobre la seguridad para los navegantes e información para la población infantil. También, ha elaborado y distribuido un protocolo para responder a un posible tsunami y preparado 250 letreros de peligro de tsunami que han sido colocados en las áreas propensas a estos fenómenos.

Sin embargo, es necesaria una campaña de educación sobre el peligro real que supone un tsunami, particularmente para los municipios de la costa Norte, Noroeste y Este del País. Igualmente, una campaña masiva de orientación para conocer las señales y sobre cómo responder ante la eventualidad de un episodio de este tipo, por ejemplo, que el retiro del mar es un aviso de la ocurrencia de un tsunami.

Necesidad: Realojar preventivamente a las personas que habitan en las áreas sujetas a inundaciones recurrentes.

Aunque las personas que viven en áreas de riesgo a inundaciones recurrentes pueden ser orientadas para la evacuación y otras medidas de emergencia, el realojo supone la alternativa más adecuada y segura a largo plazo.

La “Ley para establecer la política pública sobre la prevención de inundaciones en Puerto Rico, la conservación de ríos y quebradas y la dedicación a uso público de fajas verdes”, *supra*, dispone que al momento de evaluar alternativas para el control de inundaciones, el DRNA deberá estimar los costos e impactos ambientales directos, indirectos y acumulativos ocasionados por las obras, incluyendo la mitigación. Si se determina que el costo de una obra es superior a los costos de expropiación, reubicación o remoción de estructuras y mejoras construidas en zona inundable, el DRNA deberá expropiar, reubicar o remover dichas estructuras. En el caso de las obras que se hayan hecho en violación a la “Ley para el Control de Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundaciones”, Ley Núm. 3 de 1961, según enmendada, el DRNA deberá actuar conforme a sus disposiciones, las cuales establecen que el realojo de las familias impactadas en estas áreas se hará en coordinación con el Departamento de la Vivienda (DV) y, eventualmente, estas áreas deberán permanecer libres de desarrollo residencial, comercial o industrial.

3. Prevención de desarrollos inapropiados en las áreas de peligros de inundaciones

La ARPE es la agencia del gobierno del ELA encargada de reglamentar y conceder todos los permisos de construcción, excepto en los casos que se le haya delegado la facultad a los municipios, siguiendo las disposiciones de la “Ley de Municipios Autónomos”, *supra*. La ARPE, a su vez, tiene la responsabilidad de salvaguardar el ambiente y preservar los recursos naturales, implantar los códigos de construcción y los mecanismos fiscalizadores necesarios para el cumplimiento de las leyes y reglamentos de planificación. El “Reglamento

sobre zonas susceptibles a inundaciones”, *supra*, establece que ARPE tiene la responsabilidad de revisar toda solicitud de permiso de desarrollo en una zona costanera de riesgo para determinar si la propuesta altera los humedales o dunas, de tal manera que pueda aumentar el riesgo de daños por inundaciones. Este Reglamento, además, establece que se deberá evitar cambios a la hidrología natural de los valles inundables.³⁴ Sin embargo, la implantación de dicho Reglamento ha sido poco efectiva en impedir el desarrollo inapropiado en áreas inundables, debido, principalmente a que no se establece como primera opción evitar las construcciones en las áreas que han sido identificadas como inundables.

Otra agencia vinculada a la prevención de desarrollos en las áreas de riesgo es la JP que, además de evaluar y conceder o denegar las consultas de ubicación, tiene a su cargo la determinación y certificación de compatibilidad con el PMZCPR para proyectos que se propone ubicar en la zona costanera, a través de su Unidad de Zona Costanera. La revisión de Compatibilidad Federal con el PMZCPR aplica solamente a proyectos federales, a los proyectos que son sufragados con fondos federales o que requieran un permiso de una agencia federal. También, la JP atiende junto a NOAA, las apelaciones sobre determinaciones de Compatibilidad Federal con el PMZCPR.

Aquellos proyectos propuestos en la zona costanera que no requieran de esta certificación, son revisados por las divisiones de consultas y endosos de la JP y ARPE. Éstas circulan los planes más importantes a otras agencias, incluyendo el DRNA, que tiene la responsabilidad de hacer las recomendaciones pertinentes a la JP y/o ARPE sobre las medidas necesarias que deben adoptarse para la protección contra inundaciones. También la JP, tomando como base sus políticas públicas y recomendaciones, puede requerir que el desarrollador tome las medidas necesarias para el control de inundaciones.

Los esfuerzos para mejorar el control de desarrollos en áreas inundables están asociados con el Programa de Seguros Contra Inundaciones. Los mismos serán descritos posteriormente.

Además de la protección que proveen los mecanismos previamente descritos, el proceso de control de desarrollo expuesto en el cuarto capítulo establece otra medida de protección adicional.

Necesidad: Examinar los impactos hidrográficos de los proyectos propuestos en las cuencas y sus efectos en las zonas inundables.

Se recomienda examinar los posibles impactos de los desarrollos en las zonas inundables para cada proyecto en el contexto de las cuencas hidrográficas. Al presente, los estudios hidrológico-hidráulicos (estudio H-H) se enfocan solamente en la hidráulica del cuerpo de agua y no en la hidrología de la cuenca hidrográfica donde se ubicará la acción propuesta. Así, cada proyecto se evalúa separadamente, sin embargo, su evaluación no se debe seguir llevando a cabo individualmente, sino como parte de su entorno hidrológico.

³⁴ Sección 3.02 Núm. 7.

Necesidad: Reexaminar el enfoque de alternativas estructurales para el control de inundaciones.

Es necesario transformar el enfoque estructural que incorpora como primera alternativa la construcción de obras para el control de inundaciones. Se recomienda, como primera alternativa, mantener los cuerpos de agua en su estado natural en conjunto con una zona de amortiguamiento apropiada. La reforestación de las partes altas de las cuencas hidrográficas y la preservación de los ríos que quedan en su estado natural, son medidas no estructurales que pueden ser utilizadas para la prevención y mitigación de los efectos causados por las inundaciones.

Una alternativa a la canalización tradicional de ríos es la bioingeniería y el diseño con la naturaleza. Ésta es una opción creativa y ambientalmente segura, que emplea materiales y sistemas de construcción vivos y cercanos a la naturaleza. Esta técnica busca mantener la estructura del río y sus funciones inalteradas. Además, permite la interrelación entre el río y su valle de inundación (CEMPES, 2003). Ésta es una práctica viable a mediano plazo y a tono con el criterio de conservación y sustentabilidad.

Necesidad: Implantación rigurosa de los reglamentos para prevenir la excesiva nivelación y pavimentación del terreno.

El marco legal vigente cuenta con reglamentación que restringe o prohíbe los desarrollos en áreas inundables, al mismo tiempo que controla acciones como el relleno, nivelación o dragado, que puedan aumentar los daños ocasionados por inundaciones o marejadas. Sin embargo, es necesaria la implantación de estas medidas sin laxitud para poder proteger a la ciudadanía de los eventos de inundación.

Necesidad: Incorporar los diversos factores de riesgo en la planificación del uso del territorio.

Los funcionarios responsables de la toma de decisiones deben ser educados e informados sobre la urgencia de considerar los riesgos costeros en la planificación del uso del territorio. Existen medidas como los retiros adicionales del litoral, además de los reglamentarios, que pueden ser incorporadas en los planes territoriales a nivel municipal como medida de protección de la vida y propiedad costera.

4. Seguros para los dueños de propiedad en áreas inundables

El NFIP, que fue establecido por la “Ley Nacional de Seguros Contra Inundaciones de EE.UU.” en el año 1968 y expandido por la “Ley de Protección contra Desastres de Inundaciones” del año 1973, fue diseñado para proveer seguros contra inundaciones a precios razonables a través del subsidio federal. Este Programa cubre edificios en zonas de riesgo bajo, moderado y alto. Actualmente, existen mapas de las áreas sujetas al peligro de inundación (FIRM) para los 78 municipios de la Isla, como parte del Estudio de Seguros contra Inundaciones.

Es importante señalar que el NFIP excluye las áreas que han sido declaradas como barreras costeras bajo la “Ley de Barreras Costeras” de 1982 (CBRA, por sus siglas en inglés), administrada por el USFWS. Estas son áreas ambientalmente sensitivas que reciben el primer impacto de la acción del viento y el oleaje durante eventos de tormentas. En las mismas, se prohíbe la compra de seguros de inundación a estructuras que hayan sido

construidas o que se les haya hecho mejoras luego de la aprobación de la Ley. (Véase sección de Erosión costera).

Por otra parte, en el año 1994, el Congreso de EE.UU. amplió el alcance de las leyes previamente mencionadas, dando paso a la “Ley de Reforma Nacional de Seguros Contra Inundaciones” (*NFIRA*, por sus siglas en inglés). La misma establece, entre otras cosas, un Programa de Asistencia para la Mitigación de Desastres. El propósito de este Programa es ayudar a los estados, territorios y comunidades a desarrollar planes de mitigación e implantar medidas para reducir daños futuros por inundaciones a estructuras. Este programa es administrado por la División de Mitigación de FEMA.

3.1.2 RIESGOS GEOLÓGICOS

Datos obtenidos

Puerto Rico se encuentra en una zona de gran actividad sísmica. El país está rodeado por fallas geológicas que son el resultado de la convergencia de la Placa del Caribe, que es donde se encuentra el archipiélago puertorriqueño, con la Placa de Norteamérica. Además, dentro de la Isla se encuentran múltiples fallas geológicas.

Un estudio llevado a cabo por el Servicio Geológico de EE.UU. (USGS, por sus siglas en inglés) en el año 2003 sobre la probabilidad de riesgos sísmicos en Puerto Rico, reveló que el área Oeste-Sudoeste es la más vulnerable a terremotos. Los movimientos de las placas tectónicas son responsables de la actividad sísmica en Puerto Rico, excepto por unos pocos incidentes de baja magnitud causados por las fallas en el interior de la Isla, que tienen patrones distintos y no están asociados con los terremotos. Las investigaciones geológicas demuestran que en la Gran Falla del Sur de Puerto Rico, así como la del Norte, no ha ocurrido ningún movimiento por millones de años.³⁵

Existen cuatro zonas de actividad sísmica alrededor de Puerto Rico. Éstas son: El Cañón de Mona, la Trinchera de Puerto Rico, la Fosa de Anegada y la Fosa de Muertos. Los terremotos de mayor intensidad registrados en El Cañón de Mona y la Trinchera de Puerto Rico son los siguientes:

TABLA 3-3. TERREMOTOS RECIENTES

Terremotos registrados en el Cañón de Mona y la Trinchera de Puerto Rico		
Área	Año	Grados Richter
Cañón de Mona	1943*	7.75
Cañón de Mona	1918	7.5
Cañón de Mona	1917	7.0
Trinchera de P.R.	1915	7.0

*Cerca de la unión con la Trinchera de Puerto Rico

³⁵ Véase enlace de la RSPR: [<http://redsismica.uprm.edu/spanish>].

La actividad sísmica registrada en Puerto Rico o cerca de la Isla durante las pasadas décadas se presenta en el Mapa 12.

En Puerto Rico se han documentado tres terremotos ocurridos durante los siglos pasados que han causado daños mayores. El primero, aconteció el 2 de mayo de 1787 con intensidades de 7-8 en la escala Richter y daños en toda la Isla, excepto en la costa Sur. Posteriormente, el 18 de noviembre de 1867, ocurrió un terremoto con intensidad de 7-8 en la costa Este de Puerto Rico e intensidad de nueve en las Islas Vírgenes. El mismo estuvo acompañado de un tsunami de 3 a 5 pies y daños en el área Este de la Isla. Mientras, el terremoto más reciente que ha causado daños mayores, ocurrió el 11 de octubre de 1918 en el Cañón de Mona. Su intensidad fue de 7.5 y causó daños en el Noroeste de Puerto Rico. Este sismo estuvo acompañado de un tsunami con una altura en el oleaje de 3 a 5 pies.

En los últimos años no ha habido terremotos que hayan producido daños graves, aunque ocurren movimientos sísmicos frecuentes en la Isla. Los terremotos ocurridos con una intensidad menor de cuatro han producido poco o ningún daño, aunque se han podido sentir sus movimientos.

Lamentablemente, la susceptibilidad a terremotos no ha tenido la importancia que merece en las propuestas de desarrollo en el País. A manera de ejemplo, el lugar que se propuso para la planta nuclear en Aguirre, resultó ser inadecuado por los riesgos geológicos. Además, otros peligros asociados a los terremotos, como la licuación, amplificación de onda sísmica, los deslizamientos y los tsunamis, comúnmente no se toman en consideración. En el área costera, entre el Condado e Isla Verde, se ha construido sobre depósitos de arena de origen marino que, además de su baja elevación con respecto al nivel promedio del mar (menos de tres metros), están saturados con agua, lo que hace al área susceptible a licuación en caso de un terremoto fuerte, comprometiendo la seguridad de las estructuras sobre los mismos (ETI & CEDES, 2001).

Por otra parte, el colapso de sumideros en las áreas de topografía cársica es otro riesgo potencial de origen geológico. La mayoría del territorio calizo es poroso y fracturado, por tanto, la infiltración de la lluvia resulta en la disolución de la roca caliza, aumentando su porosidad, lo cual puede provocar su colapso.

La roca caliza presenta, por lo menos, tres problemas para los proyectos de construcción: compactación diferencial debido a la irregularidad del lecho rocoso, el tunelamiento³⁶ y el colapso de las cavidades subterráneas (Lugo et al., 2001). Sin embargo, se han llevado a cabo acciones- como la construcción de carreteras y desarrollos urbanos- con el peligro de que se derrumben. Además, el manejo inadecuado de estos terrenos, incluyendo el bombeo excesivo de los acuíferos, usualmente resulta en la alteración del flujo y calidad de las aguas subterráneas que eventualmente descargan en la zona costanera.

Las planicies costeras son susceptibles a deslizamientos, predominantemente a lo largo de canales de cuerpos de agua o donde emergen el carso de torre o mogotes escarpados a través de sedimentos jóvenes. Si estos sedimentos se exponen a movimientos sísmicos, puede ocurrir el desplazamiento lateral en las áreas de la planicie costera que tengan como

³⁶ Es la formación de túneles o cavidades tubulares debajo de la superficie por la acción del agua.

base los sedimentos licuados. Los sedimentos jóvenes, que forman las planicies costeras que rodean la Isla, tienen pendientes suaves. Por tanto, los deslizamientos en las planicies costeras se limitan -generalmente- a los bancos de los ríos, lo que pone en riesgo las residencias construidas en estas planicies (DeGraff et al., 1989).

Monroe (1979), documentó cuatro categorías de susceptibilidad a deslizamientos en Puerto Rico. Estas áreas se clasifican en: áreas de susceptibilidad muy alta, que incluyen áreas de deslizamientos activos y recientes; áreas de susceptibilidad alta; áreas de susceptibilidad moderada y áreas de susceptibilidad baja. Se observa que sobre el 80% de la población de la zona costanera se encuentra en áreas de baja susceptibilidad a deslizamientos. Las mismas se describen a continuación.

TABLA 3-4. CATEGORÍAS DE DESLIZAMIENTOS

Categorías de deslizamientos				
	Definiciones	Área ocupada dentro de la zona costanera (hectáreas)	Población	Proporción de la población por área susceptible a deslizamiento dentro de la zona costanera
Muy Alta	Estas áreas consisten de depósitos de deslizamientos, algunas se han cementado y no están activas. Sin embargo, son áreas de riesgo por lo que debería evitarse cualquier acción que pueda ser un disturbio para la estabilidad actual o deberían tomarse medidas de precaución ya que las excavaciones en estas áreas tienen el potencial de producir deslizamientos nuevos.	0.21	3	0.0%
Alta	Incluye casi todas las áreas que tienen pendientes mayores de 50%; áreas de rocas o tipos de suelos que son susceptibles a deslizamientos como la Formación Cibao y la San Sebastián.	9.97	58	0.0%
Moderada	Áreas estables, excepto cuando son perturbadas por cortes indiscriminados en el terreno.	9,931	47,180	9.1%
Baja	Áreas niveladas o que se encuentran sobre rocas estables. Usualmente, se componen de materiales que han sido depositados de las partes altas, como el aluvión, los depósitos costeros (depósitos de playas y depósitos de pantano). En la costa del Océano Atlántico se incluyen los depósitos de dunas de arena y de eolianitas. Las excavaciones y cortes profundos en estas áreas pueden ocasionar deslizamientos.	87,799	440,179	84.8%

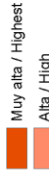
Fuente: Monroe (1979). Cálculos por Estudios Técnicos, Inc. utilizando Sistemas de Información Geográfica.

Leyenda - Map Key:



Limite de la zona costanera tierra adentro - Coastal Zone Inland Boundary
 Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) -
 Coastal Zone Maritime Boundary

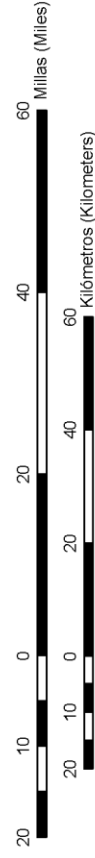
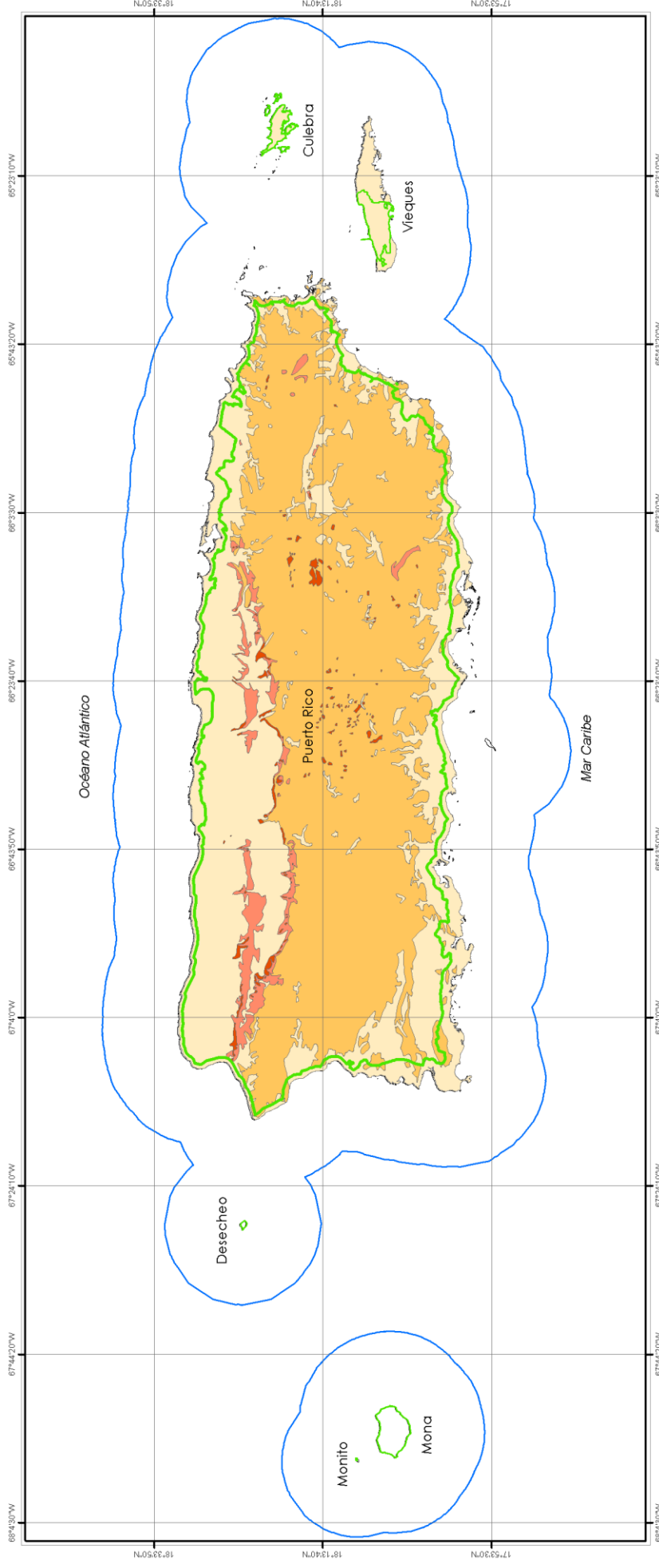
Susceptibilidad a deslizamientos -
Landslide Susceptibility



Muy alta / Highest
 Alta / High
 Mediana / Medium
 Baja / Low



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
 US Geological Survey

Susceptibilidad a deslizamientos Landslide Susceptibility

Programa de Manejo de la Zona Costanera
 Coastal Zone Management Program



Mapa 11 / Map 11

Leyenda - Map Key:

Magnitud - Magnitude (Richter)



Limite de la zona costanera tierra adentro -

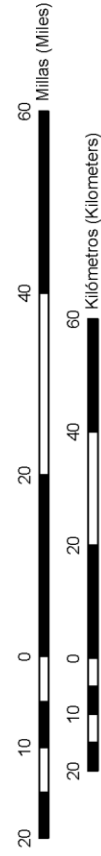
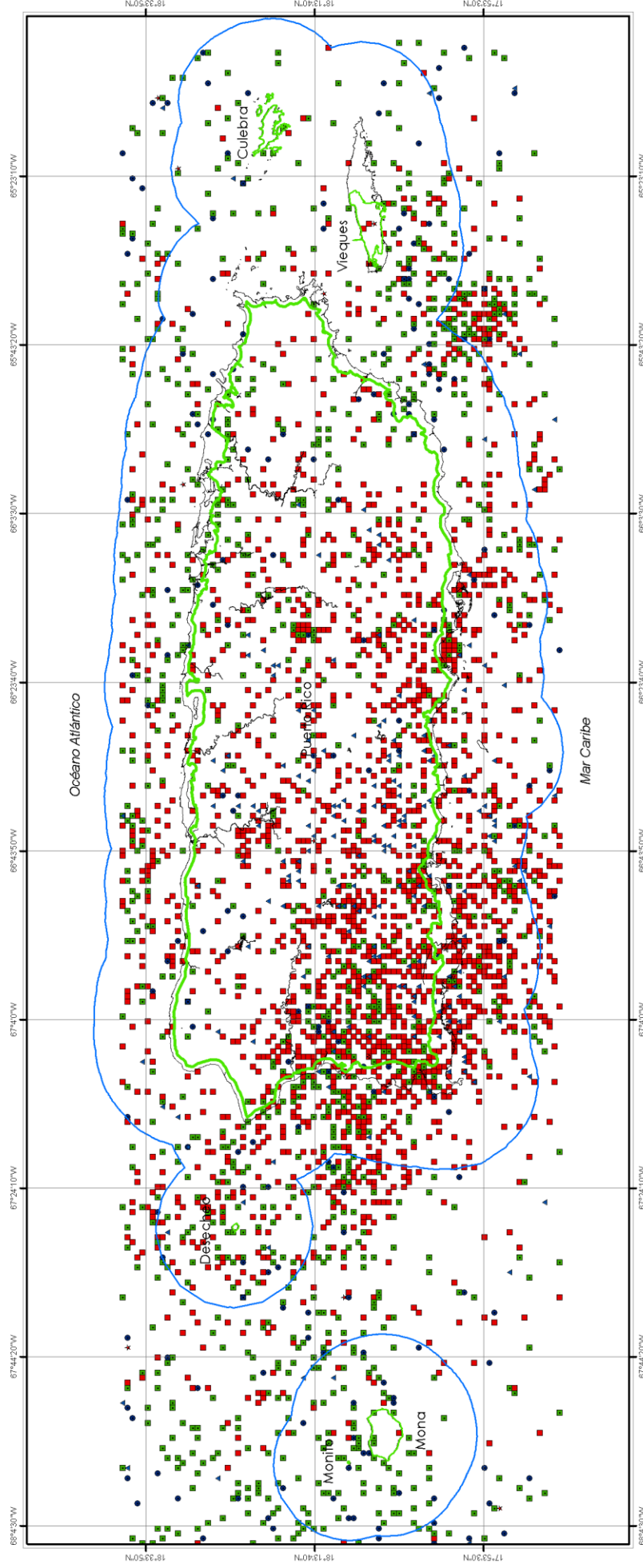
Coastal Zone Inland Boundary

Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) -

Coastal Zone Maritime Boundary



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:

US Geological Survey
-Earthquake Hazards Program
-National Earthquake Information Center
-World Data Center for Seismology, Denver
-http://neic.usgs.gov/neis/states/puerto_rico/

Actividad sísmica 1986-2003 Seismic Activity 1986-2003



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 12 / Map 12

Respuestas a los datos obtenidos

La RSPR fue instalada en el año 1974 por el USGS. La misma fue establecida con fondos de la antigua Autoridad de Fuentes Fluviales (hoy Autoridad de Energía Eléctrica (AEE)) con el propósito principal de evaluar la sismicidad local para la construcción de dos plantas de energía nuclear: Aguirre e Islote. Entre los años 1982 y 1987, la RSPR fue operada por el Centro para la Investigación de Energía y Ambiente. Posteriormente, en el año 1987, la misma fue transferida al Departamento de Geología de la UPR en Mayagüez.

La RSPR opera actualmente 25 estaciones sísmicas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas. La tecnología utilizada por la RSPR, en coordinación con el USGS, está basada en dos tipos de redes: de movimiento fuerte, que registran los eventos de mayor intensidad y suave, que detectan eventos de menor intensidad. La Red de Movimiento Fuerte es parte del Programa de Peligro de Terremoto del USGS. La RSPR cuenta con 30 estaciones en distintos puntos de la Isla (dos de ellas pertenecientes al USACE). Otras 78 estaciones y cinco estructuras instrumentadas, pertenecen al USGS. La información ofrecida por la RSPR, también, se utiliza para definir la ubicación de los desplazamientos de terreno o deslizamientos con mayor precisión.

El USGS ha preparado mapas sobre la amenaza sísmica en Puerto Rico que sirven como estándar para regular los códigos de construcción en la Isla y la industria de seguros. Estos mapas geológicos advierten sobre la existencia de áreas inestables, desplazamientos de masas y grandes derrumbes. Los mismos proveen información del terreno, fallas y sumideros.

Por otro lado, el NRCS, tiene inventariados la mayoría de los tipos de suelos de Puerto Rico. Los mismos fueron digitalizados, de manera que puedan servir como herramienta en la planificación del territorio, particularmente para la identificación de las áreas de riesgo.

Necesidad: Estudio de pérdidas y daños en eventos de terremotos.

Aunque existen mapas y modelos que permiten identificar las áreas de Puerto Rico sujetas a un mayor riesgo de terremotos, aún no existe un estudio que incorpore el daño potencial y de pérdida de vidas si ocurriese un evento de gran magnitud.³⁷ Este estudio deberá considerar la generación potencial de un tsunami y el punto de la costa situado cerca de la fuente de generación.

Necesidad: Prohibición absoluta de actividades como el relleno de sumideros y el desarrollo urbano sobre áreas ambientalmente sensitivas en las áreas cársticas dentro de la zona costanera.

Aunque en Puerto Rico existen leyes que protegen las formaciones calizas, continúa la práctica -tanto legal como ilegal- de actividades como el relleno y la construcción sobre estos suelos inestables. Esto pone en riesgo la seguridad ciudadana, así como los ecosistemas y recursos asociados a estas formaciones.

³⁷ Red Sísmica de Puerto Rico. Entrevista telefónica al Dr. Víctor Huérfanos. 21 de agosto de 2003.

Estos problemas se han acrecentado, aún cuando existen leyes especiales que prohíben la destrucción de estos delicados ecosistemas y sus formaciones. Éstas son la “Ley para la Protección y Conservación de Cuevas, Cavernas y Sumideros de Puerto Rico”, Ley Núm. 111 de 1985 y la “Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cárstica de Puerto Rico”, Ley Núm. 292 de 1999. Ambas leyes establecen como política pública la protección y conservación de estas formaciones naturales. Sin embargo, no contemplan la prohibición absoluta de actividades como el relleno y la construcción de estructuras sobre formaciones calizas, que puedan ocasionar el colapso y desprendimiento del terreno.

Siguiendo las disposiciones de la “Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cárstica de Puerto Rico”, *supra*, en el año 2008 el DRNA preparó el Estudio del Carso donde fueron identificadas y delimitadas las áreas que debido a su importancia y función geológica, hidrológica y ecosistémica, no podrán ser utilizadas bajo ningún concepto para la extracción de materiales de la corteza terrestre para propósitos comerciales, incluyendo la explotación comercial.

Dicha ley, además, dispone que el “Reglamento para regir la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre”, Reglamento 6916, deberá contener las prohibiciones resultantes del estudio. Asimismo establece que las áreas que se delimiten para ser conservadas, deberán zonificarse utilizando distritos dirigidos o relacionados a la conservación en los mapas de zonificación, que fueron identificados en el Estudio, siguiendo las disposiciones del Reglamento de Planificación Núm. 4, “Reglamento de Calificación de Puerto Rico”.

3.1.3 EROSIÓN COSTANERA

Datos obtenidos

La erosión costanera se atribuye a causas naturales o producidas por el ser humano. La misma ocurre cuando la acción de las olas por el aumento en los niveles del mar, cambia la posición del litoral, desplazándolo tierra adentro. Las costas arenosas son sistemas morfodinámicos que circulan arena para disipar la energía de las olas y para mantener su equilibrio. Las mismas están sujetas a procesos de erosión y deposición, por tanto, periodos de erosión severa son seguidos por periodos de expansión de la playa. La erosión es parte de la mecánica de ajuste en las variaciones de la línea de la costa, debido al régimen de la energía del oleaje (Cintrón, 2004). Sin embargo, este proceso natural se percibe como un evento dañino cuando afecta las estructuras ubicadas en la costa.

Entre las causas naturales de la erosión, figuran la acción de las olas oceánicas, las corrientes del océano y los organismos horadadores. No obstante, otras variables como la pérdida de la fuente de sedimento y las tormentas fuertes ocasionan el desplazamiento de la costa hacia el interior. Otro factor es el calentamiento global que tiene el potencial de aumentar sustancialmente las tasas de erosión, debido a los incrementos en los niveles del mar y la frecuencia e intensidad de eventos climatológicos.

La erosión costanera ocurre en muchas partes de Puerto Rico. Sin embargo, en áreas del litoral costero como las costas de Guajataca y en partes del Viejo San Juan, las tasas de

erosión son prácticamente cero (Bush et al., 1995). Mientras, otras playas como las de Rincón y Loíza se han ido estrechando mediante el proceso de erosión.

El proceso de erosión costera puede causar daños graves al terreno y a las edificaciones. Algunos de los daños incluyen la pérdida de la capa fértil de los suelos, la pérdida del valor recreativo de algunas playas y que edificios, casas, puentes y carreteras sean socavados.



Erosión costera en Loíza

Foto por: C. Olmedo, Estudios Técnicos, Inc.

Además de las causas naturales, las actividades del ser humano han convertido la erosión costera en un factor de riesgo. Este proceso se ha agravado a causa de la proliferación de estructuras rígidas a lo largo del litoral, en un ambiente altamente móvil y cambiante. Otras estructuras rígidas de ingeniería que se ubican en las costas y que se presentan como medidas para proteger las propiedades -como los muros de contención y los rompeolas- tienen el efecto de acelerar el proceso de erosión costera, además de tener costos altos.

Las actividades que ocurren en las partes altas de las cuencas hidrográficas, también, contribuyen a los procesos de erosión de las costas, al cambiar el aporte sedimentario que llega a las mismas. Por ejemplo, al represar los ríos su arena queda atrapada tras las compuertas y se va sedimentando, como ha ocurrido en los embalses La Plata y Carraízo. Mientras que, aguas abajo el río en su transcurso al mar, va recogiendo materiales como arcilla y cieno. Esto ocasiona que llegue menos arena a la desembocadura de los ríos y las playas y, en cambio, la arena que alcanza la costa es más fina y propensa a ser retirada mar afuera con mayor rapidez por la acción del oleaje (Bush et al., 1995). Estas acciones entorpecen el proceso de erosión natural -necesario para algunas de las playas que no poseen arrecifes coralinos- debido a que los sedimentos contribuyen a formar parte de los materiales necesarios que le dan estabilidad a la misma.

Otras acciones agravan el proceso de la erosión, entre las que se encuentran: la extracción ilegal de arena de las desembocaduras de los ríos, dunas y playas; las prácticas agrícolas sin los controles adecuados; la pavimentación y urbanización excesiva y la remoción de manglares. Estas acciones aumentan la cantidad de sedimentos que llega a las aguas costaneras, lo que destruye los arrecifes protectores de la costa. Aunque estas situaciones representan daños económicos y físicos, no se han hecho estimados cuantitativos para Puerto Rico.

Se pueden tomar diferentes tipos de medidas para atender el problema de la erosión costera. Algunas incluyen: (1) la protección de sistemas naturales como los manglares y los arrecifes de coral, que protegen la costa y retardan la erosión; (2) redirigir los desarrollos afuera de las áreas con riesgo de erosión; (3) el monitoreo de cumplimiento con los estatutos que regulan las actividades que puede acelerar la erosión, como la extracción de arena; (4) la

alimentación de las playas; y (5) la construcción de estructuras en ángulo, “rip raps” o “jacks” que permitan la disipación de energía.

Política pública

En los OPP-PUTPR, se establece la política relacionada con los desarrollos urbanos. El Objetivo 1.02 señala la necesidad de *“Evitar y desalentar el desparramamiento urbano y el desarrollo de núcleos urbanos aislados teniendo como criterios...Que el terreno donde ubicará el proyecto no sea...susceptible a erosión significativa, deslizamientos, y/o sea ambientalmente crítico.* (Véase las políticas bajo el Objetivo 1.02.)

Implantación de la política pública

El “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, establece que toda solicitud para el otorgamiento de una autorización o concesión en los bienes de dominio público se hará mediante la evaluación del impacto probable, incluyendo los impactos acumulativos de la actividad propuesta sobre el interés público. Para determinar la adecuación de los usos, dicho Reglamento establece que se deberán evaluar varios factores, entre los que se encuentra la erosión costera. Este reglamento, además, identifica las áreas con problemas severos de erosión entre los lugares inadecuados para establecer autorizaciones o concesiones.

Mediante el “Reglamento para regir la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre”, *supra*, además, se exige un permiso del Secretario del DRNA para extraer materiales de la corteza terrestre para fines comerciales. Entre sus criterios de evaluación, este Reglamento dispone que deberán ser considerados los efectos de la actividad propuesta sobre la erosión de la zona marítimo terrestre al momento de evaluar la otorgación de un permiso.

Por otra parte, la Unidad de Zona Costanera de la JP, tiene a su cargo el Procedimiento de Compatibilidad Federal con el PMZCPR que busca, entre otros asuntos, prevenir los desarrollos inapropiados en las áreas sujetas a erosión costera. También, la JP mediante el “Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones”, *supra*, tiene la facultad para restringir o prohibir desarrollos que tengan el potencial de aumentar las aguas de inundación o velocidades que resulten en el aumento de la erosión. Esta agencia, además, cuenta con otras leyes y reglamentos que indirectamente trabajan con el problema de erosión. La ARPE, por su parte, tiene la responsabilidad de velar porque no se construya, altere, elimine o traslade edificio alguno en la Isla, ni se desarrolle o altere terreno alguno, a menos que la acción haya sido aprobada por la agencia en cumplimiento con las leyes y reglamentos de planificación.

Por otro lado, en el año 1982 se aprobó la ley CBRA, que tiene el propósito de desalentar desarrollos en áreas costaneras frágiles y de alto riesgo que hayan sido designadas como barreras costeras, particularmente aquéllos que se llevan a cabo con fondos federales.

Las áreas consideradas como barreras costeras, al estar compuestas principalmente de sedimentos consolidados, son altamente inestables para la construcción y son susceptibles a los procesos de erosión. Éstas forman la primera línea de defensa contra los vientos y las marejadas ocasionadas por los eventos climatológicos, y pueden estar constituidas por manglares, bancos de arena o islas y cayos.

Mediante la CBRA, se designan áreas sin desarrollar que sirven de protección contra vientos fuertes y la energía del oleaje, con el fin de proteger la vida y propiedad de los embates causados por los huracanes, además de la conservación de áreas naturales. Actualmente, en Puerto Rico existen 8,431 hectáreas declaradas como barreras costeras (Zinn, 2003). Éstas se ubican, principalmente, en la porción Sudoeste y en el Nordeste de la Isla (Véase Mapa 13).

Otra de las medidas para desalentar desarrollos en las áreas designadas como barreras costeras es que las mismas no son elegibles para los seguros de inundaciones a través del NFIP. Únicamente, el seguro está disponible si la estructura fue construida o su desarrollo fue aprobado previo a tal designación. Sin embargo, el seguro no será renovado si una estructura existente es rehabilitada sustancialmente o si está deteriorada.³⁸

Cabe señalar que esta ley no restringe actividades que se lleven a cabo con fondos privados o con otros fondos que no sean federales.

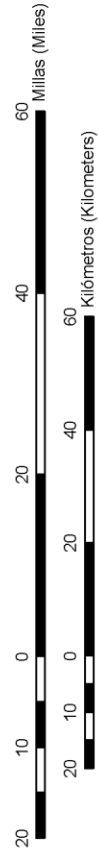
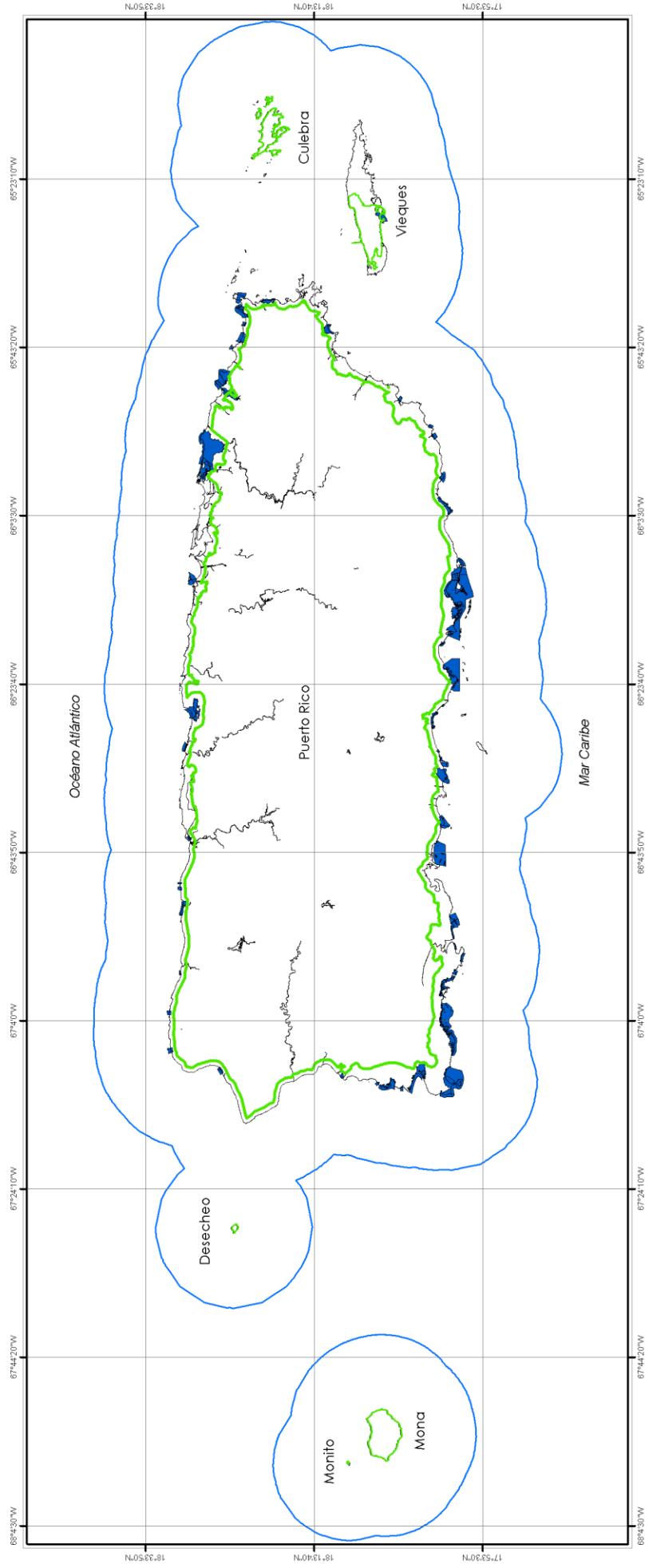
³⁸ Existen excepciones para ciertas actividades que se pueden llevar a cabo en las áreas designadas como barreras costeras, entre las que se encuentran las investigaciones relacionadas a la pesca y vida silvestre, y los refugios nacionales de vida silvestre.

Leyenda - Map Key:

- Barreras Costeras - Coastal barriers
- Limite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary
- Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
Coastal Zone Maritime Boundary



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
US Department of the Interior

Barreras costeras Coastal Barriers

Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 13 / Map 13



A pesar de que algunas medidas para la prevención de la erosión ya están establecidas en Puerto Rico, en parte por el PMZCPR, se necesita más información acerca de la importancia de los cambios en el litoral debido a la erosión costanera, así como los beneficios de tratar este asunto.

Existen estudios sobre la erosión costanera en algunas áreas del País. Por ejemplo, se han llevado a cabo estudios sobre la erosión en la costa del municipio de Rincón. En el año 2003, el USGS publicó una investigación de la erosión en un segmento de esta costa durante un periodo de 44 años (de 1950-1994). Los resultados de este estudio evidenciaron cómo la construcción de una pequeña marina en el año 1993, de un sistema de rompeolas/malecón, y la continua remoción de material de dragado para la entrada a la marina, aceleraron el proceso de erosión en la costa. Este problema se ha acrecentado durante los pasados años, lo que llevó a que la agencia llevase a cabo otro estudio sobre los cambios en la línea de la costa de este Municipio durante un periodo de 70 años (de 1936 a 2006). Un hallazgo significativo de este estudio es que, por los pasados 70 años, porciones de la costa de Rincón se han estado reduciendo a razón de un (1) metro por año. Esto no es un fenómeno reciente, más bien, responde a la combinación de factores naturales que han sido agravados por factores antropogénicos, como la extracción de arena y la proliferación de estructuras a lo largo del litoral.

El USGS también realizó un estudio sobre el impacto ocasionado por el paso del huracán Hugo en las costas de Puerto Rico y la recuperación de la línea de la costa luego del evento. El perfil de las playas observado para este evento mostró que en algunas playas de mayor elevación hubo erosión; mientras que en las áreas más bajas hubo deposición. No obstante, reportó que la mayoría de las playas mostraron una recuperación rápida, exceptuando aquéllas que cuentan con estructuras de ingeniería. Este estudio, además, demostró la importancia de contar con información que permita rastrear la carga sedimentaria en eventos climatológicos significativos. Previo al estudio, en Puerto Rico existía poca información sobre el desplazamiento de la arena durante tormentas o huracanes, si la misma era recuperable y si el daño al ambiente era permanente. No obstante, el estudio demostró que la arena fue desplazada de un lugar a otro y que otros factores geológicos intervinieron en el proceso (Schwab, 1996).

Por otro lado, instituciones privadas se han integrado a agencias gubernamentales para llevar a cabo estudios sobre los procesos de erosión y sus impactos. El Centro Heinz, publicó en el año 2000 el “Estudio sobre Riesgos de Erosión”, considerando las causas e impactos económicos que este proceso tiene para el gobierno y los individuos. Este estudio, comisionado por *FEMA*, señala las medidas adoptadas en varios territorios costeros, incluyendo a Puerto Rico, en el manejo de la zona costanera (The H. John Heinz III Center for Science, 2000).

En el año 2002, Jack Morelock y Maritza Barreto, del Departamento de Ciencias Marinas de la UPR en Mayagüez, trabajaron en la actualización del estudio sobre la erosión costanera que fue llevado a cabo en el año 1978. En la actualización, se tomaron las áreas consideradas en el estudio original para evaluar cambios en la posición de la costa entre 1977 y 1999. Las áreas evaluadas se encontraban en las costas de Arecibo, Punta Salinas, Isla de Cabras, Punta Iglesia, El Tuque y Añasco. El resultado del estudio mostró que las áreas con la erosión más

severa desde 1971, fueron Isla de Cabras y Punta Iglesias. Igualmente, reflejó que la erosión no es constante en estas áreas y reportó periodos de aceleración (particularmente durante eventos de huracanes), desaceleración y hasta reversión en el proceso de erosión. Además, evidenció que las medidas estructurales adoptadas en algunas áreas con problemas de erosión han acrecentado el mismo, en vez de solucionarlo. Igualmente, encontró que entre los factores que agravan la erosión, se encuentran los eventos de huracanes, la erosión de barreras naturales, la pérdida de manglares y la reducción en la carga de sedimentos de los ríos (muchos ríos de Puerto Rico tienen represas). Otro hallazgo significativo del estudio fue que las áreas donde no se observó el proceso de erosión, eran aquéllas bordeadas por manglares y arrecifes (Morelock & Barreto, 2002).

Necesidad: Estudio extensivo de la erosión costanera.

En el año 1971, el USACE llevó a cabo un inventario de las áreas con problemas de erosión severa. Posteriormente, se han realizado varios estudios sobre la erosión costanera en diversas áreas, sin embargo, el País carece de un inventario de información actualizada sobre las áreas costeras que se encuentran en un estado de erosión crítica (Bernd & Gordon, 1998). Por consiguiente, es necesario la realización de un estudio que incorpore las causas y los daños causados por la erosión costanera y los costos y beneficios de las posibles soluciones. Tal estudio deberá incluir estimados cuantitativos del daño económico y físico ocasionado por la erosión costera. Esto podría ser la base para la creación de medidas que alejen los nuevos desarrollos de las áreas con potencial de erosión.

Necesidad: Estudiar el proceso de erosión y deposición de arena en diferentes áreas del litoral costero.

Dicho estudio ayudaría en la formulación de políticas públicas relacionadas a la reconstrucción de estructuras a lo largo de la costa, a las iniciativas de alimentación de las playas y a los usos futuros de los recursos marinos (Schwab, 1996).

Necesidad: Protección de la costa mediante la utilización de medidas creativas, ambientalmente seguras y costo-efectivas.

El USACE ha desarrollado varias medidas para el control de la erosión en diferentes puntos de la Isla, en el Condado y Ocean Park, en la carretera PR-187 en Loíza y la playa Puerto Nuevo en Vega Baja. Sin embargo, según fue señalado previamente, algunas medidas estructurales tienen el efecto de agravar la situación de erosión al influir en la dinámica natural de la costa. Por lo tanto, se recomienda fomentar medidas dirigidas al retiro de edificaciones del litoral.

Una medida costo-efectiva a largo plazo para manejar la erosión costera, es el retiro de la costa o “setback”. Ésta requerirá que las nuevas construcciones y edificaciones se hagan a cierta distancia de la línea de la costa, determinada por una fórmula de razón de erosión (Sea Grant, 1995). Estudios han demostrado que la probabilidad de que la erosión alcance un edificio que no se haya construido utilizando las medidas de alejamiento de la costa o “setback” para 30 años es de 91%. Considerando que la vida útil de un edificio es de 70 años, se vislumbra que la mayoría de los edificios que se han construido recientemente a lo largo de la costa serán amenazados y tendrán que ser removidos.

El deslinde de la zona marítimo terrestre, así como el establecimiento de franjas continuas de vigilancia, salvamento o de protección adicional, según sea necesario, pueden servir de “setback” mínimo para todo desarrollo nuevo en las costas de la Isla Grande, Culebra y Vieques.

3.1.4 CALENTAMIENTO GLOBAL Y VULNERABILIDAD A RIESGOS COSTEROS

Datos obtenidos

El calentamiento global se define como el aumento en la temperatura promedio de la atmósfera terrestre. El mismo se asocia directamente con el cambio climático, fenómeno en el que el clima varía a través de los siglos, influenciado por factores como los ciclos solares, la humedad relativa en la atmósfera o por variaciones en los gases de invernadero. Si bien algunos científicos indican que estos cambios son producto de causas naturales, la posición mayoritaria de la comunidad científica mundial es que el cambio climático está asociado a la emisión de los gases de invernadero, principalmente, a la quema de combustibles fósiles.

Durante las décadas pasadas, las concentraciones de gases de invernadero en la atmósfera han incrementado significativamente como resultado del proceso de industrialización, aumentando la temperatura de la superficie terrestre y de los océanos. Según el Panel Intergubernamental sobre los Cambios Climáticos (IPCC, por sus siglas en inglés) (2007), en los pasados 100 años la temperatura promedio global de la superficie de la Tierra ha aumentado en $0.74 \pm 0.18^{\circ}\text{C}$ ($1.3 \pm 0.32^{\circ}\text{F}$).³⁹ Los modelos matemáticos utilizados por el IPCC pronostican que los promedios de temperaturas globales aumentarán entre 1.1 y 6.4°C (2.0 to 11.5°F) entre 1990 y el 2100.

El IPCC y la mayoría de los científicos dedicados a estudios del clima a nivel mundial, asocian la tendencia y aceleración del incremento de las temperaturas promedio globales durante este siglo a las emisiones de gases de invernadero. Los incrementos en temperaturas promedio globales se asocian al aumento en el nivel medio del mar, entre otras posibles consecuencias e impactos a los sistemas naturales y socioeconómicos del planeta. A nivel mundial, se ha registrado un aumento en el nivel del mar de 1 y 2.5 milímetros (mm) al año y durante la última década, esto ha aumentado a 4 - 6 mm año. Se prevé que el nivel medio del mar a nivel mundial, aumente entre 0.09 y 0.88 metros entre 1990 y 2100.⁴⁰ Esto ocurrirá como consecuencia de la expansión térmica y la pérdida de masa de los glaciares y de las capas polares.

Se ha señalado que aún cuando las islas no son los emisores principales de los gases de invernadero, éstas serán más vulnerables a los efectos del calentamiento global. Los mismos incluyen el aumento en los niveles del mar, el incremento en la frecuencia e intensidad de eventos naturales extremos y la destrucción de hábitats esenciales que protegen las costas y proveen medios de subsistencia.

³⁹ El IPCC es un organismo mundial intergubernamental creado por la Organización Mundial de Meteorología y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas. Este organismo tiene el propósito de proveer información científica y objetiva a las personas encargadas de formular políticas y tomar decisiones.

⁴⁰ Basado en los escenarios de emisiones del Informe especial sobre escenarios de emisiones (IE-EE) del IPCC.

Puerto Rico, por su condición de isla tropical, está expuesta a múltiples riesgos asociados a los cambios climáticos. De manera particular, se pueden señalar los riesgos al aumento de la frecuencia e intensidad de tormentas tropicales, huracanes, el aumento de los niveles del mar, la exposición a sequías, la disminución en los abastos de agua -particularmente en las reservas subterráneas de agua- la desertificación y posible pérdida de terrenos agrícolas y el aumento en vectores de enfermedades y problemas de salud. Además, las consecuencias pueden ser devastadoras para los sistemas naturales (ej. blanqueamiento de los arrecifes de coral) y para las comunidades e infraestructura costera, debido al incremento en los riesgos para la vida y propiedad causado por el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climatológicos.

Respuesta a los datos obtenidos

En el ámbito internacional se han llevado a cabo esfuerzos para reducir la generación de gases de invernadero. El Protocolo de Kyoto (1997) ha sido un esfuerzo complejo y ambicioso que asigna niveles de emisión máximos de gases de invernadero a las naciones que lo ratifiquen.⁴¹ Sin embargo, no todos los países suscribieron el mismo y se prevé que las temperaturas continuarán en ascenso aún reduciendo o eliminando las emisiones de gases de invernadero debido a la persistencia del CO₂ en la atmósfera.

Por otra parte, aún cuando la naturaleza de los cambios climáticos exige cooperación internacional, es necesario que los gobiernos sean responsables en la atención de estos asuntos a nivel local. Los modelos matemáticos pronostican los escenarios posibles basados en la mejor información disponible. No obstante, es necesario considerar que existe un elemento de incertidumbre, por lo que el pronóstico podría ser conservador. Ante esta situación, se recomienda utilizar el principio de cautela o precaución, basado en la prevención.

La “Ley de Política Pública Ambiental de Puerto Rico”, Ley 416 de 2004, según enmendada, establece que se deberá aplicar el principio de prevención ante situaciones de incertidumbre que puedan degradar el ambiente y señala, además, que no se debe utilizar la falta de una completa certeza científica como razón para posponer medidas costo-efectivas para prevenir la degradación ambiental.

En el ámbito local, existen herramientas legales y reglamentarias que deberán ser utilizadas en la planificación del territorio para salvaguardar la vida y la propiedad costera, incluyendo la infraestructura esencial. Entre éstos se encuentran:

- El “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, mediante el cual se autorizan los aprovechamientos en los bienes de dominio público marítimo terrestre;

⁴¹ El Protocolo y sus anexos establecen responsabilidades a las naciones desarrolladas y en vías de desarrollo y asigna las metas de reducción de emisiones de gases de invernadero de los países entre un 5-15% por debajo de los niveles del 1990.

- El “Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico” Reglamento Núm. 17⁴², que establece, entre otros asuntos, las separaciones entre los desarrollos costeros y la zona marítimo terrestre; y
- El “Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones”, *supra*, que establece los controles para las edificaciones en las zonas susceptibles a inundación.

Necesidad: Incorporar, en la planificación del territorio, la posibilidad del aumento en los niveles del mar como resultado del calentamiento global.

Existen algunos mecanismos no tradicionales que podrían utilizarse como instrumentos para proteger la vida y la propiedad de los impactos del cambio climático. Entre éstos se encuentran las políticas de servidumbre de rodaje que permiten desarrollos con la condición de que puedan ser removidos en el futuro para permitir que los humedales o las playas migren tierra adentro; la eliminación de desarrollos por etapas, la eliminación de subsidios gubernamentales, entre otros (*United Nations Environmental Programme & World Meteorological Organization, 2001*).

Según Díaz (2007), otras estrategias de prevención y protección ante los riesgos costeros son:

- establecer retiros y separaciones de la línea de la costa, observando criterios como las características geomorfológicas, ecológicas y oceanográficas para cada sector costero, la presencia de poblados y de infraestructura;
- adaptar las estructuras verticalmente como una medida costo efectiva y para las que son dependientes del agua, como los muelles, puertos e instalaciones portuarias; y
- proteger la costa con medidas estructurales como diques, rompeolas y dissipadores de energía en las áreas con construcciones existentes donde sea estrictamente necesario, la utilización de estructuras removibles, la arena del mismo lugar contenida en geotextiles o la colocación de arrecifes artificiales y, donde sea posible, la construcción de estructuras en ángulo y *rip-rap* o *jacks*, que permitan la disipación de energía y la retención de sedimentos *in situ*.

⁴² Este Reglamento fue incorporado al PMZCPR en el año 1988 mediante RPC.

3.2 RECURSOS COSTANEROS

3.2.1 HUMEDALES

Datos obtenidos

Los humedales son áreas naturales definidas por su hidrología, suelos y vegetación. La saturación por agua es el elemento dominante que determina la naturaleza de su desarrollo, así como el de las comunidades de flora y fauna que viven en su suelo y superficie (Cowardin, et al., 1979). (Véase Mapa 14.)

La “Ley de Política Pública sobre Humedales en Puerto Rico”, Ley Núm. 314 de 1998, según enmendada, define los humedales como aquellos sistemas saturados por aguas superficiales y subterráneas a un intervalo y duración suficiente como para sostener una vegetación típicamente adaptada a condiciones de suelo saturado, inundables o empozados.⁴³ Estos sistemas incluyen los pantanos, las ciénagas, las planicies costeras (salitrales y lodazales), los cuerpos de agua abiertos, las marismas y áreas similares.

Los humedales tienen funciones y valores de importancia económica, social y científica. Los mismos sirven para el control de las inundaciones, proveen agua y áreas de recarga para los acuíferos, alimentan los manantiales, modifican el clima, mejoran la calidad del agua, mantienen el balance de sal necesario para la vida estuarina y otros estabilizan y protegen las costas. En el ámbito económico, los humedales representan un recurso de alta productividad al ser fuente de alimento, recursos madereros, energía, proveer elementos estéticos, oportunidades recreativas, e influir en la calidad y estado ecológico de los cuerpos de agua que incluyen los ríos, acuíferos, lagos, embalses y estuarios.

De acuerdo al *Puerto Rico Gap Analysis Project*, se estima que en Puerto Rico hay 34,000 hectáreas (4%) de humedales costeros, de los cuales 42% son humedales salinos y el 58% son humedales de agua dulce. Entre los humedales de agua dulce, un 74% (25,100 hectáreas) están dominados por vegetación herbácea y 92% (23,000 hectáreas) se inundan estacionalmente. De los humedales herbáceos, el 77% (19,300 ha) no son salinos y el 23% (58,000 ha) son salinos. Los humedales costeros forestados cubren aproximadamente el 1% del territorio del País, de los que 6,700 hectáreas son manglares y 300 hectáreas son pantanos de *Pterocarpus* (Gould et al., 2007).

Mediante una iniciativa de la NOAA, en el año 2004 fueron cartografiadas aproximadamente 160,000 hectáreas de hábitáculos bénticos en las aguas jurisdiccionales de Puerto Rico.⁴⁴ Se

⁴³ Debe notarse que el ELA adoptó la definición federal de humedales del USACE. La misma corresponde a la definición regulatoria para el programa de permisos de dicha agencia federal bajo la Sección 404 del Clean Water Act (CWA).

⁴⁴ Esto no incluye la totalidad del fondo marino de Puerto Rico. El estudio de caracterización de hábitáculos bénticos consideró 160,000 hectáreas, lo que constituye sólo una cuarta parte de la plataforma insular de Puerto Rico, medido desde la línea de la costa hasta el borde de la plataforma. La precisión de los mapas se estimó en 93.6%. Los mapas fueron producidos mediante interpretación visual de características bénticas utilizando fotografías aéreas ortorectificadas y Sistemas de Información Geográfica. Las áreas no inventariadas fueron: la mayoría de la costa Norte, debido a la turbidez asociada con las descargas de los ríos y al oleaje fuerte; la porción central de la costa Oeste, debido al obscurecimiento de ciertas áreas por las descargas sedimentarias del Río Guanajibo y el Río Grande de Añasco; la isla de Monito, porque no fue fotografiada; una porción extensa entre las islas de Vieques y Culebra, que se extiende hacia el Este, a lo largo de la plataforma hasta el límite territorial de las Islas Vírgenes de EE.UU.,

inventariaron, aproximadamente, 87,578 hectáreas de humedales. Se estima que el 25% de éstos se encuentra dentro de áreas marinas protegidas (López, 2007). Las áreas marinas protegidas⁴⁵ pueden ser reservas naturales, reservas marinas, bosques estatales costeros, reserva nacional de investigación estuarina o cierres estacionales a la pesca.

TABLA 3-5. HUMEDALES EN ÁREA PROTEGIDA

Humedales en áreas protegidas						
Área natural	Arrecifes de coral	Manglares	Yerbazales marinos	Bahías bio-luminiscentes	Bahías y estuarios	Otros humedales
Humedales en Reservas Naturales designadas mediante mecanismo administrativo						
1 Reserva Natural Punta Petrona	•	•	•		•	•
2 Reserva Natural La Parguera	•	•	•	•	•	•
3 Reserva Natural Laguna Tortuguero		•	•		•	•
4 Reserva Natural Bosque Estatal de Ceiba		•	•		•	•
5 Reserva Natural Bosque Estatal de Piñones	•	•	•	•	•	•
6 Reserva Natural Laguna Cartagena						•
7 Reserva Natural Arrecifes La Cordillera	•	•	•			•
8 Reserva Natural Isla Caja de Muertos	•	•	•			•
9 Reserva Natural Arrecifes de Guayama	•	•	•			
10 Reserva Natural Laguna Joyuda		•	•	•	•	•
11 Reserva Natural Bosque Estatal de Boquerón ¹	•	•	•	•	•	•
12 Reserva Natural Río Espíritu Santo	•	•	•		•	•
13 Reserva Natural Bosque Estatal de Guánica	•	•	•		•	•
14 Reserva Natural Cabezas de San Juan	•	•	•	•	•	•
15 Reserva Natural Islas de Mona y Monito	•	•	•			•
16 Reserva Natural Pantano, Bosque de <i>Pterocarpus</i> , Lagunas Mandry y Santa Teresa		•			•	•
17 Reserva Natural Hacienda La Esperanza		•	•			•
18 Reserva Natural Bahía Bioluminiscente de Vieques	•	•	•	•	•	•
19 Reserva Natural Cueva del Indio	•		•		•	
20 Reserva Natural Pantano Cibuco	•	•			•	•
21 Reserva Natural Arrecifes de Tourmaline	•		•			
22 Reserva Natural Caño Tiburones		•			•	•
23 Reserva Natural Canal Luis Peña	•		•			
24 Reserva Natural Punta Yeguas		•				
25 Reserva Natural Caño La Boquilla		•	•		•	•
26 Reserva Natural Punta Guaniquilla	•	•	•		•	•
27 Reserva Natural Finca Belvedere	•	•	•			•
28 Reserva Natural Caño Martín Peña		•			•	•
29 Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste	•	•	•	•	•	•
30 Reserva Natural Ciénaga Cucharillas		•			•	•
Humedales en áreas protegidas designadas mediante legislación						
31 Reserva Natural Finca Seven Seas	•	•	•		•	•
32 Reserva Marina Aguas Costeras Isla Desecheo	•		•			
33 Reserva Natural Humedal Punta Tuna	•	•	•			•
34 Reserva Natural Ecosistemas adyacentes a la Laguna Joyuda	•		•		•	•
35 Reserva Natural Punta Viento		•				•
36 Reserva Natural Punta Cuchara		•				•
37 Reserva Marina Tres Palmas	•		•			
38 Bosque Estatal Costero de Aguirre ²	•	•	•		•	•
39 Reserva Estuarina JOBANERR	•	•	•		•	•
40 Bajo de Sico (cierre estacional)		•				
41 Abril la Sierra (cierre estacional)		•				
42 Banco Tourmaline (cierre estacional)		•				

Fuente: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2008.

¹ Cayo Ratones forma parte de la Reserva Natural Bosque Estatal de Boquerón.

² El Bosque Estatal Costero de Aguirre es una Reserva Forestal. Un segmento de la Reserva Natural Punta Petrona forma parte del Bosque Estatal de Aguirre.

debido a que la profundidad en el área- por ser mayor de 20 metros- no permitió detectar la composición del fondo marino a través de fotos aéreas.

⁴⁵ Las áreas marinas protegidas son las áreas legalmente designadas, que poseen ecosistemas costeros o marinos, pueden contener componentes terrestres y cuentan con diferentes enfoques de conservación, niveles de protección y/o zonificación.

En Puerto Rico, la mayoría de los humedales costeros se clasifican como marinos, estuarinos y palustrinos, según el sistema de clasificación Cowardin utilizado por el USFWS.

TABLA 3-6. HUMEDALES COSTEROS EN PUERTO RICO

Humedales costeros en Puerto Rico	
Sistema	hectáreas
Marino	23,642
Estuarino	31,947
Palustrino	31,555
Total	87,144

Fuente: NOAA. (1999). *Benthic Habitat Mapping of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*.

- Los *humedales marinos* son aquéllos expuestos a las olas y corrientes de mar abierto y aguas de una salinidad mayor de 30-35 partes por mil (ppm). Los arrecifes de coral (descritos en la siguiente sección) y los yerbazales marinos son ejemplos de este tipo de humedal. En Puerto Rico existen alrededor de 23,642 hectáreas de humedales marinos. Aproximadamente, unas 2,586 hectáreas (11.07%) se encuentran dentro de áreas protegidas (Díaz & Dragoni, 1999).

Los yerbazales marinos son humedales subacuáticos ubicados en regiones someras de las costas y bahías (Cerame, 2000). Puerto Rico cuenta con una de las floras más diversas de yerbazales marinos del Océano Atlántico Norte. En el País se han documentado siete especies de yerbas marinas. La presencia de estos lechos sumergidos de vegetación acuática se observa en el Este, Sur y Sudoeste, y en otras áreas como la Bahía de San Juan y las Lagunas del Condado y Torrecilla. Alrededor del 33.3% de los yerbazales marinos se encuentran dentro de algunas de las áreas marinas protegidas.



Humedal marino

Foto por: C. Olmedo, Estudios Técnicos, Inc.

Los yerbazales marinos modifican significativamente las propiedades físicas, químicas y biológicas de las áreas costeras; proveen nutrientes, energía primaria y hábitáculos que sostienen los recursos pesqueros; y proveen terrenos de forraje para algunas especies en peligro de extinción, como las tortugas marinas y el manatí (*Trichechus manatus*). Entre los factores principales que degradan o amenazan las yerbas marinas se encuentran la sedimentación y las actividades recreativas sin controles.

- Los *humedales estuarinos* son afectados por la marea con olas de baja energía, donde la salinidad de las aguas es mayor de 0.5 ppm, pero puede ser variable debido a la evaporación y a la mezcla del agua de mar con el agua dulce. Ejemplos de este tipo de humedal son los salitres, los manglares y los ríos costeros.

Los humedales estuarinos son los más abundantes en la Isla. En Puerto Rico, existen 31,947 hectáreas de humedales estuarinos, de las que el 23.38% están protegidas (Díaz & Dragoni, 1999).

Los marismas o salitrales son áreas de arenas o limo con concentraciones muy altas de sales. En Puerto Rico existen varias áreas naturales protegidas que contienen este tipo de humedal, entre las que se encuentran las Salinas de Cabo Rojo que forman parte de la Reserva Natural-Bosque Estatal de Boquerón, la Reserva Natural La Parguera en Lajas y la Reserva Natural-Bosque Estatal de Ceiba. En Ceiba, también se encuentran áreas de salitrales dentro de los terrenos de la antigua base naval Roosevelt Roads.

Otra área natural protegida que contiene este tipo de humedal es la Reserva Nacional de Investigación Estuarina Bahía de Jobos (JOBANERR) que, además, contiene otros humedales entre los que se encuentran los manglares, lagunas, yerbazales marinos y corales.

Igualmente, el Sistema del Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ) es un área extensa dentro de la zona metropolitana que contiene diversos tipos de humedales.⁴⁶ En el estuario, se encuentran varios ríos y cuerpos de agua costeros por donde entra el agua dulce al sistema. Unas 89.6 ha. de manglares asociadas al Caño Martín Peña están protegidas como Reserva Natural.

- Por último, los *humedales palustrinos* se encuentran en aguas dulces y pueden estar sujetos al flujo y reflujo de las mareas. En ellos predominan los árboles, arbustos, plantas herbáceas en desarrollo persistente, erectas y arraizadas o plantas sumergidas y/o flotantes. La variedad de humedales palustrinos incluyen pantanos, ciénagas, praderas húmedas y charcas pequeñas y llanas. En este tipo de humedal también se encuentran algunos cuerpos de agua abiertos que cubren menos de 8.1 ha. y su profundidad no excede los 6.6 pies.

En Puerto Rico existen aproximadamente 31,555 ha. de humedales palustrinos, de las cuales aproximadamente 4.08% están protegidos (Díaz & Dragoni, 1999). Algunas reservas naturales que contienen este tipo de humedal son: la Reserva Natural Laguna Tortuguero, la Reserva Natural El Pantano, Bosque de *Pterocarpus*, Lagunas Mandri y Santa Teresa entre Humacao y Naguabo; la Reserva Natural Caño Tiburones; la Reserva Natural Laguna Cartagena; la Reserva Natural Pantano Cibuco y la Reserva Natural Caño Boquilla.

El PMZCPR (1978) también propuso la designación de otros humedales palustrinos, que aún no han recibido la designación correspondiente. Estos son: el Bosque de *Pterocarpus* en

⁴⁶ Desde el año 1992, el EBSJ participa en el Programa Nacional de Estuarios de la EPA. Este sistema quedó designado como "un estuario de importancia nacional" por su valor para la economía y ecología y cuenta con un Plan Integral de Manejo y Conservación. Es el único participante en la Isla y el único dentro del Programa, que está ubicado en una región tropical. El mismo, que se extiende desde Isla de Cabras, al oeste, hasta Punta Vacía Talega al este, está comprendido por el Río Puerto Nuevo, las quebradas Juan Méndez, San Antón, Blasina y el Canal de la Malaria. El agua de mar entra al sistema por la Boca del Morro en la Bahía de San Juan, el Boquerón en la Laguna del Condado y Boca de Cangrejos entre Carolina y Loíza. El sistema también incluye las lagunas San José, Los Corozos, Torrecilla y Piñones, así como los caños interconectores, San Antonio, Canal Suárez y Martín Peña.

Torrecilla Alta, el Bosque de *Pterocarpus* de Dorado y el Pantano Espinar. Se estima que la extensión de pantanos de *Pterocarpus* en Puerto Rico es de 260 ha. (Gould et al., 2007).

Otros humedales costeros han sido incluidos en la lista de Áreas de Alto Valor Natural con Prioridad de Conservación del Programa de Patrimonio Natural (PPN) del DRNA, entre las que se encuentran: la Ciénaga Baja en Río Grande, la Ensenada Comezón en Las Picúas (importante por poseer un pantano de *Pterocarpus* y manglares), el área pantanosa del humedal Lluveras en Guayanilla, San Jacinto en Guánica y el Anegado de Cayures en Aguada.

De igual manera, otros humedales herbáceos o ciénagas importantes forman parte del EBSJ, particularmente en el área de Torrecilla Alta, el Canal Suárez y el Área de Planificación Especial (APE) y Reserva Natural Ciénaga las Cucharillas. Esta última está considerada como el humedal más grande en el AMSJ.⁴⁷

En Puerto Rico han sido designadas 36 reservas naturales mediante diversos mecanismos, según presentadas en la tabla siguiente. Aquéllas que fueron recomendadas por el PMZCPR, y que se hacen formar parte integral del mismo mediante RPC, se discuten en el Anejo C.

Durante los siglos pasados, la cobertura de humedales en Puerto Rico se redujo sustancialmente. Factores tecnológicos e incentivos gubernamentales llevaron a la destrucción progresiva de los humedales en las primeras décadas del siglo XX. Este enfoque propició que tanto el gobierno de Puerto Rico como el de EE.UU., fomentaran actividades como el dragado, el drenaje, el "rescate" y el depósito de relleno sanitario, entre otras actividades incompatibles con la naturaleza del sistema.

Áreas de humedales importantes que alguna vez sustentaron una gran diversidad de fauna silvestre- como la Laguna de Guánica y el Anegado en el Valle de Lajas- fueron drenadas con fines agrícolas. Sin embargo, las características geológicas e hidrológicas de estos humedales resultaron no ser aptas para la agricultura.

En Puerto Rico, los humedales costeros han sido los más impactados. Los humedales en el Este de la Isla han experimentado el mayor daño como consecuencia del desarrollo turístico, comercial y urbano-residencial. Mientras, los de la zona Norte han sido los más afectados por el proceso de mitigación (Pérez, 2003).

Otra actividad que ha tenido un impacto detrimental en muchas áreas de humedales en el País ha sido la excesiva extracción de agua subterránea del acuífero de la costa Norte, que nutre la Laguna Tortuguero y el Caño Tiburones. En estas áreas, la reducción en el aporte de agua del acuífero a estos humedales, ha afectado su equilibrio ecosistémico.

La percepción de los humedales como sistemas de poco valor ha cambiado durante las últimas décadas, lo que ha llevado a que se promulguen diversas leyes y estatutos, tanto en el ámbito local como federal. Sin embargo, aún con la existencia de leyes y reglamentos dirigidos a la protección de los humedales continúan algunas prácticas que reducen y alteran estos ecosistemas.

⁴⁷ El área cuenta con un Plan de Manejo adoptado por la JP.

TABLA 3-7. RESERVAS NATURALES EN LA ZONA COSTANERA

Reservas Naturales en la zona costanera designadas mediante Mecanismo Administrativo									
	Área natural	Término municipal	Fecha de designación	Número de resolución de la JP	Referencias	Titularidad	Manejo	Cabida (cuerdas)	Observaciones
1	Punta Petrona	Santa Isabel	20/septiembre/1979	Segunda Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación (folleto) Master Plan Bosques	DRNA	DRNA	572.80 cds.	Un segmento de esta área forma parte del Bosque Estatal de Aguirre.
2	La Parguera	Lajas, Cabo Rojo, Guánica	20/septiembre/1979	Segunda Extensión Resolución PU-002	Suplemento Técnico Plan de Manejo APE	DRNA, DTOP, ELAPR	DRNA	13,290.57 cds.	Un segmento de esta área forma parte del Bosque Estatal de Boquerón. Tiene Zona de Amortiguamiento.
			15/enero/1986	Primera Enmienda a la Segunda Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación para ampliar límites hasta Punta Jorobado				
			14/mayo/1998	Resolución PU-002-98-57-01 (Enmienda límite marítimo 9mn)					
			4/octubre/2000	Resolución PU-002-2000-57-01 (Enmienda al límite terrestre)	Documento de Designación Extensión de límite terrestre				
3	Laguna Tortuguero	Vega Baja, Manatí	20/septiembre/1979	Quinta Extensión Resolución PU-002	Plan de Manejo APE	DRNA, AEE, AT, Privado	DRNA	19,080 cds.	
4	Bosque Estatal de Ceiba	Ceiba, Naguabo, Fajardo	20/septiembre/1979	Segunda Extensión Resolución PU-002	Master Plan Bosques	DRNA	DRNA	849 cds.	
5	Bosque Estatal de Piñones	Loíza	20/septiembre/1979	Segunda Extensión Resolución PU-002	Plan de Manejo APE, Plan Uso de Terrenos, Suplemento Técnico, Master Plan	DRNA	DRNA	1,965 cds.	
6	Laguna Cartagena	Lajas	19/enero/1990	Décimo Octava Extensión Resolución PU-002	Documento de designación, Suplemento técnico	AT	USFWS	795.77 cds.	Adm. de Terrenos arrendó al USFWS el área por 50 años.
7	Arrecifes La Cordillera	1.5 millas náuticas al nordeste de Fajardo	2/enero/1980	Tercera Extensión Resolución PU-002	Suplemento Técnico, Plan de Manejo	ELAPR, CFI, DTOP, BDPMT	DRNA	224.27 cds.	El Plan de Manejo se está actualizando.
8	Isla Caja de Muertos	8.6 millas náuticas al sur de Ponce	2/enero/1980	Tercera Extensión Resolución PU-002	Plan de Manejo	ELAPR	DRNA	188.36 km ²	Incluye Cayo Berbería.
9	Arrecifes de Guayama	1 milla náutica aprox. al sur de Punta Figuras en Arroyo	2/enero/1980	Tercera Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación (folleto)	ELAPR	DRNA	1,312 cds.	
10	Laguna Joyuda	Cabo Rojo	2/enero/1980	Tercera Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación (folleto)	ELAPR	DRNA	308 cds.	
11	Boquerón	Cabo Rojo	2/enero/1980	Tercera Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación (folleto) Suplemento Técnico Plan de Manejo APE	DRNA, BDP	DRNA	499 ha. (1,269 cds. Aprox.)	Incluye terrenos del Refugio de Vida Silvestre y del Bosque Estatal de Boquerón.
			14/mayo/1998	Resolución PU-002-98-55-02 (Enmienda límite marítimo)	Documento de Designación para la extensión de los límites de la RN				
			22/febrero/2005	Resolución PU-002-2005-55-01 (Enmienda al límite terrestre para incorporar terrenos al nordeste y noroeste del Refugio de Vida Silvestre de Boquerón y las parcelas 2, 3 y 4 de la Salina Candelaria (transferidas por el USFWS)					

TABLA 3-7 (CONT.)

Reservas Naturales en la zona costanera designadas mediante Mecanismo Administrativo									
	Área natural	Término municipal	Fecha de designación	Número de resolución de la JP	Referencias	Titularidad	Manejo	Cabida (cuerdas)	Observaciones
12	Río Espíritu Santo	Río Grande	11/febrero/1985	Extensión a la Resolución PU-002	Documento de Designación Suplemento Técnico	ELAPR, Privado	DRNA		
			14/septiembre/1995	Vigésima Sexta Extensión Resolución PU-002 (Para excluir Punta Miquillo de la Reserva Natural)					
			14/mayo/1998	Resolución PU-002-98-22-01 (Enmienda límite marítimo 9mn).					
13	Bosque Estatal de Guánica	Guánica, Yauco, Guayanilla	16/octubre/1985	Sexta Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación (2) Suplemento Técnico, Master Plan	DRNA, BDP	DRNA, FCPR	9,212.27 cds.	
			22/enero/1997	Primera Enmienda a la Sexta Extensión Resolución PU-002 (Ampliación límites incluye Bahía Ballena (Ley 150 de 4 de agosto de 1988))					
14	Cabezas de San Juan	Fajardo	29/enero/1986	Octava Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación	DRNA, FCPR, USCG, BDP	FCPR	447.22 cds.	2.95 cds. son del USCG (Estación Lorán).
			14/mayo/1998	Resolución PU-002-98-24-01 (Enmienda límite marítimo 9mn)	Suplemento Técnico				
15	Islas de Mona y Monito	50 millas náuticas al oeste de Mayagüez	4/junio/1986	Novena Extensión a la Resolución PU-002	Documento de Designación Plan de Manejo	DRNA, BDP	DRNA	14,043 cds.	Esta área fue proclamada como Bosque Insular
			15/octubre/1997	Primera Enmienda a la Novena Extensión Resolución PU-002 (Enmienda límite marítimo 9mn)					El Plan de manejo se está actualizando
16	El Pantano, Bosque de Pterocarpus, Lagunas Mandry y Santa Teresa	Humacao/ Naguabo	4/junio/1986	Décima Extensión a la Resolución PU-002	Documento de Designación	DRNA, FCPR, Privados, AT, ATPR	DRNA	2,583 cds.	Escritura y Contrato de Arrendamiento. Tiene Zona de Amortiguamiento. El Plan de Manejo se encuentra ante la consideración de la JP.
			14/mayo/1998	Resolución PU-002-98-51-01 (Enmienda para excluir terrenos de la RN e integrarlos a la ZA)	Plan de Manejo				
17	Hacienda La Esperanza	Manatí	3/marzo/1987	Undécima Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación Suplemento Técnico	DRNA, FCPR, ATPR	FCPR	2,529.55 cds.	Tiene Zona de Amortiguamiento.
			11/junio/1998	Resolución PU-002-98-08-01 (Enmienda límite marítimo 9 mn)					
18	Bahía Bioluminiscente de Vieques	Vieques	1/junio/1989	Décimo Quinta Extensión a la Resolución PU-002	Documento de Designación	DRNA, CFR, CFI, BDP	DRNA	1,119.15 cds.	Contrato de Arrendamiento y Acuerdo de Manejo
			14/mayo/1998	PU-002-98-76-01 (Enmienda límite marítimo 9 mn)	Borrador Plan de Manejo				
19	Cueva del Indio	Arecibo	11/marzo/1992	Décimo Novena Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación	BDP	DRNA	11.1 cds.	
			11/junio/1998	PU-002-98-06-01 (Enmienda límite marítimo 9 mn)					
20	Pantano Cibuco	Vega Baja	2/diciembre/1992	Vigésima Primera Extensión Resolución PU-002	Documento de Designación	ATPR, BDP	DRNA	1,000 cds.	La ATPR se comprometió a transferir a título gratuito al DRNA
			5/noviembre/1998	PU-002-98-09-01 (Enmienda límite marítimo 9 mn)	Suplemento Técnico				
21	Arrecifes de Tourmaline	7.5 millas náuticas al oeste de Mayagüez	14/mayo/1998	PU-002-98-55-01	Documento de Designación	BDP	DRNA	19.43 millas náuticas	

TABLA 3-7 (CONT.)

Reservas Naturales en la zona costanera designadas mediante Mecanismo Administrativo									
	Área natural	Término municipal	Fecha de designación	Número de resolución de la JP	Referencias	Titularidad	Manejo	Cabida (cuerdas)	Observaciones
22	Caño Tiburones	Arecibo	16/octubre/1998	PU-002-98-06-02	Documento de Designación Suplemento Técnico Plan de Restauración	ATPR	DRNA	3,428 cds.	Acuerdo para la Protección y Manejo de la RNCT entre la AT y el DRNA por 99 años. El Plan de Manejo se está elaborando.
23	Canal Luis Peña	Culebra	1/junio/1999	PU-002-99-77-01	Documento de Designación	BDP	DRNA	1,208 cds.	El Plan de Manejo se está elaborando.
24	Punta Yeguas	Yabucoa	22/diciembre/2000	PU-002-2000-75-01	Inventario Biológico Documento de Designación	DRNA, FCPR	FCPR	289.77 cds.	Escritura de Arrendamiento
25	Caño La Boquilla	Mayagüez	21/agosto/2002	PU-002-02-29-01	Suplemento Técnico Documento de Designación Informe sobre Metodología y Alternativas para la Delimitación	Privado BDPMT		120 cds. Terrenos zmt	
26	Punta Guaniquilla	Cabo Rojo	30/octubre/2002	PU-002-2002-55-03	Documento de Designación	DRNA/FCPR	FCPR	431.92 cds.	
27	Finca Belvedere	Cabo Rojo	21/febrero/2003	PU-002-2003-55-4	Documento de Designación	DRNA, AT		255.34 cds.	
28	Caño Martín Peña	San Juan	18/junio/2003	PU-002-2003-18 -01	Documento de Designación	AP, DTOP, Municipio San Juan		227. 94 cds.	
29	Corredor Ecológico del Noreste	Luquillo-Fajardo	4 /octubre/ 2007	PU-002-2008-24	Plan de Manejo y Plan de Uso de Terrenos	Público/Privado		3,240 cds.	El Plan de Manejo y Plan de Uso de Terrenos no ha sido aprobado por la JP
30	Ciénaga Cucharillas	Cataño	27/ agosto/2004	PU-002-2008-14-02	Documento de Designación	Público/Privado		1,236 acres (1,272 cuerdas aprox.)	Esta resolución adopta la Reserva Natural y el Área de Planificación Especial Ciénaga Las Cucharillas
Reservas Naturales en la zona costanera designadas mediante Legislación									
	Área natural	Término municipal	Fecha de designación	Número de resolución de la JP	Referencias	Titularidad	Manejo	Cabida (cuerdas)	Observaciones
1	Finca Seven Seas	Fajardo	12/agosto/1999	Ley Núm. 228 de 12 de agosto de 1999	Ley Especial Plan de Manejo adoptado por la JP en 2007	Compañía Fomento Recreativo	DRNA	110 cds.	Existe un Acuerdo Cooperativo entre la CFR y el DRNA para la protección y el manejo de la Reserva. Este Acuerdo se suscribió el 9 de noviembre de 2000.
2	Aguas Costeras Isla Desecheo	Isla de Desecheo, ubica al oeste costa de Mayagüez	10/marzo/2000	Mediante la Ley Núm. 57 de 10 de marzo de 2000, se designó como RN media milla náutica alrededor de la Isla de Desecheo.	Ley Especial	BDP			
3	Manglar de Punta Tuna	Maunabo	21/agosto/2000	Resolución Conjunta del Senado 1824 de 21 de agosto de 2000	Ley Especial Plan de Adquisición	Privado			
4	Ecosistemas aledaños a la Laguna Joyuda	Cabo Rojo	25/agosto/2000	Ley Núm. 201 de 25 de agosto de 2000	Ley Especial	Público/Privado			Cabo Rojo
		Salinas	1/septiembre/2000	Ley Núm. 283 de 1 de septiembre de 2000	Ley Especial	Privado		20 cds.	
5	Tres Palmas	Rincón	8/enero/2004	Ley Núm. 17 de 8 de enero de 2004	Ley Especial	BDP			El Plan de Manejo se está completando.
6	Humedal Punta Viento	Patillas	16/junio/2008	Ley 92 de 16 de junio de 2008	Ley Especial			254.8 cdas.	
7	Reserva Natural Punta Cuchara	Ponce	9/agosto/2008	Ley 227 del 9 de agosto de 2008	Ley Especial			698 cdas.	

Fuente: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Revisado a agosto de 2009.

Política pública

En los OPP-PUTPR de la JP, se establece una política para "evitar las actividades que puedan causar el deterioro o la destrucción de los sistemas naturales que son críticos para la preservación del medio ambiente, tales como mangles, humedales, bosques, arrecifes, sumideros, dunas y nichos ecológicos (hábitat) de especies en peligro de extinción". (Véase Política Pública 30.03).

Implantación de la política pública

1. Protección de las áreas de humedales

Las disposiciones sobre los estatutos asociados a la protección de los humedales de Puerto Rico deben ser adoptadas en la práctica por todas las dependencias gubernamentales. Sin embargo, en el ámbito más específico las agencias con ingerencia en el proceso de toma de decisiones relativas a los humedales en la esfera local son: el DRNA, la JP y la JCA. En el ámbito federal se encuentran: la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés), el USACE, el USFWS y el NRCS.

En el ámbito local, la “Ley para declarar la política pública sobre los humedales en Puerto Rico”, *supra*, establece la protección de los humedales como política pública del ELA. A esos fines, se promueve la preservación, conservación, restauración y el manejo de estos recursos naturales.

La Ley establece, además, que la Autoridad de Tierras (ATPR) y el DRNA deberán establecer un acuerdo para la designación como reservas naturales, de los humedales y los terrenos que se mantienen secos por acción de bombeo o diques u otros métodos de drenaje, que pertenecen a la ATPR.

Igualmente, establece que el DRNA deberá, en un término no mayor de dos años a partir de la aprobación de la Ley, identificar y delimitar las áreas anegadas o que son anegables, pero no lo están por la acción del ser humano, para que sean designadas como reservas naturales, y someter su designación correspondiente ante la JP.⁴⁸

La “Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales”, Ley Núm. 23 de 1972, según enmendada, dispone que el DRNA tiene la facultad para reglamentar la protección, manejo y conservación de los humedales de Puerto Rico. La misma sirve como base legal al “Reglamento para el aprovechamiento, vigilancia, conservación y administración de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo éstas y la zona marítimo terrestre”, Reglamento Núm. 4860. Este Reglamento tiene el fin de evitar o reducir considerablemente los daños que puedan experimentar los sistemas naturales que son bienes de dominio público, entre los que se encuentran: la ribera del mar y las rías, las marismas, manglares, pantanos y los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de la marea y que son parte de la zona marítimo terrestre.

⁴⁸ Siguiendo las disposiciones de esta Ley, en el año 2008, el DRNA bajo la Tarea 309 del PMZCPR, preparó el documento “Distribución geográfica de humedales a ser designados reservas naturales.”

El DRNA, también administra otras leyes (junto con sus reglamentos asociados) que contemplan la protección de los sistemas de humedales, entre las que se encuentran: la “Ley Española de Ríos y Puertos de 1886”; “Ley sobre el Control de Contaminación de las Aguas” Ley Núm. 142 de 1950, según enmendada; “Ley sobre prevención de inundaciones y conservación de ríos y playas”, Ley Núm. 6 de 1968; “Ley de Muelles y Puertos de Puerto Rico”⁴⁹, Ley Núm. 151 de 1968, según enmendada; “Ley de Bosques de Puerto Rico”, Ley Núm. 133 de 1975, según enmendada; “Ley para la extracción y excavación de materiales de la corteza terrestre”, Ley Núm. 144 de 1976, según enmendada; “Ley para la Conservación, el Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua de Puerto Rico”, Ley Núm. 136 de 1976, según enmendada; “Ley de Vigilantes del DRNA”, Ley Núm. 1 de 1977, según enmendada; “Ley para crear el Programa de Reforestación, Administración y Conservación de Recursos Vivos”, Ley Núm. 195 de 1998, según enmendada; “Ley de Pesquerías de Puerto Rico”, Ley Núm. 278 del año 1998, según enmendada; “Ley para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral de Puerto Rico”, Ley 147 de 1999, según enmendada; “Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico”, Ley Núm. 241 de 1999, según enmendada; “Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico”, Ley Núm. 430 de 2000, según enmendada; “Ley para establecer la política pública sobre la prevención de inundaciones en Puerto Rico, la conservación de ríos y quebradas y la dedicación a uso público de fajas verdes”, *supra*, y la “Ley sobre el control de la especie *Melaleuca quinquenervia*”, Ley Núm. 28 de 2008.

Un estatuto importante es la “Ley del Programa del Patrimonio Natural de Puerto Rico” (PPN), Ley Núm. 150 de 1988, que forma parte integral del PMZCPR al ser incluida mediante RPC en el año 1991. La misma tiene el objetivo identificar y delimitar terrenos de valor natural, preparar planes para su adquisición y protección, fortalecer las organizaciones sin fines de lucro para compartir las responsabilidades de adquirir, restaurar y manejar los terrenos. Esta ley, además, faculta al Secretario del DRNA, para recomendar a la JP la designación como reserva natural de cualquier área incluida en el inventario de áreas de valor natural identificadas por el PPN.

Las áreas identificadas son incluidas en un inventario, que establece prioridades para la adquisición de los terrenos de las Áreas con Prioridad de Conservación (APC), que incluye los humedales y terrenos anegadizos. Las APC en la zona costanera se presentan en la tabla a continuación:

⁴⁹ La Ley de Muelles y Puertos de 1968, según enmendada, transfirió a la Autoridad de los Puertos de Puerto Rico (AP) la jurisdicción sobre la zona marítimo terrestre y otros terrenos adyacentes [terrenos sumergidos] a un puerto que deban formar parte de la zona portuaria [de dicho puerto o la de todos los puertos] según delimitada por la AP. No obstante, para que dicha transferencia se dé por consumada bajo la mencionada Ley, toda zona portuaria tiene que ser delimitada por la AP, en consulta con la Junta de Directores de la AP y el DRNA, y con la aprobación de la JP, mediante reglamentos aprobados por el Administrador de la AP, previa celebración de una vista pública de carácter cuasi legislativo. La AP no ha delimitado las Zonas Portuarias de Puerto Rico en la manera establecida en la Ley de Muelles y Puertos de 1968, por lo que, legalmente hablando, hasta que la AP no cumpla con el proceso de delimitación establecido, la jurisdicción sobre la zona marítimo terrestre y terrenos sumergidos en las zonas portuarias de Puerto Rico reside en el DRNA. [Véase § 2601. Delimitación, Ley de Muelles y Puertos de 1968 -junio 28, 1968, Núm. 151, p. 481, art. 6, sec. 6.01; abril 27, 1994, Núm. 14, art. 2.]

TABLA 3-8. ÁREAS CON PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN DE LA ZONA COSTANERA

Áreas con prioridad de conservación dentro de la zona costanera de Puerto Rico			
	APC	Municipio	Hectáreas
1	Bahía Ballena	Guánica	20
2	Bahía Montalva	Guánica y Lajas	794
3	Bosque Costero de Dorado	Dorado	34
4	Cabezas de San Juan	Fajardo	225
5	Caño Boquilla	Mayagüez	292
6	Caño Corazones	Mayagüez y Cabo Rojo	499
7	Caño Tiburones	Arecibo, Barceloneta y Manatí	4,836
8	Charca La Tembladera	Arecibo	6
9	Ciénaga Las Cucharillas	Cataño, Guaynabo y Bayamón	396
10	Corredor Ecológico del Nordeste	Luquillo y Fajardo	1,184
11	Culebra	Culebra	1,722
12	Finca La Jungla	Guánica	82
13	Hábitat del Guabairo	Lajas, Guánica, Sabana Grande, Yauco, Guayanilla, Peñuelas y Ponce	11,229
14	Humedal de Cayures	Aguada	89
15	Joyudas - Lagunas Cabo Rojo	Cabo Rojo	3,983
16	Laguna Guánica	Cabo Rojo, Lajas y Guánica	6,091
17	Laguna Tortuguero, Cabo Caribe y Ciénaga Prieta	Manatí, Vega Alta, Vega Baja y Dorado	4,876
18	Lagunas de Humacao	Humacao y Naguabo	2,082
19	Lluveras - Punta Verraco	Guayanilla	1,218
20	Manglar de Carrizales	Hatillo	46
21	Piñones - Río Mameyes	Carolina, Loiza, Canóvanas, Río Grande y Luquillo	9,758
22	Playa de Fajardo - Cayo Algodones	Fajardo, Ceiba y Naguabo	3,648
23	Punta Cabuyones	Ponce	1,006
24	Punta Cucharas	Ponce	278
25	Punta Pozuelo	Salinas y Guayama	5,124
26	Punta Tuna	Maunabo	59
27	Quebrada Bellaca	Quebradillas y Camuy	300
28	Río Guajataca	Quebradillas e Isabela	2,678
29	Vieques	Vieques	3,619

Fuente: DRNA. (2007). Lista de Áreas con Prioridad de Conservación del Programa de Patrimonio Natural.

Por su parte, la JP en virtud de su “Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico”, Ley Núm. 75 de 1975, según enmendada, está facultada para elaborar y administrar los reglamentos asociados a los usos del territorio, incluidas las áreas de humedales, a través de sus reglamentos y las consultas de ubicación. La JP, además, es responsable de evaluar los planes territoriales que preparan los municipios, siguiendo las disposiciones de la “Ley de Municipios Autónomos” *supra*.

Otro mecanismo vinculado a la protección de los humedales es el proceso de Compatibilidad Federal con el PMZCPR, que administra la JP. En este caso, para todo uso propuesto en áreas de humedales se requiere una notificación de conformidad con el CZMA o una renuncia a dicha notificación.

Por su parte, la responsabilidad de la JCA con relación a la protección de los humedales, se enmarca en la implantación de las disposiciones de la “Ley sobre Política Pública Ambiental”, *supra*, y en el proceso de evaluación de las declaraciones de impacto ambiental. La JCA, también, es responsable de evaluar y tomar determinaciones sobre las certificaciones de calidad del agua (CCA), en virtud de la Sección 401 de la Ley Federal de Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés). Estas certificaciones se emiten para aquellas acciones propuestas sobre humedales que requieran un permiso federal del USACE y que cumplan con las normas locales de calidad de agua.

El USACE, es la agencia con jurisdicción sobre las actividades que se llevan a cabo en las aguas navegables de EE.UU., incluyendo los humedales. EL USACE, además, administra el permiso de descargas de materiales de relleno en las aguas navegables de EE.UU. bajo la Sección 404 del CWA, así como las autorizaciones requeridas para los trabajos en las aguas navegables, bajo la sección 10 del “*Rivers and Harbors Act*” (RHA), que reglamenta toda actividad que afecte la ubicación y el caudal de un cuerpo de agua navegable.

Bajo la Sección 404 del CWA, se reglamenta la descarga de materiales, incluyendo el depósito de relleno, la instalación de pilotes, el dragado y el movimiento de terrenos en los cuerpos de agua y las áreas de humedales. Como parte de este proceso, el USACE, tiene la facultad de requerir una mitigación compensatoria. Esta mitigación se refiere a la restauración, creación, mejoramiento y hasta la preservación de otros humedales. La Sección 404 exige de cumplimiento a aquellos humedales que son utilizados para propósitos agrícolas, al permitir su relleno o drenado.

Por su parte, la EPA es responsable de redactar las directrices ambientales para evaluar las solicitudes de permisos en áreas de humedales. Además, participa en la evaluación de los mismos, prohíbe las descargas que tengan efectos adversos en los ecosistemas, fija el alcance jurisdiccional de las aguas de EE.UU. interpreta las exenciones que estipula la Sección 404 del CWA y es responsable del cumplimiento de la misma.

Tanto las agencias federales como estatales han logrado unificar sus permisos o certificaciones asociadas a los humedales mediante un solo proceso conocido como el “Procedimiento de solicitud de permisos conjunto para la alteración de los recursos de agua, incluyendo los humedales de Puerto Rico”, que administra el USACE. El mismo consiste de una solicitud que reúne varios permisos aplicables para aquellas actividades que tengan el potencial de afectar los recursos acuáticos, incluyendo los humedales de Puerto Rico. Entre los permisos que se pueden solicitar bajo esta solicitud se encuentran: permisos administrados por el USACE, para rellenar las aguas de EE.UU. bajo la Sección 404 del CWA; trabajar en las aguas navegables de EE.UU. y/o el transporte del material de dragado para ser depositado en el océano; certificado de Compatibilidad Federal con el PMZCPR de la JP; el CCA de la JCA, bajo la Sección 401 del CWA; concesiones de usos de terrenos sumergidos por el DRNA, franquicias de agua, tomas de agua y permisos formales de extracción de materiales de la corteza terrestre.

Por otra parte, la adopción del PCCFDZC es otra medida fundamental para la protección de los sistemas de humedales, mediante el control de la erosión de terrenos y la sedimentación de los cuerpos de agua.

Otros estatutos federales fundamentales para la conservación de los humedales en Puerto Rico son: la “Ley de Especies en Peligro” (ESA, por sus siglas en inglés), la “Ley de Protección de Mamíferos Marinos” de 1972, la “Food Security Act” de 1986, la “Emergency Wetlands Resources Act” de 1986, La OE No. 11990 de 1977, que establece como política pública presidencial la protección de los terrenos anegadizos, y *Protecting Americas Wetlands, an Action Agenda*. Esta última incorpora la política pública federal asociada a los humedales y dio paso a la creación de programas dirigidos a la preservación de los humedales, entre los que se encuentran el Programa *Swampbuster* y el Programa de Reservas de Humedales.

El Programa *Swampbuster* del Departamento de Agricultura Federal (USDA, por sus siglas en inglés), originado bajo el *Farm Bill*, tiene el propósito de disuadir a los agricultores para que desistan de convertir áreas de humedales en terrenos cultivables, denegándoles beneficios económicos y subsidios financieros a aquéllos que siembran en terrenos de antiguos humedales (López-Feliciano, 1999). Mientras que el Programa de Reserva de Humedales, administrado por el NRCS, es voluntario y provee asistencia técnica y financiera a dueños de tierras para restaurar, mejorar y proteger los humedales.

Por otra parte, en el año 1989, el ex presidente de EE.UU., George Bush, estableció la política pública federal de cero pérdida neta de humedales, tanto en área, como en la función de estos sistemas.⁵⁰ Esta política establece que cada acre impactado deberá ser mitigado con 1.01 acres. En Puerto Rico, la estrategia de mitigación de sistemas de humedales se está cumpliendo mínimamente, de acuerdo con los hallazgos de una investigación realizada por Pérez (2003). En el país, cada acre impactado es mitigado con .79 acre. Esto quiere decir que existe una pérdida progresiva de estos sistemas, lejos de que ocurra un incremento, contrario a los objetivos de la política pública.

Este estudio reportó, además, que en Puerto Rico la práctica más común es la creación de humedales, seguida por el mejoramiento, la restauración y, por último, la preservación. Esto supone que estos sistemas se encuentran bajo una amenaza continua, aún con la mitigación, considerando el tiempo que les toma alcanzar su antigua productividad y funcionalidad, si es que lo logran.

Necesidad: Investigar el impacto ocasionado por el proceso de mitigación en los humedales y aplicar más efectiva, eficiente y congruentemente los mecanismos que proveen las leyes, reglamentos y los procesos de permisos, consultas y endosos existentes hacia la protección de humedales, particularmente los costeros.

Según se plantea previamente, en Puerto Rico la mitigación de humedales se lleva a cabo en un área menor a la que está siendo impactada y se desconoce el grado de funcionalidad que alcanzan estos sistemas. Esto plantea la necesidad de investigar el efecto real logrado a través de los requisitos de mitigación impuestos en los permisos en áreas de humedales. De esta manera, se podrán conocer a fondo las razones por las que las políticas y reglamentos no se están cumpliendo para reevaluar las estrategias de monitoreo y notificación de cumplimiento por parte de los proponentes.

Necesidad: Implantar en Puerto Rico un mecanismo que permita medir la mitigación de humedales en área y función de manera confiable.

⁵⁰ Esta política pública fue una recomendación adoptada por la administración del entonces Presidente de EE.UU., George Bush y que ha sido retenida y apoyada por las administraciones federales desde entonces. La misma surge de un foro citado en el año 1987 por el gobierno federal a instancias de la EPA para definir su política pública sobre humedales. En su informe final (*National Wetlands Policy Forum*) se recomendó una política nacional que logre que no ocurra ninguna pérdida neta de la dotación de humedales remanentes en EE.UU., así como la creación y restauración de humedales para reponer los que hubiesen sido destruidos y aumentar la calidad y cantidad de la dotación de humedales remanentes.

El USACE cuenta con un banco de datos de análisis reglamentario y de manejo- conocido como RAMS⁵¹- como parte de su programa de permisos para el desarrollo de humedales bajo la Sección 404 del CWA. Sin embargo, entidades como el Comité sobre la Mitigación de Pérdida de Humedales del Consejo Nacional de Investigaciones de los EE.UU. (NRC, por sus siglas en inglés), han señalado que el banco de datos RAMS no registra la información sobre la cabida y funciones de los sistemas ecológicos perdidos y recuperados en acciones autorizadas mediante permisos del USACE de manera adecuada. Por lo tanto, no es posible determinar con certeza la efectividad de la mitigación compensatoria de la pérdida de humedales.

Ante esto, el referido Comité presentó en el año 2001 una serie de recomendaciones que permitieran contabilizar las ganancias y pérdida de humedales para los proyectos futuros que fuesen autorizados por el USACE. Estas recomendaciones incluyen: (1) el seguimiento regular de ganancias y pérdidas de humedales a través de un banco de datos, (2) el mejoramiento de las medidas para la verificación de la calidad de los datos que se incorporan en el banco de datos RAMS, así como la formulación de metas de mitigación claras y definidas que contengan indicadores que permitan medir la viabilidad de la mitigación y la recuperación de las funciones ecológicas adversamente impactadas. Un proyecto similar podría ser adoptado en Puerto Rico, de manera que se pudiera medir con certeza la afectividad de la mitigación de humedales.

Necesidad: Estandarizar los criterios de información que deben ser solicitados a los proponentes de proyectos en áreas que contengan o estén próximas a humedales.

Según Pérez (2003), no ha habido uniformidad en la manera en que los proponentes proveen la información de los terrenos de humedales que van a ser impactados en sus proyectos. Por ejemplo, muchas veces no identifican la ubicación específica o la cabida exacta del terreno, imposibilitando conocer la extensión de las áreas de humedales que van a ser impactadas. Ante esto, se recomienda que los criterios de solicitud de información permitan obtener información clara sobre el impacto probable de la acción propuesta sobre los humedales.

Necesidad: Asegurar la adquisición o transferencia de los terrenos declarados como reservas naturales a la jurisdicción de manejo del DRNA.

Contrario a los bosques estatales, cuyos terrenos administrados por el DRNA son públicos, los terrenos que han sido designados como reserva natural pueden ser públicos o privados (Pérez, 2003). Esto presenta una limitación para la protección de las áreas de humedales ya designadas como Reservas Naturales y podría presentar conflictos en los usos que se dan a los mismos.

Sin embargo, es importante señalar que la política pública reciente de la JP ha sido no designar reservas naturales, hasta tanto sus terrenos sean adquiridos o se encuentren en proceso de adquisición por el DRNA.

⁵¹ *Regulatory Analysis and Management System.*

Necesidad: Asegurar la designación de reservas naturales en áreas representativas y en cantidades suficiente para garantizar la protección de todos los tipos de humedales.

Es importante que áreas de humedales que han sido propuestas como reservas naturales sean designadas cuanto antes. La urgencia responde a la creciente demanda que tienen estos terrenos costeros para las actividades de construcción. El DRNA ha identificado las áreas de humedales a ser designados como reserva natural, según lo dispone la “Ley de política pública sobre humedales en Puerto Rico” *supra*. Sin embargo, dicha Ley no establece mecanismos adicionales para evaluar y proteger otras áreas de humedales en manos de agencias y corporaciones públicas.

Necesidad: Ampliar la colaboración interagencial para la protección de todos los sistemas de humedales.

Aunque la responsabilidad sobre la protección de los humedales recae en varias agencias estatales y federales, es necesaria la integración y colaboración de las demás agencias, específicamente de aquéllas que poseen la titularidad de terrenos que contienen sistemas de humedales.

Necesidad: Preparar un inventario de la extensión de las áreas de humedales que están bajo protección activa, las que aún no lo están y las que, de una forma u otra, han sido destruidas.

Existe la necesidad de inventariar la extensión específica de las áreas de humedales que están protegidas en el País. Mediante diversos esfuerzos, se ha identificado la extensión de humedales en el territorio isleño (Gould et al., 2007), así como porciones del fondo marino en las aguas jurisdiccionales de Puerto Rico. Sin embargo, se desconoce con certeza la extensión específica y la condición de los sistemas de humedales en Puerto Rico. Esto es necesario como punto de partida para establecer medidas de manejo y protección específicas para los diversos tipos de humedales.

Necesidad: Protección de las cuencas hidrográficas y de los recursos de agua.

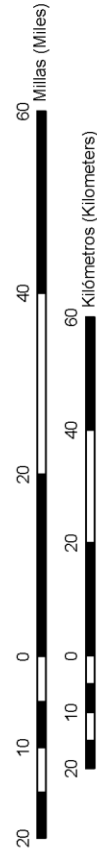
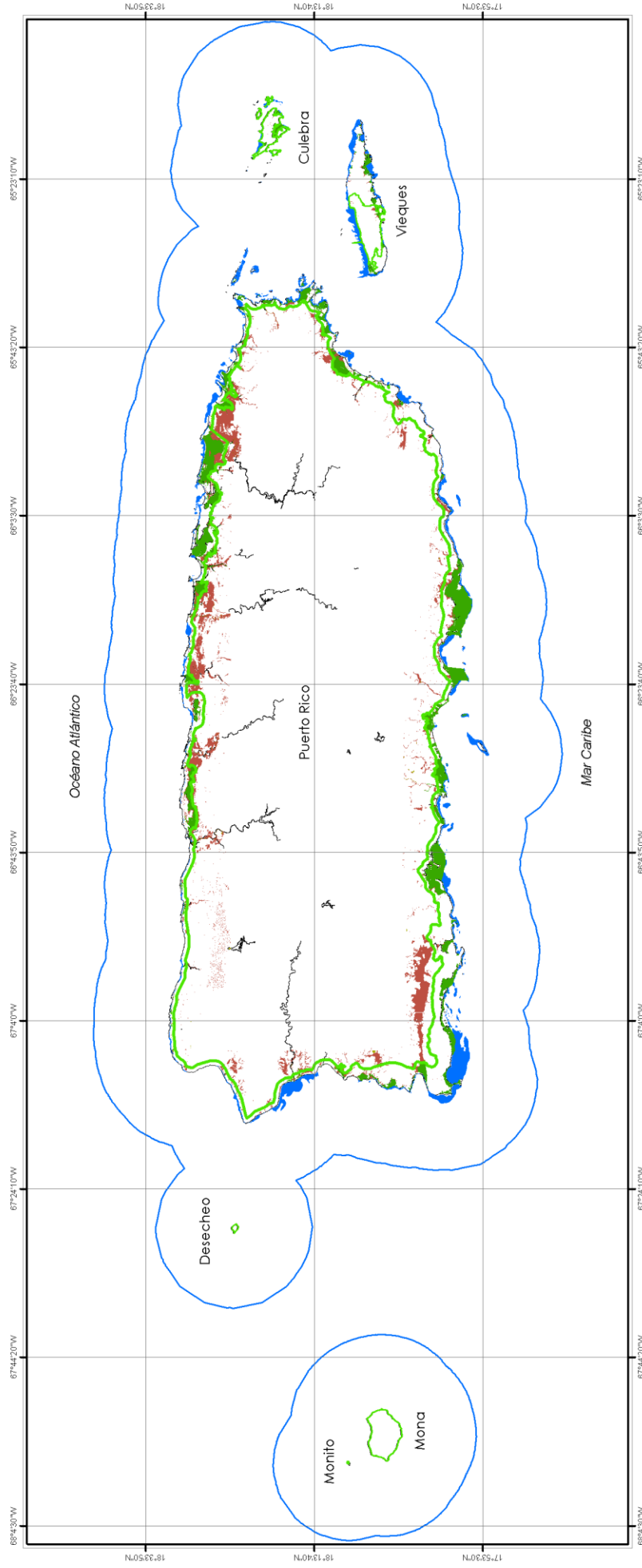
Los humedales son susceptibles al régimen hidrológico y son vulnerables a los cambios ocurridos en las cuencas hidrográficas. Los humedales costeros se ven afectados por el volumen y la calidad de agua dulce que proviene de ríos y otras descargas de fuentes terrestres (Ramsar, 2002). Su protección efectiva requiere la protección y manejo adecuado de los cuerpos de agua, de que se asegure el abasto de aguas subterráneas que nutren los humedales costeros, así como de las áreas críticas de las cuencas hidrográficas.

Leyenda - Map Key: Sistema

- | | |
|--|---|
| ■ Estuarino - Estuarine | ~ Límite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary |
| ■ Lacustrino - Lacustrine | ~ Límite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
Coastal Zone Maritime Boundary |
| ■ Marino - Marine | |
| ■ Palustrino - Palustrine | |
| ■ Ribereño - Riverine | |



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
US Department of the Interior

Humedales Wetlands

Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 14 / Map 14



3.2.2 ARRECIFES

Datos obtenidos

Los arrecifes rocosos y coralinos son recursos valiosos que tienen múltiples valores y funciones. Las áreas donde los arrecifes de coral están expuestos a mareas extremadamente bajas se consideran humedales (Adams & Hefner, 1999). Éstos son un componente importante de los sistemas costeros de las aguas tropicales y ofrecen protección a las aguas del interior y a las costas. Los mismos se encuentran entre los ecosistemas biológicos más productivos, porque proveen el ambiente propicio para un gran número y variedad de peces e invertebrados.

El desarrollo más extenso de arrecifes de coral se observa en el Sudoeste y Nordeste de la plataforma insular de Puerto Rico, aunque se pueden encontrar comunidades coralinas en otras áreas. En la costa Nordeste de Puerto Rico, la plataforma insular se encuentra parcialmente protegida del oleaje por una cadena de arrecifes rocosos emergentes que proveen protección a las costas, originando aguas tranquilas y creando condiciones favorables para la formación de playas arenosas. Mientras que en el Norte y Noroeste, las formaciones de arrecifes de coral son menores, debido a que las aguas costeras en ambos litorales reciben cantidades sustanciales de sedimentos y nutrientes que provienen de la descarga de los ríos más grandes y caudalosos de Puerto Rico. Esto inhibe su crecimiento o desarrollo adecuado al disminuir el proceso de fotosíntesis y aumentar su respiración y producción de mucosidad. Igualmente, la plataforma insular en estas costas es estrecha, lo que expone las costas al oleaje fuerte.

Sin embargo, en la costa Norte de Puerto Rico- en el Municipio de Vega Baja-fue identificada una población sustancial de arrecifes de coral que se ha mantenido en excelentes condiciones, debido a que la acción del fuerte oleaje ha permitido su sobrevivencia. Por ejemplo, en el episodio de blanqueamiento de 2005, que causó una mortandad masiva de corales en el Caribe, las corrientes permitieron que éstos sobrevivieran, al facilitar su oxigenación y proveerles alimento (Hernández et al., 2007).

Puerto Rico se encuentra rodeado de aproximadamente 500,000 hectáreas de ecosistemas de arrecifes de coral de fácil acceso, cuya profundidad no excede 20 metros (CSOR, 2005). En las aguas territoriales se han identificado unas 228 especies de corales, incluyendo: 117 corales escleractinios (rocosos), 99 corales antipatarios (negros o espinosos), 13 coralimorfarios (corales tipo hongos), tres corales de fuego y cinco hidrocorales (DNER, 2000). Estos arrecifes de coral se forman principalmente en tres tipos de estructuras: arrecifes de franja o marginal (que son los más comunes), arrecifes de banco y arrecifes de barrera. (El Mapa 15 muestra las comunidades de arrecifes coralinas.)

Por su parte, los arrecifes rocosos aunque se consideran menos productivos que los arrecifes de coral, proveen hábitáculos importantes para peces y macroinvertebrados. Además, permiten el desarrollo de comunidades coralinas que logran adaptarse y crecer bajo condiciones severas en las que predominan el oleaje y las corrientes fuertes.

Los arrecifes rocosos, al igual que los arrecifes de coral, proveen protección contra el embate de las olas en las orillas e influyen en el depósito de arenas en las playas. Las aguas

tranquilas y los depósitos de arena de la playa de Luquillo, por ejemplo, se perderían si estos arrecifes protectores desaparecieran (Beller et al., 1999).

Los arrecifes de coral son una fuente importante para la producción pesquera y para la manufactura de productos farmacológicos. Además, protegen las costas de la acción del oleaje, son la fuente primaria para la arena carbonatada, sirven como amortiguadores contra la erosión costera, influyen en la deposición de arena en las playas que protegen, lo que promueve la formación de éstas, así como de yerbazaes marinos y de manglares.

En el año 2007, el Programa de Manejo y Conservación de Arrecifes de Coral (PMCAC) del DRNA, encomendó un estudio para conocer el valor económico de los arrecifes de coral y ambientes asociados⁵² en el Este de Puerto Rico, específicamente en Fajardo, Arrecifes La Cordillera, Vieques y Culebra. De acuerdo con las estimaciones realizadas, se obtuvo que el valor de estos recursos fue de \$1.6 miles de millones, siendo el turismo y la recreación las actividades que mayor valor derivan de estos recursos.

Cabe señalar, además, que según este estudio los puertorriqueños reconocen que los arrecifes de coral y ambientes asociados tienen valores y funciones de gran importancia. Estos se conocen como los valores pasivos, los cuales constituyeron el 56% del valor económico total.⁵³

TABLA 3-9. VALOR ECONÓMICO TOTAL AL AÑO 2007

Valor económico total al año 2007		
	Valores estimados	Valor anual
Bienes	Valor pesca artesanal	\$407,415
	Valor turístico y recreativo	\$692,027,166
Servicios	Valor de protección	\$9,969,258
	Valor de educación e investigación	\$928,758
	Valor existencial	\$305,555,937
Valores pasivos	Valor futuro	\$192,535,517
	Valor heredable	\$210,258,467
	Valor biodiversidad	\$190,885,562
Valor económico total		\$1,602,568,080

Fuente: DRNA. (2007). Valoración económica de los arrecifes de coral y ambientes asociados en el Este de Puerto Rico: Fajardo, Arrecifes La Cordillera, Vieques y Culebra.

Los arrecifes de coral son muy frágiles y pueden ser destruidos fácilmente por actividades marinas o terrestres. Las colonias de corales son organismos vivos y, al igual que otras

⁵² Los recursos asociados incluyen las playas, las bahías, manglares, yerbazaes marinos, salitrales, lagunas costeras, entre otros.

⁵³ Valores pasivos: (1) valor existencial: valor que le dieron las personas a los arrecifes de coral y recursos asociados sólo por saber que existen, aunque nunca lo hayan visto y entiendan que nunca los van a ver o disfrutar; (2) valor futuro: valor de conservar el recurso por su uso potencial en el futuro; (3) valor heredable: valor de conservar el recurso para las generaciones futuras, y (4) valor de la biodiversidad, valor de las funciones intrínsecas del ecosistema.

comunidades marinas del trópico, son extremadamente sensitivos a los cambios ambientales.

Desafortunadamente, en Puerto Rico los arrecifes de coral se han degradado aceleradamente durante las décadas pasadas debido a factores naturales y antropogénicos. Su estado actual los clasifica entre los más críticos del Caribe, particularmente por el desarrollo urbano e industrial desmedido en las costas durante los pasados 40 años (Causey et. al., 2002). Los factores naturales asociados a la degradación de los arrecifes han sido ampliamente documentados. Éstos incluyen, pero no se limitan a las lluvias torrenciales, los huracanes y la mortandad masiva de los erizos de mar (*Diadema antillarum*), lo que propicia el sobrecrecimiento de algas. Otros factores naturales que han causado la mortandad masiva de los arrecifes de coral son las enfermedades, como la banda blanca, la banda negra y la plaga blanca y el blanqueamiento.

Se prevé que estos factores naturales que afectan los arrecifes de coral serán exacerbados por los impactos del cambio climático. En el año 2005, se experimentó un episodio de blanqueamiento que causó la mortandad masiva de arrecifes de coral en el Caribe. Esto fue resultado de un aumento en las temperaturas del mar que alcanzó los 31.8°C a profundidades de 30 m y sobre 33.1°C en la cresta de los corales. A fines del año 2005, el blanqueamiento de los corales al sur y oeste de Puerto Rico fue devastador, siendo más evidente en los arrecifes donde el complejo *Montastraea annularis* era la especie dominante en términos de la cobertura del sustrato (Hernández-Delgado, según citado en García-Saís et al., 2008). Este episodio de blanqueamiento estuvo seguido por un brote masivo de la enfermedad de plaga blanca, que causó mortandad y una reducción de entre 20-60% de la cobertura de corales vivos en el Este de Puerto Rico, durante un periodo de muestreo que duró seis meses.

Este episodio de blanqueamiento ha alertado sobre la susceptibilidad de los arrecifes de coral a los impactos del cambio climático, ya que se prevé que los incrementos en las temperaturas del mar aumenten los episodios de blanqueamiento. Si bien los corales podrían recuperarse de estos eventos, la frecuencia y la severidad con la que se expongan al mismo aumentarán su mortandad.⁵⁴

Cabe señalar, además, que el aumento en los gases de invernadero, particularmente el CO₂, impacta directamente los arrecifes de coral, ya que tiene el efecto de acidificar el mar impidiendo que los corales calcifiquen sus esqueletos. Mientras que se prevé que aumenten otros factores que deterioran los arrecifes, como las tormentas y huracanes, lo que podría aumentar la frecuencia e intensidad de sus daños.

Por otra parte, algunos de los factores antropogénicos causantes del deterioro de los arrecifes de coral y los ecosistemas asociados en Puerto Rico son: la degradación de la calidad del agua, la sedimentación (debido al desmonte de vegetación, movimientos de terrenos o dragados), las descargas domésticas, el desarrollo costanero, la sobre-pesca, los usos recreativos sin controles adecuados y la ausencia de planes de manejo de las áreas de

⁵⁴ El aumento en las temperaturas del mar genera tensión sobre los pólipos del coral, causando su blanqueamiento, que ocurre por la expulsión de un alga simbiótica que vive en sus tejidos, pero sin la cual el coral no puede sostenerse.

arrecifes de coral (Beller et al., 1999). Otros factores que causan desprendimientos, roturas y abrasiones en los componentes bióticos del arrecife son: el anclaje de embarcaciones, los encallamientos de barcos, las maniobras militares y la contaminación tóxica y térmica, provenientes de actividades industriales, agrícolas o fuentes domésticas (DRNA, 2001a).

La extracción de corales presenta, también, un peligro para los arrecifes de Puerto Rico. Aunque la remoción de corales está prohibida por el “Reglamento Para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos”, Reglamento 2577, algunas personas, que utilizan los arrecifes con propósitos ornamentales o comerciales, en ocasiones los destruyen extrayendo los corales o utilizándolos para la venta.

El proceso de regeneración de los arrecifes de coral, si ocurriese, es lento. Después que un arrecife muere, la acción de las olas destruye su corteza progresivamente, removiendo la capa o nivel protector. Una vez destruidos, los arrecifes se regeneran lentamente, pero no puede asegurarse que la comunidad del arrecife se restituya por sí misma.

Política pública

Los OPP-PUTPR de la JP, establecen una política general para "evitar las actividades que puedan causar el deterioro o la destrucción de los sistemas naturales que son críticos para la preservación del medio ambiente, tales como...arrecifes..." (Véase Política Pública 30.03).

Implantación de la política pública

1. Protección de los arrecifes de coral

En el año 2008, aproximadamente 1,383 millas² (3,582 km²) alrededor de la Isla Grande, Vieques y Culebra, fueron designadas como hábitat crítico para dos especies de coral: el coral cuerno de ciervo (*Acopora cerviconis*) y el coral cuerno de alce (*Acropora palmata*).⁵⁵ El objetivo de esta designación fue el facilitar el aumento en la incidencia de la reproducción sexual y asexual de estas especies, que fueron incluidas como especies amenazadas en la lista federal de especies en peligro en el año 2006, siguiendo las disposiciones del ESA. Ambas, fueron las especies más abundantes e importantes en muchos de los arrecifes de coral del Caribe por su importancia como constructores de arrecifes y la provisión de hábitat para otros organismos asociados al mismo.

En el ámbito local, la “Ley Para la Protección, Conservación, y Manejo de los Arrecifes de Coral en Puerto Rico”, Ley Núm. 147 de 1999, según enmendada, establece mecanismos para penalizar actividades que puedan ser perjudiciales a estos sistemas, destaca la necesidad de educar a la ciudadanía sobre su importancia, dispone la creación de un programa para conservar estos recursos y propone el desarrollo de un plan de manejo para los arrecifes de coral.

Siguiendo las disposiciones de esta ley, se creó el PMCAC bajo el Área de Recursos Vivos del DRNA. El mismo está dividido en dos categorías principales: (1) conservación y manejo y (2) monitoreo de arrecifes de coral. Bajo la primera, se trabajan estrategias para atender

⁵⁵Véase: Federal Register. *Endangered and Threatened Species; Critical Habitat for Threatened Elkhorn and Staghorn Corals*. 50 CFR Parts 223 and 226. Vol. 73, No. 229. Final Rules and Regulations. Wednesday, November 26, 2008.

asuntos locales como la educación, la sobre-pesca, la contaminación de fuentes dispersas y el sobre-uso por actividades recreativas. Mientras que la segunda, mantiene una base de datos de caracterización y monitoreo de los arrecifes y sus comunidades asociadas en distintas áreas del País. Este Programa forma parte de la Iniciativa de Arrecifes de Coral de EE.UU. que, a su vez, forma parte de una iniciativa internacional. La Iniciativa Internacional de Arrecifes de Coral (ICRI, por sus siglas en inglés) es un acuerdo entre gobiernos, organizaciones internacionales y organizaciones no gubernamentales para preservar los arrecifes de coral y recursos asociados mediante la implantación del Capítulo 17 de la Agenda 21, así como otros acuerdos internacionales.

Bajo la Iniciativa de Arrecifes de Coral, en el marco las estrategias de acción local (LAS, por sus siglas en inglés), se está trabajando el Plan de Conservación y Manejo de Arrecifes de Coral de Puerto Rico, según lo dispone la “Ley para la protección, conservación y manejo de los arrecifes de coral de Puerto Rico”, *supra*.

Otro mecanismo que propende en la protección de los recursos coralinos es la “Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico”, *supra*, y el “Reglamento para la inscripción, la navegación y la seguridad acuática en Puerto Rico”, Reglamento Núm. 6979. En éstos se establecen medidas para la protección de los arrecifes de coral y ambientes asociados, manglares y praderas de yerbas marinas, mediante la prohibición de fijar, amarrar o sujetar embarcaciones o vehículo de motor a cualquiera de estos recursos.

El “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, contiene disposiciones relativas a los arrecifes de coral y sistemas asociados. El mismo define como un aprovechamiento inadecuado, en su artículo 6-b, “la excavación, dragado, remoción o alteración de fondos de hierbas submarinas, arrecifes de coral u otros hábitáculos de valor ecológico”.

Un mecanismo adicional para la protección de estos recursos fue la aprobación de la “Ley de recuperación del 3% de la plataforma insular de Puerto Rico”, Ley Núm. 307 de 2000. La misma faculta al DRNA a identificar y establecer reservas marinas en áreas de necesidad prioritaria a ser conservadas para su recuperación, en un tres por ciento (3%) de la plataforma insular de Puerto Rico e islas adyacentes en un término de tres años (DRNA, 2001a).

Necesidad: Desarrollar mecanismos efectivos para garantizar el cumplimiento de las medidas de control de erosión y sedimentación y de fuentes dispersas de contaminación que impactan los arrecifes de coral.

La erosión y la sedimentación se encuentran entre los problemas principales que degradan la calidad de las aguas e impactan a los arrecifes de coral. Si bien el “Reglamento para el control de la erosión y prevención de la sedimentación”, Reglamento Núm. 5754 de la JCA fue aprobado con el propósito de evitar la erosión y sedimentación del terreno que pudiera resultar de las actividades humanas, la misma continúa deteriorando la salud de los arrecifes de coral. Por lo tanto, se recomienda evaluar la efectividad en la implantación de dicho reglamento y desarrollar mecanismos que sean efectivos para atender el problema.

2. Protección de los arrecifes contra la extracción de corales

En Puerto Rico, la remoción de corales está prohibida por la “Ley para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral de Puerto Rico”, *supra*, y el “Reglamento Para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos”, *supra*. Sin embargo, existe un permiso que se otorga a aquellos artesanos bonafide para la colección y/o extracción de corales muertos.

3. Manejo y protección

Reservas Naturales (RN)

El PMZCPR (1978) identificó y recomendó la designación de 12 áreas a ser designadas como reservas naturales, seleccionadas por la calidad y extensión de sus arrecifes de coral. Las mismas, que fueron designadas por la JP son:⁵⁶

- RN Arrecifes La Cordillera
- RN Bosque Estatal de Guánica
- RN Isla de Mona y Monito
- RN Arrecifes de Tourmaline
- RN Arrecifes de Guayama
- RN La Parguera
- RN Bosque Estatal de Ceiba
- RN Bosque Estatal de Boquerón
- RN Bosque Estatal de Piñones
- RN Isla Caja de Muertos
- RN Cabezas de San Juan
- RN Punta Petrona

El PMZCPR (1978), también recomendó el área de Bahía de Jobos y Mar Negro- entre los municipios de Salinas y Guayama- para que fuese designada como reserva natural. La propuesta de tal designación se encuentra ante la consideración de la JP.

Cabe señalar que aproximadamente, el 50.19% de los arrecifes de coral en el país se encuentra protegido dentro de alguna de las áreas marinas protegidas (AMP) (López, 2007).⁵⁷

⁵⁶ Todas estas RN fueron añadidas al PMZCPR mediante RPC en el año 1988 , excepto Arrecifes de Tourmaline que fue incluida en el año 1997.

⁵⁷ Según López (2007), se clasifican como AMP aquellas áreas legalmente designadas que poseen ecosistemas costeros o marinos, pueden incluir componentes terrestres, y que cuentan con diferentes enfoques de conservación, niveles de protección y/o zonificación.

Otras reservas naturales que también poseen arrecifes de coral son: Las Cabezas de San Juan, Caja de Muertos, Boquerón, Punta Petrona y Luis Peña. Mientras que Tres Palmas y Desecho son reservas marinas que también poseen arrecifes de coral.

Estas reservas marinas, al igual que en la Reserva Natural Canal Luis Peña en Culebra, incorporan zonas de veda pesquera permanente, lo que también es un mecanismo para proteger los corales y los hábitáculos bénticos del área. Estas zonas declaradas de no extracción comprenden unos 4.8 km² o el 0.4% del total de áreas marinas protegidas (Díaz & Dragoni, 2000).

La Reserva Natural Canal Luis Peña en Culebra, fue la pionera en incorporar una zona de veda pesquera permanente y en la que se han identificado cerca de 83 especies de corales (Puerto Rico Coral Reef Initiative, 1999-2004). Esto ha permitido, entre otras cosas, la recuperación paulatina de la ictiofauna con valor recreativo y comercial, lo que a su vez, permite garantizar la protección y conservación de los arrecifes de coral en la zona.⁵⁸

Por su parte, media milla (0.5 milla) de las aguas territoriales alrededor de la isla de Desecho fueron designadas como reserva marina. En este perímetro la pesca está prohibida, según lo establece el “Reglamento de Pesca de Puerto Rico de 2004”, Reglamento 6768.

Mientras que la Reserva Marina Tres Palmas, alberga entre sus recursos marinos el coral cuerno de alce (*Acropora palmata*), que se considera como una especie amenazada en la lista federal de especies en peligro.⁵⁹

Necesidad: Designar todos los arrecifes de coral dentro de las aguas jurisdiccionales de Puerto Rico como Áreas de Planificación Especial (APE).

Los arrecifes de coral son recursos que proveen beneficios variados e importantes. No obstante, los mismos se encuentran en áreas sujetas a conflictos de uso actual o potencial, por lo cual requieren planificación especial.

De igual manera, la conformación del hábitat crítico marino de *Acropora cerviconis* y *Acropora palmata* evidencia la necesidad de tomar acciones para proteger los recursos marinos, por lo que su designación como APE constituye un mecanismo adicional para atender los conflictos de uso actual y potencial de estos recursos.

⁵⁸ En el año 2008 se completó el Plan de Manejo para esta Reserva Natural.

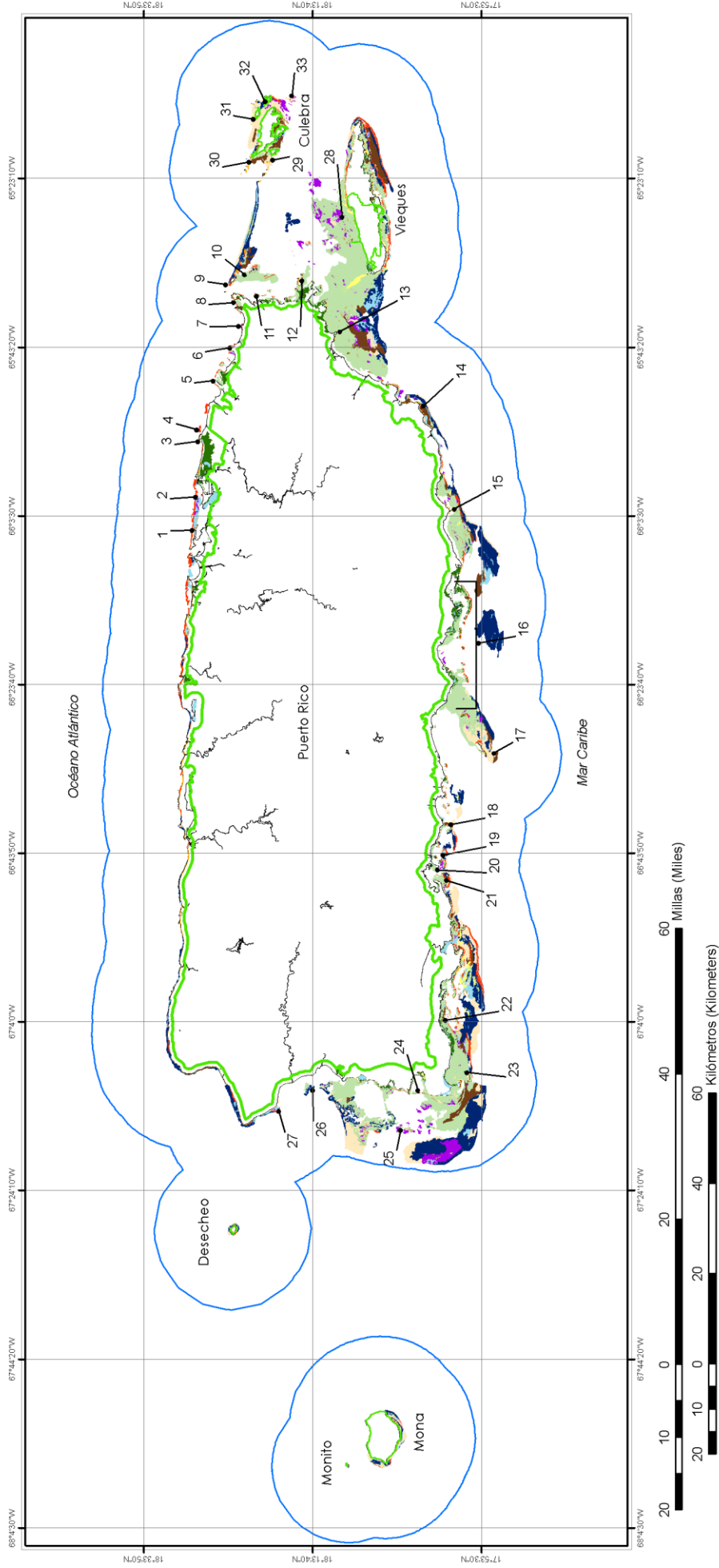
⁵⁹ En el año 2008 se completó el Plan de Manejo para esta Reserva Marina.

Leyenda - Map Key:

- | | | | | |
|---------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------|
| 1- San Jorge | 8- Las Cabezas | 15- Guayama | 22- Media Niche | 29- Luis Peña |
| 2- Las Marias | 9- La Cordillera | 16- Pasillo - Santa Isabel - Aguirre | 23- Margarita | 30- Flamenco |
| 3- Vacia Telegra | 10- Palomino | 17- Caja de Muertos | 24- Bouwerin | 31- Norte |
| 4- Iglesias - Uvero | 11- Zancudo | 18- Raton | 25- Tourmaline | 32- Botella |
| 5- Miquillo | 12- Medio Mundo | 19- Fanduco | 26- Mayaguez | 33- Manzanilla |
| 6- Embarcadero | 13- Humacao | 20- Unitas | 27- Rincon | |
| 7- Borrás | 14- Maunabo | 21- Guayanilla | 28- Mulás | |
- Limite de la zona costanera tierra adentro -
 Coastal Zone Inland Boundary
 Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) -
 Coastal Zone Maritime Boundary



Escala - Scale 1:860,000



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 15 / Map 15

- Pavimento colonizado con canales de arena -
 Colonized pavement with sand channels
 Pavimento colonizado - Colonized pavement
 Lecho rocoso colonizado - Colonized bedrock
 Artificial - Artificial
- Coral rocoso disperso en sedimento no consolidado -
 Scattered coral rock in unconsolidated sediment
 Arena - Sand
 Arrecifes muertos e inestables - Reef rubble
 Coral lineal - Linear reef

- Parcho de coral (individual) - Patch reef (individual)
 Parcho de coral (agregado) - Patch reef (aggregated)
 Fango - Mud
 Mangle - Mangrove
- Macroalgas - Macroalgae
 Yervas Marinas - Seagrass
 Lecho rocoso no colonizado - Uncolonized Bedrock
 Camellones - Spur and groove reef

Formaciones conocidas de arrecife de coral Known Coral Reef Formations

Fuente de Información - Source:
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Necesidad: Evaluar los beneficios de la designación del área de Bahía de Jobos y Mar Negro como Reserva Natural.

Según fue señalado previamente, esta área fue identificada por el PMZCPR en el 1978 para ser designada como Reserva Natural. Posteriormente, recibió la designación de Reserva Nacional de Investigación Estuarina y actualmente cuenta con un plan de manejo. Por lo tanto, es necesario evaluar los beneficios adicionales que podría suponer para el área su designación como Reserva Natural por la JP.

Necesidad: Preparar y adoptar planes de manejo para las áreas designadas como RN.

Los planes de manejo deberán incorporar, entre otras cosas, mecanismos para controlar la contaminación por fuentes dispersas que afectan a estos ecosistemas marinos. Igualmente, se recomienda la elaboración de planes de manejo para las áreas marinas protegidas.

Necesidad: Desarrollar una iniciativa de educación sobre conservación, manejo y restauración de los arrecifes de coral.

4. Investigación (alta prioridad)

En Puerto Rico se llevan a cabo un sinnúmero de esfuerzos de investigación asociados a los arrecifes de coral, de los cuales el DRNA forma parte.

La NOAA en colaboración con el DRNA, el Servicio de Parques Nacionales (NPS, por sus siglas en inglés) y el USGS, han trabajado en la elaboración de mapas sobre la distribución coralina y otros hábitáculos bénticos relacionados (Matos, Díaz & García, 2000).

Puerto Rico, además, forma parte del Programa de Productividad Marino-Costera del Caribe (CARICOMP, por sus siglas en inglés). Este es un esfuerzo regional del área del Caribe para proveer información científica apropiada para el manejo de los recursos costeros. El mismo cuenta con un programa de monitoreo de los cambios en la salud ecológica de los arrecifes de coral y los sistemas asociados, a través de una red de laboratorios y reservas marinas. En el país, la institución participante de CARICOMP es el Departamento de Ciencias Marinas de la UPR en Mayagüez.

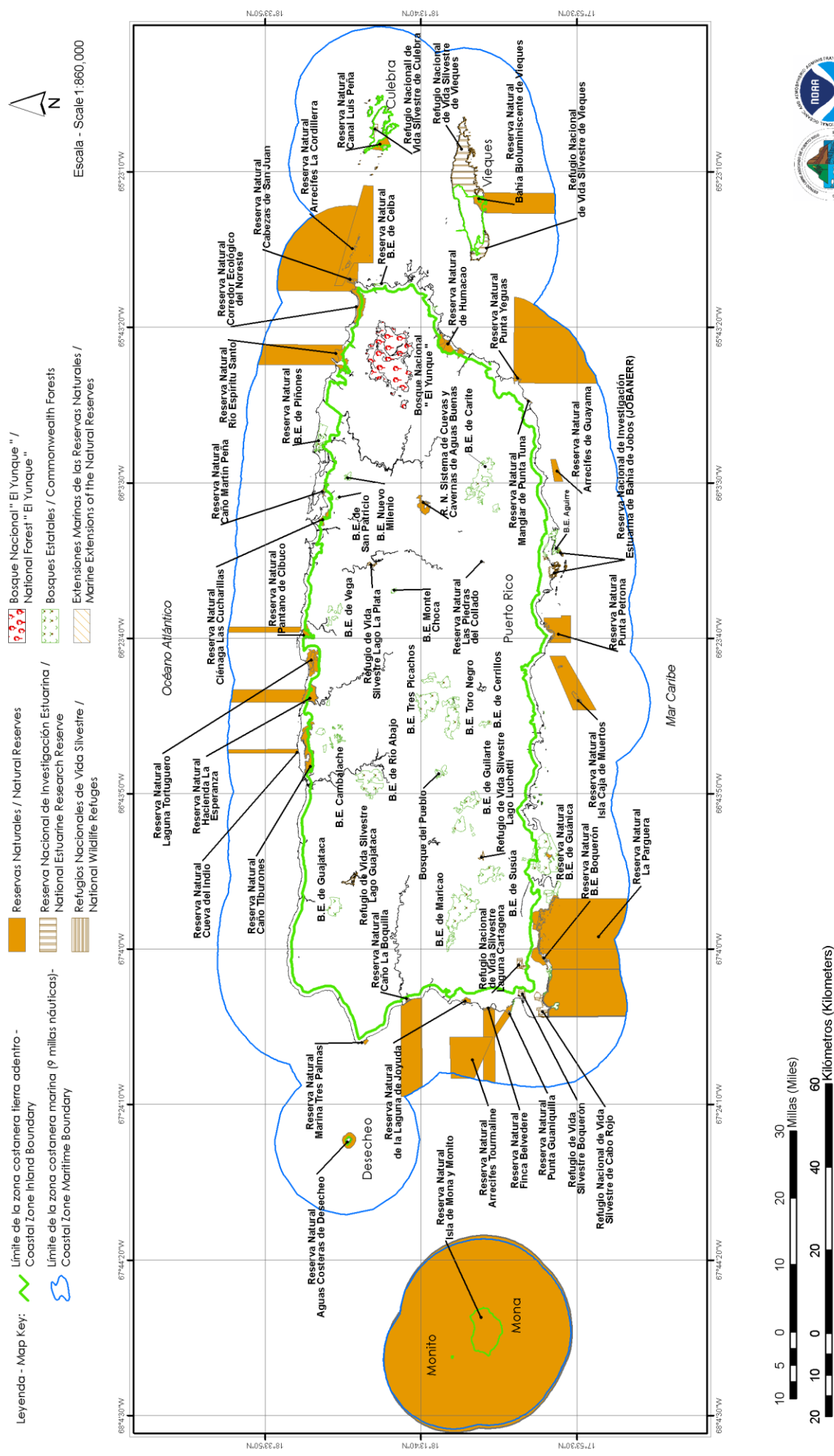
Otros esfuerzos de investigación son llevados a cabo por el Instituto Caribeño de Arrecifes de Coral y por el Departamento de Ciencias Marinas de la UPR en Mayagüez, así como por el Centro para la Ecología Tropical Aplicada y Conservación de la UPR en Río Piedras.

Necesidad: generar una base de datos en el DRNA que agrupe todas las investigaciones y esfuerzos de recuperación sobre los arrecifes de coral y ambientes asociados.

Aún cuando se ha generado información sobre la distribución y condición de los arrecifes de coral, la información existente sobre estos recursos se encuentra dispersa entre diversas organizaciones, organismos gubernamentales e instituciones académicas. Por tanto, se recomienda la creación de un mecanismo para consolidar todas las investigaciones, estudios y publicaciones sobre el tema.

La comunidad científica de Puerto Rico ha identificado necesidades adicionales de investigación, entre las que se encuentran:

- Revisar y actualizar el Inventario de Arrecifes de Coral de Puerto Rico (*Inventory of the Puerto Rican Coral Reefs*), informe que fue preparado por Goenaga & Cintrón en el año 1979.
- Elaborar un inventario sobre los patrones de distribución espacial y condición actual de los corales *Acropóridos* y del complejo *Montastraea*, cuyas poblaciones se han reducido significativamente durante los pasados años.
- Implementar programas de monitoreo ecológico de arrecifes de coral que incluyan las comunidades bénticas, peces, parámetros ambientales, procesos a nivel de ecosistema, de manera que se pueda evaluar la efectividad de las estrategias actuales de manejo, así como la capacidad de recuperación del ecosistema.
- Realizar estudios paleoecológicos de los arrecifes de coral, particularmente de paleoclimatología y de reconstrucción de la historia ambiental de los arrecifes de coral de Puerto Rico, que permitan registrar los cambios ambientales y el impacto del cambio climático sobre estos ecosistemas.
- Desarrollar una iniciativa dirigida a la recuperación de los arrecifes de coral que identifique las áreas prioritarias para la restauración ecológica, así como la distribución espacial de las especies prioritarias para el desarrollo de estrategias de propagación y su reintroducción a los arrecifes de coral.
- Desarrollar investigaciones conducentes a aumentar el éxito de sobrevivencia de juveniles, fecundación de gametos y el reclutamiento de larvas de corales.
- Desarrollar estudios más abarcadores sobre la condición actual de los arrecifes de coral profundos.



Áreas naturales protegidas
Natural Protected Areas

3.2.3 MANGLARES

Datos obtenidos

Los manglares son sistemas de humedales estuarinos importantes por la variedad de funciones y beneficios que proveen. Estas formaciones vegetales propias de las zonas litorales tropicales están compuestas por especies de árboles que, generalmente, poseen órganos accesorios de respiración que les permiten colonizar terrenos anegados sujetos a intrusiones de aguas salinas (DRNA, 1992). Entre sus adaptaciones se encuentran: la tolerancia a altos niveles de salinidad, raíces aéreas que estabilizan al árbol en terrenos blandos, semillas flotantes (plántulas) y estructuras especializadas para permitir la entrada de oxígeno y la salida de bióxido de carbono (CO₂) (lenticelas y neumatóforos).

En Puerto Rico se desarrollan cuatro de las diez especies de manglar que se distribuyen en la Costa Atlántica del Nuevo Mundo. Estas especies son mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle botón (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) Estas cuatro especies están representadas en los cuatro tipos de manglares identificados: de borde, de cuenca, de islote y de ribera.⁶⁰



Rhizophora mangle
Foto por: Estudios Técnicos, Inc.

Históricamente, los manglares fueron percibidos como áreas de baja productividad económica, proveedores, principalmente, de madera y carbón. El relleno de éstos era visto como un bienestar público, por ser áreas de criadero del mosquito de la malaria. Incluso, mediante la “Resolución Conjunta Núm. 7 de 13 de mayo de 1927”, se autorizaba al Gobierno a vender manglares del Pueblo de Puerto Rico para ser desecados. No obstante, con los métodos modernos para controlar esta enfermedad, la malaria ya no representa un problema para Puerto Rico. Finalmente, en el año 2005 se aprobó la “Ley para derogar la Resolución Conjunta Núm. 7 de 13 de mayo de 1927”, Ley Núm. 60 de 2005, por entender que la misma constituye un anacronismo a la luz del ordenamiento jurídico actual sobre el tema ambiental en Puerto Rico.

Hoy día, como resultado de una creciente conciencia de la ecología, se reconoce que los manglares tienen valores y funciones importantes. Entre éstas se encuentran sus funciones como amortiguadores del viento y el oleaje producto de eventos climatológicos, refugios y criaderos de vida silvestre, incluyendo la vida marina, áreas de pesca, fuente de *detritus* orgánico y como filtros naturales para purificar las aguas. Estas características lo distinguen como uno de los sistemas costeros de más alto valor ecológico y económico.

⁶⁰ El hecho de que estas cuatro especies de mangle sean taxonómicamente diferentes, facilita su distinción, aunque poseen adaptaciones similares. Se utiliza la tipificación de Lugo & Snedaker (1974) debido a que los usos y actividades que ocurren en los islotes de mangles no son exactamente igual a los que se dan en los manglares de borde. Los manglares enanos y de hamaca son discutidos someramente debido a la escasa información disponible acerca de estos tipos de mangle.

Algunos peces de importancia comercial, como el mero, se encuentran entre las raíces de los manglares. Otros, pasan allí parte del ciclo de sus vidas durante la crianza y la época de engendrar. Entre un 75% a 90% de la vida marina con valor comercial o deportivo en Puerto Rico utiliza los manglares durante alguna etapa de su ciclo de vida (DRNAa, 2003). Los manglares, además, forman un ambiente en el que anidan muchas especies de aves nativas y migratorias, incluyendo las aves de caza y las especies amenazadas.

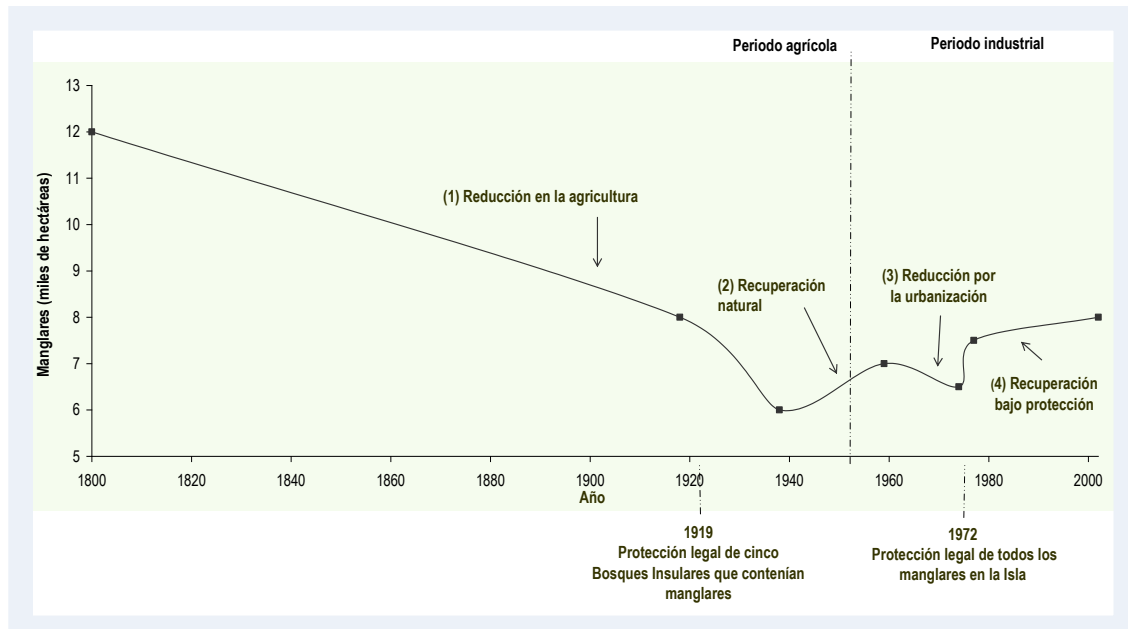
Los manglares pueden ser perjudicados o destruidos por el drenaje, el dragado, el relleno, la sedimentación, los derrames de petróleo y otros contaminantes. El “rescate” de tierras mediante el relleno es la amenaza más seria y directa para los manglares. También, el “rescate” de terrenos adyacentes a los manglares puede afectarlos indirectamente al alterar el estrato horizontal de las aguas. Si bien los manglares tienden a atrapar una gran concentración de contaminantes, aún no se ha establecido hasta qué punto éstos (fuera de los derrames de petróleo y la sedimentación) contribuyen a su degradación y a la perturbación de la vida microscópica de las áreas estuarinas.

Pese a la masiva destrucción de estos sistemas durante las primeras décadas del siglo XX, la cobertura de manglares se ha estado recuperando. En el primer inventario de manglares, realizado en la Isla por mandato de la “Ley de Monte” de 1870, se contabilizaron alrededor de 11,790 hectáreas. Posteriormente, gran parte de los manglares originales de Puerto Rico fueron destruidos o “rescatados” mediante el relleno o por medio del drenaje y fueron dedicados a otros usos agrícolas, como embarcaderos y sitios industriales o residenciales. Un inventario de manglares realizado en el año 1972 reflejó que en la Isla había alrededor de 7,074 hectáreas. Dos años más tarde, en el 1974, se observó una reducción a 6,485 hectáreas en la Isla (DRNA, 2003). Mientras que un estudio más reciente, en el que se analizó la cobertura del suelo utilizando imágenes de satélites de 1999-2003, reflejó una cabida de manglares de 6,700 hectáreas (Gould, 2007).⁶¹

Una investigación realizada por Martinuzzi, et al. (2009) documentó cómo el cambio en cobertura de los manglares en Puerto Rico está asociado a los diversos periodos de actividad económica del País: la era agrícola, la era industrial y, durante las décadas pasadas, el periodo de expansión urbana. Durante el periodo agrícola (1800 a 1940) se observó una reducción de 45% en la cobertura de manglares. Con el cambio a una economía industrial, comenzó a observarse un aumento en la cabida de los manglares en el País, sin embargo, la expansión urbana entre 1960 y 1970 redujo nuevamente su cabida. Posteriormente, a partir de la década de los ‘70, comenzó la recuperación de estos sistemas bajo la protección legal establecida a partir de la aprobación de la ley orgánica del DRNA en el año 1972, y la aprobación de otras leyes y reglamentos en el ámbito local y federal. Sin embargo, la expansión urbana sin controles ha emergido como el factor de mayor amenaza para estos humedales.

⁶¹ La cabida de manglares varía dependiendo de la metodología utilizada para el análisis. Por ejemplo, en el estudio “The Status of Puerto Rico’s Forests 2003” se reportó que los bosques de mangle ocupan aproximadamente 7,920 hectáreas de las áreas costeras de la isla de Puerto Rico (Brandeis, 2003). En este caso, el área estimada para los bosques de mangle está basada en un mapa de cobertura de suelo y formaciones boscosas producido por Kennaway & Helmer (2006) para el año 2000. Dicho mapa clasificó los bosques de mangle con una precisión de 82%.

**GRÁFICA 3-1. CAMBIOS OBSERVADOS EN LA COBERTURA DE MANGLE EN PUERTO RICO
DURANTE LOS PASADOS 200 AÑOS**



Fuente: Martunizzi, S., Gould, W., Lugo, A. & Medina, E. (2009). *Conversion and Recovery of Puerto Rico Mangroves: 200 Years of Change*. International Institute of Tropical Forestry.

Dependiendo del tipo y la ubicación que tengan, los manglares que quedan, están sujetos a una mayor reducción y a la destrucción causada por el ser humano. Precisamente, son los terrenos del Este de Puerto Rico los que están sujetos a la mayor presión de desarrollos que tienen el potencial de alterar las áreas de manglares.

Política pública

En los OPP-PUTPR de la JP, incluidos en el Capítulo 2, se establece una política pública para "evitar las actividades que puedan causar el deterioro o la destrucción de los sistemas naturales que son críticos para la preservación del medio ambiente, tales como manglares..."(Véase Política Pública 30.03).

Políticas adicionales establecidas

Para complementar la política previamente establecida y aumentar la certeza de su aplicación, se establecieron las siguientes políticas adicionales:

1. Protección especial para los manglares

Todos los manglares existentes, así como las áreas de amortiguamiento que sean necesarias para proteger sus recursos de agua, vegetación, aves acuáticas, peces y otros recursos silvestres, deberán ser protegidos de la manera siguiente:

...Restringir los desarrollos nuevos en los manglares, excepto aquéllos que sean para el bienestar general y se hagan por el gobierno del ELA. Los nuevos desarrollos, incluyendo la

construcción de diques, el relleno y el dragado en manglares existentes o restaurables, se deberán permitir sólo de la manera siguiente:

...Reservas Naturales. Cualquier alteración a los manglares designados como RN deberá, al máximo posible, (a) mantener o mejorar la capacidad funcional existente del humedal, por ejemplo, aunque haya alguna alteración no deberá haber reducción neta en la cantidad y calidad de las especies, y (b) deberá estar conforme a un plan de manejo de los manglares aprobado por la JP, y la presentación de una declaración de impacto ambiental de acuerdo a la “Ley de Política Pública Ambiental”; y (c) estar limitado a instalaciones de servicio público incidentales, medidas restaurativas o estudios naturales.

...Otros manglares. Cualquier alteración de otros manglares deberá, al máximo grado posible: (a) estar conforme al “Plan de Manejo del Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico”; (b) limitarse a los siguiente: (1) instalaciones militares esenciales, (2) expansión de puertos comerciales, bahías y aeropuertos, (3) tener el canal de entrada mínimo necesario para una marina u otra instalación náutica excavada desde tierra firme, (4) aquellas porciones de instalaciones de energía dependientes de la costa que no puedan ser ubicadas tierra adentro o en el mar abierto, (5) instalaciones incidentales menores de servicio público, tales como cables o líneas de transmisión subterráneos, (6) medidas tomadas para restaurar la productividad biológica de manglares degradados, y (7) estudios de la naturaleza, acuicultura o actividades similares que sean dependientes del recurso.

Implantación de la política pública

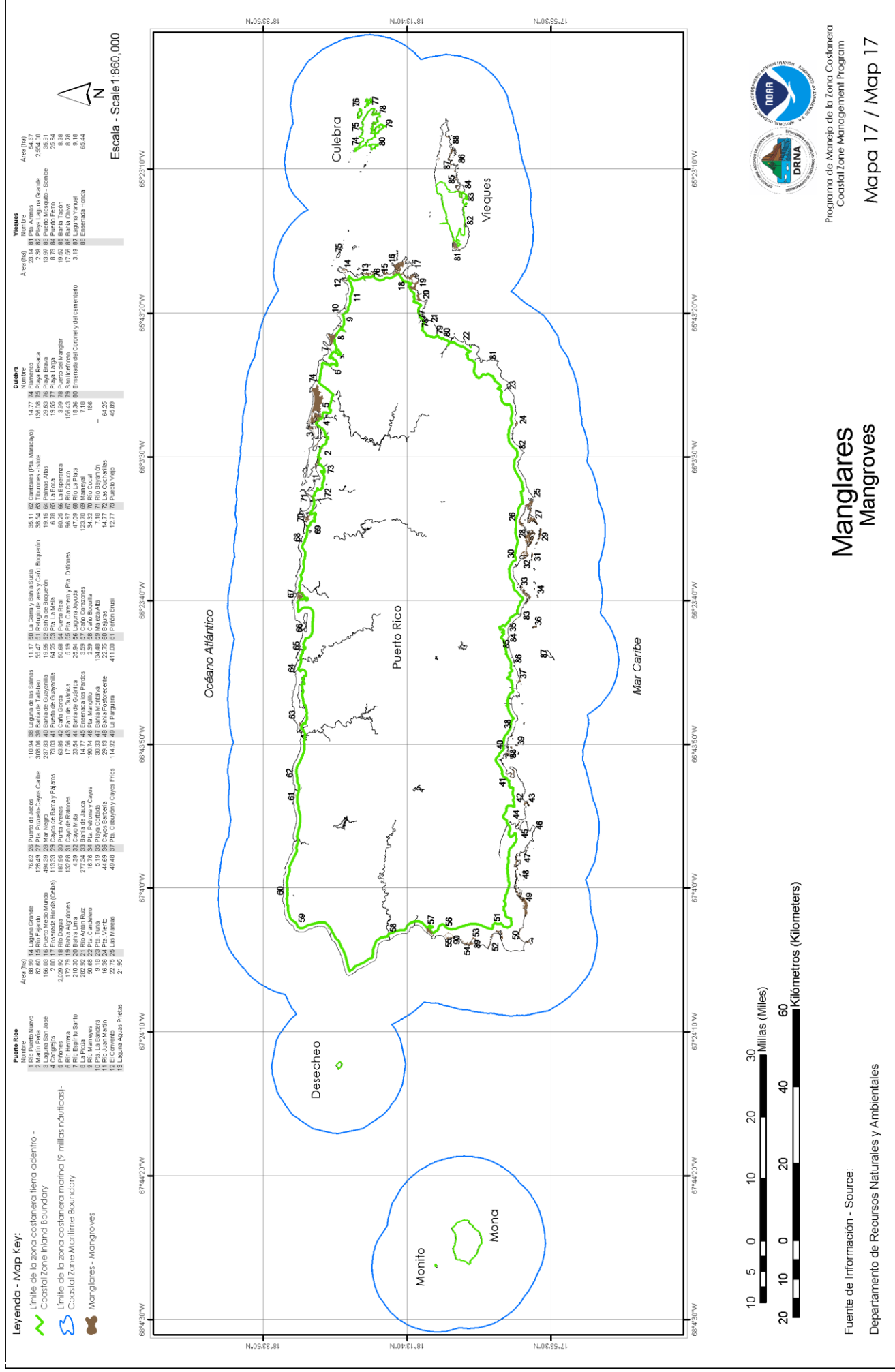
A. Protección de los manglares contra el relleno, dragado y desarrollo de los terrenos

1. Propiedad pública y custodia

El DRNA maneja cuatro bosques costeros que albergan áreas de manglares importantes. Éstos son: (1) el Bosque de Aguirre, cerca de la Bahía de Jobos en la costa Sur (969.7 hectáreas); (2) el Bosque Estatal de Boquerón, en la costa Oeste, al sur de Mayagüez (1878.3 hectáreas); (3) el Bosque de Ceiba en la costa Este, al sur de Fajardo (142.6 hectáreas); y (4) el Bosque Estatal de Piñones en la costa Norte, entre San Juan y Loíza (1,271.9 hectáreas, incluyendo la Laguna de Piñones).

Otras extensiones de manglares significativas se encuentran en los terrenos de la antigua Base Naval Roosevelt Roads. Tras el cierre de las operaciones, fueron transferidas al DRNA 1,343.6 hectáreas, compuestas mayormente por manglares y otros humedales, conocidos como el Área Natural Protegida Dagua y Medio Mundo. Estos terrenos son administrados por el FCPR, entidad que actualmente se encuentra elaborando el plan de manejo para los mismos.

Otras instalaciones militares que han cerrado y que contiene áreas importantes de manglares son Vieques y Culebra, cuyos terrenos ahora forman parte del sistema de refugios nacionales de vida silvestre del Departamento del Interior.



Por otra parte, existen otras áreas de manglares, que pertenecen a dueños privados, muchas de las cuales se encuentran sujetas o cuentan con propuestas de usos conflictivos.

Sin embargo, el DRNA, además de recomendar áreas de manglares importantes para que sean designadas como reservas naturales, puede utilizar otros mecanismos para destinar terrenos públicos para su protección, entre los que se encuentran las servidumbres de conservación. Éstas constituyen un gravamen impuesto sobre una propiedad para garantizar su protección y manejo, según dispuesto en la “Ley del Programa del Patrimonio Natural de Puerto Rico”, Ley Núm. 150 de 1988⁶² y la “Ley de Servidumbre de Conservación de Puerto Rico”, Ley 183 de 2001.⁶³

Por su parte, el Plan de Manejo para el APE de los Manglares de Puerto Rico, señala que la tenencia pública no es el único medio disponible para la protección de estos recursos. Dicho Plan identifica otros mecanismos, entre los que se encuentran: la notificación, la transferencia de título o administración, los acuerdos de manejo, la donación, el arrendamiento, la permuta, la transferencia de derecho de desarrollo, la dedicación, la mitigación y la zonificación.

2. Manejo y protección

Reservas Naturales (RN)

En el PMZCPR (1978), fueron recomendadas 12 áreas como reservas naturales por la importancia de sus manglares, específicamente su extensión, singularidad y complejidad. Actualmente, la JP ha designado 11 de las mismas, según se presentan a continuación:

- RN Caño Martín Peña (recomendada como la Reserva Natural Lodazales del Puente La Constitución)
- RN-Bosque Estatal de Piñones
- RN Río Espíritu Santo
- RN Bosque Estatal de Ceiba
- RN Punta Petrona
- RN-Bosque Estatal de Guánica
- RN La Parguera
- RN-Bosque Estatal de Boquerón
- RN Laguna Joyuda
- RN Bahía Bioluminiscente de Vieques
- Cabezas de San Juan

La JP designó todas las candidatas a reserva natural, excepto Bahía de Jobos y Mar Negro. Existen otras reservas naturales que poseen manglares, según identificadas en la Tabla III-5.

⁶² Esta ley fue incluida al PMZCPR en el año 1991, mediante RPC.

⁶³ Esta última define las servidumbres de conservación como: “gravamen impuesto sobre un inmueble en beneficio de una persona o un predio que impone obligaciones, derechos y condiciones sobre el inmueble y su dueño para propósitos de protección o conservación de un área de valor natural o de una propiedad con valor natural o agrícola.”

Áreas de Planificación Especial (APE)

Con la adopción del PMZCPR en el año 1978, todos los manglares de Puerto Rico fueron designados como APE por la JP. Mediante la resolución PU-002-2003-Mangle PR, la JP adoptó el “Plan de Manejo del Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico” (PM), cuya elaboración y contenido se fundamenta en la política pública de los OPP-PUTPR, el Plan de Desarrollo Integral adoptado por la JP en el año 1979 y las demás leyes, reglamentos y estatutos estatales y federales asociados a su protección.⁶⁴

El propósito del PMM es armonizar la preservación y conservación de los manglares con las actividades económicas y sociales del País. El mismo está orientado hacia el aprovechamiento del potencial que tienen estos sistemas para la investigación científica, la educación, la recreación pasiva y el turismo, a la vez que se protegen sus aspectos naturales, ambientales y culturales que hacen de este recurso uno de carácter único.

3. Control del desarrollo

En Puerto Rico se han aprobado sobre 25 estatutos locales, junto con sus respectivos reglamentos y, a nivel federal, existen cerca de nueve leyes que proveen mecanismos de protección a los sistemas de manglares (DRNA, 2003b).

La ley federal provee protección adicional contra el relleno y dragado de la mayoría de los manglares de Puerto Rico. Todo relleno en terrenos pantanosos, incluyendo el depósito de material de dragado o relleno en manglares requiere un permiso del USACE, con la supervisión y poder de veto de la EPA⁶⁵. Las disposiciones legales sobre los permisos están contenidas en la Sección 404 del CWA.⁶⁶ En Puerto Rico, dicho permiso del USACE se solicita siguiendo el procedimiento conocido como el *Federal and Commonwealth Joint Permit Application for Water Resource Alterations in Waters, Including Wetlands, of Puerto Rico* de 1999, descrito en la sección de humedales.

Los permisos federales requieren el endoso de las agencias estatales con injerencia en el tema. Cabe señalar que, en ausencia del endoso por parte de la agencia estatal, el permiso federal queda sin efecto. Sin embargo, el corte de mangles no está sujeto a ningún requisito federal de permisos. En el ámbito local, la “Ley de Bosques”, *supra*, protege los manglares declarados como bosques estatales, y prohíbe cortar, talar, descortezar o de cualquier otra forma afectar los árboles en propiedades públicas o privadas cuyas características sean indispensables o necesarias para uso forestal, incluyendo la protección de las cuencas hidrográficas, el control de erosión y el balance ecológico del medio ambiente. Siguiendo las disposiciones de esta ley, la JP adoptó el “Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico”, Reglamento de Planificación Núm. 25, que exige que se solicite un permiso del

⁶⁴ Estos estatutos legales se presentan en detalle en la sección de Humedales.

⁶⁵ Véase 33 U.S.C.A. §1344.

⁶⁶ Las reglas y reglamentos bajo la Sección 404 son: 40 CFR Partes 230-237 (EPA) y 33 CFR Partes 320-330 (USACE). Dichas reglas establecen las guías de especificaciones de conformidad con la Sección 404 (b) (1) del CWA, las restricciones a los permisos, la política reglamentaria que aplica a todo tipo de permiso del USACE y relaciona las leyes federales aplicables. Además, dispone los aspectos que deben ser considerados al evaluar los permisos, describe el procedimiento de permisos para rellenar o dragar humedales, describe el tipo de penalidades y el procedimiento aplicable a las vistas públicas, entre otros aspectos.

DRNA antes de cortar, podar o afectar árboles en terrenos públicos y privados en Puerto Rico.

Por otra parte, la JP ha protegido algunos manglares, imponiendo ciertas condiciones protectoras durante el proceso de control de desarrollo. Estas condiciones son recomendadas a menudo por la JCA durante la revisión de las declaraciones de impacto ambiental.

Necesidad: Estudio que determine con exactitud el impacto de las actividades de mitigación y la extensión de los tipos de mangles existentes en la Isla.

Actualmente, ninguna agencia, departamento o entidad ambiental conoce con exactitud el porcentaje de mangle rojo, blanco, negro o mangle botón que existe. En ausencia de una monitoría sistemática de los proyectos de mitigación, tampoco se sabe el éxito o fracaso de las mitigaciones o reforestaciones que se hayan realizado (Pérez, 2003).

Necesidad: Aplicar efectiva, eficiente y congruentemente las políticas establecidas en el Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico.

El Plan de Manejo de los Manglares de Puerto Rico provee mecanismos para la adquisición de terrenos por medio de la donación, acuerdos de manejo, arrendamientos, permuta o la administración de terrenos públicos. La *donación* provee para que dueños de terrenos privados, que tienen áreas de manglares, puedan cederlos al DRNA. Asimismo, se pueden establecer *acuerdos de manejo* entre el DRNA y los dueños de las propiedades que contengan manglares. Esto permite la conservación del área, a la vez que el dueño del terreno puede conservar la titularidad de los mismos. El DRNA puede establecer contratos de *arrendamiento* con los dueños de propiedades por un periodo de tiempo determinado, con el propósito de utilizar el terreno para fines de conservación. El DRNA, también, puede intercambiar terrenos de valor natural, mediante *permuta* por terrenos con áreas de valor natural como los manglares.

Necesidad: Promover la utilización de los instrumentos de planificación establecidos en el Capítulo 13 de la Ley de Municipios Autónomos.

Algunos instrumentos de planificación establecidos en el Capítulo 13 de la “Ley de Municipios Autónomos”, *supra*, como las transferencias de derechos de desarrollo, suponen una oportunidad para la protección de los sistemas de manglares que se encuentran en terrenos de propiedad privada o que pertenecen a otras agencias o corporaciones gubernamentales. Uno de los mecanismos es la *dedicación*, mediante el cual se puede donar a una agencia del gobierno del ELA (DRNA) un terreno de valor natural como parte de la aprobación de un proyecto o la implantación de un Plan Territorial.

Necesidad: Propiciar un mecanismo para la transferencia de todos los manglares que estén en manos de otras agencias y corporaciones del ELA al DRNA.

Se recomienda que el DRNA solicite al gobierno la transferencia de los terrenos que poseen áreas de manglares, cuya titularidad pertenece a otras agencias y corporaciones del ELA.

Necesidad: Gestionar la transferencia al DRNA de las áreas de manglares que se encuentran en instalaciones militares en desuso y que hayan sido declaradas como excedente.

Otros casos podrían requerir la reclamación de la devolución de los terrenos declarados como excedentes que contienen áreas con sistemas de manglares.

B. Protección de los manglares contra la sedimentación y los derrames de petróleo

Una de las medidas más significativas para evitar el daño que ocasionan los sedimentos en la zona costanera, así como otros contaminantes, ha sido la Orden Ejecutiva 1999-08. La misma ordena a todas las entidades gubernamentales, desarrollar e implantar el PCCFDZC. Dicho Plan establece medidas de manejo por categoría, incluyendo disposiciones relacionadas a actividades agrícolas, urbanas, marinas y botes recreativos, humedales, áreas ribereñas y sistemas de tratamiento vegetativos.

Otras medidas para reducir los daños causados a los manglares por la sedimentación y los derrames de aceite son discutidas en algunas partes de este informe, relacionadas con la "reducción de la erosión y la sedimentación" y la "reducción de los daños causados por los derrames de petróleo" en la sección de Aguas Costaneras.

C. Protección de los manglares contra la disposición de desechos

El deterioro de los manglares se debe, también, a que han sido utilizados como áreas para el depósito de desechos, particularmente de residuos sólidos. Por ejemplo, el vertedero de Cabo Rojo se ubicó en un área de manglar, constituyendo una de las actividades que han amenazado los manglares de La Garra, Bahía Sucia, el Refugio de Aves y de Caño Boquerón.

TABLA 3-10. TIPOS DE MANGLARES DE PUERTO RICO Y RESUMEN DE RECOMENDACIONES DE MANEJO

Tipos de manglares de Puerto Rico y resumen de recomendaciones de manejo				
Clasificación	Ubicación	Valor ecológico	Recomendaciones de manejo	Actividades perjudiciales
Islote de mangle	Costa Sur	Refugio de vida silvestre. Control de calidad de agua. Disipa la energía del mar. Sus raíces y los fondos aledaños sirven de hábitáculo y criaderos de juveniles. Ofrecen protección y alimento a muchos organismos marinos.	Talado selectivo con propósito recreativo. Pesca y refugio de vida silvestre.	Contaminación marina excesiva, derrames de petróleo, dique alrededor del islote, dragado excesivo, sedimentación y talado excesivo.
Manglar de borde				
a. Costero	A lo largo de canales, ríos, lagunas y costas. Predominan en la costa Sur de Puerto Rico.	Protección de la costa. Alta tasa de exportación de materia orgánica a ecosistemas río abajo. Capacidad para formar terreno. Dominado mayormente por el mangle rojo, donde la energía del oleaje es mayor.	Reproducción de madera con intervalos cortos de rotación. Producción de ostras y mariscos. Instalaciones recreativas y de vivienda, pero de forma tal que no interfieran con corrientes marinas o escorrentías terrestres.	Descargas de agua sanitaria, diques, dragado excesivo y sedimentación.
b. Interior	Costa Sur; bordeando, canales y lagunas.	Criadero y mantenedor de organismos marinos. En el interior domina el mangle negro. Protección costera, y la regulación de la tasa de exportación de materia orgánica a los cuerpos de agua.	Recreación, pesca; estudio y talado selectivo.	Susceptibles a las actividades de canalización, relleno, dragado, construcción de diques.
Manglar enano	Costa Sur	Protección de cuenca. Almacenaje de agua. Control de calidad de agua. Abundan aves acuáticas (vida silvestre).	Vista paisajista (ninguna alteración).	Altamente susceptibles a cualquier actividad humana.
Manglar ribereño	Predomina en la costa Norte de Puerto Rico.	Control calidad de agua. Hábitat para especies de tierras altas y bajas. Control de inundaciones. Regulador calidad de ambiental regional.	Producción maderera con rotación de 20 años. Procesamiento de efluentes domésticos de sistemas urbanos cercanos. Tener precaución con manejo de flujo del río y con el control de la profundidad del agua en el manglar.	Inundaciones prolongadas. Sedimentación excesiva.
Manglares de cuenca	Costa Norte	Trampa de sedimentación efectiva.	Teóricamente, ideal para tratamiento de aguas sanitarias. Cosecha de madera por talado limpio (<i>clear-cut</i>). Actividades recreativas.	Nivel de agua no deberá exceder altura de neumatóforos.

Fuente: DRNA (2003). Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico.

3.2.4 DUNAS

Datos obtenidos

Las dunas proveen una importante protección contra el oleaje en tiempos de tormentas a lo largo de la costa Norte de Puerto Rico. A pesar de haber sido reducidas en extensión y número, las mismas proveen protección a la vida y la propiedad y son un mecanismo natural para limitar la erosión costera.

En Puerto Rico, se pueden encontrar remanentes de dunas de arena en los municipios de Isabela, Quebradillas, Camuy, Arecibo, Barceloneta, Loíza y Carolina. De estos lugares, la mayor concentración de arena se encuentra en el sector de Isabela, seguido por el área de Carolina y Loíza. Sin embargo, su altura y tamaño es insuficiente para la protección de la vida y propiedad a largo plazo (Nichols & Cerco, 1983).

Debido a la extracción masiva de arena, quedan muy pocas dunas remanentes. La extracción de arena para la construcción ha eliminado muchos kilómetros de dunas protectoras. En áreas donde la extracción ha llegado hasta el nivel freático, se han creado problemas de intrusión salina y erosión costera. Éste ha sido el caso de la playa Tres Palmitas en Loíza y la costa del municipio de Isabela. Se estima que aproximadamente 2.5 millones de m³ de arena fueron extraídos al oeste de Punta Jacinto en Isabela.

Con la destrucción de las dunas ha crecido el potencial de daño por las marejadas de las tormentas, aunque todavía no se sabe la magnitud del riesgo. Las condiciones actuales de algunas dunas son inadecuadas, ya que su altura, ancho y estabilidad no ofrecen seguridad ni protección a la vida y propiedades ubicadas en la zona costanera (Martínez et al., 1983, en Valeiras, 2007). Igualmente, la destrucción ha contribuido a la erosión costera.

La utilización de vehículos de campo traviesa en las playas ha sido una actividad recreativa que ha tenido consecuencias negativas sobre las dunas de arena y otros recursos costaneros. La acción de estos vehículos sobre los sistemas de dunas destruye y arranca la vegetación, alterando su estabilidad.

Política pública

En los OPP-PUTPR se establece como política general "evitar las actividades que puedan causar el deterioro o la destrucción de los sistemas naturales que son críticos para la preservación del medio ambiente, tales como...las dunas". (Véase política 30.03).

Implantación de la política pública

A. Prevención de la extracción excesiva de arena de las dunas protectoras

1. Legislación del gobierno de P.R. que rige la extracción de arena.

La ley estatal prohíbe la extracción de arena de las dunas. La "Ley de Arena Grava y Piedra" Ley Núm. 132 del 1968, según enmendada, se aprobó con el propósito de aclarar, en el DRNA, el procedimiento de otorgación y renovación de permisos de extracción, excavación y dragado de componentes de la corteza terrestre. La misma constituye el mecanismo principal que prohíbe la extracción de arena de las áreas de dunas. Establece, además, que el

Secretario del DRNA no expedirá permisos para excavar, extraer, remover o dragar componentes de la corteza terrestre cuando, entre otras cosas, el lugar donde se proponga la extracción sea un área de dunas.

El “Reglamento para Regir la Extracción de Materiales de la Corteza Terrestre”, *supra*, establece las prohibiciones para la excavación extracción, remoción o el dragado de los componentes de la corteza terrestre en áreas de dunas y señala que se deberán considerar los efectos que pueda tener la actividad propuesta en las dunas de arena ubicadas en la zona marítimo terrestre.

También, el “Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones”, *supra*, prohíbe la alteración de dunas o humedales que pueda aumentar el potencial de daños por inundaciones o marejadas. Propone, además, la revisión de toda solicitud de permiso de desarrollo en una zona costanera de riesgo para determinar si la acción propuesta alterará los humedales o dunas, de forma tal, que pueda aumentar el riesgo de daños por inundaciones.

Las dunas de arena en el litoral son aterramientos depositados por la acción del oleaje. Con la ayuda del viento las mismas son desplazas a lo largo de la costa en la zona marítimo terrestre, por lo tanto, están sujetas a las disposiciones del “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*.

Otro mecanismo de protección es la Orden Administrativa Núm. 2-93 (OA-2-93), emitida por el Secretario del DRNA en el año 1993, “Para establecer la política pública sobre la conservación de los recursos de arena en Puerto Rico”. Este mecanismo fue promulgado para intentar promover el balance entre la demanda de este recurso para la industria de la construcción y su conservación. La misma prohíbe toda extracción de arena en las playas y en la boca de los ríos, específicamente en la zona marítimo terrestre de Puerto Rico y las zonas de vigilancia y salvamento. Esto, tras reconocer que la extracción de arena de las playas y dunas costaneras puede ocasionar cambios sustanciales en la superficie del terreno, afectar el balance de sedimentos y causar erosión severa, degradando significativamente el medio ambiente.

La extracción de arena de aguas navegables (la desembocadura de los ríos y depósitos submarinos) también requiere un permiso federal del USACE (véase discusión sobre el Dragado y Relleno en la sección de Aguas Costaneras).

2. Cumplimiento de la reglamentación que rige la extracción de arena

Existen dos problemas relacionados con el cumplimiento de los requisitos del “Reglamento para Regir la Extracción de Materiales de la Corteza Terrestre”, *supra*. El primero, surge cuando los que tienen permisos se exceden en la cantidad que les fue permitida.

El segundo problema es el impacto acumulativo de la extracción de arena sin ningún permiso. Estas extracciones operan generalmente en pequeña escala, típicamente uno o dos hombres con pala y un camión. A menudo, éstos extraen arena de las playas públicas y algunos lo han hecho por años y no piensan que están robando. Estos numerosos operadores a pequeña escala representan un problema difícil para hacer cumplir el reglamento.

Necesidad: Implantar de manera rigurosa el reglamento de extracción de materiales de la corteza terrestre y hacer valer las limitaciones que se imponen en los permisos de extracción.

El cumplimiento de estos estatutos recae en las oficinas regionales y el Cuerpo de Vigilantes del DRNA.

3. Áreas de Planificación Especial (APE)

Las dunas que quedan están sujetas a conflictos intensos entre la demanda competitiva por la protección contra inundaciones, por la extracción de arena, la recreación y el turismo. Las mismas deben recibir atención gubernamental, mediante la asignación de recursos para el inventario y planificación cuidadosa.

Con la adopción del PMZCPR en el año 1978, fueron designadas como APE las áreas de Boca de Cangrejos-Piñones e Isabela. La APE de Piñones cuenta con un Plan de Usos de Terrenos adoptado por la JP en el año 1992 y aprobado por el Gobernador en el año 1995. Mientras que en el caso de Isabela, en el área quedan remanentes de dunas, producto de la intensa actividad de extracción de arena. Los mismos forman parte del APE que ha sido denominado APE de Isabela-Aguadilla e incluye otros ecosistemas importantes, entre los que se encuentran acantilados y diversos humedales.

El DRNA preparó el Plan de Manejo para el APE de Isabela-Aguadilla, el cual se encuentra ante la consideración de la JP para su aprobación. Mientras tanto, el área continúa experimentando un aumento considerable en las actividades de construcción. La misma es utilizada intensamente para las actividades recreativas que tienen el potencial de degradar los remanentes de dunas. El acceso peatonal a algunas áreas de playa es a través de las dunas y también ocurre el estacionamiento de vehículos en o muy cerca de éstas, lo que tiene el potencial de desestabilizarlas.

Necesidad: Adoptar el Plan de Manejo para el APE Isabela-Aguadilla.

B. Provisión de arena para la industria de la construcción

La protección de las dunas (y de las playas) por medio de reglamentos continuará siendo difícil (tanto al nivel de cumplimiento como de política) hasta tanto la industria desarrolle u obtenga alternativas adecuadas de agregados de otras fuentes a precios razonables. El Informe Puerto Rico y el Mar (1999), recomienda la utilización de incentivos, exenciones contributivas, préstamos y la provisión de asistencia técnica y económica para promover la manufactura de arena mediante el reciclaje de concreto, plástico, cristal o la demolición de rocas. La ayuda para el desarrollo de esas fuentes es una recomendación clave del PMZCPR, discutido en la sección de Arena para la Construcción.

Necesidad: Buscar fuentes alternas de abastecimiento para la industria de la construcción.

Es necesario adoptar alternativas para abastecer la demanda de arena para la industria de la construcción. Entre las alternativas se encuentran: la manufactura de arena artificial, el reciclaje de materiales, entre otras medidas ambientalmente seguras para suplir la demanda existente.

Otra alternativa que ha sido utilizada en países costaneros para la regeneración de estos sistemas es la extracción de arena del fondo del mar, mediante la utilización de tubos de succión. Ésta se llevaría a cabo en la proximidad del litoral costero a ser beneficiado. Una investigación llevada a cabo por el USGS en la plataforma insular identificó tres depósitos submarinos de arena y grava de importancia económica: al oeste de Vieques, al norte de Isabela y al Sur de Cabo Rojo (Rodríguez, 1996). Sin embargo, de ser viable tanto ambiental como económicamente, esto supondría una solución temporera a la situación crítica en los abastos de arena para la construcción.

Ante este panorama, se debe estimular a la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) para que tome el liderato en el desarrollo de plantas de reciclaje de plástico, cristal y concreto para la fabricación de arena artificial. Mientras, el DRNA, como la agencia responsable por la reglamentación de la extracción de materiales de la corteza terrestre, debe examinar los estimados de reservas de arena disponible para ser extraída y, de ser factible, ejercer su liderato para delinear la legislación que prohíba la extracción de arena de la zona marítima y terrenos costaneros que son propiedad del gobierno (Beller et al., 1999).

Necesidad: Establecer un programa o medidas para restaurar y estabilizar los remanentes de dunas.

De acuerdo al Plan de Manejo del APE Isabela-Aguadilla, luego de varias décadas de extracción masiva, quedan dunas residuales que todavía poseen potencial de ser restauradas.

Una medida para proteger los remanentes de dunas de los procesos de erosión es su reforestación y el de las áreas adyacentes. Esto deberá hacerse utilizando plantas que sean resistentes al desplazamiento de arena y a concentraciones altas de sal y que requieran poca agua. No obstante, para que esta medida sea exitosa es necesario que esté acompañada de otras medidas que protejan la playa.

En un estudio llevado a cabo por Nichols & Cerco (1983), sobre las funciones de las dunas costeras para la protección de los recursos de arena, se proponen varias medidas para proteger y restaurar estos recursos. El mismo se llevó a cabo en respuesta al estado de deterioro de las dunas de arena y su propósito fundamental fue manejar los remanentes de dunas mediante una base científica y datos de ingeniería para minimizar daños futuros y asegurar su estabilidad. Además, este estudio proveyó dirección para futuras extracciones de arena, lo que permite algún grado de protección, reduciendo la altura de algunas áreas costeras y reservando la capacidad de la arena para "nutrir" las playas adyacentes.

Entre las medidas que presenta dicho estudio se encuentra la restauración natural mediante el establecimiento de separaciones entre éstas y las actividades humanas, para permitir que los procesos naturales y dinámicos de la costa reconstruyan gradualmente las dunas. Para esto se recomienda establecer una franja con una anchura de 60-70 metros tierra adentro a lo largo de las dunas existentes en el litoral costero (Nichols & Cerco, 1983).

Otras alternativas son la construcción de verjas de madera en la altaplaya, según lo sugiere el Plan de Manejo del APE Isabela-Aguadilla y la construcción de accesos a manera de tablados como ha hecho el DRNA en Loíza.

3.2.5 PLAYAS

Datos obtenidos

Las playas de Puerto Rico son recursos costaneros de gran importancia. Las mismas se definen como las riberas del mar o del océano y están formadas de arena no consolidada- ocasionalmente grava o pedregales- en superficies niveladas, con pendientes suaves y pueden tener vegetación característica.⁶⁷ En Puerto Rico, incluyendo Vieques, Culebra y otras islas y cayos, hay aproximadamente 998.6 km de costas, de los que unos 208 km. (41%) son de playas. Dicha extensión de costa se divide en 231 playas en 42 de los 44 municipios costeros. De éstas, 97 han sido clasificadas como accesibles o nadables por el DRNA (CPN, 2002).

Las playas son de incalculable valor para la protección de los recursos naturales. Por ejemplo, las playas son conocidas como áreas de anidaje para tortugas marinas, incluyendo algunas especies amenazadas (Véase sección sobre Vida Silvestre). Además, son importantes para la recreación y el turismo.

La composición individual de las playas depende de la fuente de materiales accesible. La arena de las playas proviene principalmente, del arrastre de los ríos desde el interior de la Isla; de la erosión de los acantilados, dunas y peñascos cercanos y del transporte de las corrientes marinas de materiales como conchas, caracoles y corales.

Existen tres conjuntos dominantes de minerales que caracterizan las playas de Puerto Rico: arenas de cuarzo con feldespato; roca volcánica, serpentina y conjuntos de minerales; y arenas de carbonato de calcio.

El color de la arena de la playa refleja la composición de la misma y ésta, a su vez, depende de la composición de la roca de origen. Por lo general, los ríos arrastran material terrígeno que puede variar entre minerales oscuros (magnetita), minerales claros (cuarzo) y fragmentos de roca. Por ejemplo, las playas que se encuentran en las desembocaduras de los ríos y que reciben las arenas que éstos arrastran desde el interior son comúnmente grisáceas o negras. Las que son de arenas blancas o amarillentas, que son las arenas de carbonato de calcio, están compuestas de fragmentos de esqueletos calcáreos de organismos marinos que crecen en la plataforma insular. En la mayoría de las playas, se encuentran componentes tanto terrígenos como de carbonato de calcio, lo que varía es la proporción de los mismos.

En Puerto Rico hay pocos lugares donde persiste el mismo tipo de composición de arena en la playa. Las playas con arenas diferentes se observan a poca distancia unas de otras ya que cada una, por pequeña que sea, es un sistema y recibe la arena de una fuente local.

La mayoría de las playas de Puerto Rico son bienes de dominio público. Esto es un legado del derecho romano y medieval que fue transferido a Puerto Rico por el gobierno español como parte de su normativa portuaria y ha permanecido aún con los cambios en soberanía.

⁶⁷ Definición tomada del “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*.

La “Ley de Aguas” de 1866, bajo la cual España buscaba reglamentar de manera uniforme las aguas del territorio español, es precursora de los conceptos legales que son utilizados hoy día para la administración y vigilancia de los bienes de dominio público marítimo terrestre. Esto incluyen la definición de las playas, sus componentes y los criterios que las delimitan (Cerra & Salles, 2007).

La “Ley de Puertos de España” de 1880, fue extensiva a Puerto Rico en el año 1886 bajo el nombre de “Ley de Puertos para la Isla de Puerto Rico” y declaró bienes de dominio nacional y uso público la zona marítimo terrestre y el mar litoral. Posteriormente, en el año 1898, mediante el Tratado de Paris, España cedió a EE.UU. el territorio puertorriqueño, incluyendo los bienes de dominio público y su administración. La administración de estos bienes fue transferida al gobierno de Puerto Rico por las leyes Foraker (1900) y Jones (1917)⁶⁸, con excepción de las aguas navegables y las playas del hotel Caribe Hilton.⁶⁹

En el año 1968, entró en vigor la “Ley de Muelles y Puertos de Puerto Rico”, Ley Núm. 151 de 1968, que adoptó la definición de zona marítimo terrestre de la “Ley de Puertos para la Isla de Puerto Rico”, *supra*. No es hasta el año 1980 que el gobierno de EE.UU. reconoce al gobierno de Puerto Rico los derechos de propiedad sobre los terrenos sumergidos hasta un límite de tres leguas marinas, equivalente a 10.35 millas náuticas.⁷⁰

El DRNA, según dispuesto en su Ley Orgánica, Ley Núm. 23 de 1972, según enmendada hasta 1999, es la agencia del gobierno de Puerto Rico responsable de ejercer la vigilancia y conservación de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo ellas y la zona marítimo terrestre; así como de administrar su uso y aprovechamiento. Dicha ley, además, le transfirió al DRNA la responsabilidad sobre el deslinde de la zona marítimo terrestre.

Su delimitación es un componente crítico para la implantación de las leyes y políticas de la zona costanera, particularmente el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, que operacionaliza el mandato de la agencia para el aprovechamiento, vigilancia, conservación y administración de los bienes de dominio público marítimo terrestres.

El manejo de las playas en el País recae sobre varias agencias. Mediante la “Ley de la Junta Interagencial para el Manejo de las Playas de Puerto Rico”, Ley Núm. 293 de 1999, se creó un organismo responsable de fijar la política pública para el manejo de las playas.⁷¹ A esta Junta le fue delegada la responsabilidad de coordinar esfuerzos y recursos de los sectores público y privado para fomentar la seguridad, el ornato, la conservación y el uso adecuado de las playas. Es responsable, además, de asegurar el cumplimiento con las leyes y reglamentos federales y estatales sobre el recurso playa, entre otros propósitos.

⁶⁸ Ley Orgánica Foraker del 12 de abril de 1900 y Acta Jones, Carta Orgánica de 1917 de Puerto Rico.

⁶⁹ El estado legal del sitio donde está el hotel Caribe Hilton, originalmente formaba parte de la Base Naval de San Juan y ahora pertenece a una corporación del gobierno del ELA bajo un contrato de 999 años que otorgó el gobierno federal (dicho trato es inusual). (Vea la opinión del Procurador General de Puerto Rico del 25 de noviembre de 1970 y de la Haba Vs. el Trib. de Contribuciones, 76 DPR 923 (1954); el derecho de excluir el público de las playas de esa área ha sido afirmado.

⁷⁰ Ley Pública 96-205, 1980.

⁷¹ La misma está compuesta por siete miembros de agencias gubernamentales: DRNA, JCA, JP, Departamento de Recreación y Deportes, CPN, CTPR, el Superintendente de la Policía, el Comisionado de la Oficina del Comisionado de Asuntos Municipales y representantes del sector privado que pertenezcan al sector turístico.

La extracción de arena de las playas, que causó severos daños por mucho tiempo, ya no representa un peligro grave. En el pasado, muchas de las playas fueron explotadas intensivamente para extraer arena para la construcción. El problema de la extracción sin autorización aún persiste (vea la discusión sobre esto en la sección de Dunas), pero ya las playas no son el mayor recurso, al preferirse la desembocadura de los ríos y otros depósitos.

La erosión y la contaminación afectan las playas así como otras partes de la costa. La erosión ha reducido drásticamente el tamaño de algunas playas (en la sección sobre Erosión Costanera se consideran medidas que responden a este problema). También, la contaminación del agua interfiere con el uso recreativo de algunas playas.

Con el propósito de proteger la salud de los bañistas que hacen uso de ciertas playas en el país, la JCA estableció el Programa de Monitoría de Playas y Notificación Pública. Bajo el mismo, se llevan a cabo muestreos cada dos semanas para contaminantes fecales en 24 playas alrededor de todo Puerto Rico.

Además del monitoreo, el programa incluye la notificación al público sobre los hallazgos y posibles riesgos a la salud. Los avisos públicos comprenden: comunicados de prensa, rotulación en las playas y la ubicación de banderas que notifican sobre la conveniencia de las aguas para bañistas.

Existe una serie de obstáculos adicionales que evitan que el público pueda disfrutar al máximo de las instalaciones recreativas de las playas. Entre estos se encuentran:

- Barreras legales que impiden el paso del público a algunas áreas.
- Algunas playas, aunque son legalmente públicas, son inaccesibles porque la gente no puede cruzar las tierras contiguas. Los obstáculos para el acceso pueden ser legales (se impide el paso) o prácticos (ej. no se permiten automóviles o el estacionamiento de éstos).
- Cuando las personas llegan a las playas (o a otras partes de la costa) pueden encontrarse con que esos terrenos han sido invadidos.
- Los edificios altos crean sombras y afectan visualmente las playas.
- Algunas áreas de playas resultan pequeñas para el nivel de uso recreativo que ocurre en ellas, ocasionando su sobre-utilización y subsiguiente deterioro.
- Ausencia de instalaciones, servicios e infraestructura adecuada (vigilancia, salvavidas, baños, estacionamientos, instalaciones para personas con impedimento y señalización).
- La pobre calidad del agua y la basura costera.
- Conflictos posibles entre los usuarios de las playas, como vendedores ambulantes, pescadores, nadadores, *surfers*, entre otros.

Estos obstáculos, que deben ser vencidos para asegurar el uso máximo de las playas en el presente y el futuro, son discutidos en la sección siguiente.

A. Asegurando el derecho legal del público a usar las playas

Datos obtenidos

La mayoría de las playas en Puerto Rico están legalmente abiertas para ser utilizadas por el público en general. El espacio en la costa que es bañado por el mar en su flujo y reflujo está incluido dentro de la zona marítimo terrestre⁷², que es de dominio público.⁷³

El “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, establece cuatro aspectos fundamentales relacionados a la administración de estos recursos, a saber:

- las playas no serán de uso privado y su acceso será público, excepto en casos justificados por razones de seguridad, entre otros;
- la utilización de los bienes de dominio público marítimo terrestres será libre, pública y gratuita para usos comunes;
- los usos que requieran instalaciones o tengan circunstancias especiales requerirán una autorización o concesión otorgada por el DRNA y
- dichas actividades o instalaciones tienen que ser dependientes del agua.

Sin embargo, durante las décadas pasadas han proliferado los conflictos de uso en la zona marítimo terrestre y su ocupación por usos no dependientes del agua, bien sea de manera legal e ilegal. Esto pudiera ser el resultado de diversas interpretaciones en la aplicación de criterios al momento de llevar a cabo los deslindes, que son efectuados de manera individual ante la ausencia de un deslinde general de la zona.

En algunos casos, el acceso a las playas puede estar restringido por el gobierno por razones de seguridad. Este es el caso del antiguo campo de entrenamiento de la Marina de EE.UU. al este de Vieques, donde gran parte del acceso al litoral está restringido por razones de seguridad. Los mismos pertenecen al Refugio de Vida Silvestre bajo la administración de USFWS. En esta área, algunas playas como “blue beach” (Bahía Corcho) y “red beach” (Bahía de la Chiva) fueron abiertas al público.

Igualmente, un número de playas que anteriormente estaban reservadas para uso recreativo del personal militar (Crash Boat en Aguadilla, Punta Salinas en Toa Baja) ahora están accesibles al público. Otras, como es el caso de la antigua Base Naval Roosevelt Roads, serán abiertas al público una vez se complete el proceso de transferencia al DRNA.

Otro factor que puede limitar el acceso del público a la costa son las concesiones de terrenos de la corona española. Éstas fueron expedidas antes de la Ley de Puertos para la Isla de Puerto Rico de 1886 y existen propietarios de terrenos costeros que afirman sus derechos bajo las mismas. Estas concesiones pueden autorizar que ciertos propietarios privados de

⁷² “Ley de Muelles y Puertos” de 1968.

⁷³ Código Civil de Puerto Rico (1930). 31 LPRA Art. 254.

tierras excluyan al público de algunas playas. Sin embargo, aún se desconoce cuántas playas están sujetas a las mismas y su validez legal.

Respuestas a los datos obtenidos

1. Delimitación de la zona marítimo terrestre

Para poder llevar a cabo la vigilancia y conservación de la zona marítimo terrestre, según lo dispone su ley orgánica, el DRNA adoptó el “Manual de Procedimientos para el Deslinde del Límite Interior Tierra Adentro de los Bienes de Dominio Público Marítimo Terrestre”. En el mismo se establecen criterios, indicadores, se provee una metodología uniforme para la toma de decisiones asociadas a los deslindes, entre otros asuntos.

El DRNA, además, se encuentra trabajando en un proyecto conocido como, “Desarrollo de línea base para la delimitación de la zona marítimo terrestre para Puerto Rico, Culebra y Vieques”. El mismo constituye un sistema de referencia oficial para los deslindes de la zona marítimo terrestre (ZMT), que se fundamenta en:

- los datos e información obtenida a partir de modelos y simulaciones en computadora de la máxima marea asociada a los ciclos metónicos⁷⁴;
- la ortofotogrametría más reciente;
- análisis secuenciales geográficos para detectar los cambios en la línea de costa utilizando series de fotografías aéreas históricas (1936 en adelante);
- deslindes oficiales históricos de la ZMT y conformidades de colindancia que obran en los archivos del DTOP y DRNA;
- análisis de la línea de vegetación permanente, la cual sirve de indicador entre la franja litoral a deslindarse como ZMT y los sistemas naturales con características diferentes a los que constituyen dicha Zona; y
- modelos y simulaciones de las olas asociadas a las tormentas de mayor recurrencia histórica en Puerto Rico;⁷⁵ y
- trabajos de campos del ejercicio tradicional propio de la práctica de la agrimensura.

Previo al comienzo de cualquier proyecto en la zona marítimo terrestre, la División de Agrimensura del DRNA deberá establecer el límite de la misma con el propósito de asegurar la utilización del dominio público marítimo terrestre de manera libre, pública y gratuita para los usos comunes y acordes con la naturaleza del recurso. Sin embargo, para los usos que requieran la construcción de obras e instalaciones que sean dependientes del agua, el DRNA podrá otorgar una concesión para autorizar el aprovechamiento.

⁷⁴ Ciclos de 19 años.

⁷⁵ Presión y vientos de 55 mph y presión y vientos asociados a un huracán categoría 2.

2. La inscripción de concesiones de la corona

Se necesita más información para determinar si las concesiones de la corona representan una amenaza potencial para las playas de Puerto Rico. No se sabe con certeza cuáles son los terrenos de la costa que están sujetos a dichas concesiones. Por ejemplo, el FCPR cuenta con un terreno bajo estas concesiones, conocido como las Salinas Fortuna en la Parguera (Debbie Boneta, 2003; comunicación personal). Sin embargo, no existe un inventario de aquellas agencias, corporaciones públicas o ciudadanos que tengan terrenos bajo estas concesiones.

Para tratar un asunto similar con el recurso agua, el Gobierno de Puerto Rico aprobó la “Ley de Aguas”, Ley Núm. 136 de 1976, según enmendada, que requiere el registro de las concesiones de la corona a los abastecimientos de agua. Sin embargo, no existe una ley similar para tratar con las concesiones que puedan autorizar los dueños a excluir el público en general de la zona marítimo terrestre.

Necesidad: Ley que requiera la inscripción de concesiones que tienden a excluir al público.

Para poder tener un inventario de los terrenos costaneros de la Isla sujetos a las concesiones de la corona, debe aprobarse una ley que requiera la inscripción de todas estas concesiones que autorizan la exclusión del público en general de cualquier parte de los bienes de dominio público marítimo terrestres. La ley deberá establecer, también, un periodo razonable de inscripción de, tal vez un año, después del cual 1) las concesiones que no sean registradas serán inválidas y 2) la validez de tales concesiones será adjudicada de una manera fija por la ley.

3. Terrenos federales declarados como excedentes

Política establecida. El gobierno federal ha declarado algunos de sus terrenos en la costa como excedentes. Esto supone una oportunidad para ampliar y optimizar el acceso a las playas. La siguiente política pública se establece para tomar ventaja de las oportunidades que puedan surgir.

Acceso apropiado a playas federales declaradas excedentes de aquí en adelante.

Si cualquiera de las playas de Puerto Rico, que pertenecen al gobierno federal, fueran declaradas como excedentes para las necesidades de este gobierno, tales playas se harán accesibles hasta el máximo que sea práctico para el uso recreativo permanente del público en general, a menos que se determine un uso más apropiado y que sea para el bienestar general del Gobierno de Puerto Rico.

B. Acceso público a la costa

Datos obtenidos

Algunas playas son inaccesibles porque la gente no puede cruzar los terrenos contiguos para llegar a ellas. En ciertos lugares no hay derecho legal para cruzar las tierras contiguas. En otros, existe derecho de paso, pero hay diferentes obstáculos en términos prácticos para el acceso, así como impedimentos para la entrada de peatones, vehículos o falta de estacionamiento.

La falta de acceso a la costa se ha convertido en un problema de gran importancia. En los pueblos y ciudades, generalmente, las calles mismas proveían acceso. Igualmente, los pescadores y otros que necesitaban acceso podían, a menudo, cruzar las propiedades de las orillas, a veces con o sin derecho legal de paso.

Sin embargo, el problema del acceso se ha convertido en algo significativo en años recientes, principalmente como resultado de los cambios en los patrones de desarrollo en las costas. A partir de la década de los noventa, han proliferado los controles de acceso en urbanizaciones y conjuntos residenciales contiguos a la costa. Muchos de éstos controlan el acceso mediante personal de seguridad o la utilización de estructuras rígidas como verjas y portones. Esto, también ha creado barreras psicológicas, debido a que crean la percepción de que el libre acceso no está permitido. La comunidad Palmas del Mar en Humacao es el ejemplo más evidente de esta práctica en Puerto Rico (Francisco J. Quintana, 2003; comunicación personal).

Además, el incremento sustancial en el uso del automóvil privado ocasiona problemas de congestión vehicular y entorpece el acceso, debido a la improvisación de espacios de estacionamientos a lo largo de las vías, acción que muchas veces daña los sistemas costaneros circundantes.⁷⁶ Por otra parte, el transporte colectivo en la Isla provee acceso únicamente a unas pocas playas, principalmente en el AMSJ. El resto de las playas (la mayoría) son utilizadas por una creciente población que accede a las mismas utilizando vehículos privados.

Necesidad: Establecer requisitos de transporte en las playas durante eventos especiales o días de mayor visita.

El problema de acceso por la congestión vehicular se experimenta a través de todo el litoral costero del País. Se recomienda establecer requisitos de transporte colectivo o métodos alternos cuando se programan eventos en las playas, de manera que se controlen los niveles excesivos de vehículos en las mismas. Se puede proveer acceso mediante una serie de instalaciones en las playas que sea viable, como es el caso de los balnearios. Sin embargo, es importante asegurar que el acceso en sí mismo no interfiera con el disfrute del recurso, ya que por ejemplo, las personas pueden estacionar inadecuadamente y dañar el recurso e impedir el acceso de otros. Una alternativa es el proveer un lugar de estacionamiento y que la persona tenga acceso a la costa de modo peatonal.

Para esta alternativa se deberán establecer prioridades, debido a que no sería práctico proveer instalaciones para las 97 playas categorizadas como accesibles y nadables por el DRNA (CPN, 2002).

Necesidad: Maximizar el acceso público a las costas y playas de Puerto Rico en atención al marco legal y reglamentario vigente.

En Puerto Rico, el Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico”, *supra*, requiere la provisión de accesos adecuados a las playas, que

⁷⁶ La cantidad de vehículos registrados en Puerto Rico ha aumentado dramáticamente entre 1935 y 2005. En 1935, había en Puerto Rico un total de 17,211 vehículos. En el año 2005, había 2.5 millones de autos registrados. En el periodo de enero a junio de 2007, se registraron 106,495 autos nuevos.

deberán estar libres de obstrucciones y debidamente rotulados. Sin embargo, ha habido conflictos en la implantación del mismo, particularmente, asociados a la otorgación de excepciones y variaciones, cuyas razones y justificaciones no están claramente establecidas.⁷⁷ Por lo tanto, aún con los requisitos vigentes continúa la proliferación descontrolada de estructuras que entorpecen el acceso libre a las costas. Esto ha tenido consecuencias sociales negativas, como el desplazamiento de comunidades. Incluso, comunidades de pescadores han sido desplazadas por la construcción de residencias o condominios en lo que antes era su área de trabajo (Ruiz, 2002).

Necesidad: Fortalecer el desarrollo de las comunidades costeras haciéndolas productivas y resistentes a riesgos costeros.

La OE-12898 requiere que las agencias del gobierno federal y aquellos proyectos que sean subvencionados con fondos federales incorporen el concepto de justicia ambiental en sus propuestas y planes. La Región 2 de la EPA- de la que Puerto Rico forma parte- desarrolló unas guías para llevar a cabo el análisis de justicia ambiental. Mientras que en el ámbito local, el “Reglamento para el proceso de presentación, evaluación y trámite de documentos ambientales”, Reglamento 6510, requiere que, como parte de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), se lleve a cabo un estudio de justicia ambiental que incorpore la distribución poblacional por grupos étnicos y por parámetros socioeconómicos. Sin embargo, sería recomendable el desarrollo de guías más específicas en el ámbito local que incorporen otros criterios de evaluación para atender las situaciones de exclusión y desplazamiento de poblaciones y trabajadores dependientes del acceso a la costa en las propuestas de desarrollo costero.

Política pública

En los OPP-PUTPR, se establece la política siguiente para el acceso público a las playas.

"Evitar que por vía del establecimiento de nuevas actividades, o por autorización de lotificaciones, se pierdan innecesariamente opciones de uso futuro de los recursos teniendo presente, entre otros, los objetivos siguientes:

–Evitar la construcción de edificios en las áreas de las playas y desestimar aquellas actividades o lotificaciones en terrenos colindantes que tengan el efecto de impedir u obstaculizar el libre acceso a las mismas, fomentando la libre percepción de sus vistas panorámicas, el libre acceso al sol y su disfrute por todos los ciudadanos". (Véase política 30.07).

Política adicional establecida

La siguiente política es por este medio establecida:⁷⁸ Acceso público a las playas. Los desarrollos frente a la costa, sean gubernamentales o privados, deberán, en la medida que sea práctico, ser diseñados para facilitar en vez de obstruir, el acceso del público general a la

⁷⁷ Véase el documento de la NOAA, "Final Evaluation Findings, Puerto Rico Coastal Zone Management Program, March 2001 through May 2005".

⁷⁸ Esta política fue establecida en el PMZCPR de 1978 y fue tomada del documento Puerto Rico y el Mar de 1972. Según se indicó previamente, en esta revisión no se incluyen políticas públicas nuevas.

costa. Se reconoce que el bienestar general, en ocasiones, requiere restricciones al acceso (ej. para proteger áreas ambientales críticas o especies amenazadas, para la seguridad pública o razones de seguridad). Sin embargo, la segregación *de facto* de las playas públicas como resultado de patrones de desarrollo que facilitan el uso a dueños de propiedades frente a la costa mientras previenen el acceso al público general, está prohibido en Puerto Rico.

Implantación de la política pública

1. Plan e inventario del acceso a las playas

La División de Zona Costanera del DRNA cuenta con un componente conocido como Acceso Público a la Costa, bajo el cual se han estado llevando a cabo: el inventario de acceso público a la costa, la evaluación de las actividades costeras y de los usos recreativos y la creación de estrategias para mejorar los accesos.

El “Plan General de Acceso Público a la Costa”, se está llevando a cabo para los siete sectores costeros. Actualmente, se han completado y publicado las “Guías de Acceso Público a las costas de Puerto Rico” para los sectores costeros Oeste y Noroeste.

También, se han efectuado iniciativas como la estandarización de los rótulos para señalar los accesos a la costa, los conflictos y riesgos y aquellas áreas consideradas como peligrosas para los bañistas. Igualmente, la División ha participado en proyectos para mejorar el acceso público, a la vez que se protegen recursos naturales críticos. Por ejemplo, se construyó un paseo tablado sobre las dunas de arena en Piñones, de manera que los usuarios pudieran tener acceso a la playa sin pasar sobre las dunas.

Necesidad: Plan de acceso a las playas.

El “Plan General de Acceso Público a la Costa” provee información sobre los accesos públicos y sobre las áreas de interés donde se practican actividades deportivas y recreativas en las costas. Sin embargo, es necesario un plan más abarcador, que además de identificar los accesos existentes, reconozca:

- el carácter variado de la costa- por ejemplo, en algunas áreas las playas son largas y continuas, mientras que en otras son pequeñas o rocosas;
- los usos en función de las características de la costa- esto se refiere a las diferentes formas en que las personas disfrutan de la costa y la oportunidad de establecer restricciones en algunas áreas para usos menos intensivos;
- los diferentes medios por los cuales los accesos pueden ser establecidos- una alternativa sería, en los casos que exista una carretera paralela a la costa, que el acceso a la misma pueda asegurarse restringiendo la construcción de edificios al sur de la misma y limitando las edificaciones paralelas a la costa.
- la necesidad de instalaciones públicas como baños, estacionamientos, accesos peatonales, entre otros, tras un análisis de necesidad y adecuación.

El plan de acceso a las costas, aquí recomendado deberá, además: 1) establecer accesos expeditos en aquellas playas que contienen estructuras que lo impiden o donde el mismo sea

confuso y 2) determinar las posibilidades de proveer el paso, a tono con las necesidades de seguridad pública y de protección de los recursos.

2. Requerir a todo nuevo desarrollo frente a la costa que provea acceso

La JP, siguiendo las disposiciones de su Ley Orgánica⁷⁹, adoptó el “Reglamento de zonificación de la zona costanera y de accesos a las playas y costas de Puerto Rico”, *supra*. Su propósito es proteger y guiar el desarrollo de los terrenos costaneros, según sea su potencial, y proveer acceso a las costas y playas del País. El mismo requiere la provisión de accesos a las costas y playas a todo proyecto nuevo frente a la zona marítimo terrestre. Estos accesos podrán ser a través del proyecto o bordeándolos y deberán observar una separación máxima, en áreas urbanas, de 800 metros si son accesos vehiculares y de 400 metros si son peatonales.⁸⁰ En áreas zonificadas como distritos no urbanos, las distancias serán de 1,600 metros para vehículos y de 400 metros entre un acceso peatonal y cualquier otro. Según el Reglamento, todos los accesos deberán estar debidamente rotulados con el nombre de la playa o el sector de interés especial.

Además, establece que en todo proyecto para la construcción de edificios de lotificación o de urbanización de terrenos con frente a la costa, la JP requerirá que se dedique un franja de un mínimo de 20 metros de ancho paralela y medida desde la zona marítimo terrestre. Igualmente, señala que no se erigirán estructuras permanentes en una faja de 30 metros de ancho contigua a la anterior.

En el ámbito municipal, la “Ley de Municipios Autónomos”, *supra*, también incorpora el asunto de acceso a las playas señalando que, “los municipios no aprobarán desarrollos que puedan limitar o impedir el libre acceso del público a las costas o playas, ni que conlleven su disfrute privado o exclusivo en menoscabo o perjuicio del legítimo derecho del pueblo de Puerto Rico al libre uso y disfrute de las mismas”.

3. Compra de servidumbres de acceso por parte del Gobierno

El plan de acceso a las playas, recomendado previamente, podría demostrar que la compra de terrenos (derechos de paso) es apropiada para proveer acceso a algunas porciones de la costa. Esto podría llevarse a cabo en áreas rurales, donde el acceso ha sido bloqueado y donde no se haya planificado algún desarrollo costero.

A través del “Land and Water Conservation Fund Program” que es administrado por el NPS, el gobierno estatal o municipal puede adquirir terrenos mediante el pareo de fondos federales. Estos terrenos pueden ser utilizados para la adquisición y el desarrollo de áreas e instalaciones recreativas, incluyendo proyectos de acceso a la costa.

⁷⁹ Dicha ley establece que la JP deberá adoptar un Reglamento sobre Control de Uso de Playas, Balnearios y Otros Cuerpos de Agua, para el control de desarrollo y uso de playas, balnearios y otros cuerpos de agua en protección del interés público, para las concesiones que se hayan otorgado para fines recreativos, turísticos, de manera que se asegure que las empresas que tienen tales concesiones ofrezcan al público instalaciones adecuadas que garanticen y no entorpezcan el uso público de tales porciones de playas.

⁸⁰ En el caso de los solares que fueron segregados previo a la vigencia de dicho reglamento, la separación entre los accesos vehiculares se podría aumentar a 1,200 metros y a 600 metros entre los accesos peatonales y cualquier otro.

Además, la Sección 306A del “Coastal Zone Management Act”, establece que se podrán asignar fondos a los estados costeros elegibles para ayudarlos a que cumplan, entre otros objetivos, con la provisión de acceso público a las playas y a otras áreas costeras.

Sin embargo, cada una de las alternativas de fondos federales, requiere que el dinero sea pareado con fondos locales.

Necesidad: Elemento del plan que evalúe la necesidad de adquisición para proveer acceso.

El plan de acceso a las costas, previamente recomendado, deberá evaluar las necesidades de compra de vías de acceso adicionales e identificar aquéllas que tengan prioridad.

4. Protegiendo y clarificando los accesos existentes

La ley y el uso habitual han creado derechos importantes de acceso a la costa. La protección, rotulación y clarificación de estos derechos supone una oportunidad para asegurar estos accesos y su uso adecuado. Entre los derechos de acceso se encuentran:

a. Los derechos de paso de tiempo inmemorables- Este es un derecho de paso legal que se crea cuando el público ha pasado a través de una propiedad desde tiempos inmemorables. Su uso debe haber comenzado hace tanto tiempo que "ni se recuerda" el momento en que comenzó,⁸¹ y anterior al año 1889, cuando el Código Civil entró en vigor.⁸²

Necesidad: Identificación de los derechos de paso inmemorables.

El inventario del acceso a las playas deberá reconocer las vías de acceso que han sido utilizadas desde "tiempos inmemorables". Si posteriormente se desarrollan las propiedades afectadas, estos accesos deben ser protegidos. En algunos casos, los accesos deberán ser lo suficientemente importantes como para utilizar procedimientos judiciales u otras medidas para protegerlos o clarificar su situación. No obstante, el problema de probar el "uso inmemorial" es difícil, así que, las oportunidades de garantizar el acceso por este motivo son limitadas.

b. Otros derechos de paso- Excepto por los derechos de paso inmemorables, el uso público prolongado rara vez resulta en un derecho legal de paso a través de la propiedad privada en Puerto Rico.⁸³ La afirmación de derechos prescriptivos, por consiguiente, presenta muy pocas oportunidades para asegurar el acceso a la costa.

c. Servidumbre y vigilancia- La “Ley de Puertos” de 1886, estableció una servidumbre de vigilancia para facilitar la función gubernamental de patrullaje de las costas.⁸⁴ Esta servidumbre de vigilancia litoral es un gravamen legal que consiste en la obligación de dejar expedita una vía general de seis (6) metros de ancho contigua a la línea de mayor pleamar, o

⁸¹ Leyes de Castilla (Las Siete Partidas).

⁸² González Avilés, pág. 90.

⁸³ Sólo los derechos de paso que son continuos y evidentes pueden obtenerse sin un título. (Véase el Código Civil, Art. 475 312 LPRA 1653.)

⁸⁴ La misma ley establece aparentemente una servidumbre de salvamento que se extiende 14 metros hacia el interior para el beneficio de los marineros y pescadores desplazados del mar por tormentas. Aún si esta servidumbre permanece legalmente válida, parece que no crea derechos de acceso que permitan al público en general llegar de las carreteras a las costas. Los derechos de acceso que se crean aparentemente van desde el mar hacia tierra y no al revés.

a la que determinen las olas en los mayores temporales donde las mareas no sean sensibles. En los pasajes difíciles o peligrosos de transitar, la vía podrá internarse más de seis metros, pero sin que exceda lo estrictamente necesario. En las áreas donde sea imposible dejar expedita esta franja, los dueños de terrenos privado contiguos deberán permitir el acceso del personal autorizado, siempre que sea necesario.

La servidumbre de salvamento es otro gravamen legal en los terrenos de propiedad privada colindantes con el mar o enclavados en la zona marítimo terrestre. La misma está constituida por una franja de veinte (20) metros de ancho contados hacia el interior de la tierra desde la delimitación de la zona marítimo terrestre.

Esta servidumbre se creó para beneficio de barcos o pescadores que necesitan entrar en la propiedad privada cuando se encuentran en la orilla del mar por una emergencia, debido a problemas náuticos o desperfectos de la embarcación.⁸⁵ Las mismas, a menudo, son utilizadas por las autoridades gubernamentales para mantener el orden público.

C. Remoción de los invasores de la costa

Datos obtenidos

Los invasores han construido estructuras en la propiedad pública, tanto en el agua como en la tierra, en varios lugares de la costa. Los invasores en la zona marítimo terrestre constituyen uno de los problemas más críticos en el manejo de la zona costanera. La construcción ilegal de estructuras marinas, casas, instalaciones turísticas y recreativas está desparramada a lo largo de la costa de Puerto Rico (Beller, et al., 1999). Ejemplo de las invasiones en la zona costanera son las casas en El Combate, Buyé y Joyuda en Cabo Rojo, Culebra, La Parguera y Bajos de Patillas.

Las invasiones crean problemas de exclusión y contaminación. Los invasores, que son generalmente pocos, excluyen al público en general del espacio que ellos ocupan. También, afectan las áreas cercanas, creando problemas como la disposición inadecuada de desperdicios.

El problema de los invasores a lo largo de la costa de Puerto Rico tiene varios orígenes. Uno, que no está limitado a las tierras públicas de la costa, surge por la aguda escasez de vivienda asequible. Otro, surge del deseo de personas con mayor poder adquisitivo de tener una segunda vivienda para vacacionar. Y, por último, la percepción en algunos de que las reglamentaciones pueden ser ajustadas al interés particular, a través de mecanismos informales. Por tanto, el problema de remover a los invasores establecidos es sumamente complejo y requiere coordinación interagencial.

El conflicto que representa la proliferación de estructuras y obras ilegales en las costas de Puerto Rico ha sido difícil de resolver. Esto fue reconocido, junto con la manera cómo estas actividades han afectado el derecho del pueblo al uso y disfrute de sus playas, por la ARPE y el DRNA en un acuerdo interagencial suscrito en el año 1984. Ambas agencias acordaron trabajar en coordinación para desalentar y detener obras ilegales en la zona marítimo terrestre, las aguas territoriales y los terrenos sumergidos. El compromiso también incluyó

⁸⁵ Ley de Aguas Española de 1866 y Ley de Puertos de 1886.

la vigilancia y fiscalización de obras nuevas en esta zona.

A pesar de que la invasión es ilegal, la remoción de casas de invasores ya existentes representa un problema que debe tratarse con cuidado.⁸⁶ Algunas comunidades de invasores han existido por muchos años y éstos esperan que continúen existiendo. La remoción viene a ser mucho más difícil cuando estas personas no tienen otras viviendas (Beller et al., 1999).

La posesión de tierras de dominio público por periodos mayores de 30 años no resulta en adquisición de propiedad por prescripción extraordinaria. La lentitud en el proceso legal para remover estas estructuras de muchas playas, estuarios, lagunas y humedales alrededor de la Isla ha entorpecido el rescate de tierras de dominio público (Beller et al., 1999).

Respuesta a los datos obtenidos

1. Controlar invasiones de terreno futuras

El DRNA deberá velar por que no ocurran desarrollos nuevos en la zona marítimo terrestre, sin su consentimiento previo o que tengan el potencial de causar la privatización y destrucción de estas áreas. Para esto cuenta con el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, que tiene el propósito de velar porque no ocurra la ubicación de desarrollos incompatibles en la zona marítimo terrestre y en las aguas territoriales de Puerto Rico.

2. Invasiones o rescates por personas que no poseen otras viviendas

La Ley “Viviendas Enclavadas en Terrenos Ajenos”, Ley Núm. 132 de 1975, según enmendada, permite a algunos invasores obtener un título de propiedad de las tierras que ocupan. Estos títulos están disponibles solamente a aquéllos que construyeron sus casas y que vivían en ellas cuando se pasó la ley y que no poseen otra vivienda.

Aunque la mayoría de las playas de Puerto Rico (zona marítimo terrestre) son de dominio público, no pueden ser utilizadas por individuos en su carácter privado. Por lo tanto, no es posible el otorgamiento de títulos de propiedad de las tierras que ocupan los invasores de la zona marítimo terrestre.

En Culebra, los invasores en terrenos de dominio público pueden ser removidos, pero una vivienda generalmente debe ser provista para aquéllos que no tienen otro lugar.⁸⁷ Sin embargo, no existe un estatuto comparable que otorgue derecho a una casa de reemplazo a invasores removidos de terrenos de dominio público en otras partes del País.

Necesidad: remoción de invasiones existentes.

Tras el huracán Hugo, se pasó una ley en la que se les permitió a los invasores de la zona marítimo terrestre en la isla de Culebra la reconstrucción de las viviendas, hasta que el DRNA las expropiara. Casi una década más tarde, durante el huracán Georges, la mayoría de estas viviendas fueron destruidas, ocasionando una pérdida significativa de fondos públicos

⁸⁶ Código Penal de Puerto Rico, Ley Núm. 115 de 1974.

⁸⁷ “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, Ley Núm. 66 de 1975.

invertidos en la reconstrucción. Sin embargo, esto suponía una oportunidad idónea para implantar una política que prohibiera la reconstrucción de las estructuras a menos que los invasores demostraran titularidad sobre los terrenos y que la estructura fuese la residencia principal (Beller et al., 1999).

Necesidad: Programa de vivienda para los invasores.

Para permitir la remoción de invasores que no poseen otras viviendas, es necesario promover activamente el establecimiento de un programa amplio para la reubicación de invasiones existentes mediante la provisión de vivienda adecuada en otro lugar.

3. Otras invasiones en aguas y tierras costaneras

La provisión de viviendas a los invasores que no poseen otra propiedad, aunque es esencial, no es una respuesta gubernamental adecuada a los problemas creados por las comunidades invasoras existentes.

Por ejemplo, en la Reserva Natural La Parguera existe el problema de las casas construidas dentro de los bienes de dominio público marítimo terrestres, incluyendo casas bote, cuya titularidad y legalidad han estado en disputa. En el año 1978, el ELA y el USACE suscribieron el "Memorando de Entendimiento del Área Recreativa de la Parguera", que recoge el compromiso de ambas agencias para trabajar en coordinación para la conservación y el mejor uso del ambiente natural de La Parguera. El gobierno del ELA se comprometió a desarrollar en este sector una comunidad recreativa para el uso y disfrute de todos y la remoción de toda estructura abandonada, insegura o peligrosa de las aguas y manglares de La Parguera. Además, se supone que a un término de 12 años, a partir de la firma de dicho documento, el ELA debería haber eliminado toda tenencia privada de propiedad en la ribera. Por su parte, el USACE se comprometió a no conceder permisos para residencias o muelles privados construidos en las aguas costaneras navegables de La Parguera o alrededor de las islas y cayos cercanos, posterior al año 1977. Todos los permisos concedidos por el USACE, previo a este acuerdo, a dueños de muelles, casas y otras estructuras privadas serían nulos a partir del año 1980 (DRNA, 1992).

Necesidad: Implantación adecuada de la reglamentación vigente para atender el problema que suponen las comunidades invasoras en la zona marítimo terrestre.

Según las disposiciones del "Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre", *supra*, los únicos usos que deberían llevarse a cabo dentro de los bienes de dominio público marítimo terrestres son aquellos dependientes del agua, por ende, los usos residenciales no están permitidos. Sin embargo, el reglamento establece una dispensa, por consideraciones de interés social, a todo uso o aprovechamiento existente que consista de construcciones de estructuras que sean la vivienda principal del ocupante, cuyo valor de tasación no exceda los \$30,000 y siempre que éstas no estén causando daños ambientales. Sin embargo, estas personas deberán mostrar evidencia legal de que están realizando gestiones para establecer su vivienda fuera de los bienes de dominio público marítimo terrestres. Esto supone que eventualmente, estos bienes deberán estar libres de toda ocupación de viviendas. Sin embargo, en la mayoría de los casos esto no ha ocurrido.

D. Control de sombras y reducción de impactos visuales asociados a la construcción de edificios próximos a las playas

Datos obtenidos

Los edificios multipisos que se encuentran en la costa vierten sombras sobre algunas playas y las dominan visualmente. En las áreas del Condado e Isla Verde, en el AMSJ, los edificios altos proyectan sombras sobre las playas preferidas por los bañistas. Durante la estación turística del invierno, extensas secciones de las playas están cubiertas por sombras la mayor parte del día, lo que disminuye su atractivo turístico.

Los proyectos futuros no deberán verter sombras sobre las playas públicas y otras áreas costaneras. Durante el solsticio de invierno, cuando las sombras del Norte son más largas, entre las 10:00 a.m. y las 4:00 p.m., la misma puede ser de aproximadamente 2.9 veces la altura de la estructura. Si en el futuro se construyen edificios observando ese retiro, se podría minimizar el impacto de las sombras sobre el potencial recreativo de la playa, ya que los edificios no verterán sombra sobre las áreas públicas de la zona marítima.⁸⁸

El dominio visual de los edificios puede evitarse. Existe un elemento subjetivo para determinar cuándo los edificios dominan visualmente las playas. Si las estructuras exceden el límite de altura del cono de visión natural de una persona al mirar hacia el frente, se percibe una reducción en el espacio ya que el cono de visión tiene una relación de aproximadamente 1:2.1. De tal modo, si se ubican los edificios con un patio a una distancia de 2.5 veces su altura, su sombra no interferirá ni cubrirá la playa.

Política pública

En los OPP-PUTPR se incluye como política general que se evite "la construcción de edificios en las áreas de las playas y se repriman actividades o lotificaciones de terrenos en áreas vecinas que impidan... y estorben el libre acceso y el disfrute del sol por la ciudadanía".

Implantación de la política pública

El "Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico", *supra*, establece el requisito de que "todo edificio a erigirse, construirse, trasladarse o ampliarse dentro de una distancia de cuatrocientos (400) metros del límite de la zona marítimo terrestre, según determine el DRNA, observará un retiro mínimo, medido horizontalmente desde su base o pared más próxima a la zona marítima hasta dicho límite, de dos y media (2.5) veces su altura" (Sección 8.01).

E. Protección y extensión de la propiedad en las playas públicas

Datos obtenidos

En ocasiones, la franja de playa a la que el público tiene acceso es muy pequeña para poder acomodar usos recreativos que sean óptimos. En las playas rurales de poco uso, las oportunidades recreativas pueden mejorarse, si se asegura el acceso público a las áreas de

⁸⁸ En algunos casos será necesario un patio delantero o posterior mayor para otros propósitos, especialmente para proteger los edificios de los oleajes de las tormentas. Véase la sección de Inundaciones (incluyendo inundaciones causadas por huracanes.)

sombra que están más allá de las líneas de vegetación. Por su parte, las playas concurridas necesitan más espacio para estacionamiento e infraestructura básica. Sin embargo, hay playas estrechas accesibles al público que en muchas ocasiones son insuficientes para satisfacer estas necesidades.

Respuesta a los datos obtenidos

Adquisición de terrenos e instalaciones frente a la costa en los desarrollos costeros.

Los desarrolladores han dedicado propiedades al gobierno del ELA como compensación, mitigación o como parte de un proceso de viabilización de proyectos de desarrollo. Lo han efectuado, por ejemplo, al momento de establecer carreteras costeras (ej. Levittown). Esta dedicación puede ser específicamente para usos recreativos (ej. Parque Barbosa en Santurce; lugares recreativos en el proyecto Vacía Talega, según fue aprobado por la JP en el año 1975).

Existen diversos mecanismos mediante los cuales se puede proveer instalaciones en la costa:

El “Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico”, *supra*, establece que cuando el proyecto requiera que se dedique cierta cantidad de terrenos para recreación, como parte de las instalaciones vecinales, las mismas se ubicarán contiguas al límite de 20 metros que constituye la zona de separación. Éstas deben ser instalaciones que armonicen con el uso de la costa y las playas o con cualquiera que sea el cuerpo de agua colindante.

El Capítulo 13 de la “Ley de Municipios Autónomos”, *supra*, provee para que mediante el mecanismo de dedicación para usos dotacionales, se provean instalaciones para proporcionar a una comunidad de los servicios básicos para su desenvolvimiento y bienestar general, que pueden ser instalaciones deportivas, culturales y recreativas, entre otras.

De igual manera, el “Reglamento de Lotificación y Urbanización”, *supra*, obliga a los desarrolladores a proveer instalaciones recreativas en los proyectos nuevos.

Necesidad: Adecuación del “Reglamento de Lotificación y Urbanización” para casos costaneros.

Dicho Reglamento provee una oportunidad para requerir a los desarrolladores de proyectos que colindan con la zona marítimo terrestre, la provisión de instalaciones para uso de la ciudadanía en la playa cercana a su proyecto.

F. Provisión de servicios e instalaciones para los usuarios de las playas

Datos obtenidos

En Puerto Rico hay 12 balnearios con instalaciones completas, que pertenecen a la CPN. El mínimo de instalaciones con las que cuentan son estacionamientos, duchas, servicios sanitarios y áreas verdes. Otros poseen salvavidas, concesionarios, accesos para personas con impedimentos, entre otros.

Estos balnearios se ubican en áreas que han sido designadas por el “Reglamento de Calificación de Puerto Rico”, *supra*, como distritos de Playas Públicas (PP). Su propósito es

designar sectores costeros que son apropiados para baños de mar y recreación pasiva que esté relacionada con la actividad.

En Puerto Rico hay 52 distritos PP, distribuidos en 29 municipios costeros, que comprenden 34 kilómetros de costa. Cada área cuenta con diversas instalaciones que son administradas por alguna de las siguientes dependencias: el DRNA, la CPN o los gobiernos municipales (DRNA, 2007a).

Los segmentos costeros que son aptos para ser zonificados como distritos PP, se determinan a base de las características morfológicas, el tipo de actividades permitidas y las instalaciones disponibles en cada playa. (Véase el Mapa 18).

Estos distritos PP, se distribuyen de la manera siguiente:

- 16 playas públicas en el Norte (13.3 km. de costa),
- 12 playas públicas en el Este (9 km. de costa),
- 11 playas públicas en el Sur (4.9 km. de costa), y
- 13 playas públicas en el Oeste (7.2 km. de costa).

Estas áreas reservadas para bañistas son delimitadas por un sistema de boyas u otro tipo de marcadores flotantes, así como las áreas de alto riesgo o aquellas áreas de protección de recursos naturales.

La instalación de este sistema de boyas es responsabilidad del Comisionado de Navegación del DRNA, según dispuesto en la “Ley de Navegación y Seguridad Acuática en Puerto Rico”, *supra*.

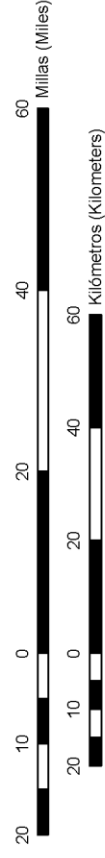
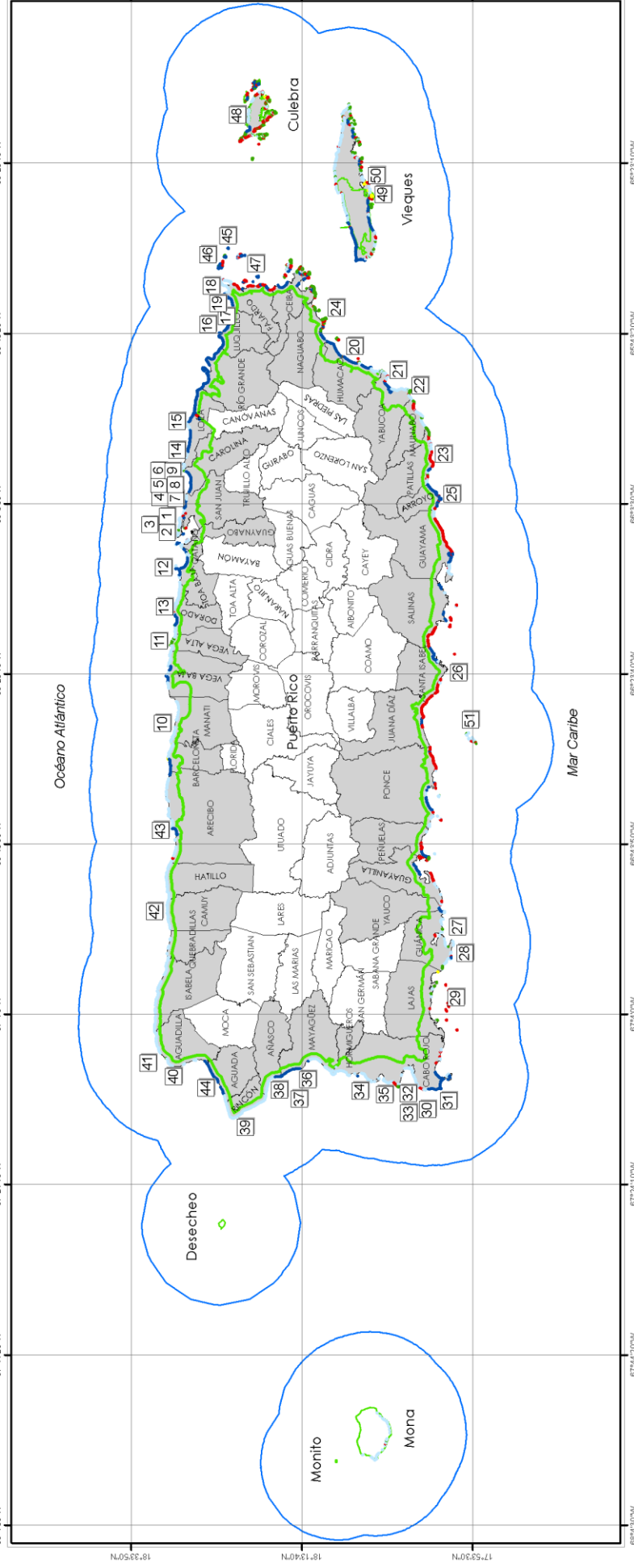
Sin embargo, existen muchas playas en Puerto Rico, incluyendo algunas de gran uso, que poseen pocos servicios. Hay vastas áreas de playa que son simplemente propiedades comunes accesibles al público en general, pero que no tienen ningún tipo de instalaciones o servicios. Esto ocurre tanto en las áreas urbanas como rurales.

**Leyenda -
Map Key:**

- | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1- Laguna Condado | 9- Balneario Isla Verde | 17- Costa Azul | 25- Balneario Punta Gullarte | 33- Balneario Boquerón | 41- Crash Boat | 49- Balneario Sun Bay |
| 2- Poca del Condado | 10- Mar Chiquita | 18- Seven Seas | 26- Jauca | 34- Buñe | 42- Peñón Brusi | 50- Media Luna |
| 3- Escambron | 11- Balneario Cerro Gordo | 19- Kiooko Luquillo | 27- Balneario Caña Gorda | 35- Punta La Mela | 43- El Muelle | 51- Caja de Muertos |
| 4- Officer's Park | 12- Balneario Punta Salinas | 20- Balneario Punta Santiago | 28- Playa Santa | 36- Tres Hermanos Balneario Anasco | 44- Balneario Pico de Piedra | |
| 5- Ocean Park | 13- Balneario Dorado | 21- Guayanés | 29- Playita Rosada | 37- Villas de Anasco | 45- Cayo Obispo | |
| 6- El Mambique | 14- Boca de Cangrejos | 22- Balneario Lucía | 30- Combate | 38- Caguabo (Mirante) | 46- Cayo Icacos | |
| 7- Punta El Medio | 15- Punta Vacía Talega | 23- Balneario Los Bajos | 31- Balneario Combate | 39- Balneario y Parque Rincón | 47- Palominos | |
| 8- Isla Verde (Holiday Inn) | 16- Balneario La Monserrate | 24- La Fanduca (Hicacas) | 32- Moja Casabe | 40- Parque Colón | 48- Balneario Flamenco | |
- Playas de grano de arena fina y mediana -
Fine to medium grained sand
Playas de grano de arena gruesa -
Coarse grained sand
Playas mixtas de arena y grava -
Mixed sand and gravel
Playas rocosas protegidas -
Protected rocky shores
Playas de grava -
Gravel beaches
- Limite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary
Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
Coastal Zone Maritime Boundary (9 nautical miles)



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:

Hazardous Materials Response Division
Office of Response and Restoration
National Ocean Service
National Oceanic and Atmospheric Administration
June 2001

Compañía de Parques Nacionales-

Análisis preliminar operación de las playas de P.R. - 2002

Playas públicas Public Beaches

Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 18 / Map 18

TABLA 3-11. INVENTARIO DE DISTRITOS DE PLAYAS PÚBLICAS

Inventario de distritos de Playas Públicas (PP)																														
Nombre	Municipio	Región	Manejo	Erosión	Corrientes	Contaminación	Boyas	Merendero	Pesca	Buceo	Acampar	Surfing	Acceso Botes	Kayaks	Marina	Centro Vacacional	Rampa Botes	Villa Pesquera	Muelle	Hospedería	Comida	Malecón	Área de Acampar	Acceso Impedidos	Duchas y Baños	Salvavidas	Tarifa	Río / Laguna	Línea de playa [m]	
1	Peñón Brusi	Camuy	Norte	Municipal	•	•	•	•	•												•				•			•	177	
2	Muelle de Arecibo	Arecibo	Norte	Municipal		•	•	•	•					•	•	•		•	•	•			•							293
3	Mar Chiquita	Manatí	Norte	Estatad																										249
4	Puerto Nuevo	Vega Baja	Norte	Municipal	•	•	•	•	•	•									•			•	•	•	•	•	•			642
5	Cerro Gordo	Vega Alta	Norte	CPN	•	•			•	•	•	•							•					•	•	•	•	•		585
6	Balneario de Dorado	Dorado	Norte	CPN					•	•	•							•			•				•	•	•			2,268
7	Punta Salinas	Toa Baja	Norte	CPN					•	•	•										•				•	•	•			1,481
8	El Escambrón	San Juan	Norte	CPN	•		•	•	•			•									•	•	•		•	•	•			282
9	Playa del Condado	San Juan	Norte	CPN		•	•	•													•	•				•				171
10	Laguna del Condado	San Juan	Norte	Estatad			•	•	•						•					•										85
11	Ocean Park	San Juan	Norte	Municipal	•	•	•	•				•	•								•	•								1,988
12	Alambique	San Juan	Norte	Municipal	•	•	•	•					•	•							•	•								1,604
13	Hilton Pine Grove, Casa Cuba	Carolina	Norte	Municipal		•	•	•					•								•	•			•					625
14	Balneario de Carolina	Carolina	Norte	Municipal	•	•	•	•	•	•									•		•	•			•	•	•	•		2,006
15	Boca de Cangrejos	Loíza	Norte	Municipal	•	•	•	•														•	•							87
16	Vacía Talega	Loíza	Norte	Estatad	•	•			•																					758
17	La Monserrate	Luquillo	Este	CPN			•	•	•	•	•		•	•	•						•		•	•	•	•	•	•	•	1,669
18	Playa Azul	Luquillo	Este	Municipal	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•					360
19	Seven Seas	Fajardo	Este	CPN			•	•	•		•			•							•	•	•	•	•	•	•	•		545
20	Cayo Obispo (Isleta Marina)	Fajardo	Este	Privado			•	•	•				•	•	•		•		•		•									127
21	Cayo Palomino	Fajardo	Este	Privado			•		•	•			•	•						•										203
22	Cayo Icacos	Fajardo	Este	Estatad				•	•	•			•	•																214
23	Flamenco	Culebra	Este	Municipal				•	•		•		•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•		1,347
24	Sun Bay	Vieques	Este	CPN			•	•	•		•										•		•	•	•	•	•			1,334
25	Media Luna	Vieques	Este	Estatad				•	•				•	•																434
26	Húcares	Naguabo	Este	Estatad																										349
27	Tropical Beach	Naguabo	Este	Estatad			•		•															•						403
28	Punta Santiago	Humacao	Este	CPN		•		•		•						•					•		•	•	•	•	•			2,033
29	Guayanés	Yabucoa	Sur	Municipal			•							•				•	•											493
30	Lucía	Yabucoa	Sur	Municipal	•				•	•											•	•								690
31	Balneario de Patillas	Patillas	Sur	Municipal			•	•	•				•	•				•	•		•			•	•					478
32	Punta Guilarte	Arroyo	Sur	CPN	•		•	•	•		•		•	•	•											•	•	•	•	1,871
33	Balneario de Salinas	Salinas	Sur	Municipal	•	•			•	•	•																			174
34	Jauca	Santa Isabel	Sur	Estatad				•		•																				89
35	Playa de Ponce	Ponce	Sur	Estatad					•								•				•	•		•	•	•	•			208
36	Caja de Muertos	Ponce	Sur	Municipal					•	•	•			•	•					•										100
37	Caña Gorda	Guánica	Sur	CPN					•	•	•																•	•	•	341
38	Playa Santa	Guánica	Sur	Estatad					•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•						438
39	Playa Rosada	Lajas	Sur	Estatad					•														•		•	•	•	•	•	48
40	Bahía Salinas	Cabo Rojo	Oeste	Estatad				•	•	•									•	•	•	•								1,022
41	Combate	Cabo Rojo	Oeste	Estatad					•	•	•				•															622
42	Moja Cazabe	Cabo Rojo	Oeste	Estatad					•	•	•								•	•	•	•					•			256
43	Balneario de Boquerón	Cabo Rojo	Oeste	CPN			•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		1,390
44	Buyé	Cabo Rojo	Oeste	Estatad			•	•	•					•																708
45	Villa La Mela	Cabo Rojo	Oeste	Estatad					•	•	•						•	•	•	•	•				•			•		818
46	Cayo Ratones	Cabo Rojo	Oeste	Estatad	•				•	•	•				•					•						•				254
47	Balneario de Añasco	Añasco	Oeste	CPN			•	•	•	•			•				•				•			•	•	•	•	•		703
48	Almirante	Añasco	Oeste	Estatad				•													•				•					250
49	Balneario de Rincón	Rincón	Oeste	Municipal	•	•			•	•	•										•	•			•	•	•			129
50	Pico de Piedra	Aguada	Oeste	Municipal		•	•	•	•			•											•		•	•	•			319
51	Parque Colón	Aguadilla	Oeste	Municipal					•	•												•		•						299
52	Crash Boat	Aguadilla	Oeste	Estatad					•	•	•									•	•			•	•	•	•			474
Total 34,486																														

Fuente: DRNA. (2007, borrador). Inventario de áreas para bañistas.

La Junta Interagencial para el Manejo de las Playas de Puerto Rico tiene adscrito el Programa para la Promoción, Protección y Conservación de las Playas de Puerto Rico Aspirantes a la Bandera Azul.⁸⁹ La campaña “Bandera Azul” es una iniciativa internacional de la organización “Foundation for Environmental Education”, que provee una certificación a las playas que cumplan con criterios de seguridad, servicios y calidad de las aguas. Igualmente, busca, entre otras medidas, el establecimiento de un comité ambiental en la playa, que incluya programas de reciclaje y la planificación y el cuidado de áreas de anidaje de especies, si existen.⁹⁰ Esta designación indica que las playas poseen infraestructura necesaria para los bañistas (baños, duchas, entre otros) y que son espacios donde se fomenta la educación ambiental.

En Puerto Rico, los siguientes balnearios, que pertenecen a la CPN, están certificados bajo el Programa Bandera Azul:⁹¹

- El Escambrón en San Juan
- La Monserrate en Luquillo
- Punta Salinas en Toa Baja
- Seven Seas en Fajardo
- Balneario de Isla Verde en Carolina

Sin embargo, no es posible ni deseable proveer instalaciones y servicios recreativos para todas las playas accesibles al público. El costo de proveer todos los servicios e instalaciones sería algo prohibitivo.⁹² En todo caso, mucha gente disfruta (y algunos así lo prefieren) de una playa sin instalaciones. Por consiguiente, es esencial que se establezcan prioridades para la provisión de instalaciones y servicios adicionales.

En el año 2002, la CPN llevó a cabo un estudio conocido como “Análisis Preliminar, Operación de las Playas de Puerto Rico”. Para este estudio se seleccionaron 54 playas clasificadas como accesibles y nadables, las cuales fueron evaluadas con el propósito de llevar a cabo recomendaciones de manejo y operación. Entre los resultados de este análisis se identificó la necesidad de proveer instalaciones mínimas y servicios en las playas evaluadas. Los servicios mínimos que fueron identificados para las playas fueron: vigilancia, salvavidas y conserjes para atender las áreas de duchas, baños y oficinas. Mientras que las instalaciones básicas fueron: boyas, zafacones y rotulación.

Se necesita dar pronta atención a la disposición inadecuada de residuos sólidos en las playas. Esto es un problema que perturba el pleno disfrute de muchas playas, particularmente en aquéllas que se usan intensamente. No obstante, el mismo se observa aún en las playas de poco uso, dado que parte de la basura es arrojada por el mar o arrastrada por los ríos desde el interior de la Isla.

⁸⁹ Creado por la “Ley para Establecer el Programa para la Promoción, Protección y Conservación de las Playas de Puerto Rico Aspirantes a la Bandera Azul”, Ley Núm. 173 de 2000.

⁹⁰ Blue Flag: Caribbean Beach Criteria: Recuperado en línea el 12 de octubre de 2004: [http://www.blueflag.org/Caribbean_criteria.asp].

⁹¹ Tomado de la página de la organización <http://www.blueflag.org>.

⁹² La extensión de instalaciones y servicios puede, además de los costos, someter al gobierno a responsabilidades adicionales y por tanto, costos de daños personales a los usuarios de las playas. El aspecto legal y otros de este asunto necesita explorarse.

Además del depósito de residuos sólidos en las playas, la proliferación de escombros y estructuras abandonadas se ha convertido en un problema.

La erosión ha causado cambios significativos en algunas partes de la costa, llevando a que los dueños de las estructuras afectadas o amenazadas tomen medidas- entre las que se encuentran la construcción de muros y gaviones- para proteger su propiedad. Mientras la erosión ha ido avanzando, los mecanismos de protección han perdido su efectividad y algunas estructuras son abandonadas. Esto ha generado un problema que afecta el disfrute de los ciudadanos por la pérdida de la línea de la costa y la ocupación del espacio por estructuras que se convierten en escombros.

Respuesta a los datos obtenidos

1. Establecer claramente la responsabilidad por la limpieza de las playas.

La responsabilidad dividida entre diferentes agencias o entes gubernamentales es uno de los principales obstáculos para la limpieza adecuada de las playas. La Ley Orgánica del DRNA le delegó a esta agencia la responsabilidad sobre la conservación y limpieza de las playas y el saneamiento de la zona marítimo terrestre, cuyos aspectos operacionales se encuentran contenidos en el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*. Para la limpieza de las playas, la agencia cuenta con el trabajo rutinario de la brigada de playas.

El DRNA, además, posee el Programa "Adopte una Playa", creado mediante la “Ley del Programa Adopte una Playa”, Ley Núm. 250 de 1999. Su propósito es integrar entidades no gubernamentales y municipios en la limpieza y ornato de las playas. El Programa cuenta con el “Reglamento para Implantar el Programa Adopte una Playa”, Reglamento Núm. 6767, que contiene la política pública de ornato, mantenimiento y restauración de las playas y los procedimientos administrativos que regirán las actividades promovidas bajo el mismo (DRNA, 2001b).

El tema de la disposición de residuos en las playas está también contemplado en el “Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico”, *supra*, que establece que toda persona que deposite basura dispersa en las costas y playas de Puerto Rico incurrirá en violación a dicho reglamento, lo que podría constituir un delito menos grave.⁹³

La responsabilidad por la limpieza de las playas es compartida con la CPN, quien es responsable de la limpieza de las playas que se encuentran en los balnearios bajo su administración. Mientras que la CT tiene una brigada que se encarga de limpiar las playas desde el Escambrón, hasta el área del cementerio de Isla Verde (Arce, 2004; entrevista personal).

⁹³ A toda persona acusada por algún delito menos grave se le impondrá una multa no mayor de \$500 o reclusión por un término no mayor de seis meses, o ambas penas a discreción del Tribunal.

Cabe señalar que la limpieza de las costas ha sido apoyada por organizaciones no gubernamentales (ONGs), comunitarias, individuos y la empresa privada, quienes organizan múltiples limpiezas en las playas y otros cuerpos de agua durante todo el año.

Una de las actividades más significativas es el “Día internacional de la limpieza de costas”, iniciativa internacional, liderada por *Ocean Conservancy* y en el ámbito nacional es coordinada por la organización *Scuba Dogs*. Esta limpieza masiva, además de remover residuos de las costas del País, recopila información sobre el tipo de basura para conocer la fuente y el causante de la contaminación, a la vez que incorpora el componente de educación ambiental.



Colaboración ciudadana en la limpieza de playas

Foto por: CPN.

2. Provisión de fondos adecuados para la mano de obra y el equipo de limpieza de las playas.

Los problemas fiscales del DRNA le han dificultado cumplir cabalmente con el deber de limpieza y saneamiento de las playas del País. Sus siete oficinas regionales tienen la responsabilidad de mantener 138 playas alrededor de la Isla y a menudo, carecen del equipo adecuado.

Necesidad: Equipo y personal adicional para la limpieza de las playas.

La Legislatura y la Oficina de Gerencia y Presupuesto (OGP) deben asignar fondos adicionales para comprar máquinas para la limpieza de las playas y contratar mano de obra adicional para operarlas.

3. Promover la reducción en la cantidad de desperdicios o residuos sólidos que se generan en las playas y proveer oportunidad para fomentar el reciclaje.

Los residuos sólidos no pueden recogerse frecuentemente en todas las playas, especialmente en aquellas que son lejanas y en otras donde la vegetación, composición o la topografía impiden el uso de máquinas de limpieza. Además, en Puerto Rico el problema de la disposición de residuos sólidos es cada vez más complejo, por lo que es esencial que se tomen medidas para reducir la cantidad de residuos que llegan a éstas. Tales medidas deben incluir:

- **Concienciación:** Debe haber una campaña de educación pública continua y masiva.
- **Asistencia:** Deben ponerse más zafacones en las playas y optimizar el recogido de basura.
- **Monitoreo de cumplimiento:** Asegurar que en las instalaciones costeras se cumpla con las disposiciones del “Reglamento para el Manejo de Desperdicios Sólidos No Peligrosos” de la JCA, Reglamento Núm. 1694.

- Incentivos: Debe fomentarse el reciclaje a través de depósitos ubicados claramente identificables.

Necesidad: Promoción del manejo adecuado residuos sólidos y marinos.

Muchos de los residuos sólidos que se encuentran en la costa son arrastrados por los ríos y quebradas desde el interior. Por lo tanto, es necesario que se promueva el manejo adecuado de los residuos sólidos en las áreas del interior y se alerte sobre el impacto que esto causa en los sectores costeros.

4. Observar los retiros reglamentarios de la costa

El observar los retiros reglamentarios entre las estructuras y la zona marítimo terrestre tiene el beneficio de proteger las viviendas e instalaciones nuevas. De esta manera, se evita su conversión potencial a escombros que entorpecen el disfrute de los recursos costeros.

3.2.6 VIDA SILVESTRE

Datos obtenidos

Puerto Rico, por su carácter isleño, posee menos biodiversidad que los países continentales. No obstante, el País goza de una gran variedad de especies endémicas. Según el documento “Puerto Rico Comprehensive Wildlife Conservation Strategy” de 2005, en Puerto Rico se han identificado alrededor de 5,847 especies nativas de vida silvestre. De éstas, 51 son reptiles (Rivero, 1998), 18 anfibios (Rivero, 1998), 5,573 insectos (Torres & Medina-Gaud, 1998), 190 pájaros (Raffaele, 1989) y 15 mamíferos (García et al., 2005).

La Lista federal de especies en peligro, que mantiene el USFWS siguiendo las disposiciones de la ESA, incluye las especies y subespecies amenazadas y en peligro en Puerto Rico. En Puerto Rico existen 61 especies bajo la Lista Federal de Especies en Peligro, de las que cinco (5) son mamíferos, dos (2) anfibios, ocho (8) pájaros, diez (10) reptiles y 36 plantas. Sin embargo, la inclusión y la eliminación de especies y subespecies amenazadas es un proceso continuo. Las especies y subespecies locales, incluidas a mayo del año 2000, se indican en la Tabla III-12.

El DRNA mantiene una lista de las especies protegidas bajo la “Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico”, supra. La lista de especies con necesidad de conservación y recuperación forma parte del “Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, Reglamento Núm. 6766. Esta lista incluye 132 especies, de las que ocho (8) son mamíferos, ocho (8) son anfibios, 27 aves, 17 reptiles, 20 invertebrados, cuatro peces y 48 plantas.

De las especies vulnerables en la lista local, hay 30 especies y dos subespecies que son endémicas de Puerto Rico.⁹⁴

⁹⁴ Información obtenida del “Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, supra.

TABLA 3-12. VIDA SILVESTRE INCLUIDA EN LA LISTA FEDERAL DE ESPECIES EN PELIGRO

Vida silvestre incluida en la Lista federal de especies en peligro	
Nombre común	Nombre científico
Especies endémicas	
1. mariquita	<i>Angelaius xanthomus</i>
2. cotorra puertorriqueña	<i>Amazona vittata vittata</i>
3. guabairo	<i>Caprimulgus noctitherus</i>
4. boa puertorriqueña	<i>Epicrates inornatus</i>
5. salamanquita de Monito	<i>Sphaerodactylus micropithecus</i>
6. falcón de sierra	<i>Accipiter striatus venator</i>
Especies que no son endémicas	
1. paloma sabanera	<i>Columba inornata wetmorei</i>
2. carey de concha	<i>Eretmochelys imbricata</i>
3. manatí antillano	<i>Trichechus manatus manatus</i>
4. tinglar	<i>Dermochelys coriacea</i>
5. pelícano pardo	<i>Pelecanus o. occidentalis</i>
6. ballena jorobada	<i>Megaptera novaeangliae</i>
7. ballena sei	<i>Balaenoptera borealis</i>
8. ballena de aleta	<i>Balaenoptera physalus</i>
9. cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>
10. guaragao de bosque	<i>Buteo platypterus brunescens</i>
11. cuervo pescueciblanco ^[1]	<i>Corvus leucognaphalus</i>
Especies amenazadas	
1. coquí dorado	<i>Eleutherodactylus jasperii</i>
2. coquí guajón	<i>Eleutherodactylus cooki</i>
3. sapo concho de Puerto Rico	<i>Peltophryne lemur</i>
4. tortuga verde o peje blanco	<i>Chelonia mydas</i>
5. cabezón o caguama	<i>Caretta caretta</i>
6. iguana de Mona	<i>Cyclura cornuta stejnegeri</i>
7. boa de Mona	<i>Epicrates monensis monensis</i>
8. palometa	<i>Sterna d. dougallii</i>
9. playero melódico	<i>Charadrius melodus</i>
Especies que alguna vez habitaron en Puerto Rico y se presume que han desaparecido	
1. lagartijo gigante de Culebra	<i>Anolis roosevelti</i>
2. iguana de Puerto Rico	<i>Cyclura pinguis</i>
3. baboya de Etheridge	<i>Leocephalus etheridgei</i>
4. baboya de Puerto Rico	<i>Leocephalus partitus</i>
5. tortuga terrestre de Mona	<i>Monachelys monensis</i>

Fuente: USFWS.

^[1] Aparece como extinto en la Lista de animales en peligro de extinción del Servicio de Conservación de Pesca y Vida Silvestre de mayo de 2002.

La vida silvestre, incluyendo todas las especies, estén o no en peligro de extinción, representa un recurso natural significativo. La “Nueva “Ley de Vida Silvestre en Puerto Rico”, *supra*, reconoce la importancia de la vida silvestre para Puerto Rico, para lo cual declara que “es política pública del Gobierno de Puerto Rico la protección de la vida silvestre y en particular del hábitat natural de dichas especies.”

Aunque la reducción de la vida silvestre en Puerto Rico puede atribuirse a varias causas, la destrucción de su hábitat continúa siendo la más importante de ellas. La conversión de las

áreas boscosas ha tenido efectos adversos en la avifauna y en los vertebrados terrestres. La pérdida de los hábitáculos y su fragmentación ha aumentado la amenaza para las plantas y animales ante eventos como huracanes y tormentas. Igualmente, la reducción de los humedales ha resultado en la fragmentación de lo que en algún momento fue un corredor costero extenso y continuo (García, et al 2005). Actualmente, la mayoría de los remanentes de humedales costeros sirven de hábitat para muchas especies de aves acuáticas. Sin embargo, la ocupación de estas áreas por especies invasoras, como es el caso de la hierba *Typha dominguensis*, podría limitar el acceso de las aves acuáticas para su alimentación o anidaje (Weller & Fredrickson, 1974 & Kaminski et al., 1985, en García, 2005). Igualmente, actividades como el dragado de las tierras pantanosas del Valle de Lajas, por ejemplo, afectó el rico ambiente acuático que sostenía la población de aves silvestres.

La degradación del hábitat y la colonización por especies invasoras podría poner en peligro las áreas naturales remanentes, que de alguna manera sirven a la vida silvestre. Esto es significativo, considerando que el 85% de los terrenos de Puerto Rico se encuentran en manos privadas (García, 2005).

La introducción de especies exóticas al País, constituye otra amenaza para la vida silvestre. Esto tiene el efecto de causar la pérdida de las especies nativas, cambios en la estructura y función de las comunidades y la alteración de la estructura física del sistema (Money & Drake, 1986, Drake et al., 1989 en García, 2005).

Otras amenazas importantes para la vida silvestre son la sobre-pesca, la caza ilegal o furtiva y el uso de químicos. Todo esto ocurre tanto en la zona costanera como en el resto de la Isla.

Política pública

En los OPP-PUTPR se establece como política pública general, "evitar actividades que puedan causar el deterioro o la destrucción de los sistemas naturales que son críticos para la preservación del medio ambiente, tales como... nichos ecológicos (hábitat) de especies en peligro de extinción". (Véase política pública 30.03.)

Implantación de la política pública

A. Protección del hábitat contra cualquier perturbación

1. Propiedad pública y custodia

En su "Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico", Reglamento Núm. 6765, el DRNA presenta una lista de las áreas protegidas bajo su administración que se consideran refugios de vida silvestre.

El USFWS administra cinco Refugios Nacionales de Vida Silvestre en Puerto Rico: el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Cabo Rojo (743 ha.), y las salinas de Cabo Rojo, que forman parte del mismo; el Refugio de Vida Silvestre de Culebra (4,181 ha.), el Refugio de Desecho (146 ha.), la Laguna Cartagena (428.6 ha.), el Refugio de Vida Silvestre de Vieques, (7,152 ha) y porciones de los salitrales La Fortuna en Lajas.

Hay otras áreas naturales protegidas, entre las que se encuentran las propiedades del FCPR, que proveen protección y sirven como hábitat para la vida silvestre.

Si bien los altos costos dificultan la adquisición de terrenos privados, el marco legal vigente provee para su protección. No obstante, se podría obtener una transferencia de custodia al DRNA de los terrenos costeros, propiedad de las corporaciones del gobierno que sean de importancia para la vida silvestre.

2. Manejo y protección

La fauna silvestre de Puerto Rico está protegida por leyes federales y locales. En el ámbito estatal, el DRNA es la única agencia que tiene la responsabilidad de velar por la vida silvestre, mediante la implantación de las leyes y reglamentos estatales. Entre las leyes y reglamentos se encuentra la “Nueva Ley de Vida Silvestre del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, *supra*. La misma tiene el propósito de proteger, conservar y fomentar las especies de vida silvestre tanto nativas como migratorias; declara que todas las especies de vida silvestre en su jurisdicción son propiedad de Puerto Rico; reglamenta la caza y establece la reglamentación para la introducción de especies exóticas, entre otros asuntos.

En el marco de esta Ley, se evalúa el tipo de hábitat y su valor para la vida silvestre, mediante la determinación del nivel de protección requerido. En casos de valor elevado y presencia de especies amenazadas o en peligro de extinción, se procede a designar un hábitat crítico o crítico esencial para conservar dicho hábitat y viabilizar la recuperación de la especie.

Otros estatutos con los que cuenta el DRNA para proteger la vida silvestre son: la “Ley de Vigilantes de Recursos Naturales del DRNA”, *supra*; la “Ley de Pesquerías de Puerto Rico”, Ley Núm. 278 de 1998, según enmendada; el “Reglamento de Pesca de Puerto Rico”, *supra*; el “Reglamento para Regir la Conservación y Manejo de la Fauna Silvestre, Especies Exóticas y la Caza en el ELA”, *supra*; el “Reglamento para Regir las Especies Vulnerables en Peligro de Extinción del ELA”, *supra* y el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*.

Mediante la “Ley del Programa del Patrimonio Natural de Puerto Rico”, *supra*, el DRNA identifica áreas con prioridad de conservación que contengan elementos bióticos críticos reconocidos⁹⁵ y prepara planes para la adquisición y protección de los terrenos. La Ley establece la creación de un fondo para la adquisición de dichos terrenos que se nutrirá de asignaciones legislativas y de otras fuentes dispuestas por ley o reglamento, así como de otros fondos recibidos como contribución de fuentes privadas. Igualmente, para la adquisición, mejoramiento, conservación y mantenimiento de terrenos que sean de alto valor ecológico se aprobó la “Ley del Fondo para la Adquisición y Conservación de Terrenos de Puerto Rico”, Ley Núm. 268 de 2003. Este fondo se nutre del 50% del sobrante del Fondo de Manejo de Aceite Usado y de otras asignaciones federales y donativos.

⁹⁵ Los elementos bióticos críticos son aquellas especies de flora y fauna cuyo riesgo de extinción es alto, muy alto o extremadamente alto en el estado silvestre, por lo que ameritan esfuerzos especiales de protección y conservación. Estos son reconocidos como de valor singular por alguno o varios de los siguientes atributos, validados por la comunidad científica: su valor patrimonial en Puerto Rico, su merma paulatina por la explotación de uso de la especie o contra su hábitat, su rareza o su designación legal como vulnerable o en peligro de extinción bajo la ESA.

En el ámbito federal, la NOAA y el USFWS, cuentan con varios programas dirigidos a la protección de la fauna silvestre y administran una serie de leyes federales, entre las que se encuentran: la ESA⁹⁶, el “*Marine Protection Research and Sanctuaries Act of 1972*”⁹⁷; el *Marine Mammal Protection Act of 1972*”⁹⁸ y “*The Fish and Wildlife Conservation Act of 1980*”.⁹⁹

Mediante la Ley ESA, en Puerto Rico se estableció un programa cooperativo entre el DRNA y el USFWS. La asignación de fondos provenientes del gobierno federal, es utilizada para la protección de hábitats, el establecimiento de programas para la recuperación de especies, adquisición de terrenos, manejo, vigilancia, investigación y educación.¹⁰⁰

Necesidad: Desarrollar estrategias económicas para optimizar el manejo sostenible de las Reservas Naturales, que incorporen la protección, el conocimiento y el disfrute de la vida silvestre.

Las Reservas Naturales designadas sirven de hábitat para un gran número de especies de vida silvestre. Sin embargo, la falta de recursos económicos y humanos dificulta su manejo adecuado. No obstante, existen opciones que permitirían atender esta situación, entre las que se encuentran el manejo colaborativo, el comanejo, el ecoturismo, entre otras.

3. Control de desarrollo

La política pública de la JP contra la destrucción de hábitats de especies amenazadas será aplicada, tanto a la propiedad pública como a la privada, a través del sistema de controles de desarrollo descrito en el Capítulo 4, así como en la evaluación de permisos federales y estatales.

No sería práctico identificar por adelantado, cada lugar en el que aplica esta política. Por esta razón es esencial que se haga una evaluación, caso por caso, del impacto que los proyectos de desarrollo propuestos tendrán sobre la vida silvestre.

Otro mecanismo de protección se encuentra en la ESA, que requiere que las agencias federales se aseguren de que las acciones autorizadas, subvencionadas o llevadas a cabo por éstas no pongan en riesgo la existencia de especies amenazadas o en peligro, o que resulten en la destrucción o modificación adversa de los hábitats críticos de estas especies. Para algunas especies incluidas en la lista, se han establecido procedimientos formales para designar el área geográfica específica que se considera crítica para la sobrevivencia de la misma.

4. Zonificación

El “Reglamento de Calificación de Puerto Rico”, *supra*, contiene distritos de zonificación que permiten proteger terrenos que requieran la conservación de recursos (CR), entre los que se encuentra la vida silvestre.

⁹⁶ 16 U.S.C.A. §§ 1531-1544

⁹⁷ 33 U.S.C.A. §§ 1401-1445

⁹⁸ 16 U.S.C.A. §§ 1361-1407

⁹⁹ 16 U.S.C.A. §§ 2901-92911

¹⁰⁰ Información obtenida de www.drnpr.net.

B. Protección de la vida silvestre contra la caza ilegal o furtiva

1. Reglamento

En Puerto Rico, la caza deportiva está reglamentada por las leyes y reglamentos que administra el DRNA.

El “Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, *supra*, tiene entre sus propósitos, reglamentar rigurosamente la otorgación de licencias de caza, la inscripción de armas y la revocación y suspensión de las mismas por infracciones a la “Nueva Ley de Vida Silvestre”, *supra*, o a dicho reglamento. Éste designa las áreas donde está permitida la caza, entre las que se incluyen las reservas de vida silvestre de Boquerón y Humacao, y determina las especies que pueden cazarse.

El DRNA creó el Programa de Educación a Cazadores como medida para mejorar la práctica de la caza deportiva y para orientar a la ciudadanía sobre este asunto.

2. Cumplimiento de los reglamentos

El Negociado de Pesca y Vida Silvestre del DRNA, tiene la responsabilidad de hacer cumplir el reglamento antes mencionado. Por su parte, el Cuerpo de Vigilantes es responsable de velar por el cumplimiento de todas las leyes de Puerto Rico referentes a la conservación y desarrollo de los recursos naturales y sus reglamentos.

En el ámbito federal, el USFWS tiene la Oficina de Cumplimiento de Leyes, ubicada en el municipio de Guaynabo. Otras oficinas, como la de Boquerón y Río Grande, están dedicadas a realizar actividades dirigidas a la protección y recuperación de especies en peligro y vida silvestre.

Necesidad: Fortalecer el cumplimiento de las leyes y reglamentos dirigidos a la protección de la vida silvestre.

El Gobierno del ELA debe consolidar sus esfuerzos en el cumplimiento de las leyes y reglamentos para la protección de la vida silvestre en el País. Esta tarea requerirá la designación de una cantidad mayor de oficiales del Cuerpo de Vigilantes debidamente adiestrados, con los materiales y equipos necesarios a tales fines.

3.2.7 AGUAS COSTANERAS

Datos obtenidos

Las aguas costaneras de Puerto Rico son un recurso de importancia incalculable. Las mismas son esenciales para la transportación de productos desde y hacia la Isla, constituyen un recurso importante para la recreación y el turismo, sostienen recursos con potencial económico como la pesca, son el hábitat para la reproducción de especies de alto valor económico y ecológico, y ayudan en la formación de recursos costeros como las dunas, las playas, los arrecifes y los manglares, entre otros humedales.

Las aguas costaneras incluyen ríos, pantanos, lagunas de agua dulce, bahías de agua salada y el mar. Puerto Rico posee, aproximadamente, 885 kilómetros (549.9 millas) de aguas costaneras (JCA, 2006). En el País hay 224 ríos y 553 quebradas con nombres, muchos de los cuales son tributarios de otros. De éstos, 55 ríos descargan al mar (DRNA, 2008). Existen, también, 1,556 hectáreas de estuarios y 20 lagunas, que cubren 1,930 hectáreas. Unas 9,296 hectáreas de humedales son de agua salada y 32,010 hectáreas de humedales son de agua dulce (JCA, 2006).

Aguas costaneras de Puerto Rico

- Aguas costaneras- 885 km
 - Estuarios- 1,556 hectáreas
 - Lagunas-1,930 hectáreas
 - Humedales de agua salada- 9,296 hectáreas
 - Humedales de agua dulce-32,010 hectáreas
 - 55 ríos
-

Entre los principales cuerpos de agua dulce que se encuentran en las costas del País se pueden mencionar: la Laguna Tortuguero, el Caño Tiburones y los pantanos de *Pterocarpus*. Las lagunas de agua salobre incluyen: la Laguna Torrecillas, la Laguna de Piñones, la Laguna Grande, la Laguna Aguas Prietas y la Laguna Joyuda. También, existen bahías ubicadas en la costa Norte: la Bahía de San Juan, Ensenada Boca Vieja, Ensenada Comezón y Bahía Las Cabezas. Otras bahías comerciales importantes incluyen: Jobos, Guánica y Guayanilla, entre otras. Igualmente, hay varias bahías bioluminiscentes en la costa Sur, Nordeste de Puerto Rico y en Vieques.

Para asegurar que las aguas costaneras continúen proveyendo sus funciones variadas, es necesario atender las fuentes que causan su contaminación. La JCA ha clasificado las fuentes de contaminación costera entre fuentes puntuales y no puntuales o dispersas. Algunas fuentes puntuales de contaminación son las descargas industriales y municipales, incluyendo los emisarios submarinos de las plantas de tratamiento de aguas usadas. Por otra parte, las fuentes dispersas de contaminación provienen de cinco áreas principalmente: las actividades agrícolas, el urbanismo, las marinas, las hidromodificaciones y la minería.

Los problemas principales de contaminación de las aguas costeras son discutidos en las siguientes secciones:"

- A. Reducción de la contaminación causada por las descargas municipales e industriales;
- B. Reducción y prevención de los daños causados por derrames de combustible;
- C. Reducción de las fuentes dispersas de contaminación, principalmente las fuentes de contaminación asociadas a la erosión del terreno y la sedimentación de los cuerpos de agua.
- D. Reducción de los daños ambientales causados por el dragado y el relleno.
- E. Reducción de los daños ambientales causados por las embarcaciones abandonadas en las aguas costeras.

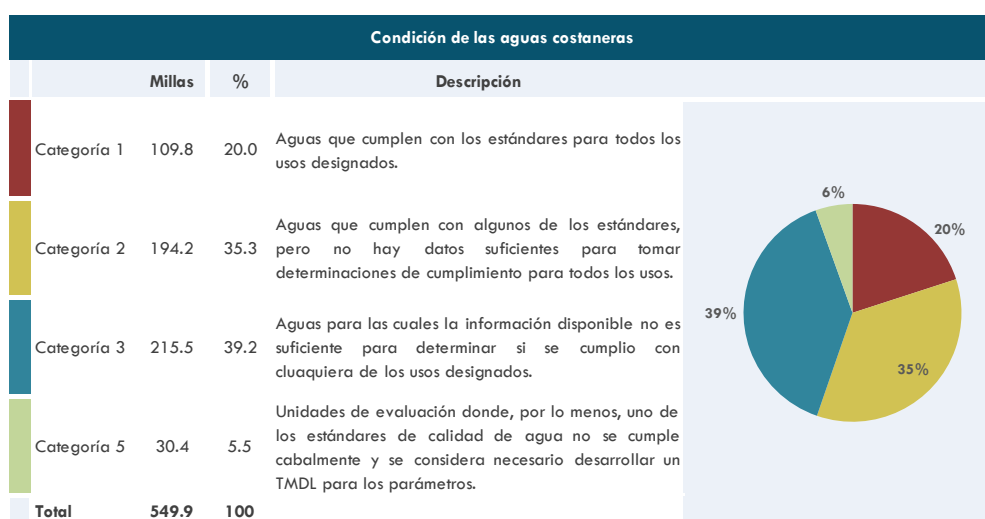
A. Reducción de la contaminación causada por las descargas municipales e industriales

Datos obtenidos

En Puerto Rico, aproximadamente el 20% de las aguas costeras cumple con los estándares de calidad de agua para los usos que les fueron designados, entre los que se encuentran el contacto directo, indirecto y el sostenimiento de la vida acuática.¹⁰¹

El informe más reciente (2006), señala que de un total de 549.9 millas de costa, 109.8 (20%) apoyaron totalmente los usos designados (Categoría 1). En otras 30.4 millas (5.5%), al menos uno de los estándares de calidad de agua no se cumplió, por lo que se considero necesario el desarrollo de medidas conocidas como TMDL.¹⁰²

TABLA 3-13. CONDICIÓN DE LAS AGUAS COSTANERAS



Fuente: JCA. (2007). Water Quality Assessment and List of Impaired Waters 2006 303(d)/305(b) Integrated Report.

Muchas de las bahías y estuarios monitoreados no cumplen con los estándares de calidad de agua para los usos designados. Unas 1,879.6 ha. y 207 km. (128.9 millas) de corrientes de agua que integran los estuarios fueron muestreadas. De éstas, el 66% (1,238 ha.) no cumplió con al menos uno de los usos designados. Mientras que el 84% (108.6 km) de la corrientes de agua muestreadas tampoco cumplió con los usos designados.

En el caso específico del EBSJ¹⁰³, ninguna de las 970 ha. y las 103.8 millas de cuerpos de agua que lo componen cumplió con los estándares de calidad de agua para apoyar los usos

¹⁰¹ Estos datos se publican cada dos años en el "Puerto Rico 305(b)/303(d) Integrated Report" mediante el cual la JCA, en cumplimiento con la sección 305 (b) del CWA, evalúa la calidad de diversos recursos de agua del País, con el propósito de determinar si cumplen con los estándares de calidad de agua.

¹⁰² TMDL (*Total Maximum Daily Load*) es un cálculo de la cantidad máxima de contaminante que un cuerpo de agua puede recibir y aún seguir cumpliendo con los estándares de calidad de agua y ubicación de la fuente de contaminación. Un TMDL es la suma de todas las cantidades de un solo contaminante de todas las fuentes puntuales y no puntuales de contaminación. El cálculo deberá incluir un margen de seguridad para asegurar que el cuerpo de agua puede ser utilizado para los propósitos que han sido designados bajo el Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de la JCA.

¹⁰³ El EBSJ incluye una combinación compleja de lagunas (San José, Torrecillas y Piñones), dos ríos (Río Piedras y Río Puerto Nuevo), la Bahía de San Juan y varios cuerpos de agua y canales, incluyendo el Caño Martín Peña.

designados. Esta área ha experimentado el impacto del uso inadecuado del terreno, particularmente por la ubicación espontánea de asentamientos humanos, sumado a las descargas ilegales de tuberías sanitarias y desechos acuáticos.

El EBSJ forma parte del Programa Nacional de Estuarios que auspicia la EPA, bajo el CWA. Dicho Programa, posteriormente, sirvió de base para la “Ley para la Restauración de Estuarios” de 2000 (*Estuary Restoration Act*), que busca promover la restauración de los hábitats estuarinos, desarrollar estrategias para mantener enlaces con agencias del gobierno federal y el sector privado, y proveer ayuda federal para la promoción y el financiamiento de proyectos, entre otros asuntos.

Las descargas de desperdicios municipales son una fuente importante de contaminación. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) opera 60 plantas de tratamiento de aguas residuales que sirven aproximadamente al 55% de la población ubicada en las áreas urbanas de Puerto Rico. De éstas, seis plantas (Arecibo, Bayamón/Puerto Nuevo, Carolina, Ponce y Aguadilla) proveen tratamiento primario a las aguas y descargan directamente al mar.¹⁰⁴ Durante el periodo de 2004-2005, la EPA certificó que las mismas cumplían con los requisitos para su operación y validó los permisos para las descargas indicadas (JCA, 2006).

Las plantas primarias se limitan a la separación de sólidos y el tratamiento con cloro para matar las bacterias. Una vez tratadas, las mismas se descargan al mar, partiendo del supuesto de que serán diluidas en el agua dentro de las áreas conocidas como zonas de mezcla.¹⁰⁵ Sin embargo, típicamente estas áreas se encuentran cercanas a las costas y las zonas de bañistas (ej. la costa de Vacía Talega) y el cloro que se utiliza en los procesos de tratamiento y los contaminantes que prevalecen en estas aguas (metales y nutrientes), constituyen una amenaza para los usuarios, comunidades coralinas y la vida acuática.

Otras 52 plantas brindan tratamiento secundario a las aguas residuales. Al año 2005, el 95% de éstas cumplía con los requisitos de la EPA y la JCA para las descargas de sus efluentes a los cuerpos de agua en la Isla. Otras tres plantas, en los municipios de Caguas, Aibonito y Fajardo proveen tratamiento terciario a las aguas residuales.

Sin embargo, en la mayor parte de las zonas rurales de Puerto Rico se utilizan pozos sépticos individuales, comerciales e industriales que descargan al suelo y al subsuelo. El “Informe sobre el Estado y Condición del Ambiente en Puerto Rico” de la JCA para el año 2006, indica que se ha estimado que en Puerto Rico existen sobre 2,500 estructuras que operan pozos sépticos para disponer de aguas sanitarias y/o de procesos comerciales e industriales. En el País, el manejo inadecuado de los pozos sépticos tiene el potencial de afectar la calidad de los cuerpos de agua, debido a la topografía, la cercanía de las viviendas a los cuerpos de agua (que son abundantes), la geología y la composición de los suelos.

¹⁰⁴ En el año 2000, el Gobierno de Puerto Rico firmó un acuerdo con la EPA, bajo la sección 301(h) del CWA, que exime a las plantas de tratamiento de Bayamón, Carolina, Aguadilla, Arecibo y Puerto Nuevo de proveer un tratamiento secundario a las aguas usadas hasta el año 2020 (EPA, 2003). A cambio, dicha sección del CWA permite a estas cinco plantas ofrecer un proceso de depuración primaria a las aguas usadas.

¹⁰⁵ Las zonas de mezcla son áreas de descarga de las plantas de tratamiento en el mar, definidas por la JCA. Los estándares de calidad de agua son medidos en los bordes de estas áreas; mientras que en su interior pueden existir altas concentraciones de contaminantes.

Por otro lado, las industrias (incluyendo las plantas de generación de energía) también son descargadoras importantes. En Puerto Rico hay 73 industrias que cuentan con permisos del “National Pollutant Discharge Elimination System” (NPDES). Este es un permiso que administra la JCA bajo la Sección 402 del CWA, que autoriza las descargas de fuentes puntuales de contaminación en los cuerpos de agua. El Programa NPDES también reglamenta, mediante permisos, las descargas de agua de lluvia provenientes de la industria y de los municipios, conocidas como aguas de escorrentía o aguas pluviales.

De igual manera, las descargas de aguas termales de los complejos termoeléctricos de la Isla (Puerto Nuevo y Palo Seco), en el AMSJ, Guayanilla y Aguirre en el Sur, son una fuente de contaminación potencial para las aguas costaneras y de la vida acuática.

Política pública

Todas las descargas de desperdicios líquidos deberán cumplir los reglamentos federales y estatales. Los estándares federales y estatales para calidad de agua, así como los reglamentos y programas establecidos para lograrlos, están incorporados como parte del PMZCPR.

Implantación de la política pública

La JCA, que tiene la responsabilidad principal de implantar esta política dentro del Gobierno del ELA, trabaja en coordinación con las siguientes agencias locales y federales:

TABLA 3-14. AGENCIAS QUE COLABORAN CON LA JCA EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AGUA

Agencias que colaboran con la JCA en el cumplimiento de los estándares de calidad de agua	
Agencia	Responsabilidad
Autoridad de Acueductos y Alcantarillado (AAA) 	Agencia que tiene a su cargo las instalaciones o plantas de tratamiento de aguas residuales
Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura (AFI) 	Encargada de desarrollar y mejorar la infraestructura de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
Junta de Planificación (JP) 	Aprueba la ubicación de las plantas de tratamiento y las líneas de alcantarillado.
Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA) 	Agencia federal que administra los programas de agua potable, permisos de NPDES para descargas municipales e industriales, fondos para la construcción de infraestructura, contaminación por fuentes dispersas, control de contaminación de aguas subterráneas, control de inyección subterránea, plaguicidas, protección marina y de humedales.

Por su parte, el DRNA es la agencia asignada para planificar y reglamentar el uso y aprovechamiento, conservación y el desarrollo de las aguas de Puerto Rico y para implantar

la política pública y las normas pertinentes asociadas a este recurso, en conformidad con la “Ley de Aguas de Puerto Rico”, Ley Núm. 136 de 1976, según enmendada. Siguiendo las disposiciones de dicha ley, en abril de 2008 se adoptó el “Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico” (PIRA).

El PIRA tiene el propósito de identificar los usos actuales de los cuerpos de agua de Puerto Rico, así como proyectar sus usos futuros. En el mismo se establecen políticas públicas, así como los objetivos y acciones que guiarán el manejo futuro del recurso agua del País.

Establecimiento de los estándares de calidad de agua y limitaciones a las descargas.

La JCA es la agencia del gobierno de Puerto Rico que tiene la responsabilidad legal de velar que los cuerpos de agua mantengan la calidad necesaria para poder cumplir con los usos designados, que son: recreación de contacto primario, recreación de contacto secundario, vida acuática y fuente de agua potable. A tales fines, adoptó el “Reglamento de Estándares de Calidad de Agua para Puerto Rico” (RECA), Reglamento 6616, en el que se establecen los estándares de calidad de agua, particularmente cinco clasificaciones de las aguas de la zona costanera:

TABLA 3-15. ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AGUA DE LA JCA

Estándares de calidad de agua de la Junta de Calidad Ambiental	
Clase SA	Nivel más alto. Incluye lagunas bioluminiscentes y bahías tales como La Parguera y Monsio José en la costa Sur, la Bahía Mosquitos en Vieques y cualesquiera otras aguas costaneras o estuarinas de calidad excepcional o gran valor ecológico o recreativo que puedan ser destinadas por la JCA a esta clasificación para la protección de las aguas. Esto también aplicará a las aguas 500 metros mar afuera de los límites físicos y geográficos que tienen los cuerpos de agua bajo esta clasificación.
Clase SB	Se aplica a las aguas costaneras dedicadas al uso directo, como por ejemplo, la natación. Incluye lagunas no clasificadas bajo otra clase. Esta clasificación se extiende, con relación al mar, desde la zona marítimo-terrestre (nivel promedio de mar) hasta 500 metros mar afuera de dicha zona. Fuera de este límite regirá la clasificación próxima menos restrictiva hasta un máximo de 10.3 millas náuticas mar afuera. Esta clase incluye, además, aquellas áreas donde crecen los mariscos. A esta clasificación se le aplicarán las normas vigentes de calidad establecidas tanto por el Departamento de Salud y Servicios Humanos federal (HHS), como por el Departamento de Salud del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (DS). Dicha clasificación se extenderá 100 metros fuera de los límites físicos y geográficos que definen las áreas de crecimiento.
Clase SC	Se aplica a las aguas costaneras dedicadas a usos indirectos, tales como la pesca o paseos en bote. La mayoría de los puertos entran bajo esta clasificación. La clasificación de estas aguas serán aplicadas desde la zona marítimo-terrestre (nivel promedio del mar) hasta 10.35 millas náuticas mar afuera. Algunas áreas con esta clasificación son: Bahía de Mayagüez - Desde Punta Guanajibo a Punta Algarrobo Puerto de Yabucoa Bahías de Guayanilla y Tallaboa - Desde Cayo Parguera a Punta Verraco Puerto de Ponce - Desde Punta Carenero a Punta Cuchara Puerto de San Juan - Desde la desembocadura del Río Bayamón a Punta El Morro
Clase SD	Se aplica a las aguas superficiales que se usan como fuentes de agua natural para el abastecimiento público y en la propagación y preservación de ciertas especies.
Clase SE	Cuerpos de agua superficiales de valor ecológico excepcional según designado por la JCA, entre los que se encuentran la Laguna Tortuguero, la Laguna Cartagena y cualquier otro cuerpo de agua designado.

Fuente: JCA. ((1990). *Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico*.

Las normas de calidad de las aguas de la JCA incluyen también la siguiente política de anti-degradación:

"Es política del Gobierno de Puerto Rico conservar y proteger aquellos usos existentes de los cuerpos de agua de Puerto Rico. La calidad de agua necesaria para proteger esos usos será conservada y protegida. En aquellos cuerpos de agua donde la calidad de las aguas excede los niveles necesarios para sostener la propagación de peces, mariscos, vida silvestre y recreación en y sobre el agua, esa calidad será conservada y protegida. Se podrá permitir una calidad de agua inferior cuando la Junta determine, después de satisfacer plenamente los requerimientos de participación pública y coordinación gubernamental del Proceso de Planificación Continua de la Junta, que es necesario permitir dicha calidad de agua para viabilizar un desarrollo económico o social importante en el área inmediata donde se encuentran las aguas. Para permitir dicha calidad de agua inferior, la Junta requerirá un grado de calidad de agua adecuado para proteger plenamente los usos existentes. Además, la Junta requerirá que: (1) se alcancen, en todas las fuentes precisadas, nuevas y existentes, los requisitos estatutarios y reglamentarios, y (2) se implanten, en fuentes dispersas, todas las mejores prácticas de manejo que sean costo-efectivas y razonables. En aquellos sitios donde existan aguas de alta calidad que constituyan un recurso excepcional, tal como las aguas del Bosque Nacional del Yunque y bosques estatales, refugios de vida silvestre y aguas de valor excepcional recreativo o ecológico, esa calidad de agua será conservada y protegida. En aquellos sitios donde el posible deterioro de la calidad del agua esté asociado a una descarga termal, esta descarga termal cumplirá con la sección 316 de la Ley Federal de Agua Limpia, según enmendada (JCA, 2004).

Además de los estándares de calidad de agua de la JCA, las aguas costeras de Puerto Rico están protegidas por la reglamentación federal que administran las descargas de aguas residuales. La EPA establece los estándares mínimos de efluentes para las instalaciones de tratamiento municipales y fuentes industriales bajo el CWA. Sin embargo, la JCA tiene la facultad para establecer estándares más restrictivos.

La JCA, en coordinación con la EPA, administra el "Programa de Monitoría de Playas y Notificación Pública", creado a nivel federal por la "Ley de Playas" de 2000. Bajo este programa, la JCA tiene la responsabilidad de: (1) llevar a cabo las monitorias bacteriológicas en las playas de mayor uso por bañistas, (2) notificar los resultados de las monitorias que se realizan cada dos semanas en las playas incluidas en el programa y (3) proteger la salud de los bañistas que visitan estas playas.¹⁰⁶

La JCA, además, opera durante todo el año la Red de Monitoría de la Zona Costanera que consiste de 99 estaciones ubicadas en distintos segmentos del litoral costero alrededor de la Isla y cuyos resultados son reportados en el Informe Bianual Integrado 305 (b)/303(d). Los resultados analíticos obtenidos son evaluados conforme a los usos designados para aguas costaneras según el RECA.

¹⁰⁶ Los muestreos se realizan para coliformes fecales y enterococos -bacterias que son utilizadas por la JCA como indicadores de posible contaminación fecal- cada dos semanas en 23 playas. Los resultados son notificados a la ciudadanía, según es requerido por el CWA.

ILUSTRACIÓN 2. MAPA DE NOTIFICACIÓN PÚBLICA DE LA JCA SOBRE LA CONDICIÓN DE LAS PLAYAS DE PUERTO RICO



Necesidad: Reevaluar el tratamiento que se brinda a las aguas residuales para proveer opciones de depuración que sean más seguras para los bañistas y los recursos marinos.

Información presentada en el PIRA, señala que la calidad de las aguas superficiales y subterráneas en el País está afectada por altas concentraciones de bacterias de origen fecal y por nutrientes. Entre las fuentes de contaminación señaladas en dicho documento se encuentran los contaminantes que provienen de descargas domésticas semitratadas de la AAA, las fuentes dispersas y las industrias.

Las plantas de tratamiento primarias resultan ser insuficientes para depurar efectivamente las aguas que son descargadas al mar, aún cuando cumplen con los parámetros de calidad de agua. Esto resulta en el depósito de nutrientes, materia orgánica y metales que afectan la calidad del agua y, por consiguiente, la vida marina, incluyendo las comunidades coralinas. Para atender este asunto será necesaria la asignación presupuestaria a la AAA, que permita ampliar el tratamiento ofrecido en estas plantas a uno secundario y, si es posible, terciario.

B. Reducción de los daños causados por derrames de combustible

Datos obtenidos

Los derrames de combustible son una amenaza seria para las aguas costeras. Durante las décadas pasadas, cientos de derrames de sustancias químicas han provocado emergencias ambientales. Muchas de éstos- particularmente los derrames de petróleo- han afectado directamente las costas de Puerto Rico, constituyendo un serio peligro para las aguas costaneras. Las fuentes más comunes de contaminación de petróleo en las aguas costaneras

son las acciones de las bombas de los barcos, el proceso de echar lastre por los tanqueros, los accidentes de barcos, las operaciones y el impacto acumulativo de los derrames de combustible de las embarcaciones pequeñas.

Los daños causados por los derrames de combustible dependen de su ubicación, la cantidad y el tipo de material y las condiciones del viento y de las olas. Típicamente, el daño más serio ocurre en las aguas cercanas a la costa, en las bahías encerradas y los estuarios.

Desde la década de 1960, en Puerto Rico han ocurrido cerca de 12 derrames de combustible significativos. En el año 1968, el tanquero *Ocean Eagle* se partió en la Bahía de San Juan, dejando escapar 3.7 millones de galones de petróleo y afectando con ello la zona turística, las playas desde Loíza hasta Arecibo y la flora y fauna marina del sector. En el año 1973, el barco *Zoe Colocotroni* derramó frente a la costa de Cabo Rojo 1.5 millones de galones de petróleo impactando la flora y fauna del área y con ello la actividad pesquera. En el año 1991, ocurrió el derrame de *Vista Bella* en St. Kitts que afectó Vieques, Culebra, la costa Este y hasta Cayo Berbería y Caja de Muertos. En enero de 1994, la barcaza *Morris J. Berman* derramó 750,000 galones del combustible *Bunker 6* frente a la zona turística de la costa de San Juan y provocó serios daños a la actividad turística y a la flora y fauna marina. El más reciente, cuya procedencia aún se desconoce, ocurrió en las aguas al sur de Guánica en agosto de 2007. Este derrame impactó sustancialmente los humedales de la costa Sur, incluyendo los arrecifes de coral, yerbales marinos y manglares.

TABLA 3-16. PRINCIPALES DERRAMES DE PETRÓLEO O COMBUSTIBLE EN LAS AGUAS COSTERAS

Principales derrames de petróleo o combustibles en las aguas costaneras de Puerto Rico				
	Fecha	Lugar	Origen	Cantidad y tipo
1	16 de julio de 1962	Bahía de Guánica	<i>Argea Prima</i>	10,000 ton. Petróleo crudo
2	3 de marzo de 1968	San Juan	Buque <i>Ocean Eagle</i>	1.5 millones gal petróleo crudo
3	1973	Cabo Rojo	Buque <i>Zoe Colocotroni</i>	1.5 millones gal petróleo crudo
4	13 de enero de 1974	Guayanilla	Buque <i>Zannis</i>	1.5 millones gal petróleo crudo
5	marzo 1977	Bahía Guayanilla	Desconocido	42,000 gal petróleo crudo venezolano
6	19 de diciembre de 1978	Ceiba y Yabucoa	Barcaza <i>Peck Slip</i>	460,000 gal Bunker C
7	15 de febrero de 1985	Pasaje de la Mona	Barco <i>A. Regina</i>	6,000 gal diesel No. 2
8	27 de noviembre de 1986	Ensenada Honda, Roosevelt Roads, Ceiba	Tanque #85	59,000 gal JP-5
9	12 de diciembre de 1993	San Juan	Barcaza <i>BGI Trader</i>	10,000 gal Fuel Oil No. 6
10	7 de enero de 1994	San Juan	Barcaza <i>Morris J. Berman</i>	800,000 gal Fuel Oil No. 6
11	18 de octubre de 1999	Roosevelt Roads, Ceiba	Tanque	100,000 gal Jet Fuel No. JP5
12	30 de agosto de 2007	Guánica	desconocido	desconocido

Fuentes: USCG/ DRNA & USFWS. (2007). *Guánica Oil Spill Preassessment*. Memorando.

Algunos procedimientos de limpieza, como el uso de detergentes o técnicas que coagulan y sumergen el petróleo al fondo del mar, pueden ser más destructivos que el derrame en sí.

Los efectos a largo plazo de los derrames de combustible en los ambientes tropicales son desconocidos. Los sistemas de monitoreo indican que hay muy poca o ninguna descomposición del petróleo remanente luego de las operaciones de limpieza. Por ejemplo, 11 años luego del derrame de combustible de la embarcación *Zoe Colocotroni* en el Sudoeste de Puerto Rico, se tomaron muestras de sedimentos de áreas de manglares que fueron impactados por el evento y se encontró concentraciones de 10,000-100,000 ppm de hidrocarburos en una capa de seis centímetros bajo una superficie de sedimentos de apariencia limpia. Además, se encontró aceite posiblemente de un derrame ocurrido en el año 1962 (*Argea Prima*) a unos 14-16 centímetros bajo la superficie.¹⁰⁷

Deben anticiparse otros derrames. Aunque la cantidad de refinerías de petróleo es menor hoy que hace 25 años, las que existen, junto a las plantas generatrices de energía eléctrica, requieren el tráfico de tanqueros cargados de petróleo y sus productos derivados. Además, por las aguas costaneras de Puerto Rico navegan numerosos buques hacia otros destinos. Tal es el caso del Pasaje de la Mona al oeste de la Isla.

Respuesta a los datos obtenidos

1. Preparación de planes de contingencia para los posibles derrames de petróleo.

Derramar o lanzar petróleo a las aguas costaneras constituye una violación del *Oil Pollution Act (OPA)*, aprobada con el propósito de prevenir los derrames en las aguas costeras. En el caso particular de Puerto Rico, esta acción representa una violación a la “Ley sobre Política Pública Ambiental”, *supra*.

Debido al impacto económico y ambiental que pueden tener estos derrames, la *OPA* establece que las compañías que transportan petróleo en las aguas jurisdiccionales de EE.UU. necesitan un plan de prevención ante tales situaciones, así como un plan para contener y limpiar el material en caso de que ocurra una emergencia.

La EPA y el USCG administran el *Caribbean Regional Response Team (CRRT)*, cuya área de responsabilidad incluye el archipiélago de Puerto Rico, las Islas Vírgenes de EE.UU., la Isla Navassa y las aguas adyacentes pertenecientes a la Zona Económica Exclusiva (ZEE). Éstas agencias son responsables de elaborar el “Plan de Contingencia Regional del Caribe”, según dispuesto por la *OPA* y el “Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act” (CERCLA) de 1980.

En el ámbito local, la JCA cuenta con el “Plan de Contingencia para atender la contaminación por derrames de petróleo o sustancias peligrosas”, en el marco de la “Ley sobre Política Pública Ambiental”, *supra*, la “Ley de Derrames de Sustancias Nocivas”, Ley Núm. 13 de 1973, la “Ley del Fondo de Emergencias Ambientales de Puerto Rico”, Ley Núm. 81 de 1987 y de acuerdo con el “National Oil and Hazardous Substances Pollution Contingency Plan” (NCP) del gobierno federal. El mismo contiene las medidas y previsiones para atender, de manera

¹⁰⁷ Recuperado en línea de la página de la Oficina de Respuesta y Restauración de la NOAA el 12 de abril de 2008: [http://response.restoration.noaa.gov/book_shelf/32_mangrove_chapter5.pdf].

integral y coordinada, los eventos de derrame de petróleo o sustancias peligrosas. En el Plan, la JCA actúa como agencia líder en colaboración con otras agencias estatales, como el DRNA, y federales, como la NOAA y el USCG.

El DRNA tiene múltiples funciones ante estas situaciones. Por ejemplo, el Cuerpo de Vigilantes funge como “first responder” en muchos de los casos y provee apoyo logístico a los comandos de respuesta que se establecen según sea el caso. Por otra parte, el DRNA como custodio de los bienes de dominio público marítimo terrestres y administrador de los recursos naturales del País, tiene la capacidad para llevar a cabo evaluaciones de daños a los recursos naturales como resultado de derrames de petróleo. Igualmente, la agencia se integra activamente a los comandos de atención de emergencias ambientales y derrames de petróleo y de otras sustancias, en calidad de asesor científico y técnico y presta apoyo logístico a las operaciones interagenciales coordinadas.

2. Establecer medidas de responsabilidad para los derrames de petróleo.

Existen varios fideicomisos del gobierno federal que son utilizados para atender situaciones de contaminación ambiental. Tal vez los más importantes son el Superfondo para Sustancias Peligrosas (*Hazardous Substances Superfund*), el Fideicomiso para Derrames de Tanques de Almacenamiento Subterráneo (*Leaking Underground Storage Tank Trust Fund*, LUST) y el Fideicomiso para la Responsabilidad por Derrames de Petróleo (*Oil Spill Liability Trust Fund*).

La OPA establece un amplio esquema de responsabilidad, similar al de CERCLA, pero aplicable a las descargas de petróleo. El propietario u operador (o la parte responsable) de una embarcación o establecimiento desde dónde se efectúen las descargas, o que signifique una amenaza sustancial de descarga de petróleo en o hacia aguas navegables adyacentes a la línea costera o a la ZEE, es responsable de los costos de remoción y del pago de daños y perjuicios específicos.¹⁰⁸

El Fideicomiso para la Responsabilidad por Derrames de Petróleo fue establecido por la OPA¹⁰⁹. El mismo reembolsa algunos costos de limpieza previstos en el NCP, el pago de los gastos incurridos por las autoridades federales y estatales en la evaluación de daños a los recursos naturales y en la implantación de planes de restauración, condicionados a que se realice de acuerdo con el NCP. Sin embargo, el fondo no reembolsa los gastos a los responsables del derrame, si el accidente constituye una negligencia.¹¹⁰

Por su parte, la EPA puede imponer multas por derrames de petróleo, que sean resultado de negligencia crasa.

En el ámbito local, bajo las normas de calidad de las aguas de la JCA, se puede obligar al dueño de cualquier abastecimiento a tomar las medidas necesarias para controlar los derrames de petróleo u otras sustancias tóxicas. Mediante la “Ley sobre Política Pública Ambiental”, *supra*, se establece que la JCA podrá ordenar el reembolso de los gastos

¹⁰⁸Código de EEUU, Título 33, Sec. 2702(a).

¹⁰⁹ Código de EEUU, Título 26, Sec. 9509.

¹¹⁰ Código de EEUU, título 33, Sec. 2712(b).

incurridos en la remoción o terminación de cualquier efecto adverso en la calidad del ambiente resultante de descargas de contaminantes no autorizados, sean o no accidentales.

Dicha ley estableció la creación de un fondo con el propósito de utilizar el mismo para iniciar acciones judiciales o administrativas dirigidas a ordenar a las personas responsables de un derrame a que realicen las acciones necesarias para proteger el ambiente y al público.¹¹¹ Esta ley, además, tiene la facultad para cobrar cualquier gasto en el cual incurra el gobierno durante las operaciones de contención y limpieza.

Por otra parte, bajo la “Ley de Minas de Puerto Rico”, Ley Núm. 6 de 1954, según enmendada, las compañías que explotan los recursos minerales en el País están obligadas a pagar los costos de limpieza de cualquier derrame de petróleo que ellas causen.

C. Reducción de las fuentes dispersas de contaminación, como la erosión y la sedimentación

Datos obtenidos

Las fuentes dispersas de contaminación se encuentran entre las causas principales de la degradación de las aguas costeras. Los métodos inadecuados de uso del terreno en las áreas costaneras aumentan el problema que causa la erosión y la sedimentación sobre los cuerpos de agua. Éstas incluyen los sedimentos y erosión provenientes, principalmente, de las hidromodificaciones y de las actividades agrícolas y de construcción sin las mejores prácticas de manejo. Las fuentes dispersas de contaminación están divididas en cinco categorías: las áreas urbanas, la agricultura, las hidromodificaciones, las marinas y la minería.

El sedimento que resulta de la erosión del terreno debido a diferentes actividades, es llevado por las escorrentías pluviales y depositado en los cuerpos de agua. El efecto de la sedimentación causa daños graves a las aguas costaneras, así como a los recursos allí presentes. La topografía escarpada, las lluvias fuertes, la remoción de la cubierta vegetal, la deforestación y vientos-particularmente en suelos que se erosionan fácilmente- son factores que contribuyen a la erosión en Puerto Rico.

Entre los métodos agrícolas inapropiados que aumentan la erosión de los suelos y la sedimentación en los cuerpos de agua se encuentran las prácticas incorrectas de arado y la deforestación indiscriminada. Por otra parte, el rápido crecimiento urbano en muchas partes de Puerto Rico es otro de los factores principales que han aumentado la erosión del terreno y la sedimentación de los cuerpos de agua. El corte inapropiado y los métodos no adecuados de nivelación de terrenos en los lugares de construcción aceleran la erosión. También, contribuyen a la erosión, los declives pobres y la falta de forestación y cubierta vegetal.

La sedimentación altera la cantidad y calidad de los abastos de agua. La turbidez de éstas afecta tanto las características físicas como las biológicas de las aguas superficiales y las aguas costaneras en las que ellas descargan. Por tanto, las concentraciones altas de sólidos suspendidos que llegan a los cuerpos de agua como resultado de la sedimentación, obstaculizan la salud y el desarrollo de comunidades bénticas y de los arrecifes coralinos que

¹¹¹ Esta ley derogó la “Ley del Fondo de Emergencias Ambientales de Puerto Rico”.

dependen de la luz. Mientras que, los nutrientes transportados por los sedimentos contribuyen significativamente a la condición de eutrofización en los cuerpos de agua. Esta situación afecta el valor escénico y la capacidad de los cuerpos de agua para otros usos, como el recreativo.

Las repercusiones que resultan de la erosión y sedimentación, incluyen el aumento de las inundaciones, la reducción en la calidad de las aguas y el aumento de las necesidades de dragado. El aumento en las escorrentías, por las modificaciones del terreno, ha incrementado los riesgos de inundaciones. Esto ha tenido un impacto acumulativo y, por consiguiente, algunas tierras que nunca fueron severamente inundadas ahora experimentan grandes daños.

Por su parte, la turbidez afecta las características químicas y biológicas de las aguas superficiales y de las aguas costeras en las cuales descargan. El lavado y el transporte de pesticidas y otros materiales tóxicos en las aguas superficiales y subterráneas también aumenta. Igualmente, la sedimentación y el aumento en la turbidez de las aguas destruyen las comunidades de arrecifes de coral.

Las cargas excesivas de sedimentos en los ríos, quebradas y embalses reducen la capacidad de los cauces y obstruyen las desembocaduras de los ríos. Esto ha forzado la necesidad de dragar con mayor frecuencia cuerpos de agua como el Embalse del Río Grande de Loíza y la Bahía de San Juan.

Política pública

La “Ley para autorizar la creación del Distrito de Conservación de Suelos”, Ley Núm. 211 de 1946, mostró que las prácticas inapropiadas en el uso del territorio causan la erosión de las tierras agrícolas y de pastoreo. Esta ley establece una política de preservar y proteger las tierras que han sido clasificadas como un recurso esencial para la Isla.

Los OPP-PUTPR, establecen las políticas públicas relevantes para toda la Isla en la sección sobre Recursos Naturales, Ambientales y Culturales:

“Controlar las actividades de desarrollo de terrenos, la construcción y las lotificaciones que pudieran afectar adversamente la calidad de las aguas, en particular en las áreas de recarga de los acuíferos y en las cuencas inmediatas de los lagos y embalses, incluyendo entre otros, actividades tales como la pavimentación excesiva, que aumenta el caudal de las aguas de escorrentía; el uso indiscriminado de fertilizantes y plaguicidas, que desmerecen la calidad de nuestros cuerpos de agua, el desmonte, la remoción de capa vegetal y los movimientos de tierra, que provocan la erosión y sedimentación” (véase política 30.02).

Implantación de la política pública

1. Implantar programas de educación y ayuda para reducir las fuentes dispersas de contaminación.

En el año 1990, el Congreso de EE.UU. promulgó la Sección 6217, conocida como las “Enmiendas de Reautorización de la Ley de Manejo de la Zona Costanera” (*Coastal Zone Act Reauthorization Amendments, CZARA*) para requerir que los estados y territorios que

cuenten con programas de manejo de la zona costanera desarrollen planes para controlar la contaminación por fuentes dispersas. El propósito principal de dichos planes es fortalecer los lazos entre los programas estatales y federales de manejo de la zona costanera y de la calidad de las aguas. En el ámbito federal se creó el “Programa para el Control de la Contaminación por Fuentes Dispersas”, administrado por la EPA y la NOAA.

Mientras que en el ámbito local, para cumplir con estas disposiciones se firmó la Orden Ejecutiva OE-1999-08, “Para establecer la política pública para el control de contaminación por fuentes dispersas en la zona costanera de Puerto Rico, para adoptar medidas de manejo obligatorias y para ordenar el cumplimiento por los departamentos, agencias e instrumentalidades del gobierno de Puerto Rico”. En virtud de esta OE se creó el “Comité de control de la contaminación por fuentes dispersas en la zona costanera”, compuesto por 16 agencias gubernamentales para la implantación y manejo del Plan.¹¹² Dicho Comité desarrolló el PCCFDZC que fue aprobado por la EPA y NOAA en el año 2000.¹¹³

Siguiendo las disposiciones de la Sección 6217 del CZARA, el plan describe cómo Puerto Rico implantará controles, conocidos como Medidas de Manejo Obligatorias (MMs), de acuerdo con las medidas que han sido establecidas en las guías de la EPA, “Guidance Specifying Management Measures for Sources of Nonpoint Pollution in Coastal Waters”. Igualmente, contiene Medidas de Manejo Adicionales establecidas por Puerto Rico, según sean necesarias para obtener y sostener los estándares de calidad de agua aplicables y MMs para proteger los humedales y las áreas ribereñas. La implantación de las MMs se hace a través de la aplicación de las Mejores Prácticas de Manejo (BMP, por sus siglas en inglés) estructurales y vegetativas y la mejor tecnología disponible.

A través del PCCFDZCPR, se identificaron 5 categorías cuyas actividades y uso de terreno generan la contaminación por causa de las fuentes dispersas. Las categorías se clasifican de la siguiente forma: 1) agrícola, 2) urbana, 3) marinas, 4) hidromodificaciones y 5) la protección de los humedales y áreas ribereñas.

Bajo el PCCFDZCPR, se han implantado varias iniciativas, entre las que se encuentran: la eliminación de vehículos de motor (vehículos campo traviesa) en los cuerpos de agua y enmiendas a la “Ley de Aguas”, *supra* y su reglamento. Además, mediante el “Watershed Stewardship Program”, cuyo enfoque es el manejo de las cuencas hidrográficas, se trabaja principalmente con dos problemas que alteran negativamente la calidad del agua: los agentes limpiadores con altas concentraciones de fosfatos y el diseño, la construcción, el uso

¹¹² El Comité está constituido por el DRNA, la JCA, la JP, ARPE, los Distritos de Conservación de Suelos (DCS), la Estación Experimental Agrícola (EEA) y el Servicio de Extensión Agrícola (SEA) de la Universidad de Puerto Rico, el Departamento de Salud (DS), la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT), la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE), la Autoridad de los Puertos (AP), el Programa “Sea Grant” y otras entidades gubernamentales que sean eventualmente identificadas por las agencias designadas para formar el Comité. Además, el Comité recibe la colaboración de las agencias federales como el NRCS, el USFWS, la Administración Federal de Autopistas (FHWA, por sus siglas en inglés), el USGS, la Agencia Federal para el Servicio Agrícola (FSA, por sus siglas en inglés) y la EPA.

¹¹³ El ámbito de aplicación de este Plan es fundamentalmente geográfico debido a la limitación en recursos para atender toda la Isla. Para este concepto, se ha tomando como punto de comienzo las regiones geográficas identificadas como las cuencas hidrográficas prioritarias, según seleccionadas por la JCA.

y mantenimiento de los sistemas sépticos de las residencias unifamiliares.¹¹⁴

Otra de las iniciativas ha sido el “Clean Watershed Needs Survey”, el cual conlleva un inventario de las necesidades estructurales para conservar el recurso de agua e incluye tópicos asociados a las fuentes dispersas y puntuales de contaminación.¹¹⁵ El DRNA colabora con esta iniciativa a través de su tarea de Fuentes Dispersas de Contaminación, el área de manejo de cuencas hidrográficas, el área de marinas y el área de hidromodificaciones. Este programa puede ser implantado tanto en terrenos públicos como privados.

Otra tarea dentro de este programa es el “Coral Reef Management Support”. La misma se lleva a cabo en las Islas de Vieques y Culebra e incluye la realización de estimados computarizados de la cantidad de sedimentos que se producen en los caminos no pavimentados y que son transportados a las aguas costeras por la acción de la lluvia, el viento y la fuerza de gravedad, impactando los arrecifes de coral y los ecosistemas marinos y costeros.

Por otra parte, el USDA, a través de dos agencias: el NRCS¹¹⁶ y el Servicio de Estabilización y Conservación Agrícolas (*Agriculture Stabilization and Conservation Service, ASCS*)¹¹⁷ también lleva a cabo múltiples esfuerzos de conservación del suelo y del agua.

El NRCS opera varios programas en Puerto Rico para atender los problemas de sedimentación y escorrentías. Algunos de los programas de educación y ayuda que administra esta agencia incluyen proyectos demostrativos en prácticas de conservación, conferencias y publicaciones, entre otros. Esta agencia, además, ha efectuado estudios de suelos en Puerto Rico para facilitar los esfuerzos de conservación en las prácticas de cultivo y como ayuda para desarrollos futuros. Estos estudios incluyen la clasificación de los suelos por grupos hidrológicos que representan su capacidad potencial de infiltración. El NRCS, además, provee ayuda técnica a los propietarios de tierras y a los operadores para llevar a cabo los programas que han sido adoptados localmente para la conservación de los suelos y las aguas.

Los 17 Distritos de Conservación de Suelos que hay en Puerto Rico están autorizados por la “Ley Núm. 211 de 1946”, *supra*, a establecer reglamentos para el control de la erosión en sus distritos e imponer multas a los violadores.¹¹⁸ Estos distritos, además, están afiliados bajo la Asociación de Distritos de Conservación de Suelos de Puerto Rico. La función de esta

¹¹⁴ Este programa federal es coordinado por la EPA y se implanta a través de un Comité Interagencial Asesor compuesto por técnicos de las diferentes agencias con ingerencia en el recurso agua, un Comité Ejecutivo compuesto por los secretarios y presidentes de las diferentes agencias del ELA y un Comité de Usuarios compuesto por elementos del sector privado y público de la sociedad.

¹¹⁵ Este es un programa Federal coordinado por la EPA y liderado en Puerto Rico por la AAA y la JCA. El programa se esta implantando a través de un Comité Interagencial coordinado por la JCA.

¹¹⁶ *Code of Federal Regulations (CFR)*, Título 7, Pts. 600-699.

¹¹⁷ *Code of Federal Regulations (CFR)*, Título 7 Pts. 700-799.

¹¹⁸ Los Distritos de Conservación de Suelos de Puerto Rico, creados por la Ley Núm. 211 de 1946, son una subdivisión legal del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico dirigido por una Junta de cinco Supervisores. Cada Distrito agrupa varios municipios con el propósito de ayudar a planificar y aplicar el uso sabio de la tierra. Los 17 distritos se dividen en: Atlántico, Caonillas, Caribe, Cibuco, Culebrinas, Este, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, San Juan, Sudeste, Sur, Sudoeste, Torito, Torrecillas y Turabo. Los Distritos están adscritos por Ley al Departamento de Agricultura, bajo el Comité de Conservación de Suelos de Puerto Rico. La función del Comité de Conservación de Suelos de Puerto Rico es organizar y dirigir la labor de los Distritos.

Asociación es coordinar esfuerzos para establecer programas de educación e información para los Distritos y dar a conocer la labor que realizan. La prioridad de cada uno de los Distritos es dirigir programas para conservar el suelo y el agua y, a su vez, mejorar la calidad de éstos. Para ayudar a la implantación de sus programas y en el servicio a los usuarios de terreno, los Distritos coordinan el asesoramiento técnico y financiero a través del NRCS y la Agencia de Servicios al Agricultor (*USDA-FSA*), así como otras agencias y entidades.

Durante los últimos años, la JCA ha estado colaborando con otras agencias en varias iniciativas para lograr un mejor manejo de los recursos de agua como la implantación del Plan de Restauración de Cuencas, el desarrollo de Carga Máxima Total Diaria (TMDL) en las cuencas que se determine que es necesario, el desarrollo de un proyecto de monitoreo intensivo y notificación pública en las playas de mayor uso, el desarrollo de un criterio de calidad de agua para nutrientes que permita reducir la eutrofización en los abastos de agua y un itinerario de monitoreo rotativo de cuencas hidrográficas para cubrir los segmentos de cuerpos de agua, cuya información es insuficiente (JCA, 2002).

2. Reglamentación de las fuentes de sedimentación

El Reglamento 5754, “*Reglamento para el Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación*”, de la JCA, tiene el propósito de prevenir y controlar la contaminación de las aguas de Puerto Rico y de otros recursos. El reglamento aplica a aquellas actividades desempeñadas por el ser humano que puedan causar o propiciar la erosión del terreno, tales como (sin excluir): desmontes, remoción de la cubierta vegetal, la construcción o demolición de estructuras, la extracción, almacenaje o disposición de terreno, incluyendo productos de dragado o cualquier otra actividad que conlleve la alteración de las condiciones del terreno o suelo, entre otras.

Otras agencias han tomado acciones afirmativas, como el DTOP y la ACT, que en su Política Ambiental, aprobada en octubre de 2002, establecen que los proyectos de transportación se desarrollarán en cumplimiento con los planes integrales para el manejo de cuencas hidrográficas. Esto con el propósito de reducir la erosión y sedimentación y mejorar la calidad de las aguas y el ambiente.

En el ámbito federal existen varias leyes que promueven la conservación de los suelos y la calidad de las aguas. La “Ley de Conservación de los Recursos del Suelo y el Agua” de 1977 (*Soil and Water Resources Conservation Act*)¹¹⁹, dispone que el USDA debe evaluar los suelos y las aguas en las tierras agrícolas, elaborar un plan de conservación y protección y evaluar su desempeño anual con miras a alcanzar los objetivos de conservación previstos en la Ley. La “Ley de Conservación y Asignación Doméstica del Suelo” de 1936 (*Soil Conservation and Domestic Allotment Act*)¹²⁰ paga a los agricultores para que adopten mejores prácticas de cultivo. De acuerdo con estas leyes y las leyes agrícolas de 1985, 1990 y 1996, el gobierno federal ha establecido diversos programas de conservación del suelo y el agua.¹²¹ Por su

¹¹⁹ Código de EEUU, Título 16, Secs. 2001-2009.

¹²⁰ Pub. L. 74-461, 46 Stat. 11438, Código de EEUU, título 16, Secs. 590a-590q-3) (Pub. L. 74-461, 46 Stat. 11438, Código de EEUU, título 16, Secs. 590a-590q-3)

¹²¹ Entre éstos se encuentran: el Programa de Conservación Ambiental de la Reserva de Áreas Sembradas (*Environmental Conservation Acreage Reserve Program, ECARP*), que comprende los programas de Conservación de las Reservas (*Conservation Reserve Program, CRP*), de Reservas de Humedales (*Wetlands Reserve Program, WRP*) y

parte, la “Ley Federal de Ríos Silvestres y Escénicos” (*Federal Wild and Scenic Rivers Act, FWSRA*)¹²² establece que se deben desarrollar planes administrativos que regulen las actividades en los terrenos adyacentes a los ríos que hayan sido designados bajo las disposiciones de esta ley posterior al año 1985.

D. Reducción de los daños ambientales causados por el dragado, los diques y el relleno

Datos obtenidos

El mantenimiento y el mejoramiento del dragado de las bahías son actividades esenciales para el comercio, por lo cual se realizan de manera continua. Dichas actividades de dragado deberán combatir los resultados de la erosión natural y la sedimentación, que son intensificadas por las actividades del ser humano.

El USACE ha conducido varios proyectos de dragado en el pasado, desarrolla algunos en el presente (dragado de la Bahía de San Juan) y planifica otros en el futuro.

El dragado y el relleno pueden crear problemas ambientales. El dragado puede causar contaminación, tanto en los lugares de remoción como en los de deposición. Sus efectos directos, especialmente aquéllos que están limitados al área del proyecto, son generalmente de corto plazo e incluyen: efectos de turbidez, aumento en sedimentos, la remoción de materiales del sustrato y la resuspensión de sólidos. En las lagunas llanas de la costa, sin embargo, la experiencia evidencia que estos efectos podrían ser más serios y duraderos (ej. la Laguna Piñones).

A largo plazo, los efectos incluyen la destrucción de los organismos bénticos que puede causar, a su vez, cambios en la calidad del agua en las áreas inmediatas y la destrucción de la flora y la fauna adyacente.

Respuesta a los datos obtenidos

1.Reglamentación del dragado, el relleno y la construcción en las aguas navegables.

El dragado, el relleno y la construcción en aguas navegables están sujetos a un programa de permisos operado por el USACE de acuerdo con dos leyes federales: el RHA y el CWA. Bajo las Secciones 9 y 10 del RHA, el USACE requiere permisos para las descargas en terrenos sumergidos bajo la marea alta promedio en aguas costaneras, o en los ríos, lagos y cuerpos de agua utilizados actual o históricamente para la navegación. Bajo la Sección 404 del CWA¹²³, se requieren permisos federales para las actividades que implican la descarga de materiales de dragado o relleno en aguas navegables incluyendo lagos, corrientes de agua, ríos y canales, así como sus tributarios y humedales. Los permisos bajo la Sección 404 deben

de Incentivos para la Calidad Ambiental (*Environmental Quality Incentive Program, EQIP*); el Programa de Cumplimiento de la Conservación (*Conservation Compliance Program*), los programas de Desbroce y Saneamiento de Pantanos (*Sodbuster and Swampbuster Programs*), el Programa de Servidumbre Ambiental (*Environmental Easement Program*) y el de Conservación y Aprovechamiento de Recursos (*Resource Conservation and Development Program*).

¹²² Código de EEUU, Título 16, Secs. 1271-1287.

¹²³ Enmiendas al CWA, P.L. 92-500.

ajustarse a las normas de descarga establecidas por la EPA. Además, la EPA puede prohibir la otorgación de un permiso bajo la Sección 404, si la descarga propuesta puede tener efectos adversos inaceptables en ciertas áreas ambientalmente sensitivas.

El DRNA, también tiene la responsabilidad de tomar parte en este proceso de evaluación bajo los criterios establecidos en el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*.

Es importante señalar que bajo la “Ley de Muelles y Puertos de Puerto Rico”, *supra*, el dragado y las actividades de disposición de material en las zonas portuarias también requiere la aprobación de la AP.

2. Establecimiento de criterios para los dragados

Para guiar la toma de decisiones sobre el otorgamiento o rechazo de una solicitud de permiso del USACE, el DRNA establece los siguientes criterios como parte del PMZCPR:

Criterios para diques, rellenos, dragados y depósito de material de dragados:

...Criterios para los diques y el relleno- La construcción de diques o rellenos (excluyendo las estructuras en el litoral)¹²⁴ serán, hasta el límite máximo que sea práctico, permitidos cuando sea necesario y cuando no hay una alternativa menos perjudicial al ambiente para: (1) la expansión de puertos y aeropuertos, la defensa nacional o para las instalaciones dependientes de la costa; (2) la restauración del terreno (ej. la construcción de diques para el control de sedimentación o la restauración de terrenos anteriormente perdidos por la erosión costera).

...Criterios para los dragados- Los dragados en aguas costaneras, hasta el límite máximo que sea práctico, (a) minimizarán la interrupción del sistema natural y (b) serán limitados a los siguientes: (1) puertos, instalaciones de energía o defensa nacional, (2) canales de navegación, represas de viraje, anclaje de buques, áreas de amarraderas, y rampas de lanzamiento para barcos pequeños, (3) entradas de canales o profundización menor de áreas de puertos para instalaciones de recreación de botes; (4) instalaciones de pesca comercial, (5) proyectos de control de inundación, (6) extracción de arena, grava y minerales; (7) y otros propósitos de servicios públicos (ej. restaurar la circulación del agua), teniendo en cuenta que los resultados sean cuidadosamente revisados y evaluados por sus valores restaurativos. La necesidad de dragados será minimizada por el diseño cuidadoso y ubicación de instalaciones en relación con las profundidades existentes de las aguas, sus patrones de circulación y por los esfuerzos para reducir la sedimentación controlable. En los lugares donde estén contaminados los materiales en el fondo, el dragado o la minería serán evitados hasta el límite máximo que sea práctico.

...Criterios para la disposición de los sedimentos del dragado- Los sedimentos del dragado que cumplan con los criterios establecidos por EPA para aguas dulces, estuarinas o el mar, pueden ser depositados en los lugares designados para minimizar el potencial de resultados

¹²⁴ Las estructuras en el litoral se consideran en el proceso de planificación de erosión de la costa de acuerdo con la sección 305 (b)(g) del CZMA.

adversos para los organismos marinos o para rellenar los sitios autorizados por el DRNA. El material de dragado no puede ser transportado desde las aguas costaneras hasta los manglares o áreas estuarinas o aguas dulces para su disposición. El material del dragado que excede las normas aprobadas para la calidad de las aguas y cuya disposición en tierra no es posible o ambientalmente aceptable, debe colocarse, ya sea en tierra seca o de un modo que prevenga la contaminación marina (en el fondo o en la superficie) en lugares profundos del mar que ya han sido designados (profundidades mayores de 100 brazas) y aprobadas por la EPA.¹²⁵

E. Reducción de los daños ambientales causados por las embarcaciones abandonadas en las aguas costeras

Datos obtenidos

Las embarcaciones abandonadas (*abandon vessels*) constituyen una amenaza significativa para los recursos costeros. Estas embarcaciones suponen una serie de riesgos, entre los que se encuentran: derrames de combustibles y otros contaminantes, incluyendo el aporte de nutrientes a las aguas costeras y la destrucción física de los hábitats. Algunas de estas embarcaciones, además, son utilizadas para el depósito ilegal de desechos, obstaculizan la navegación y constituyen un riesgo para la salud y la seguridad de los humanos.

En el año 2002, se llevó a cabo un estudio subvencionado por la NOAA, en el que se examinaron sobre 100 embarcaciones abandonadas en el Caribe. Muchas de éstas fueron encallamientos ocurridos por el paso de huracanes y para las cuales se cuenta con poca información sobre sus dueños.

Este estudio identificó y evaluó 34 embarcaciones abandonadas en Puerto Rico, de las que 17 eran recreativas, 14 comerciales y tres militares (Michel et al. 2002). Algunas de estas embarcaciones se encontraban aglomeradas en áreas típicamente utilizadas por yates o donde las embarcaciones se anclan o amarran por periodos de tiempo prolongado, como el Sudoeste de Puerto Rico.

Aproximadamente, 20 de las 34 embarcaciones se encontraban en ecosistemas asociados a los arrecifes de coral, particularmente yerbazales y manglares. De éstas, sólo una embarcación se encontraba directamente sobre fondo compuesto por arrecifes de coral. Por otra parte, seis de las embarcaciones constituían amenazas de contaminación para las aguas costeras. Algunos de los contaminantes que fueron identificados en estas embarcaciones eran combustibles, barriles de aceite, baterías y hasta posiblemente amoníaco. Ante esta situación, el estudio señala que el USCG ha sido proactivo en la investigación de las embarcaciones que constituyen una amenaza y en la remoción de los factores que puedan constituir una amenaza inmediata.

Sin embargo, este problema trasciende el impacto potencial para los ecosistemas asociados a los arrecifes de coral. Por ejemplo, muchos puertos urbanos tienen problemas asociados a estas embarcaciones. Algunas de las embarcaciones identificadas constituyen riesgo para la navegación. Éstas fueron identificadas en Puerto Real, Cabo Rojo y en Roosevelt Roads. Si

¹²⁵ Esta política fue tomada por el PMZCPR (1978) del PMZC de California.

bien éstas no se encuentran en canales activos para la navegación, las mismas se hallan en marinas, puertos y otras áreas utilizadas para la recreación náutica.

Ciertamente, el peligro mayor que suponen estas embarcaciones está relacionado a la salud pública, debido al riesgo que puede suponer el desprendimiento de partes de la embarcación sobre los usuarios de las aguas costeras.

Respuesta a los datos obtenidos

El Centro de Evaluación de Daños de la NOAA, se encuentra realizando una serie de tareas que, una vez completadas, constituirán la base para delinear una estrategia coordinada para atender los riesgos que suponen las embarcaciones abandonadas en las aguas costeras. Las mismas responden al Plan de Acción Nacional del *U.S. Coral Reef Task Force*. Los esfuerzos llevados a cabo por la NOAA tienen tres componentes principales:

- 1) desarrollo de una base de datos de embarcaciones abandonadas;
- 2) revisión de las autoridades legales existentes que permiten la remoción de estas embarcaciones abandonadas; y
- 3) visitas al campo, evaluación de las embarcaciones y priorización de aquéllas que constituyen un riesgo potencial para su remoción.

Una de las tareas es el *Abandoned Vessel Inventory* (AVI), que es una base de datos de embarcaciones abandonadas que podrían constituir riesgos potenciales para los ecosistemas coralinos en las aguas de los estados y territorios de EE.UU. Mediante esta iniciativa, en Puerto Rico se han inventariado alrededor de 35 embarcaciones, pero se estima que hay entre 60 y 80.¹²⁶

Además de los identificados en el AVI el USCG cuenta con el *Abandoned Vessel Program*, a través del cual ha removido embarcaciones abandonadas en Puerto Rico. Uno de los casos más destacados bajo este programa ha sido el M/V Kimton, que fue removido de una playa en el Municipio de Fajardo en el año 2000. Esta embarcación estaba siendo utilizada para el depósito ilegal de sobre 15,000 galones de aceite usado, explosivos y baterías. El USCG, a través del *Oil Spill Liability Trust Fund*, removió esta embarcación que constituía un riesgo potencial para la salud y seguridad de los ecosistemas y la población. Esto permitió, además, la renovación de este frente marítimo por el municipio de Fajardo mediante la construcción de un paseo tablado, permitiendo el acceso público a la costa.

Necesidad: Estudiar las opciones legales disponibles para atender el problema que suponen las embarcaciones abandonadas para las aguas y recursos costeros en Puerto Rico.

Se recomienda que en Puerto Rico sean estudiadas las opciones legales disponibles para atender el asunto de las embarcaciones abandonadas. Estas embarcaciones, por lo general, estén encalladas o no, son abandonadas por sus dueños con sus consabidos efectos sobre los ecosistemas costeros.

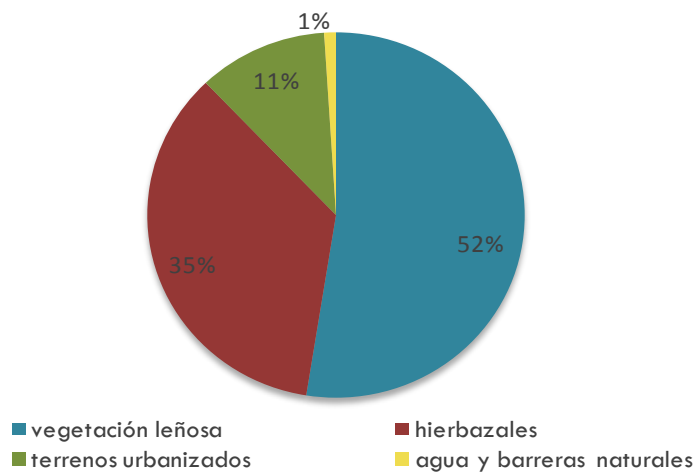
¹²⁶ NOAA. Office of Response and Restoration. Recuperado en línea en mayo de 2009: [[http://response.restoration.noaa.gov/av_subregion.php?RECORD_KEY%28subregions%29=subregion_id&subregion_id\(subregions\)=PR](http://response.restoration.noaa.gov/av_subregion.php?RECORD_KEY%28subregions%29=subregion_id&subregion_id(subregions)=PR)].

3.2.8 BOSQUES COSTANEROS

Datos obtenidos

Los bosques, que una vez cubrían las costas de Puerto Rico, se han reducido notablemente. En el siglo 16, la cobertura forestal en el País era de 890,000 hectáreas. A principios del siglo 19, el área forestada cubría 587,000 hectáreas y para finales del mismo siglo, se había reducido a 182,000 (Birdsey & Weaver, 1987 en CPN & UMET, 2005). Durante esta época, la deforestación intensa de los llanos costeros se debió, principalmente, a la actividad económica basada en el cultivo de caña de azúcar, mientras que en el interior la actividad agrícola se centró en el cultivo de café.

GRÁFICA 3-2. COBERTURA DEL SUELO EN PUERTO RICO



Fuente: Gould et al., 2007. Gráfica por Estudios Técnicos, Inc.

La remoción de la cubierta forestal fue tan intensa, que para la década de 1940, sólo el 6% del territorio se encontraba forestado.¹²⁷ Sin embargo, las transformaciones económicas llevaron al abandono de la actividad agrícola, dando paso a la recuperación de los terrenos por vegetación secundaria. Incluso, se estima que actualmente el 52% del País está cubierto por vegetación leñosa y el 35% por pastizales o agricultura herbácea (Gould et al. 2007).

La mayoría de los bosques costaneros remanentes son manglares. Otros bosques costeros de interés particular incluyen: (1) los bosques de *Pterocarpus* y (2) el bosque seco en Guánica. (Véase Mapa 19).

Los bosques de *Pterocarpus* (*Pterocarpus officinalis*) existen en varios lugares de Puerto Rico, aunque no crecen naturalmente en ninguno de los estados de EE.UU. El *Pterocarpus* tiene un sistema impresionante de raíces y forma bosques pantanosos, mayormente en las porciones tierra adentro de las áreas de manglares. Algunos de los que existen en las zonas costaneras de Puerto Rico son:

¹²⁷ Ibid.

- Torrecilla Alta - Loíza
- Área del Río Espíritu Santo
- El Bosque de *Pterocarpus* de Humacao
- Palmas del Mar- Humacao (pequeño)
- Pantano de Espinar – Aguadilla (pequeño)
- El Bosque de *Pterocarpus* de Dorado-Dorado
- Patillas- Punta Viento
- Luquillo- Valle del Río Mameyes
- Caño Boquillas- Mayagüez



Pterocarpus officinalis
Foto por Estudios Técnicos, Inc.

El Bosque seco de Guánica es un área de recursos únicos. Este bosque, ubicado en el Sudoeste de Puerto Rico, es un área natural excepcionalmente frágil y única en la Isla, que contiene la zona más árida del País. Varias designaciones reconocen su importancia natural y su valor científico. En el año 1919 fue proclamado como Bosque Estatal, en el año 1981, la Organización de Educación Científica y Cultural de las Naciones Unidas (UNESCO) lo designó como Reserva Internacional de la Biosfera y en el año 1985 fue designado como Reserva Natural por la JP. Este Bosque, además, cuenta con la designación de APE, según el PMZCPR de 1978. El mismo forma parte del APE del Suroeste, Sector Guánica, y del APE del Suroeste, Sector La Parguera.

El mismo se extiende unas 11,000 cuerdas (4,400 hectáreas), incluyendo una extensión marina de nueve millas náuticas. Sobre el 80% de la superficie del bosque se compone de roca caliza. Las lluvias en esta área son escasas y las temperaturas son altas.

Sus terrenos contienen una gran riqueza de flora que se ha adaptado a condiciones extremas. Se han identificado 550 especies de plantas y cerca de 180 especies de árboles nativos e introducidos, de los que 19 son endémicos para Puerto Rico. Por lo menos 45 de estas especies, están consideradas como amenazadas o en peligro de extinción.



Bosque seco de Guánica
Foto por Estudios Técnicos, Inc.

Este bosque alberga una gran variedad de fauna silvestre tanto marina como terrestre, de las que cerca de 15 especies se consideran raras, amenazadas o en peligro de extinción. En el bosque se han contabilizado cerca de 136 especies de aves, 12 endémicas, de las que tres están en peligro de extinción y ocho en la lista de especies amenazadas. Una de éstas es el guabairo, que en el año 1951, tras considerarse extinto del mundo, fue redescubierto en el Bosque Estatal de Guánica y actualmente se encuentra en la lista federal de especies en peligro de extinción.

Además, se han identificado 21 especies de reptiles y seis especies de anfibios. Entre los anfibios del bosque es importante mencionar el sapo concho, especie endémica en peligro crítico. Respecto a la fauna marina, se han identificado sobre 1000 especies, incluyendo corales, moluscos, esponjas y peces, entre otros.

Los usos recreativos están aumentando las presiones sobre el Bosque. Los mismos han aumentado drásticamente desde mediados de la década de 1960. Este es un lugar accesible, preferido por personas que gustan de visitar playas “vírgenes” para bucear, ir de pasadía y nadar.

Otros bosques costaneros de importancia significativa en Puerto Rico son el Bosque Estatal de Piñones, el Bosque Estatal de Ceiba y el Bosque Estatal de Boquerón. El Bosque Estatal de Piñones, ubicado en el Nordeste de la Isla, tiene un área aproximada de 3,232 cuerdas. El mismo también fue designado como Reserva Natural por la JP. El 70% de la flora del bosque está constituida por manglares y posee una laguna bioluminiscente, playas, dunas, bahías, salinas, entre otros recursos. El mismo es intensamente utilizado para el turismo y la recreación, principalmente por su cercanía al AMSJ.

El Bosque Estatal de Ceiba fue designado en el año 1979 como Reserva Natural por la JP. Este bosque, ubicado en la costa Este de Puerto Rico, comprende cerca de 363 cuerdas de terreno. Entre los hábitáculos que contiene se encuentran: yerbazales marinos, manglares, playas arenosas y arrecifes de coral. El mismo alberga una gran diversidad de fauna silvestre como la mariquita, ave considerada en peligro de extinción.

El Bosque Estatal de Boquerón forma parte de la RN de Boquerón, designada por la JP en el año 1980. Este bosque comprende aproximadamente 4,773 cuerdas de terreno en el Sudoeste de Puerto Rico. El mismo se encuentra dividido en ocho segmentos: los manglares del Barrio Guanajibo de Mayagüez, los manglares de Laguna Joyuda, Puerto Real, Boquerón, Refugio de Aves, El Faro, Molinos Pitahaya y Bahía Montalva. Este bosque posee seis tipos de hábitáculos importantes para la vida silvestre, entre los que se encuentran: islotes, manglares costeros, salitrales tierras llanas y yerbazales marinos. El mismo alberga la población más grande de la mariquita de Puerto Rico.

Respuesta a los datos obtenidos

A. Protección y uso de los recursos de los bosques costaneros

1. Propiedad pública y custodia

En el año 1918, todos los manglares de las costas de Puerto Rico e islas adyacentes que pertenecían al pueblo de Puerto Rico fueron designados como Bosques Insulares, según dispuesto en una proclama suscrita por el entonces gobernador de Puerto Rico, Arthur Yager.

Actualmente, algunos de los bosques costeros de importancia se encuentran en manos privadas o pertenecen a agencias y corporaciones del ELA. Por ejemplo, unas 0.195 cuerdas del Bosque Estatal de Guánica pertenecen al Gobierno del ELA y están administradas por el DRNA. Otras 600 cuerdas están incluidas en el área adyacente de Bahía Ballena, asociadas al

Bosque Estatal de Guánica y fueron recomendadas para la adquisición pública en el PMZCPR (1978), junto a otras áreas cercanas.

De igual manera, algunos bosques de *Pterocarpus* en la zona costanera pertenecen a dueños privados.

2. Manejo y protección

Debido a sus características naturales únicas, la importancia de sus hábitats y el alto potencial recreativo, el PMZCPR (1978) recomendó la designación de los siguientes bosques de *Pterocarpus* como Reservas Naturales, los cuales posteriormente fueron designados por la JP:

- Reserva Natural del Río Espíritu Santo y
- Reserva Natural El Pantano Bosque de *Pterocarpus* y Lagunas Mandry y Santa Teresa en Humacao.

Otras áreas recomendadas que aún no han sido designadas son:

- Bosque de *Pterocarpus* de Torrecilla Alta
- Bosque de *Pterocarpus* de Dorado

Necesidad: Designar como Reserva Natural el área natural del bosque de Pterocarpus de Torrecilla Alta.

El área que fue recomendada para ser designada como Reserva Natural en el PMZCPR de 1978, estaba constituida por manglares, un bosque de *Pterocarpus*, el islote Juan Pérez y otras áreas de humedales que no fueron incluidos en la Proclama del año 1918. Porciones de estos terrenos fueron designados como parte de la Reserva Natural- Bosque Estatal de Piñones. Los terrenos remanentes, que no fueron incluidos como parte de dicha designación, han sido recomendados por el DRNA a la JP en el año 1983, con el nombre de la Reserva Natural Torrecilla Alta.

Esta área está compuesta por el bosque de *Pterocarpus*, manglares y algunas afloraciones calizas que emergen de las ciénagas. Actualmente, la mayor parte de estos terrenos han sido adquiridos por el DRNA¹²⁸, lo que supone condiciones favorables para solicitar nuevamente a la JP la designación del área como Reserva Natural.

Necesidad: Evaluar la viabilidad y deseabilidad de designar como Reserva Natural el área natural bosque de Pterocarpus de Dorado.

El PMZCPR de 1978 también recomendó la designación del bosque de *Pterocarpus* de Dorado como Reserva Natural. Actualmente, estos terrenos pertenecen al FCPR y forman parte de su sistema de Áreas Protegidas, por lo cual se recomienda evaluar los beneficios que suponen su designación como Reserva Natural por la JP.

¹²⁸ Aproximadamente 1,200 cuerdas de terreno conocidas como la Finca PFZ han sido adquiridos por el DRNA, otras 200 cuerdas, conocidas como la Finca Cardenson Fund, se están adquiriendo al presente y el FCPR adquirió, por donación de la ATPR, otra finca de cerca de 700 cuerdas, que contiene el bosque de *Pterocarpus* y la pequeña torre de mampostería que da el nombre a esta área.

Necesidad: Adoptar oficialmente e implantar los planes de manejo para los bosques que han sido declarados como Reservas Naturales.

Los bosques de Puerto Rico cuentan con un Plan Maestro del año 1976 (*Master Plan for the Commonwealth Forests of Puerto Rico*). Este Plan sólo proveyó un marco preliminar para el sistema de bosques. Subsiguientemente, se fueron preparando planes maestros preliminares para unidades individuales.

Hoy día, estas áreas están sujetas a usos diversos, entre los que se encuentran la investigación, la recreación pasiva y activa. Por lo tanto, es necesario crear planes de manejo que respondan a la creciente actividad recreativa al tiempo que se protegen los valores naturales únicos de estos bosques.

B. Investigación

Los bosques costeros pueden ser utilizados como un laboratorio de campo para una amplia variedad de investigaciones científicas e investigaciones aplicadas.

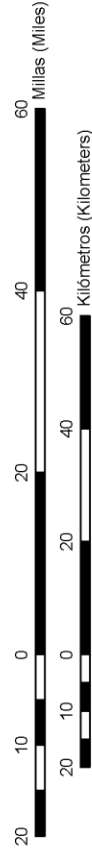
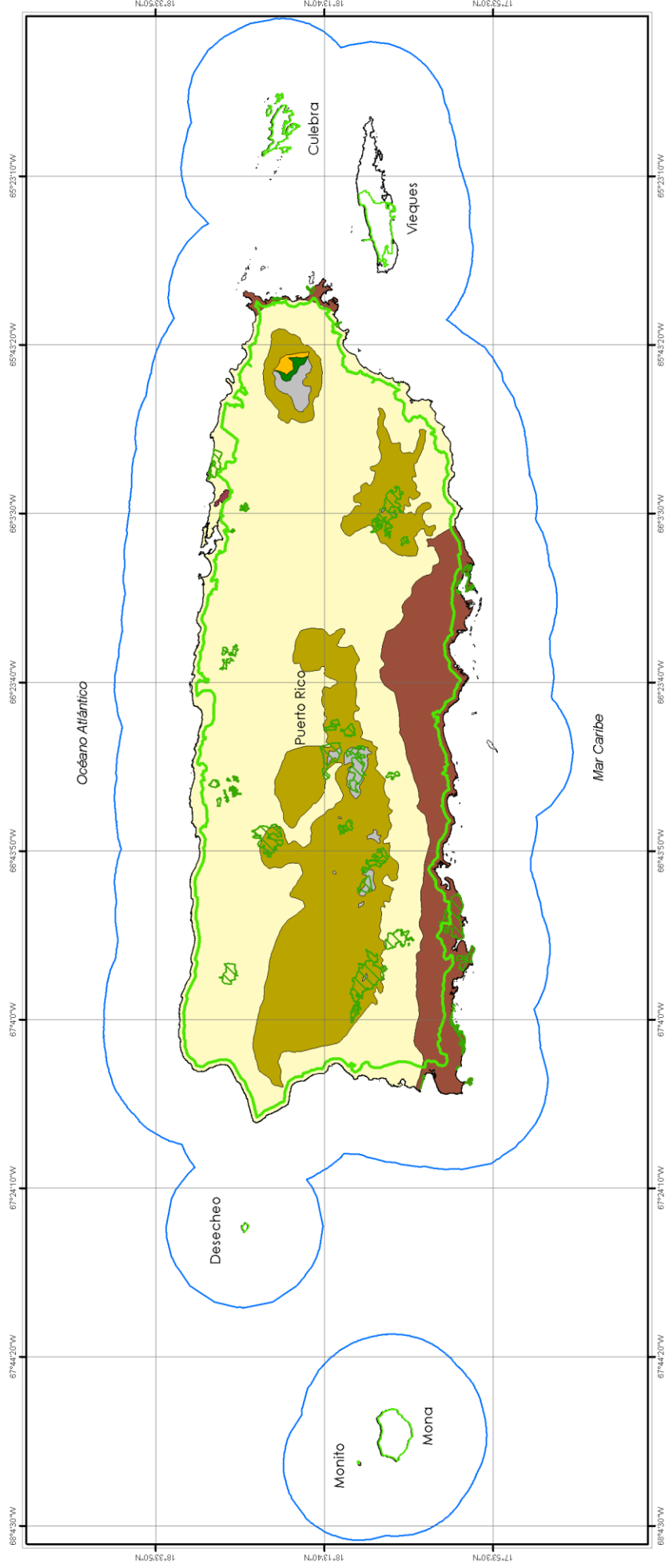
El PMZCPR recomienda investigaciones asociadas a los siguientes asuntos:

- a. ecología de las formas de vida encontradas en estas áreas,
- b. interrelación entre los diversos ecosistemas, incluyendo las áreas de humedales y los hábitats de tierra firme,
- c. evaluación más completa de la flora y fauna y
- d. efectos de la contaminación en las plantas y animales, particularmente los insectos.

Leyenda - Map Key:

- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|---|---|---|---|
|  | Bosque subtropical seco
Sub-Tropical Dry Forest (df-S) |  | Bosque pluvial montano bajo
Lower Montane - Rain Forest (rf-LM) |  | Bosque subtropical muy húmedo
Sub-Tropical Wet Forest (wf-S) |  | Limite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary |  | Bosque Estatal -
Commonwealth Forest |
|  | Bosque subtropical húmedo
Sub-Tropical Moist Forest (mf-S) |  | Bosque pluvial subtropical
Sub-Tropical Rain Forest (rf-S) |  | Bosque muy húmedo montano bajo
Lower Montane - Wet Forest (wf-LM) |  | Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
Coastal Zone Maritime Boundary | | |

Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
Holdridge Life Zones Classification according to Ewel and Whitmore
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Zonas de vida y bosques estatales

Life Zones and Commonwealth Forests

Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 19 / Map 19



3.2.9 MONUMENTOS HISTÓRICOS Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Datos obtenidos

La zona costanera incluye lugares de una rica herencia histórica y arqueológica. El Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP) ha designado numerosos monumentos históricos del Viejo San Juan, así como en otras partes de la costa. La lista de monumentos históricos y yacimientos arqueológicos ha aumentado con los años.

El Registro Nacional de Lugares Históricos (*National Register of Historic Places*), mantenido por el NPS, incluye 262 lugares en Puerto Rico.¹²⁹ De éstos, una cantidad significativa se encuentra en los llanos costeros, algunos de los cuales son faros en uso para la navegación.

La riqueza arqueológica que ubica en la costa asciende a, por lo menos, 408 yacimientos incluyendo poblados pre-colombinos.¹³⁰ (Véase Mapa 20). Además, en las aguas costeras de Puerto Rico se encuentran naufragios que forman parte de los monumentos históricos y yacimientos arqueológicos.



Faro de Punta Tuna, Maunabo

Foto por: Estudios Técnicos, Inc.

Política pública

En los OPP-PUTPR, se ha establecido como política general: "Conservar y proteger las estructuras de valor histórico, arquitectónico y cultural, así como los recursos de valor arqueológico, mediante la implantación y fiscalización de reglamentos para ello" (Véase política 29.00). "Evitar la demolición, mutilación, destrucción y el deterioro de los recursos naturales, yacimientos arqueológicos, los sitios y zonas históricas" (Véase política 30.08).

Implantación de la política pública

A. Protección y manejo de los lugares clave

1. Propiedad pública y custodia

El ICP es la agencia del ELA que tiene la mayor responsabilidad sobre los monumentos históricos y los yacimientos arqueológicos. La mayoría de los monumentos históricos de la lista oficial del ICP le pertenecen a esta y a otras agencias del gobierno o a los municipios. El resto, pertenece al gobierno federal o a la Iglesia Católica. A nivel federal, el NPS administra los fuertes de El Morro y San Cristóbal, así como las murallas de la ciudad en el área histórica del Viejo San Juan. La mayoría de los faros pertenecen a la Guardia Costanera de EE.UU.¹³¹,

¹²⁹ Información obtenida del National Register of Historic Places: [[http://](http://www.nr.nps.gov/) <http://www.nr.nps.gov/>].

¹³⁰ Información obtenida a través del Sistema de Información Geográfica, utilizando las capas de información georeferenciadas provistas por la JP.

¹³¹ Véase *Maritime Heritage Program* del NPS: Inventory of Historic Light Stations Puerto Rico Lighthouses: [<http://www.nps.gov/history/maritime/light/pr.htm>].

excepto Punta Figuras que es propiedad del DRNA y el Faro de Fajardo, que fue transferido al FCPR.

2. Desarrollo de controles y reglamentos

El ICP administra los reglamentos de los Distritos Históricos que se aplican a la propiedad pública o privada en los Distritos Históricos del Viejo San Juan y Ponce.

Los lugares mencionados en el Registro Nacional de Lugares Históricos son protegidos contra cualquier perturbación por la “Ley Nacional para la Preservación Histórica” del año 1966¹³² a través de proyectos financiados por el gobierno federal y de la “Ley Federal para la Preservación Histórica y Arqueológica” de 1974.

En el ámbito local, existen otras leyes relacionadas de gran pertinencia. La “Ley de Zonas Históricas o Antiguas y de Interés Turístico”, Ley Núm. 374 de 1949, según enmendada, que rige las zonas antiguas, históricas o de interés turístico, ordena a la ARPE a proteger estructuras y lugares especiales de acuerdo con la recomendación favorable del ICP, antes de conceder cualquier permiso de construcción, de uso u otro para un sitio histórico o para una zona histórica designada.

La “Ley de Protección, Conservación y Estudio de los Sitios y Recursos Arqueológicos Subacuáticos”, Ley Núm. 10 de 1987, según enmendada, creó el Consejo para la Conservación y Estudio de Sitios y Recursos Arqueológicos Subacuáticos, adscrito al ICP. El Consejo es el único organismo en el Gobierno dedicado exclusivamente a la arqueología subacuática y tiene la responsabilidad de proteger y custodiar los recursos arqueológicos subacuáticos y fomentar su ubicación, descubrimiento, preservación y su estudio.

La “Ley de Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico”, Ley Núm. 112 de 1988, según enmendada, creó el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, adscrito al ICP. El Consejo regula la práctica de la arqueología en Puerto Rico y establece la política pública para la protección del patrimonio arqueológico. Bajo esta ley se declaran de utilidad pública y patrimonio del pueblo de Puerto Rico los sitios, yacimientos, artefactos, documentos o materiales arqueológicos y se establecen ciertas obligaciones respecto a toda obra de excavación, construcción y reconstrucción que se realice en el País.

Otra ley asociada a la conservación y mejor uso del patrimonio cultural de Puerto Rico es la “Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de Turismo en Puerto Rico”, Ley Núm. 254 de 2006. Ésta declara el turismo como un instrumento de educación y concienciación para conservar, apreciar y experimentar, tanto los recursos naturales como los recursos ambientales, culturales e históricos valiosos en áreas naturales públicas y privadas con la participación activa de las comunidades para el disfrute y bienestar económico de presentes y futuras generaciones.

¹³² (PL 87-665)

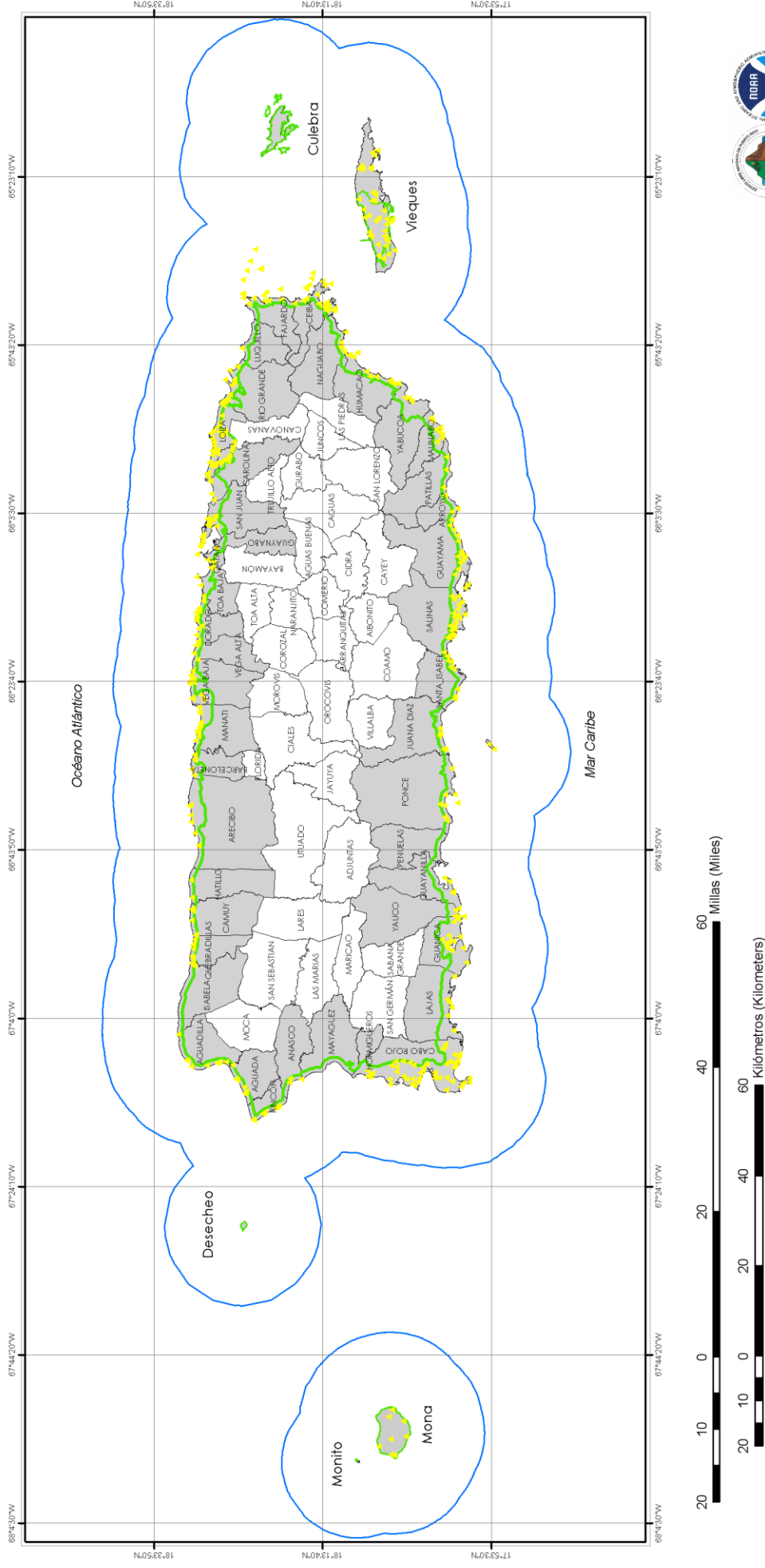
Leyenda - Map Key:

-  Monumentos históricos y yacimientos arqueológicos - Cultural and historical sites
-  Municipios costeros - Coastal Municipalities

-  Límite de la zona costanera tierra adentro - Coastal Zone Inland Boundary
-  Límite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) - Coastal Zone Maritime Boundary



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
 Hazardous Materials Response Division
 Office of Response and Restoration
 National Ocean Service
 National Oceanic and Atmospheric Administration
 June 2001
 Banco de Datos de Estudios Técnicos Inc., estudio de campo 2004



Programa de Manejo de la Zona Costanera
 Coastal Zone Management Program

Mapa 20 / Map 20

Monumentos históricos y yacimientos arqueológicos en municipios costeros Cultural and Historical Sites in Coastal Municipalities

En Puerto Rico aún hay lugares de importancia arqueológica que no han sido completamente inventariados, muchos de los cual se encuentran en terrenos privados. Esto ha ocasionado que algunos yacimientos puede que no sean descubiertos hasta que el proyecto de desarrollo se encuentre en la fase de construcción, en cuyo caso el desarrollador está en la obligación de informarlo y coordinar con el ICP la mejor opción para protegerlo.

3.3 DESARROLLO COSTANERO

3.3.1 USOS DEPENDIENTES DE LA COSTA

Datos obtenidos

Algunos desarrollos críticos para Puerto Rico son dependientes de la costa. Ciertas instalaciones y actividades deben estar ubicadas en la costa para poder funcionar. Ejemplos de éstas incluyen los puertos, astilleros, las marinas y otras instalaciones náuticas. Otras, se benefician significativamente si están ubicadas en estas áreas e incluyen: (1) plantas de energía y otras industrias que necesitan agua para enfriamiento y que usan grandes cantidades de productos importados e (2) industrias que son abastecidas o sirven a industrias relacionadas con el agua y que, por tanto, buscan una ubicación cerca de ésta.

Los lugares apropiados para los usos industriales dependientes de la costa (puertos y marinas) se encuentran limitados por la configuración de la línea de la costa y la profundidad de las aguas. Algunos de los que son apropiados para los puertos, se encuentran en las costas Sur y Oeste de la Isla, entre Yabucoa y Punta Rincón.

La importancia y el valor natural de algunos lugares pueden estar en conflicto con el desarrollo de ciertos usos. Algunos desarrollos dependientes de la costa, si son planificados cuidadosamente, pueden ocupar porciones de estas áreas con impactos menores sobre su valor natural. Sin embargo, las leyes ambientales locales y federales, así como los problemas de contaminación que presentan ciertas áreas, pueden restringir la ubicación de instalaciones dependientes de la costa en ciertos lugares.

De igual forma, no debe escapar del análisis la amenaza real que plantea para las actividades dependientes de la costa los efectos del cambio climático, particularmente el aumento en el nivel del mar y el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climatológicos. Los procesos de planificación en Puerto Rico deben anticipar este fenómeno para evitar costos económicos y sociales.

Ciertas actividades que no dependen de la costa tienden a ubicarse en esta área. La zona costanera de Puerto Rico alberga importantes recursos naturales, comerciales, recreativos, industriales y estéticos de valor actual o potencial para el bienestar de la población presente y futura. En las costas se han establecido actividades económicas importantes, la infraestructura esencial para el País y los principales asentamientos urbanos. Sin embargo, las demandas sobre el territorio y las aguas costaneras, para usos que no dependen de la costa han impactado los sistemas naturales y reducido los espacios para uso público en el litoral.

La evidencia es clara de que los proyectos residenciales han ocupado áreas costeras, junto con industrias y comercios que no dependen del agua. Estos proyectos ocuparán las áreas que existen para los usos dependientes de la costa si se les permitiera utilizarlas. El litoral de La Parguera en Lajas, Loíza, el Poblado de Boquerón, Punta Picúa, el Condado e Isla Verde, son algunas de las áreas costeras que han sido ocupadas por estructuras para propósitos

turísticos, recreativos y residenciales, sin la planificación adecuada. Esto ha creado situaciones conflictivas entre las que se encuentran: problemas de acceso a la costa, obstrucción visual del recurso, deterioro de los recursos costeros y el incremento en la ubicación de asentamientos e infraestructura en áreas de riesgo.

Las tendencias en la construcción sobre el territorio costanero crean la necesidad de dar atención especial a las áreas costeras con características urbanas a los fines de: (1) evitar, o al menos detener, la pérdida de las costas a causa de actividades o usos no dependientes o no relacionados con el recurso agua, (2) proteger la vida y propiedad y (3) proteger los recursos costeros.

Existen áreas urbanas en la costa que tienen posibilidad de ser re-desarrolladas para maximizar su uso público. Las áreas costeras con estructuras en desuso o subutilizadas, especialmente las que se encuentran ubicadas en la zona marítimo terrestre, presentan una oportunidad para recuperar espacios de transición entre el litoral y las áreas desarrolladas. Es decir, optimizar la ocupación del espacio costero por los usos urbanos y aprovechar el carácter escénico y la condición natural del litoral. La plaza Ventana al Mar en el Condado, es un ejemplo de redesarrollo de un área, en la que se proveyó un espacio de uso público para la recreación y la socialización al margen de la costa. Esta área de transición, al mismo tiempo, busca proteger la vida y propiedad ante los riesgos que puedan causar los eventos naturales.



Uso no dependiente del agua

Foto por: Estudios Técnicos, Inc.



Ventana al mar: área de transición entre el litoral y desarrollos costeros

Foto por: DRNA

Política pública

Los OPP-PUTPR establecen, como una de sus metas generales:

"Ubicar nuestros desarrollos industriales en lugares estratégicos que permitan el uso de aquellos terrenos que por su ubicación, sus características o por los servicios e infraestructura con que cuentan, mejor se adapten a este uso, en armonía con los objetivos generales de lograr la utilización plena y juiciosa de todo el potencial de la tierra y de los recursos naturales, de lograr una distribución de los beneficios del

desarrollo entre los distintos municipios y sectores geográficos del país y de crear y mantener las condiciones bajo las cuales el hombre y la naturaleza puedan coexistir en armonía productiva".

Entre los objetivos, se establecen, además:

"Evitar que por vía del establecimiento de nuevas actividades, o por la autorización de lotificaciones, se pierdan innecesariamente opciones de uso futuro de los recursos." (Véase Política 30.07).

- "Evitar la construcción de estructuras en las áreas de playa y desestimular aquellas actividades o lotificaciones en terrenos colindantes que tengan el efecto de impedir u obstaculizar el libre acceso a las mismas fomentando la libre percepción de sus vistas panorámicas, el libre acceso al sol y su disfrute por todos los ciudadanos."
- "Integrar y armonizar los asentamientos residenciales (y demás proyectos) al ambiente natural existente, fomentando la forestación y manteniendo una armonía con los rasgos naturales tales como la vegetación y topografía". (Véase sección 30.07).
- "En aquellos casos excepcionales en que sea imprescindible para el desarrollo del país el establecer industrias contaminantes (según definida por la JCA), las mismas serán ubicadas en lugares preseleccionados y tomando las provisiones adecuadas a los fines de que el impacto adverso sobre el medio ambiente sea el mínimo. (Véase política 5.03).

Políticas adicionales establecidas por el PMZCPR. A tono con la política general antes señalada, se establecen las siguientes políticas más detalladas:

Lugares para desarrollos dependientes de la costa

...El desarrollo urbano, incluyendo aquellas industrias que no requieren (o que se benefician sustancialmente) de una ubicación frente a la costa, deberán, hasta el máximo posible ubicarse fuera de la línea de la costa. Esto está acorde con la política de la JP que busca estimular el desarrollo "perpendicular a la costa" en las ciudades costeras.

...Los lugares costeros designados por la JP como aptos para las industrias dependientes de la costa deberán, hasta el máximo posible: (1) estar protegidos de otros tipos de desarrollos y (2) ser reservados para industrias que dependen de la costa, excepto en aquellas instancias donde es inaceptable la destrucción de los sistemas naturales.

... Los lugares reservados para las industrias dependientes de la costa, pero que también son importantes por su valor natural, deberán ser desarrollados únicamente para industria luego de la consideración minuciosa de su ubicación y el diseño de alternativas disponible para la protección de los sistemas naturales.

Implantación de la política pública

A. Protección de los lugares disponibles para las industrias que dependen de la costa de otros tipos de actividades.

1. Propiedad pública y custodia

El Gobierno de Puerto Rico, a través de sus agencias y corporaciones, posee la titularidad de varios terrenos costeros aptos para el desarrollo de actividades dependientes de la costa. Actualmente, muchos de estos terrenos se encuentran desarrollados.

Sin embargo, es importante para el manejo integral de las áreas y los recursos costeros, así como para el desarrollo óptimo de oportunidades de usos, que el Gobierno de Puerto Rico, así como sus corporaciones públicas, conserven la titularidad y reserven esos terrenos para aquellas actividades dependientes de la costa. De esta manera se evitaría en ellos los usos inapropiados.

Necesidad: Inventariar los terrenos de agencias y corporaciones públicas aptos para desarrollos dependientes de la costa.

El Gobierno de Puerto Rico debe evaluar los terrenos que son propiedad de agencias o corporaciones públicas que sean aptos para usos dependientes de la costa y reservarlos a tales fines.

2. Controles de desarrollo

La JP se basa en su proceso de control de desarrollo, descrito en el Capítulo 4, para prevenir los desarrollos inconsistentes en los lugares que se consideren aptos para usos dependientes de la costa. La adopción de los OPP-PUTPR fortalece a la JP en el manejo de las propuestas de desarrollos que sean incompatibles con dicho propósito.

B. Soluciones de los conflictos entre el desarrollo industrial, los sistemas naturales y los objetivos para la calidad del aire y del agua.

1. Controles de desarrollo y reglamentos

Para atender los conflictos en el desarrollo y uso del territorio de la zona costanera existen varios estatutos legales fundamentales, entre los que se encuentra la “Ley Política Pública de Desarrollo Sostenible”, *supra*. Esta ley se aprobó con el propósito de incorporar el elemento de sostenibilidad como política pública en las gestiones gubernamentales. La misma ordena que se utilicen todos los medios y medidas prácticas, con el propósito de alentar y promover el desarrollo sostenible de Puerto Rico.

La adopción del desarrollo sostenible como guía de acción supone la atención de los conflictos que plantean las necesidades económicas y sociales, junto a la protección de la infraestructura natural. La combinación efectiva de los reglamentos, programas y leyes –en el marco de una gestión integradora de la JP– es uno de los pilares principales para armonizar las necesidades del desarrollo costanero, con la más eficaz protección de los sistemas naturales y los objetivos para la calidad del agua y el aire. Al mismo tiempo, se deberá fomentar la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones que ministerialmente llevan a cabo las agencias públicas concernidas, ya que resulta ser un

mecanismo que cobra cada vez mayor utilidad.

En el ámbito más específico, las agencias poseen leyes, programas y reglamentos para controlar el desarrollo costero. La JP cuenta con el proceso de control de desarrollo, descrito en el Capítulo 4, para resolver los conflictos de uso en la zona costanera.

Mediante su Ley Orgánica, la JP deberá preparar y adoptar planes de usos de terrenos, para cumplir con su deber ministerial de guiar el desarrollo integral de Puerto Rico de modo coordinado para fomentar, entre otras cosas, la eficiencia, economía y bienestar social en el proceso de desarrollo, en la distribución de población y en el uso de las tierras y otros recursos naturales.

La JP, también, es responsable de implantar la “Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, Ley Núm. 550 de 2004, que declara como política pública gubernamental la elaboración de dicho plan. El mismo servirá como instrumento de planificación para propiciar el desarrollo sostenible del País y regir la política pública asociada al uso de los terrenos, el desarrollo y la conservación de los recursos naturales.¹³³ La JP, además, evalúa los Planes de Ordenación Territorial preparados por los municipios, siguiendo las disposiciones de la “Ley de Municipios Autónomos”, *supra*.

Esta agencia, mediante el “Reglamento de zonificación de la zona costanera y de accesos a las playas y costas de Puerto Rico”, *supra*, tiene la responsabilidad de proteger las áreas de reservas naturales y los recursos naturales no permitiendo nuevas lotificaciones o desarrollos que puedan deteriorarlos o destruirlos.

La JP, además, designa algunas de las costas de Puerto Rico como zonas de interés turístico (ZIT). El propósito de las ZIT es identificar las áreas con potencial turístico y estimular su protección y desarrollo, mediante la aplicación de la reglamentación existente sobre los usos de terrenos, de manera que se fomente la ubicación de usos que armonicen con los recursos turísticos dentro de la zona y se limiten los usos no permitidos y/o conflictivos. Sin embargo, en la práctica, los usos turísticos permitidos no cumplen con las disposiciones reglamentarias, por lo que muchos de éstos se aprueban utilizando mecanismos como las excepciones y las variaciones, a través de consultas de ubicación.

Un estatuto que forma parte integral del PMZCPR es el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, del DRNA que tiene entre sus propósitos el establecimiento de criterios y mecanismos para la otorgación de autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de la zona marítimo terrestre, las aguas territoriales y los terrenos sumergidos. El mismo establece que el aprovechamiento de estos recursos deberá estar condicionado, en primera instancia, a que el uso sea dependiente del agua. Partiendo de dicha consideración, el DRNA evalúa la viabilidad de otorgar una autorización o concesión para su aprovechamiento.

Por su parte, la JCA es responsable de implantar la “Ley de Política Pública Ambiental de

¹³³ Actualmente, existe un primer borrador del PUTPR con fecha de 2006. La JP, agencia responsable de la preparación del PUTPR, se encuentra en un proceso de restructuración de planes de usos de terrenos a nivel regional.

Puerto Rico”, *supra*, mediante la incorporación de el elemento de sostenibilidad en su política pública. Las DIAs requeridas por dicha Ley, deberán considerar la ubicación y proponer alternativas para evitar los usos conflictivos de la zona costanera. Junto a su elemento operacional, el “Reglamento para el trámite, presentación y evaluación de documentos ambientales”, Reglamento 6026, de la JCA, se persigue la protección de los recursos y de vida y propiedad, incluyendo aquéllos de la zona costanera de Puerto Rico.

Esta agencia, además, contiene otras disposiciones asociadas a la calidad del medio ambiente que deberán considerarse al momento de evaluar un lugar para la ubicación de usos e industrias en la costa, entre los que se encuentran el “Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica” y el RECA.

2. Áreas de Planificación Especial (APE)

La protección de áreas críticas es un esfuerzo de planificación que ha sido un elemento importante dentro del PMZCPR desde sus comienzos. Este esfuerzo conjunto entre el DRNA y la JP, conlleva la designación de áreas como RN y APE, así como la elaboración de planes de manejo para éstas y otras áreas que requieren planificación especial.

Las APE son áreas de recursos costaneros importantes, que están sujetos a conflictos de uso presente y futuro, por lo que requieren una planificación detallada. Existen ocho áreas designadas como APE en el 1978, con la aprobación del PMZCPR. Éstas son:

- Piñones
- Suroeste-(dividida en tres sectores- Sector La Parguera, Sector Guánica y Sector Boquerón)
- Laguna Tortuguero
- Manglares de Puerto Rico
- Isabela-Aguadilla
- Vieques
- Bahía de Jobos
- Pandura-Guardarraya

Estas APE deberán tener sus correspondientes planes de manejo, con el fin de armonizar la preservación y conservación de los recursos naturales con las actividades socioeconómicas del País.

Cuatro de estas APE (Tortuguero, Sector la Parguera, Piñones y Manglares) cuentan con planes de manejo adoptados oficialmente por la JP e incorporados al borrador del PUTPR.¹³⁴ Las APE Suroeste-Sector Boquerón e Isabela-Aguadilla, cuentan con planes de manejo que se encuentran ante la consideración de la JP. Mientras que Vieques y Pandura-Guardarraya

¹³⁴ Comunicación escrita del Subprograma de Usos de Terreno de la JP el 8 de noviembre de 2007.

cuentan con borradores para sus planes de manejo.¹³⁵ Además, se están desarrollando planes de manejo para las APE del Sector Guánica y Bahía de Jobos.

Existe un Comité Interagencial que trabaja en la identificación de conflictos en las APE. El mismo está encabezado por el DRNA y compuesto por representantes de la JP, JCA, EPA, USFWS y el USACE. La meta principal de este comité es la identificación de los usos conflictivos que puedan afectar las áreas de recursos costeros y marinos.

***Necesidad:** Adoptar oficialmente los planes de manejo de las APE y desarrollar estrategias para su implantación, con el fin de minimizar conflictos de usos.*

Si bien muchas de las estrategias de manejo han sido implantadas, en algunos lugares designados como APE- como por ejemplo La Parguera- se ha sentido la demanda por la actividad urbana junto con la proliferación de desarrollos esporádicos. Otra área que ha experimentado los efectos de las presiones de desarrollo y que cuenta con un plan de manejo adoptado es el APE de la Laguna Tortuguero. La misma ha experimentado la presión de desarrollo industrial y urbano, específicamente relacionado a las industrias farmacéuticas, canteras y la construcción de proyectos residenciales en la zona que comprende la cuenca de este cuerpo de agua.

Las APE de Jobos y el Suroeste, Sector La Parguera en Lajas, están sujetas a esfuerzos de investigación constantes para proveer las bases y otra información que se necesita para facilitar la evaluación de las futuras propuestas de desarrollo. La investigación es conducida como parte del PMZCPR, en cooperación con las agencias del Gobierno del ELA, que están directamente comprometidas, tales como: DRNA, JCA, JP, Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE), así como por investigadores y universidades.

3. Dar atención especial a los frentes marítimos a los fines de evitar (o al menos detener) la pérdida de los mismos a causa de actividades o usos no dependientes o no relacionados con el recurso agua.

La proliferación de usos no dependientes de la costa obstruye el acceso tanto físico como visual al litoral, además de constituir un riesgo para la vida, propiedad y los recursos naturales. Por consiguiente, es preciso desalentar el desparrame urbano costero y evitar el desarrollo de estructuras en el litoral que no sean dependientes del agua.

Por décadas, los frentes marítimos urbanos han estado sujetos a malos manejos y hasta el abandono. Aquellas áreas donde ha ocurrido cambios en los procesos industriales o hasta el abandono (como es el caso de los *Brownfields*), suponen una oportunidad para el establecimiento de otros usos que sean para el beneficio público.

Recientemente se ha reconocido su potencial de redesarrollo y en muchas ciudades se han llevado a cabo esfuerzos concretos para renovar y fortalecer los frentes marítimos. Estos esfuerzos son apoyados por varias condiciones, entre las que se encuentran la existencia de infraestructura esencial y terrenos vacantes con valores funcionales y estéticos, debido a su proximidad al agua y al centro de la ciudad.

¹³⁵ El borrador del plan de manejo de esta última, se estará enviando próximamente para la consideración de la JP.

Leyenda - Map Key:

- Nota - Note**
 Todos los manglares de Puerto Rico son Áreas de Planificación Especial
 All the mangroves in Puerto Rico are Special Planning Areas

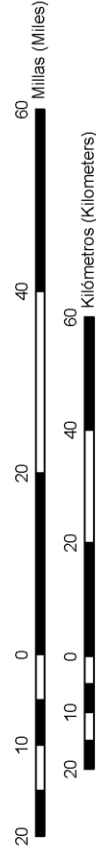
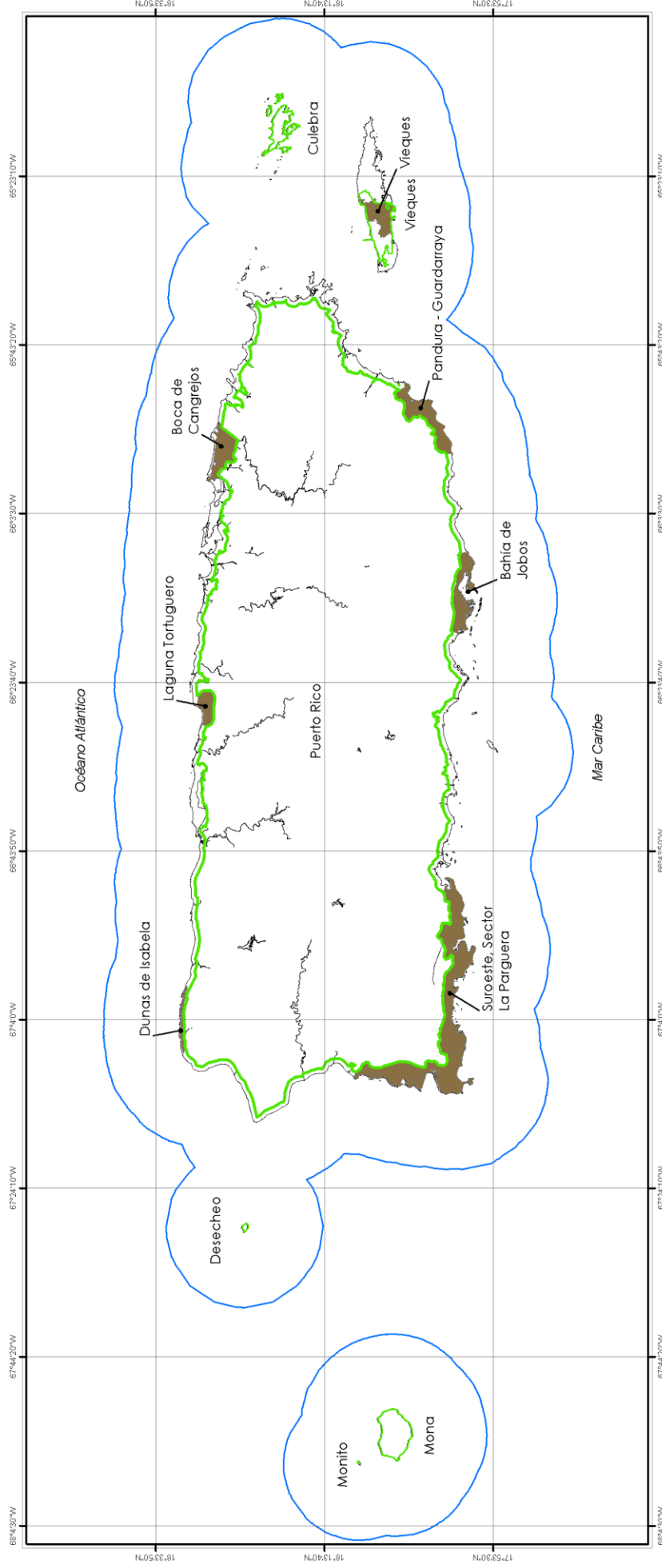
■ Áreas de Planificación Especial - Special Planning Areas

~ Limite de la zona costanera tierra adentro -
 Coastal Zone Inland Boundary

~ Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
 Coastal Zone Maritime Boundary



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
 Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Áreas de Planificación Especial Special Planning Areas

Programa de Manejo de la Zona Costanera
 Coastal Zone Management Program



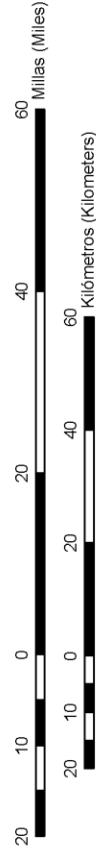
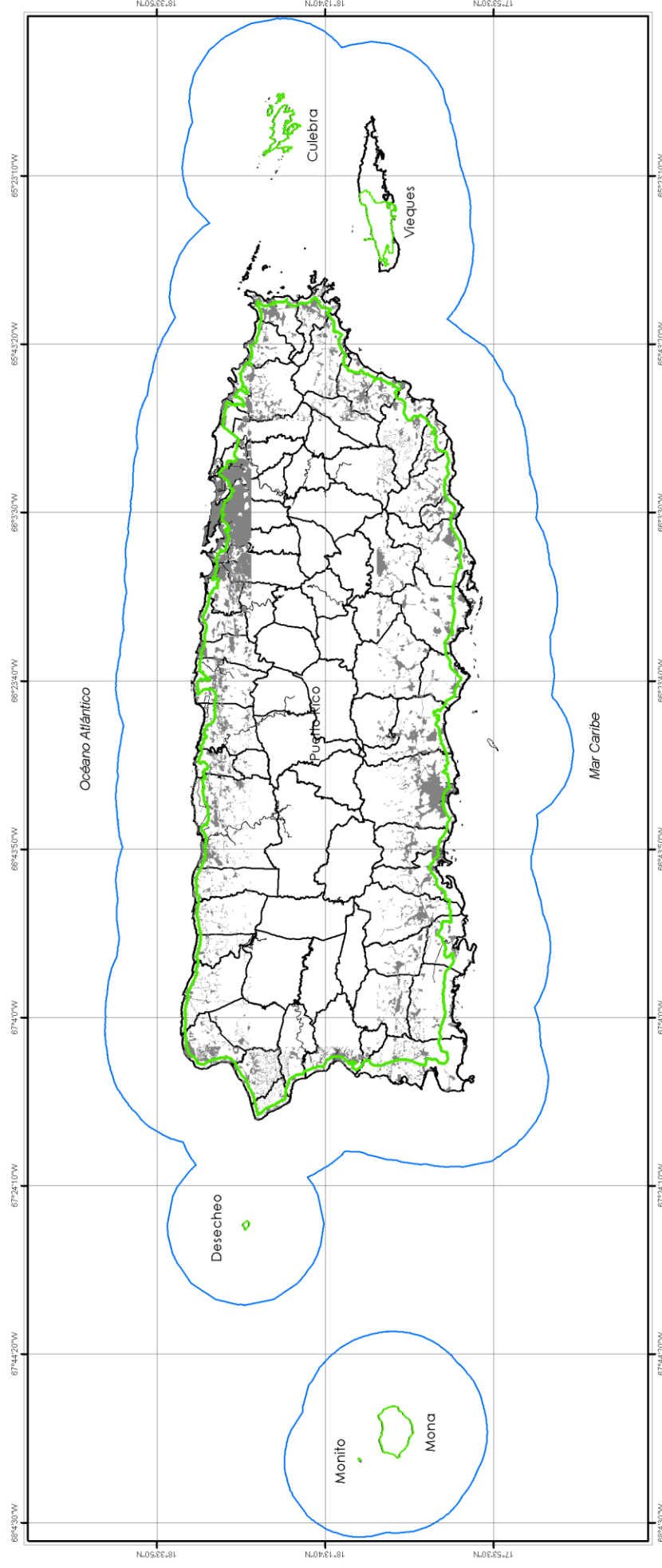
Mapa 21 / Map 21

Leyenda - Map Key:

- Limite de la zona costanera tierra adentro -
 Coastal Zone Inland Boundary
 Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas)-
 Coastal Zone Maritime Boundary
- Uso de suelo 1999 - Land Use 1999
 ■ Urbano - Urban
 □ Municipios - Municipalities



Escala - Scale 1:860,000



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 22 / Map 22

Suelos urbanos en la zona costanera Urban Lands in the Coastal Zone

Fuente de Información - Source:
UPR Mayagüez - Land Use Change Analysis
for USGS Coastal Quadrangles (1999)

Ciudades de EE.UU. como San Francisco y Portland, en la costa del Pacífico, y Boston y Nueva York, en la costa del Atlántico, han demostrado que la imagen y función de las áreas donde se ubican las industrias o usos dependientes de la costa pueden ser transformadas si son planificadas cuidadosamente para que respondan al interés público. En esa dirección, Puerto Rico ha encaminado esfuerzos para completar la transformación del Puerto de San Juan.

El redesarrollo de los frentes marítimos puede efectuarse de diversas formas, dependiendo de las características del área e incluyen: la revitalización de comunidades incorporando el acceso público mediante paseos tablados, malecones, parques, corredores verdes, redesarrollo de usos mixtos, el mejoramiento de la infraestructura de transportación marítima para los puertos y la provisión de espacios para los empleos tradicionales de la costa (ej. villas pesqueras).¹³⁶

Necesidad: Abrir espacios de transición entre el litoral y las áreas desarrolladas.

Al momento de considerar el redesarrollo de estas áreas es imprescindible incorporar elementos de seguridad pública, la protección de los recursos costeros y marinos y la previsión de eventos futuros asociados al cambio climático. En esa dirección, es importante establecer zonas de transición entre el litoral y los desarrollos urbanos que estén libres de estructuras, que faciliten a los ciudadanos el disfrute de los recursos naturales relacionados a la costa, los bienes de dominio público y las cosas comunes. Por tanto es esencial implantar rigurosamente los retiros reglamentarios.

Estos espacios deberán enfocarse en el mejoramiento del acceso a la costa, el control de calidad del ambiente a largo plazo y la protección de la vida y propiedad. Además, deberán fundamentarse en el mejoramiento económico, ambiental y social de las comunidades existentes.¹³⁷

Es importante la provisión de acceso público continuo a lo largo del frente marítimo. Se debe, además, fortalecer el sistema de espacios abiertos mediante la conexión de parques y corredores lineales.



Paseo lineal en el EBSJ

Foto por: CPN

¹³⁶ Véase: Carver et al. (2007). Waterfront Redevelopment under the National Coastal Zone Management Program. *Proceedings of Coastal Zone 07. Portland, Oregon.*

¹³⁷ Para más información refiérase a Coastal Council NSW, (2003). Coastal Design Guidelines for NSW: [<http://www.planning.nsw.gov.au/plansforaction/coastal/design.asp>] y Urban Land Institute, (2004). Remaking the Urban Waterfront: [www.uli.org].

3.3.2 ARENA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Datos obtenidos

La actividad de la construcción en Puerto Rico necesita y depende de grandes cantidades de arena. El aumento acelerado en la construcción de nuevos complejos residenciales, la red vial y, en general, una amplia infraestructura en el País ha elevado el consumo de arena en Puerto Rico superando las posibilidades de extracción.

La industria de la construcción depende de las materias primas de la producción de agregados, en especial los renglones relacionados al hormigón, productos de concreto, asfalto y derivados. Por ejemplo, producir una yarda cúbica de hormigón requiere entre .50 a .55 m³ de arena y .43 a .46 m³ de piedras.¹³⁸

Por muchos años, los depósitos de grava y arena se utilizaron para satisfacer prácticamente todas las necesidades. Los depósitos de las playas y las dunas eran explotados para satisfacer mucha de la demanda. El resto provenía mayormente de los ríos, los llanos inundables y las terrazas de aluvión.

Las playas fueron la fuente principal de arena para la construcción, hasta que en el año 1965 el Gobierno suspendió la extracción de arena de la mayoría de las playas debido a la severa erosión que afectaba las costas. Los operadores de las fosas en las playas mudaron sus operaciones a los cauces de los ríos y a los depósitos aluviales.

Los suelos residuales son otras fuentes de arena que han sido trabajadas localmente. El lavado de este material para remover las partículas finas de arcilla produce arena de buena calidad. Sin embargo, estas prácticas de minería de trincheras en franjas (fosas) pueden traer serios problemas de erosión y contaminación de aguas.

Estas fuentes tradicionales de arena se han ido agotando. En el año 1969, un estudio hecho por el Negociado de Minas de EE.UU. advirtió que varios de los depósitos que se usaban, estarían agotados para el año 1975. Según el estudio, para el año 1990, las únicas fuentes usadas convencionalmente que quedarían serían las pocas que son rellenadas naturalmente. Hoy día, como se indicó en la sección sobre las dunas, los depósitos de dunas a lo largo de la costa Noroeste están prácticamente vacíos.

Los depósitos de arena de Isabela, donde se encontraban las dunas más desarrolladas de Puerto Rico, fueron severamente impactados por esta actividad (Castillo & Cruz, 1980, en Valeiras, 2007). En esta área, el bajo precio de venta fue el incentivo principal para estimular la extracción de la arena que suplió la demanda no sólo del Oeste, sino de municipios más distantes como Fajardo y Ponce.

Por otra parte, las arenas de los depósitos de los canales de los ríos (que están ubicados en el fondo de éstos y que son de dominio público) han sido explotados extensamente. Los mejores depósitos han desaparecido. Aunque los procesos naturales continuarán rellenando algunos de los depósitos en los canales, el volumen futuro de arena y gravilla de estas fuentes será aún más reducido para las necesidades que se anticipan.

¹³⁸ Información obtenida del Banco de Datos de Estudios Técnicos, Inc.

Las arenas de las planicies inundables y los depósitos de terrazas (que se formaron durante periodos de crecidas por el desbordamiento de los ríos) todavía presentan cantidades considerables. La mayoría de estos depósitos están en tierras privadas, sin embargo, están disponibles solamente a precios muy altos. Algunas de las mejores tierras agrícolas de Puerto Rico, están incluidas entre estos llanos inundables y depósitos de terrazas de aluvión.

La extracción excesiva, de los depósitos naturales que quedan, puede intensificar los problemas de la erosión y la alteración de la forma terrestre. La extracción de arena ha incrementado la erosión costanera. También, ha contribuido a la erosión en las tierras que ubican hacia el interior a lo largo de los ríos (ej. las excavaciones sustanciales en los ríos causan que sus márgenes se derrumben durante época de lluvia). La extracción de las terrazas de los ríos y otros depósitos de aluvión ha alterado el paisaje, dando paso a la formación de lagunas y depresiones que algunas veces permanecen hasta mucho después que termina la extracción. La extracción excesiva de los depósitos naturales, probablemente, agravará estos problemas.

La arena fabricada, que se produce ya en varias canteras, es utilizada en Puerto Rico como una alternativa para la arena natural. La roca molida para la manufactura de arena en Puerto Rico está disponible en ciertas cantidades. Además de la roca caliza, las rocas volcánicas son molidas en varios tamaños para sustituir la gravilla, la arena para el concreto y la arena fina para llenar las necesidades de la industria de la construcción. Sin embargo, las canteras pueden provocar ciertos problemas ambientales y de salud entre los que se encuentran: la desestabilización del terreno, la deforestación, la erosión, sedimentación de cuerpos de agua, polvo fugitivo y ruido excesivo (DRNA, s.f.).

Otra fuente potencial de arena para la construcción son los depósitos submarinos. Geólogos han identificado tres depósitos submarinos de arena y de grava que pueden ser económicamente importantes. El más grande de éstos es el Escollo de Arenas, al noroeste de la isla de Vieques, el cual se estima puede contener 90 millones de m³ de arena y de grava. El segundo depósito se encuentra en Isabela, al noroeste de Puerto Rico. Éste cuenta con entre 20 y 25 millones de m³. Este último, según el USGS, no se considera viable económicamente debido a que está compuesto de lentes relativamente finos de arena extendidos en un área extensa de agua profunda. Además, la costa Noroeste de Puerto Rico es un ambiente de gran energía que obstaculizaría la recuperación de la arena y grava.

Un tercer depósito que se encuentra en Cabo Rojo, a un kilómetro de la esquina Sudoeste de la Isla, se estima que tiene unos 8 y 12 millones de m³ de arena. La extracción de arena de este depósito submarino es el que menos riesgo de impacto a las playas presenta de los tres depósitos mencionados (Nichols, Maynard & Cerco, 1983). La combinación de los tres depósitos se estima que se encuentre entre los 74.5 a 83.5 millones de m³.

Sin embargo, el informe “Puerto Rico y el Mar” (1999), señala que el DRNA llevó a cabo un análisis para evaluar el impacto ambiental de extraer arena de los tres depósitos identificados. Dicho análisis encontró que la opción óptima, en términos ambientales, era la extracción en Escollo de Arenas. Sin embargo, el informe señala que esto supone una solución temporera a la situación crítica en los abastos de arena para la construcción.

Respuesta a los datos obtenidos

A. Controles para la extracción

La “Ley de Arena, Grava y Piedra”, *supra*, establece como política pública del ELA requerir permisos para hacer excavaciones, extracciones, remociones o dragados de los componentes de la corteza terrestre en terrenos públicos o privados dentro en Puerto Rico. La misma prohíbe expedir permisos cuando se den ciertas circunstancias en la zona marítimo-terrestre que puedan afectar el área o los recursos naturales.

Siguiendo las disposiciones de esta ley se adoptó “Reglamento para Regir la Extracción, Excavación, Remoción y Dragado de los Componentes de la Corteza Terrestre”, *supra*. El mismo establece que para otorgar o denegar permisos se deberán considerar factores entre los que se encuentran los efectos de la actividad en áreas adyacentes, la erosión de la zona marítimo-terrestre y de las riberas de los ríos de Puerto Rico, las aguas de los ríos o del mar en las costas o la ribera, cambios en el nivel del terreno, la marea, las dunas de arena, la navegación y el acceso a las vías públicas, entre otros.

B. Determinar la posibilidad de fuentes alternas de agregados para la construcción

La extracción indiscriminada de arena de las playas para la industria de la construcción ha ocasionado su merma, al punto que es necesario considerar otras alternativas. La granulación de la arena de playa la convierte en el material por excelencia para las prácticas de empañetado. En sustitución, se utiliza la arena manufacturada en varios areneros en Puerto Rico y el “talco” o marmolina. Sin embargo, todavía es posible encontrar varios areneros que venden arena de playa y de río para la construcción.

Los depósitos sumergidos son otra fuente potencial de arena para la construcción. Sin embargo, es necesario considerar la viabilidad económica de la extracción y el impacto ambiental de esta acción. La extracción de arena de depósitos submarinos sugiere potenciales daños ambientales tales como: creación de estanques de sedimentación y subsiguientemente aguas anaeróbicas profundas, daño físico a arrecifes por los equipos de dragado, sedimentación de corales y remoción o enterramiento de hierbas marinas en o cerca a las áreas de extracción.

Como la arena para el concreto requiere menos trituración, se han identificado otras fuentes como la arena fabricada o la gravilla para satisfacer la demanda. Sin embargo, la misma se obtiene de la trituración de la roca caliza, la cual se encuentra bajo las disposiciones de la “Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cárstica de Puerto Rico”, *supra*.

Cumpliendo con dicha ley, en el año 2008 el DRNA preparó el “Estudio del Carso”, en el cual se identifican las áreas en las que está prohibida la extracción de materiales de la corteza terrestre y se encuentra trabajando en las enmiendas al “Reglamento para regir la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre”, *supra*, para incluir las prohibiciones resultantes del estudio.

La ley dispone, además, que el estudio deberá incorporar alternativas de áreas apropiadas dentro de la zona cárstica para la reubicación de las actividades sujetas a prohibición.¹³⁹

Necesidad: Evaluar la tecnología e innovaciones disponibles para buscar fuentes alternas de materiales para suplir la demanda de la industria.

El reciclaje de varios materiales, como el cristal, el plástico y el concreto, es un área que se debe explorar. El concreto ha sido ampliamente probado en otros lugares del mundo como un material apropiado para la construcción de carreteras, paredes no estructurales, zanjas, entre otros. Tanto es así, que la Administración de Carreteras del Departamento de Transportación Federal (FHWA, por sus siglas en inglés), ha iniciado estudios en varios estados de EE.UU. para determinar la posibilidad de implantar el uso de agregado de concreto reciclado para la construcción de carreteras.¹⁴⁰ La finalidad es convertirlo en un programa estatal administrado por cada una de las agencias estatales de transportación.

Un producto que ayudaría a reducir el volumen de agregado fino, así como la reducción de cemento en la mezcla de mortero, es la ceniza. Existen varias compañías distribuidoras de ceniza en distintas partes del mundo. Éstas se especializan en la venta de cenizas preparadas con aditivos especiales para aumentar la resistencia del material. Las mismas deberán ser importadas.

La importación de arena también puede ser una alternativa a considerar, pero para esto se deberán hacer los estudios de viabilidad económica necesarios y ser conscientes y seguros de que esta práctica no está impactando adversamente el lugar de origen de la misma. Lo mismo deberá aplicar a cada una de las fuentes de arena antes mencionadas.

¹³⁹ Dicha ley fue enmendada por la Ley Núm. 200 del año 2007, con el propósito de establecer que el DRNA deberá preparar y aprobar un reglamento dirigido a proteger y conservar las cuevas, cavernas y sumideros no más tarde del primero (1ro.) de enero de 2009."

¹⁴⁰ El estudio se realiza en conjunto con la EPA, el *American Concrete Institute* (ACI) y la *American Association of State Highway Transportation Officials*.

3.3.3 DESARROLLO MINERO

Datos obtenidos

Los recursos minerales de Puerto Rico son limitados. En el pasado, el desarrollo minero en el País tuvo cierto auge económico. Los primeros colonizadores se dedicaron a la búsqueda de oro y se estima que aproximadamente 1.2 millones de onzas de oro se minaron desde 1509 hasta 1579, cuando la actividad cesó al agotarse los mejores depósitos y al disminuir la fuerza obrera.

En la costa Sudoeste se produjo sal por evaporación de agua de mar. Durante los últimos años, la única producción local había surgido del área de las Salinas de Cabo Rojo. Sin embargo, los abastos no fueron suficientes para satisfacer la demanda local de este producto. Hoy día, estos suelos forman parte del Bosque Estatal de Boquerón y del Refugio de Vida Silvestre de Cabo Rojo.

En Puerto Rico, los metales no se han explotado desde que las minas de hierro de Juncos fueron cerradas en el año 1953 y actualmente, las perspectivas de reconstruir la industria minera son poco probables. Como se mencionó en la sección anterior, la extracción de materiales de la corteza terrestre para suplir la demanda de la industria de la construcción se ha convertido en la actividad minera más importante del País.

Entre los minerales metálicos más importantes de Puerto Rico se encuentran el cobre, el níquel y algo de hierro. Actualmente, muchos de los depósitos de minerales tan sólo revisten interés científico, aunque se conocen algunos que pudieran resultar de interés económico. No obstante, la mayor parte de estos recursos naturales metálicos no tienen las condiciones, de cantidad o calidad, para ser explotados comercialmente.¹⁴¹

A continuación se presentan los minerales metálicos más importantes, o más conocidos.

Cobre

El cobre es el mineral de mayor abundancia en Puerto Rico. El mismo se encuentra principalmente en el interior montañoso de la Isla.¹⁴² Los geólogos han identificado otros depósitos en las regiones costeras como Lajas, Guánica y Aguada. No obstante, su explotación ocasionaría un desastre ecológico, por lo que se rechazaron las propuestas para obtener estos recursos.¹⁴³

¹⁴¹ En la región de Utuado, Lares y Adjuntas existen depósitos de cobre, plata, oro y otros minerales asociados al cobre. Los planes de explotación de estos depósitos minerales fueron objeto de intenso debate político y ambiental durante los años sesenta, setenta y finales de los ochenta. Finalmente, a mediados de los noventa, el gobierno de Puerto Rico prohibió la explotación minera a cielo abierto.

¹⁴² Existen yacimientos en la región central montañosa de Utuado, Jayuya, Adjuntas, Lares, Barranquitas, Morovis, Ciales y Corozal. También hay yacimientos de cobre en Humacao, Gurabo, Juncos y Caguas.

¹⁴³ Tres pórfidos cupríferos, conocidos como Piedra Hueca, Cala Abajo y Tanamá, fueron descubiertos por la American Metal Climax, Inc. y la Kennecott Copper Corporation en un período de exploración entre 1958 y 1965, después de perforar 336,011 pies en 371 barrenos. Las compañías estimaron un total de 243.5 millones de toneladas de mena de cobre. La Comisión de Minería estimó aproximadamente 300 millones de toneladas de mena de cobre con un corte mínimo de 0.3%, usando el diseño de la mina propuesto por las compañías.

Combustibles

Los combustibles se dividen en los combustibles orgánicos tales como petróleo, gas y carbón, y los combustibles radioactivos, como el uranio y el torio. El futuro de los combustibles no es tan prometedor como el de los recursos metálicos, ya que se ha realizado muy poca exploración sobre su existencia.

Gas y Petróleo

El petróleo es un mineral hidrocarburo líquido que se encuentra donde hay rocas sedimentarias. El mismo se forma de la descomposición y acumulación de los restos de plantas y animales que vivieron hace millones de años.

En Puerto Rico han sido encontrados dos posibles depósitos de petróleo en las rocas del complejo volcánico del interior.¹⁴⁴ La cantidad de petróleo disponible en ambos lugares no fue significativa, pero su mera ocurrencia indica la posibilidad de su existencia en las formaciones calizas de las costas Norte y Sur de Puerto Rico.

En los años 1959 y 1960 la *Kewanee Inter-American Oil Company* perforó tres pozos de exploración en la costa Sur, con profundidades de 2,280 metros, 1,500 metros y 1,265 metros. En 1956, la Comisión Minera concedió a *A.D. Fraser* un permiso para exploración en la costa Norte, quien después de hacer estudios aereomagnéticos contrató a la *Kewanee* para que hiciera una perforación. Ésta se efectuó en una finca del Barrio Islote de Arecibo, alcanzando una profundidad de 1,960 metros y atravesando 1,706 metros de rocas terciarias. Aunque no se encontró petróleo ni el gas natural que suele acompañarlo, se obtuvo información valiosa que se entendía facilitaría perforaciones futuras.

La información reunida hasta ahora no es suficiente para determinar si hay petróleo bajo la superficie de Puerto Rico, pero demuestra que la naturaleza de las rocas perforadas es propia para la acumulación de petróleo o de gas natural.

Política pública

Los OPP-PUTPR establecen la política pública sobre los recursos renovables y no renovables. Para asegurar un manejo y un aprovechamiento juicioso de estos recursos, la declaración de la política pide que se identifiquen estos recursos y se evalúe el potencial de ser dañados o agotados. Para el desarrollo de los mismos, la declaración de la política establece:

"...promover el uso juicioso de los distintos recursos identificados en este inventario, en forma compatible con la conservación de aquellos recursos renovables, y en el momento que se considere más oportuno en el caso de aquellos recursos no renovables" (Véase la política pública 29.00).

"Desarrollar planes de manejo y conservación de los recursos no renovables (minerales) que garanticen la calidad ambiental". (Véase la política pública 34.00).

¹⁴⁴ El USGS informó de la existencia de petróleo llenando unas concreciones calcáreas que afloran entre los pueblos de Aibonito y Coamo y una emanación de petróleo en una zona de fallas al nordeste de Ponce.

Según se explicó anteriormente, en la sección sobre las industrias dependientes de la costa, la JP también proclama que se mantengan opciones para el uso futuro de los recursos.

Implantación de la política pública

La Administración y Conservación de Recursos de Agua y Minerales, adscrita al DRNA, es responsable de establecer e implantar la política sobre estos recursos y asesora a la JP y la ARPE sobre los recursos minerales, geológicos y arqueológicos, entre otros asuntos. Además, asesora al Secretario del DRNA en la formación de la política pública sobre los recursos minerales y es responsable de implantar las leyes asociadas a los mismos.

La “Ley de Minas de Puerto Rico”, Ley Núm. 6 de 1954, según enmendada, establece la política pública del ELA sobre la explotación y utilización de los recursos minerales. La misma establece, como política del ELA, la explotación de sus minerales de forma compatible con la conservación de los demás recursos y con la protección de los valores ambientales. Bajo esta ley, se adoptó el “Reglamento para la exploración, arrendamiento y producción de Minerales Comerciales en Puerto Rico”, Reglamento 499-A, según enmendado.¹⁴⁵

La “Ley de Desarrollo de Recursos Minerales de Puerto Rico”, Ley Núm. 145 de 1975, establece la Corporación de Desarrollo de Recursos Minerales de Puerto Rico. Ésta es una corporación pública con la capacidad financiera y operacional para llevar a cabo la política de desarrollo de los recursos minerales del ELA, según la política establecida en la “Ley de Minas de Puerto Rico”, *supra*.

Dada la política pública del gobierno de Puerto Rico de desarrollar juiciosamente sus recursos naturales, es necesario identificar los lugares donde existen recursos minerales, así como evaluar el impacto, viabilidad y necesidad de su uso futuro. La sección de Usos Dependientes de la Costa discute los medios para responder a esta necesidad.

¹⁴⁵ Enmendado por los Reglamentos 957 y 1367 del DRNA.

3.3.4 ENERGÍA

Datos obtenidos

Puerto Rico depende casi exclusivamente de la importación de combustibles fósiles para la generación de energía. El País depende de fuentes energéticas limitadas para satisfacer una demanda por energía en continuo crecimiento, mientras otras fuentes energéticas más abundantes no son utilizadas proporcionalmente.

El petróleo es la fuente principal de energía en Puerto Rico. Además de petróleo, se importan otros productos energéticos como gas natural y derivados como gasolina, que se utilizan como combustible para la generación de electricidad y para la transportación. Aproximadamente, 77% de la electricidad es producida por la AEE mediante la quema de combustibles fósiles. Cerca del 13% es producto de gas natural importado y procesado por una compañía privada (Ecoeléctrica) que le vende a la AEE. La *Applied Energy System* (AES) es otra compañía privada que produce cerca del 14% de la energía mediante la quema de carbón y sólo el 1% es producido por las centrales hidroeléctricas del País.¹⁴⁶

La AEE es el máximo proveedor de electricidad en Puerto Rico. La AEE es una corporación pública establecida en el año 1941 que produce, transmite y distribuye, prácticamente toda la electricidad que se consume en Puerto Rico.

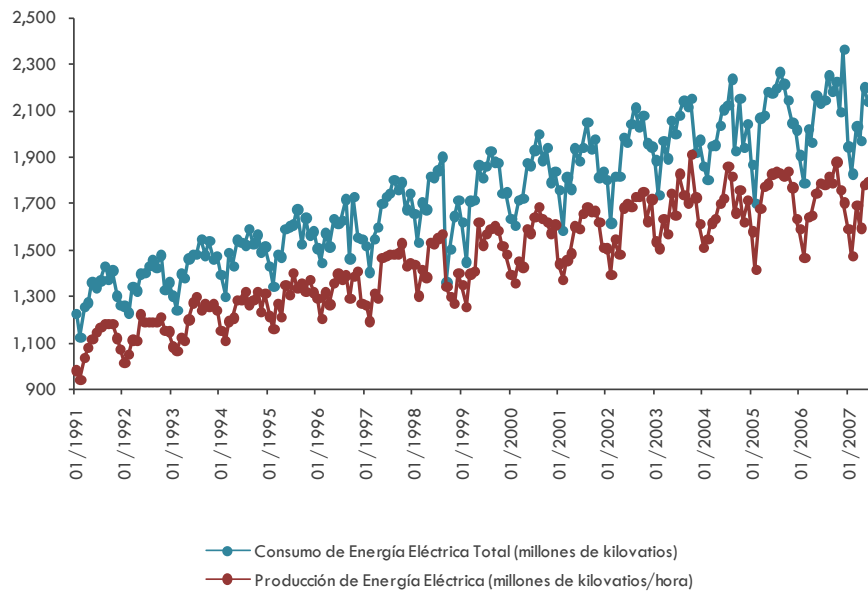
La energía eléctrica es generada por cinco centrales principales: Costa Sur, Complejo Aguirre, Palo Seco, San Juan y Arecibo. La capacidad instalada es de 4,397 MW. Geográficamente, existe un desbalance en la capacidad de distribución del sistema eléctrico, ya que el 62% (2,600 MW) de la generación total proviene de las centrales ubicadas en la costa Sur: Guayanilla (Central Sur) y Salinas (Central Aguirre). Las mismas se encuentran distantes del área de mayor demanda de energía, creando un sistema vulnerable en caso de eventos climatológicos o terremotos.¹⁴⁷

Como consecuencia de la inversión en infraestructura, el consumo y producción de energía eléctrica en Puerto Rico ha demostrado un ritmo ascendente en los pasados quince años. El renglón que más ha ganado terreno en el consumo es el residencial que representó un 37% del consumo total del año 1991, aumentando a un 43% del consumo del año 2007. Durante este periodo el consumo comercial se mantuvo estable, promediando 37% del consumo, mientras que el consumo industrial, decayó de casi un 24%, a menos del 20% (Véase Anejo 2).

¹⁴⁶ Puerto Rico 's Energy Market. Ecoeléctrica: Recuperado en línea el 16 de abril de 2008 de: [<http://www.ecoelectrica.com/electricmarket/index.html>].

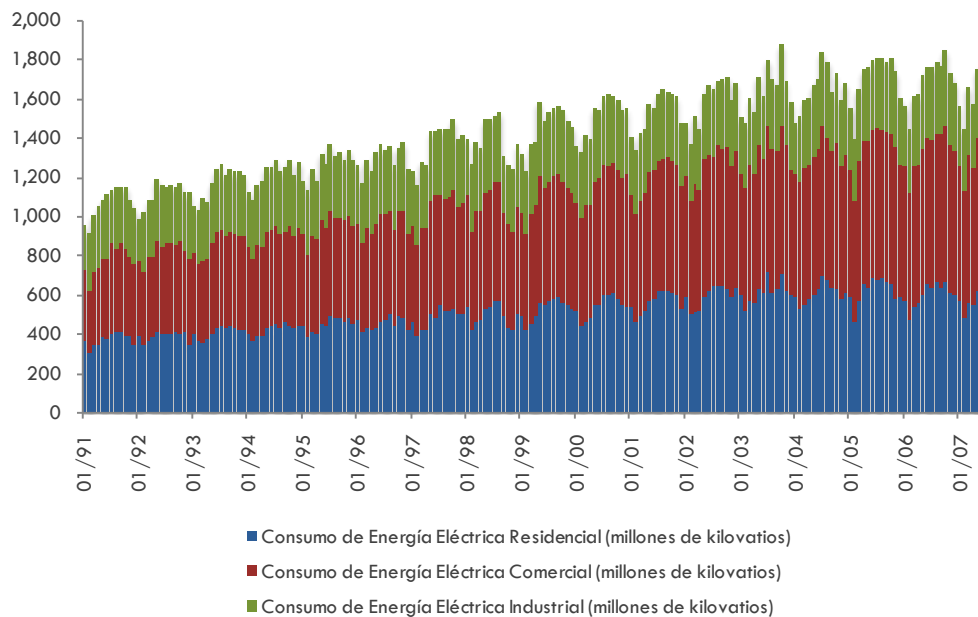
¹⁴⁷ El sistema de transmisión se compone de 3,512 km de líneas de transmisión de 230KW. Cuenta con 174 centros de transmisión. Las líneas de distribución suman alrededor de 44,800km aéreos y 1,732km soterrados. Parte de este sistema lo componen 308 sub-estaciones.

GRÁFICA 3-3. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN PUERTO RICO



Fuente: AEE. Gráfica por Estudios Técnicos, Inc.

GRÁFICA 3-4. DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN PUERTO RICO



Fuente: AEE. Gráfica por Estudios Técnicos, Inc.

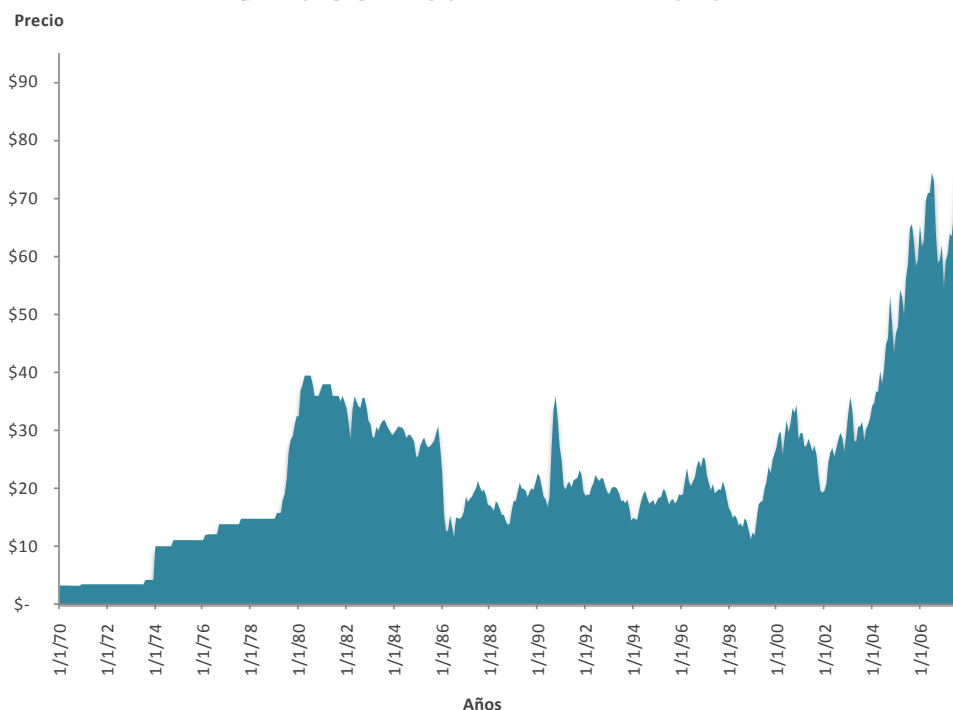
El problema energético en Puerto Rico cobra una dimensión mayor debido a los altos costos del petróleo. Históricamente, Puerto Rico ha dependido y se ha beneficiado grandemente de la importación barata de petróleo extranjero, principalmente de Venezuela.¹⁴⁸ La disponibilidad de energía barata fue uno de los elementos claves del programa de promoción industrial de Puerto Rico.

¹⁴⁸ Puerto Rico recibió un trato especial en 1959 y 1965 bajo el sistema de cuotas de EE.UU. para importar el petróleo crudo de fuentes extranjeras.

El petróleo barato también atrajo a tres refinerías a la Isla: la *Caribbean Gulf Oil* en Bayamón, en la costa Norte; la *Sun Oil*, en Yabucoa en la costa Sudeste; y la *Commonwealth Oil Refining Company (CORCO)* en Peñuelas, en la costa Sur. Estas refinerías llenaban todas las necesidades de la Isla y también producían productos refinados para la exportación. Esta industria de refinación y producción de derivados de petróleo, en cuyo vigoroso impulso se habían cifrado las esperanzas de desarrollo económico durante las décadas del sesenta y setenta, se desvanecieron cuando en plena crisis energética el entonces presidente estadounidense, Richard Nixon, implantó nuevas normas petroleras en 1974. Terminadas las ventajas que favorecían las refinerías en Puerto Rico, para 1982 la refinería más importante, la *CORCO*, cesó sus operaciones en la Isla.

Hoy día el precio promedio del barril de petróleo aumenta continuamente. Durante los dos últimos años fiscales (2006-2007) el precio promedio del barril ha sido de \$63.78, un aumento de 31% ó \$15.06 por barril.

GRÁFICA 3-5. PRECIO DEL BARRIL DE PETRÓLEO



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis.

Puerto Rico cuenta con opciones limitadas para continuar importando combustibles fósiles para la generación de electricidad. La importación de energía no es una solución viable, por lo que se continúan buscando opciones viables de fuentes energéticas. La energía nuclear fue una posible alternativa aunque su alto costo y el potencial de riesgos ambientales y de seguridad impidieron su uso. Otras fuentes alternas se están estudiando a través de proyectos pilotos desde los años setenta.

Durante las décadas pasadas, se ha enfatizado en el desarrollo de mecanismos alternos para la generación de energía, debido a los aumentos en el costo del petróleo, el desarrollo de

nuevas tecnologías y una creciente conciencia ambiental. Entre los nuevos esfuerzos se encuentran el uso del bio-diesel, la energía solar, la energía eólica, la energía océano-termal y la recuperación de energía y materiales de los desperdicios o residuos sólidos. La búsqueda de energía atraída del mar, como lo son la energía oceánica y gas oceánico, plantea opciones a explorar, ya que Puerto Rico cuenta con 805 kilómetros de costas.

Política pública

A. Políticas establecidas

1. OPP-PUTPR

En los OPP-PUTPR-1995 de la JP se establecen una serie de políticas generales que son aplicables a las instalaciones generadoras de energía. Entre las que se encuentran:

“Evitar que por vía del establecimiento de nuevas actividades, o por la autorización de lotificaciones, se pierdan innecesariamente opciones de uso futuro de los recursos.” (Véase Política 30.07). (Esta política, por ejemplo, tiene el propósito de evitar la pérdida de opciones que pudiera resultar por la ubicación de actividades residenciales en áreas aptas para la ubicación de instalaciones de energía).

“Concentrar los desarrollos industriales en los terrenos más apropiados para ese uso y promover, a su vez, el uso más intensivo posible de esos terrenos”. (Véase Política 5.00).

“Evitar el establecimiento de industrias contaminantes con la excepción de aquellas cuya exclusión resultaría en afectar seriamente el desarrollo económico del país. (Véase Política 5.02).

“En aquellos casos excepcionales en que sea imprescindible para el desarrollo del país el establecer industrias contaminantes (según definidas por la Junta de Calidad Ambiental), las mismas serán ubicadas en lugares preseleccionados y tomando las provisiones adecuadas a los fines de que el impacto adverso sobre el ambiente sea el mínimo.” (Véase Política 5.03).

“Concentrar la ubicación de estas industrias en parques industriales de carácter regional, designando por anticipado terrenos que reúnan las características anteriores, evitando en lo posible la dispersión de las industrias en ubicaciones individuales, separadas unas de otras, haciendo la excepción de proyectos industriales atípicos que podrían requerir ubicaciones especiales particulares.” (Véase Política 5.04)

"Dirigir la infraestructura sobre energía eléctrica de modo que estimule y propicie una política energética hacia la cogeneración y diversificación de la producción de energía" para: (Véase Política 22.00)

Leyenda - Map Key:

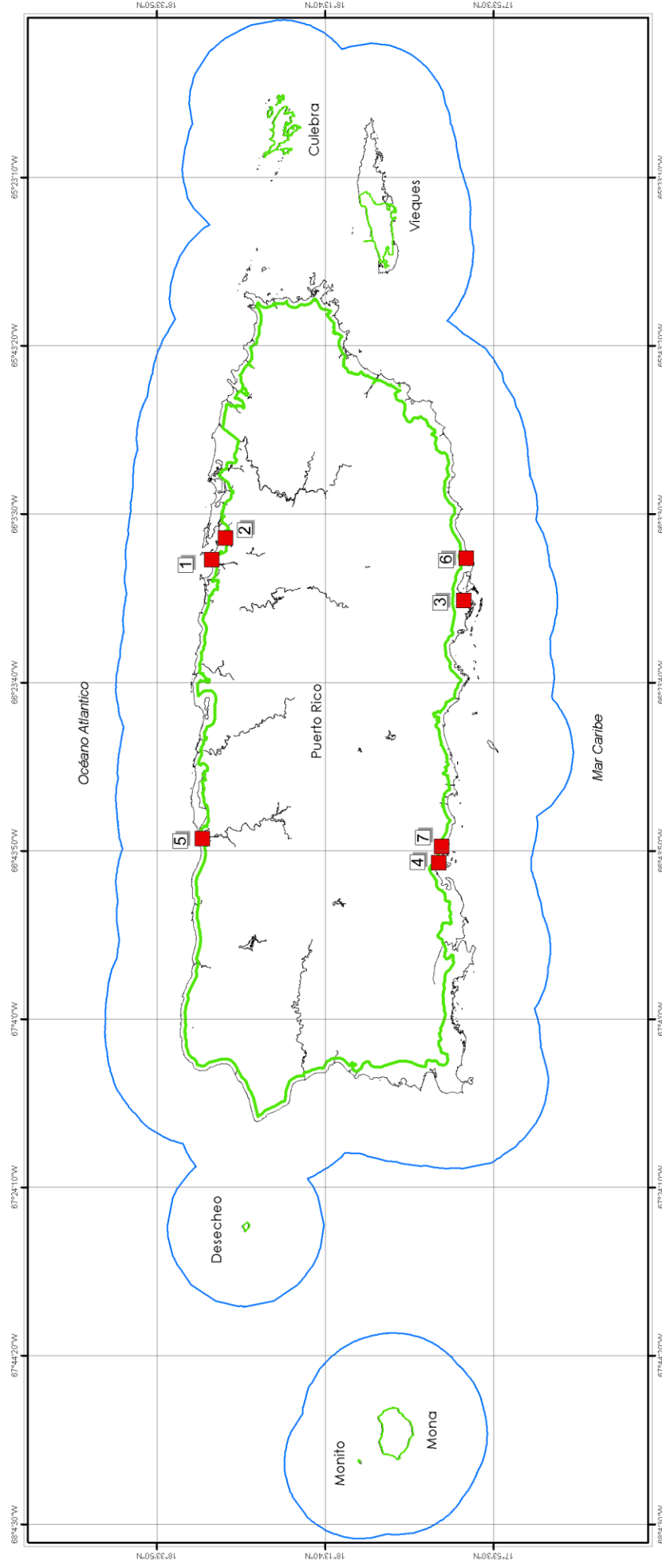
- 1** Central Palo Seco - Capacidad / Capacity (MW) 802
- 2** Central San Juan - Capacidad / Capacity (MW) 400
- 3** Central Aguirre - Capacidad / Capacity (MW) 900
- 4** Central Costa Sur - Capacidad / Capacity (MW) 1,090

- 5** Central Arecibo - Capacidad / Capacity (MW) 248
- 6** Eco Eléctrica - Capacidad / Capacity (MW) 540
- 7** AES - Capacidad / Capacity (MW) 454

-  Limite de la zona costanera tierra adentro - Coastal Zone Inland Boundary
-  Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) - Coastal Zone Maritime Boundary



Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
 Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico
 Eco Eléctrica Inc.
 AES Puerto Rico, LP

Centrales principales de generación de energía eléctrica

Main Electric Energy Generators

Programa de Manejo de la Zona Costanera
 Coastal Zone Management Program

Mapa 23 / Map 23



2. Políticas para los usos dependientes de la costa

A tono con las políticas previamente establecidas, el PMZCPR estableció políticas más detalladas que afectan las instalaciones de producción de energía. (Véase sección de Usos dependientes de la costa).

...El desarrollo urbano, incluyendo a aquellas industrias que no requieren (o que se benefician sustancialmente) de una ubicación frente a la costa, deberán, hasta el máximo posible ubicarse fuera de la línea de la costa. Esto está acorde con la política de la JP que busca estimular el desarrollo “perpendicular a la costa” en las ciudades costeras.

...Los lugares costeros designados por la JP como aptos para las industrias dependientes de la costa deberán, hasta el máximo posible: (1) estar protegidos de otros tipos de desarrollos, y (2) ser reservados para industrias que dependen de la costa, excepto en aquellas instancias donde es inaceptable la destrucción de los sistemas naturales.

... Los lugares reservados para las industrias dependientes de la costa, pero que también son importantes por su valor natural, deberán ser desarrollados únicamente para la industria luego de la consideración minuciosa de su ubicación y el diseño de alternativas disponible para la protección de los sistemas naturales.

3. Políticas adicionales

La Ley Núm. 128 de 1977, que creó la Administración de Asuntos de Energía, ordena la formulación de la política pública energética para Puerto Rico. La misma fue elaborada y adoptada por el Gobierno de Puerto Rico en el año 1993, mediante la Orden Ejecutiva OE-1993-57. Ésta encomienda a la AEE, el DRNA, el DTOP y la AAE, el establecimiento de estrategias para el manejo de las fuentes de energía.¹⁴⁹

Implantación de la política pública

A. Marco institucional

Mediante la “Ley Núm. 128 de 1977”, *supra*, se creó la Oficina de Energía y se establecieron sus funciones, deberes y propósitos. Las funciones y facultades de esta ley fueron transferidas a la Administración de Asuntos de Energía (AAE).¹⁵⁰ Entre éstas se encuentran:

- (1) recomendar, desarrollar e implantar la política pública energética de Puerto Rico y actualizarla, al menos, cada cuatro años;
- (2) promover la eficiencia energética;
- (3) promover la diversificación de fuentes convencionales y renovables;
- (4) recomendar al Secretario del DRNA la aprobación o desaprobación del aumento en capacidad generatriz de energía eléctrica en exceso de un MW;

¹⁴⁹ Véase: Comité de Cogeneración y Generación de Energía del Gobierno de Puerto Rico. (1993). *Política Pública Energética de Puerto Rico*.

¹⁵⁰ Las facultades de la Oficina de Energía le fueron transferidas al Departamento de Asuntos del Consumidor (DACO). En el año 1993, mediante el Plan de Reorganización Núm. 1 de 1993, se creó el DRNA y se fundó y adscribió la AAE como una de sus dependencias.

- (5) promover las fuentes alternas al petróleo importado; e
- (6) identificar las necesidades energéticas de Puerto Rico.

En cumplimiento con las responsabilidades que le fueron delegadas, la AAE realiza y promueve estudios e investigaciones; determina la importancia de las necesidades energéticas del País; coordina las políticas de aplicación general que pudieren ponerse en efecto y desarrolla planes de conservación de energía, entre otros asuntos.

La AAE encomendó a la UPR en Mayagüez un estudio titulado “Achievable Renewable Energy Targets For Puerto Rico’s Renewable Energy Portfolio Standard” que fue completado en el año 2008. El propósito de dicho estudio fue proveer una guía acerca de los mínimos alcanzables en energía renovable a integrarse en el portafolio de recursos para la producción de electricidad en Puerto Rico. Según los autores, este estudio podría servir para la inclusión de una cantidad sustancial de recursos de energía renovable en la producción de electricidad, como parte de la política pública energética del País.

Este estudio incluyó, entre los recursos renovables: la biomasa, incluyendo “waste-to-energy”, micro-hidroeléctrica, energía del océano (olas, mareas, corrientes submarinas y gradiente térmico), radiación solar (tecnología fotovoltaica y solar termal de concentración) y viento (pequeños aerogeneradores y parques eólicos de aerogeneradores grandes).¹⁵¹

Actualmente, existen dos proyectos en desarrollo, entre los que se encuentran el proyecto de *biodiesel* y el de energía eólica.¹⁵² La AAE subvencionó el desarrollo del proyecto de *Biodiesel for Puerto Rico*¹⁵³. En el año 2004, finalmente comenzó operaciones en el País la compañía *Biodiesel of Puerto Rico* en Guaynabo, la cual producirá cerca de 50,000 galones diarios de este combustible. Además, realizó acuerdos con cuatro municipios para el uso del *biodiesel* (Bayamón, Caguas, Toa Baja y Juncos) mediante el cual la agencia sufragaría la diferencia en precio entre el *biodiesel* y el diesel regular.

La AAE, además, es la agencia proponente del primer parque eólico a escala comercial en Puerto Rico. El proyecto, de la compañía *Windmar*, consiste de 25 aerogeneradores en una propiedad costera de 725 cuerdas en el barrio Boca de Guayanilla. Se estima que este parque tendrá la capacidad de generar 110 millones de kWh/año, los que equivale a la electricidad que consumen cerca de 23,000 familias. Sin embargo, su ubicación colindante con el Bosque Estatal de Guánica es motivo de preocupación para algunos sectores, particularmente por la escala del proyecto y su ubicación en un área de recursos naturales sensitivos.

B. Plan energético para Puerto Rico

Para cumplir con la Política Pública de Energía de Puerto Rico, la AEE adoptó el “Plan Estratégico General de Generación” en el año 2002, dirigido a: garantizar el crecimiento

¹⁵¹ Recuperado en línea de la página Web: [http://www.uprm.edu/aret/]. El estimado se produce utilizando restricciones realistas tales como: la disponibilidad del recurso considerado, su variabilidad, área de superficie requerida por la tecnología de conversión (“footprint”), estado de la tecnología de conversión (comercialmente disponible o prototipo) y costo de inversión.

¹⁵² La información de la AAE proviene de comunicación escrita de la agencia del 25 de octubre de 2007.

¹⁵³ El biodiesel es un combustible renovable que puede ser producido a partir de los aceites vegetales o grasas usadas. Este combustible es biodegradable, y reduce agentes contaminantes del aire tales como: particulados, monóxido de carbono, hidrocarburos y otros. Las mezclas del biodiesel 20% con el diesel del petróleo 80% (B20) se pueden utilizar en motores diesel sin modificar.

energético de Puerto Rico, reducir los costos de energía, diversificar las fuentes de combustible, diversificar la ubicación geográfica de las fuentes de generación, minimizar el impacto ambiental y diversificar las fuentes de ingresos de la agencia.

Como parte de este plan, la AEE ha estado en contacto con proponentes de proyectos para la generación de energía océano termal. Respecto a la biomasa, se está llevando a cabo un estudio sobre el uso del *biodiesel* en las unidades de la AEE, junto con la evaluación de propuestas de generación de energía a base de desperdicios sólidos.

C. Protección de los lugares que son apropiados para establecer centrales eléctricas y otras instalaciones relacionadas con la energía

A principios de la década de 1970, la AEE tuvo que abandonar los planes para una estación generadora impulsada por energía nuclear en Aguirre, en la costa Sur, mayormente como resultado de los problemas ambientales y geológicos del lugar. Como resultado de esta experiencia, la AEE hizo una revisión de los lugares con el potencial de instalaciones generadoras de energía y sometió 16 opciones a la JCA, la cual finalmente aprobó cinco: Costa Sur, Complejo Aguirre, Palo Seco, San Juan y Arecibo.

Actualmente, de acuerdo a los criterios ambientales y la densidad poblacional en las áreas costeras, en Puerto Rico la ubicación de instalaciones de esta naturaleza es poco viable. Sin embargo, es necesario identificar las áreas con el potencial de ubicar otras instalaciones para fuentes de energía renovables.

En el año 2008, la AAE, presentó el proyecto “Puerto Rico Wind Resource Mapping”, que incluyó mapas de recursos de viento para todo el País. Los mismos fueron parte de un estudio realizado por la *AWS Truewind*, comisionado por el Departamento de Energía de EE.UU (USDOE, por sus siglas en inglés). Dicho estudio encontró que Puerto Rico cuenta con áreas con buen viento en zonas costeras y en los topes de algunas cadenas de montañas.

3.4 RECREACIÓN

Datos obtenidos

Las costas de Puerto Rico ofrecen una amplia variedad de oportunidades recreativas.¹⁵⁴ Las diversas características costaneras de Puerto Rico ofrecen alternativas para el disfrute de todos. Las playas son unas de las atracciones recreativas más conocidas, además de otros recursos entre los que se encuentran las lagunas, las bahías bioluminiscentes, los arrecifes de coral, las islas y cayos, además del mar abierto.

Las diversas experiencias recreativas- o las que están potencialmente accesibles- incluyen: la natación, los baños de sol, las actividades subacuáticas como el buceo y el *snorkeling*, la pesca recreativa, el *surfing*, las actividades náuticas, entre otras. Además de la recreación basada en la playa y el mar, hay otras oportunidades que toman ventaja de las características únicas de la costa como acampar, escalar montañas y la observación de aves.

¹⁵⁴ Información detallada sobre recreación se puede encontrar en el "Commonwealth of Puerto Rico State Comprehensive Outdoor Recreation Plan" 2008-2013, preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Según el “Plan comprensivo de recreación al aire libre para Puerto Rico (2008-2013)” (SCORP, por sus siglas en inglés), de la CPN, en Puerto Rico fueron inventariadas unas 3,919 instalaciones de recreación al aire libre. Doce de estas son balnearios con instalaciones completas y 201 son playas abiertas.¹⁵⁵ Además, se identificaron 52 áreas donde se practican actividades subacuáticas, 27 marinas, 47 áreas de anclaje y 73 rampas para botes.



Uso recreativo en la costa

Foto por: Estudios Técnicos, Inc.

Aunque las estadísticas económicas relacionadas a la recreación al aire libre son limitadas, existe una serie de datos relacionados a la participación y preferencias de los puertorriqueños en este tipo de actividades. Esta información, puede ser considerada más importante que las estadísticas económicas, por tratarse del bienestar físico y emocional de la población (Chaparro, 1998). El SCORP (2008-2013) recogió información de esta naturaleza y entre los resultados principales reportó que algunos de los aspectos que más disfrutaban las personas cuando participan de la recreación al aire libre son: el poder compartir con la familia y amistades, el mejoramiento de la salud física, el contacto con la naturaleza y el fortalecimiento de la salud emocional.

Según este estudio, para la mayoría de las personas es “muy importante” o “bastante importante” el disfrute de actividades de recreación al aire libre. Sin embargo, las personas manifestaron varias áreas de insatisfacción, entre las que se encuentran: la poca información disponible sobre los lugares de recreación y sobre las actividades que se pueden practicar en los mismos, las ausencias o ineffectividad de medidas de seguridad establecidas por las autoridades competentes para proteger a los usuarios, los pocos accesos para personas con impedimento, la falta de transportación pública, el problema de acceso a las áreas recreativas para la población general y la poca disponibilidad de estacionamientos.

El desarrollo recreativo en Puerto Rico tradicionalmente, se ha concentrado en la recreación activa y en los deportes competitivos. Muchas de las instalaciones recreativas se concentran en deportes como la pelota, el baloncesto o pista y campo. Esto ha sido un reflejo de iniciativas gubernamentales¹⁵⁶ y de las exigencias en la reglamentación local de planificación, particularmente el “Reglamento de Lotificación y Urbanización”, Reglamento Núm. 3 de la JP.¹⁵⁷

Prácticamente la mitad de las instalaciones inventariadas en el SCORP (1,955 de un total de 3,919 instalaciones) fueron parques municipales o vecinales. Esto ha resultado en la

¹⁵⁵ Playas que son visitadas para practicar algún tipo de actividad de recreación al aire libre, que no son balnearios y tampoco cuentan con instalaciones básicas.

¹⁵⁶ A partir de la década de 1960 la Compañía de Fomento Recreativo comenzó el desarrollo de múltiples lugares de recreación a través de todo el País que incluyó la construcción de balnearios, centros vacacionales y múltiples complejos deportivos.

¹⁵⁷ Este reglamento requiere que todos los proyectos residenciales nuevos provean el mínimo de espacios comunes, abiertos para recreación, educación, actividades culturales y comerciales.

provisión de más oportunidades recreativas para la juventud que para otros segmentos de la población, incluyendo las personas con impedimentos y los ancianos.

Sin embargo, Puerto Rico tiene todavía un potencial recreativo sin desarrollar, ya que los balnearios responden solamente a una parte de ese potencial. Existen grandes oportunidades para fomentar actividades de recreación al aire libre asociadas a las costas y el mar que, si son planificadas y desarrolladas cuidadosamente, tienen el potencial de proteger los recursos naturales asociados. Algunos ejemplos son: el disfrute de los paisajes, el estudio de la naturaleza y otros medios de apreciar los recursos naturales de la costa en su estado original.

La participación en actividades recreativas acuáticas, tanto activas como pasivas, ha aumentado significativamente durante los pasados años. Según el SCORP, en Puerto Rico las actividades acuáticas fueron las más practicadas entre todas las actividades de recreación al aire libre.¹⁵⁸

Cabe señalar que, además de su importancia social, las actividades de recreación en la zona costanera proveen beneficios a la economía del País. De acuerdo al estudio de “Valoración económica de los arrecifes de coral y ambientes asociados en el Este de Puerto Rico: Fajardo, Arrecifes La Cordillera, Vieques y Culebra”, comisionado por el PMCAC del DRNA, se estima que alrededor de 394,269 personas visitaron el área de estudio en el año 2007, las cuales gastaron un total de \$192, 027,166 en actividades náuticas y subacuáticas, entre otras.

TABLA 3-17. EXCEDENTE DE CONSUMIDOR POR USO

Excedente de consumidor por usos		
	Usuarios área Este de Puerto Rico ⁽³⁾	Gasto de los usuarios
Disfrute de playas	394,269	\$2,974,542
Actividades náuticas: Incluye pesca deportiva, paseos en embarcaciones y actividades múltiples utilizando una embarcación.	138,796	\$188,578,916
Paseos en kayaks	10,782	\$233,776
Actividades subacuáticas: Incluye snorkeling y buceo	2,126	\$239,932
Total		\$192,027,166

⁽³⁾ No se puede sumar esta columna porque los usuarios podrían haber practicado más de una actividad en el área de estudio los 12 meses previos a la encuesta.

Fuente: DRNA. (2007). Valoración Económica de los Arrecifes de Coral y Ambientes Asociados en el Este de Puerto Rico: Fajardo, Arrecifes La Cordillera, Vieques y Culebra.

Según quedó evidenciado en dicho estudio, las actividades náuticas incluyendo la pesca deportiva, se practican con intensidad en Puerto Rico. (Véase sección de Pesca). En el País hay aproximadamente 27 instalaciones náuticas, con sobre 3,007 muelles.

¹⁵⁸Esta y caminar por el vecindario ocuparon el primer lugar en las preferencias, con la misma frecuencia.

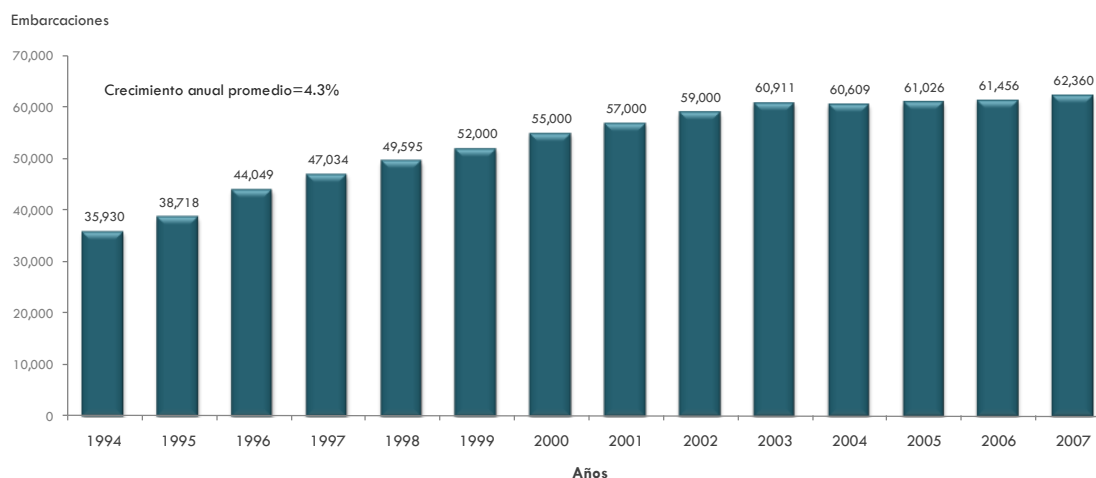
TABLA 3-18. MARINAS EN PUERTO RICO

Marinas en Puerto Rico		
Nombre de la Marina	Municipio	Cantidad de muelles
Aguadilla Yacht Club	Aguadilla	100
Club Náutico El Parterre	Aguadilla	
Arecibo Yacht Club	Arecibo	85
Club Náutico de Arecibo	Arecibo	
Club Náutico de Boquerón	Cabo Rojo	111
Bahía Marina Boquerón	Cabo Rojo	
Boca Cangrejos Yacht Club	Carolina	150
Isleta Marina	Fajardo	306
Conquistador Marine	Fajardo	21
Marina Puerto del Rey	Fajardo	750
Puerto Chico Marina	Fajardo	280
Sea Lovers Marina	Fajardo	150
Villa Marina Yacht Harbour	Fajardo	250
Club Náutico de Guayama	Guayama	
Club Náutico Pozuelo	Guayama	42
Karollette Charter	Humacao	33
Marina de Palmas	Humacao	17
Palmas Shipyard Marine	Humacao	
Marina Harborside	Humacao	170
Club Deportivo del Oeste	Joyudas- Cabo Rojo	60
Club Náutico de la Parguera	Lajas	
Club Náutico de Mayagüez	Mayagüez	
Club Náutico de Ponce	Ponce	160
Marina de Salinas	Salinas	101
Salinas Marine & Posada El Náutico	Salinas	
Club Náutico de San Juan	San Juan	96
San Juan Bay Marina	San Juan	125
Total		3,007

Fuente: Datos recopilados por Estudios Técnicos, Inc. (2007).

La intensidad en la actividad náutica en el País también se refleja por la abundancia de embarcaciones. De acuerdo con los datos suministrados por el Comisionado de Navegación del DRNA, en el año 2007 en Puerto Rico había 62,360 embarcaciones registradas. Entre 1994 y 2007, el crecimiento anual promedio en el número de embarcaciones registradas fue de 4.3%. Estos datos incluyen los botes de pescadores comerciales, recreativos y los *charters*.

GRÁFICA 3-6. EMBARCACIONES REGISTRADAS EN PUERTO RICO



Fuente: DRNA. Oficina del Comisionado de Navegación.

Sin embargo, se estima que el número de botes recreativos en Puerto Rico es mayor que el que refleja las estadísticas gubernamentales. De acuerdo con entrevistas a conocedores de la industria, se considera que hay por lo menos 300 botes- la mayoría de sobre 40 pies de eslora- que regularmente anclan en los muelles y marinas de Puerto Rico. Sin embargo, los mismos no están registrados en Puerto Rico sino, en Miami, donde han sido comprados.

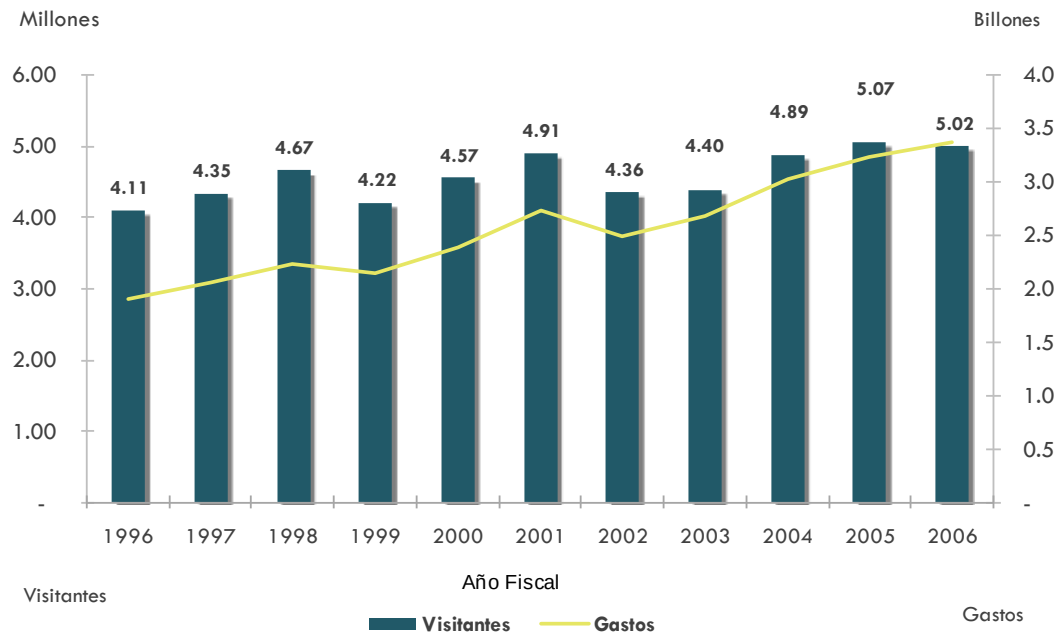
La industria turística de Puerto Rico, que hace una contribución importante a la economía del País, depende de los recursos marinos y costeros. En Puerto Rico, mucha de la actividad turística tiene lugar en la zona costanera. Tradicionalmente, en el País se ha promocionado el turismo de sol y playa, lo que ha propiciado una gran demanda por los recursos marinos y costeros. Datos de la CTPR reflejan que durante el año 2006, Puerto Rico recibió más de cinco millones de personas que gastaron sobre \$3,000 millones. El 28% de estos visitantes se hospedó en hoteles, 45% en otros lugares y 26% eran visitantes en tránsito, incluyendo 1.3 millones¹⁵⁹ quienes eran turistas en crucero y personal militar. (Véase Anejo 2).

Cabe señalar que en los municipios de la zona costanera hay sobre 170 hospederías con 14,684 habitaciones aproximadamente.¹⁶⁰ Es evidente que esta es una industria estable y de crecimiento moderado, por lo que urge la necesidad de implantar rigurosamente las leyes y reglamentos existentes, de manera que se conserven los recursos de los que depende esta actividad económica.

¹⁵⁹ Fuente: Autoridad de Puertos. *Maritime Statistics Report*. 2006.

¹⁶⁰ Datos de la CTPR. 2006.

GRÁFICA 3-7. VISITANTES A PUERTO RICO Y SUS GASTOS



Fuente: Compañía de Turismo de Puerto Rico, 2006. Gráfica por Estudios Técnicos, Inc.

El informe “Puerto Rico y el Mar” (1999) reconoció el problema que supone el hecho de que, mientras se experimenta el crecimiento económico (por el crecimiento de esta industria turística) las costas y playas reciben el impacto de los múltiples conflictos entre usos y usuarios. El informe destaca, además, que mientras las playas son el punto focal del material de mercadeo dirigido al mercado turístico, el gobierno no ha invertido adecuadamente en éstas. Al mismo tiempo, destaca que esta práctica, eventualmente resultará en la pérdida de: visitantes, oportunidades comerciales, ingresos generados por los gastos de los turistas, diversidad de oportunidades recreativas que contribuyan a la calidad de vida y el bienestar físico y emocional de la población, empleos derivados del turismo, la recreación marina y las industrias relacionadas y en última instancia, la pérdida del acceso físico y visual a las playas. (Beller et al., 1999).

Las actividades recreativas sin controles impactan negativamente los recursos marinos y costeros. Se desconoce la capacidad de acarreo para las actividades recreativas asociadas a los recursos de la zona costanera. Algunas de estas actividades que impactan la salud de los recursos, incluyen la sobrepesca, el anclaje sobre los arrecifes y las hierbas marinas, la ruptura de los corales causadas por el descuido de los visitantes y la contaminación de las aguas generada por el depósito de basura, el combustible de las embarcaciones y de otras sustancias.

Hay múltiples prácticas subacuáticas como el *snorkeling*, el buceo y la pesca con arpón, que tienden a concentrarse en zonas de ecosistemas de gran valor ecológico y escénico, como son los arrecifes de coral y yerbazales. La pesca con arpones es especialmente amenazante y dañina a estos sistemas, puesto que es una práctica altamente invasiva que resulta, a menudo, en daños a las estructuras coralinas ya sea mediante impacto directo a la superficie de los arrecifes o a causa de instrumentos dejados en el área como producto de esta

actividad. Esta práctica en zonas de uso público, además, puede representar riesgos a la salud y la seguridad de los usuarios. De igual manera, el uso excesivo de las motoras acuáticas causa la re-suspensión de sedimentos, contribuyendo a aumentar la turbidez en las aguas.

Respuestas a los datos obtenidos

A. Planificación, desarrollo y operación de instalaciones públicas

La CPN, administrativamente unida al Departamento de Recreación y Deportes (DRD) es la agencia del Gobierno de Puerto Rico responsable por la recreación al aire libre. La CPN administra instalaciones recreativas, incluyendo parques urbanos, parques temáticos, balnearios, áreas de acampar y centros vacacionales.

Además, es la agencia responsable de elaborar y actualizar el SCORP cada cinco años, el cual es un instrumento de planificación que determina las necesidades de recreación al aire libre y establece prioridades dirigidas a proteger los recursos utilizados en este tipo de recreación. Mediante el SCORP, Puerto Rico puede recibir fondos del *Land and Water Conservation Fund*, para la planificación y desarrollo de instalaciones de recreación al aire libre.

El SCORP tiene un componente de humedales que reconoce la importancia de estos recursos para la recreación al aire libre.¹⁶¹ El DRNA es responsable de identificar e incluir aquéllos humedales, con potencial para la recreación al aire libre, que deberán ser adquiridos para su conservación.

El NPS, también tiene intervención en el SCORP, puesto que tiene la responsabilidad de revisar y aprobar dicho documento. Otras agencias del gobierno que administran instalaciones recreativas o que contribuyen a formular o implementar las políticas públicas de recreación incluyen- en el ámbito federal- el USFS y el USFWS. En el ámbito estatal, se encuentran la JP, el DV, el Departamento de Educación (DE) y el ICPR. Los municipios también tienen responsabilidades sobre este asunto. El DRNA, por su parte, reglamenta las actividades y el desarrollo recreativo en los bosques y reservas naturales bajo su custodia.

B. Acceso a la costa: instalaciones y servicios de las playas

Se necesita mejorar el acceso a las costas para optimizar las oportunidades recreativas en estas áreas. También, es necesario mejorar las instalaciones y el mantenimiento de las playas, particularmente su limpieza y seguridad, incluyendo salvavidas. (Ambas necesidades se discuten en la sección de Playas.)

Como se mencionó en la sección de “Usos dependientes de la costa” existen áreas costeras con características urbanas que tienen el potencial de ser transformadas en espacios de uso público para la recreación pasiva, mediante plazas, paseos tablados, malecones, entre otros. De esta manera se proveen espacios para la recreación, se asegura el acceso del público a la

¹⁶¹ El *Land and Water Conservation Fund Act* de 1965 (Ley Pública 99-645) fue enmendada por la *Emergency Wetlands Resources Act* para añadirle al SCORP el componente de humedales.

costa y se proveen instalaciones básicas, como zafacones y rampas para personas con impedimento.

Necesidad: Proveer mayores oportunidades de acceso público mediante la promoción de instalaciones de acceso al mar y pesca recreativa en Puerto Rico.

El encarecimiento de espacios públicos en la costa, particularmente en el Norte, ha dificultado la identificación de espacios para el desarrollo de proyectos de infraestructura para la recreación. Esto evidencia la necesidad de designar áreas para propiciar el impulso de instalaciones de acceso al mar y para la pesca recreativa en Puerto Rico. Este ejercicio puede ser considerado mediante planes para adquisición de terrenos para este uso específico o como resultado a negociaciones por acciones de mitigación en proyectos de envergadura.

C. Reglamentos y seguridad para la recreación

En virtud de la “Ley de Navegación y Seguridad Acuática en Puerto Rico”, Ley Núm. 430 de 2000, según enmendada, se adoptó el “Reglamento para la Inscripción, la Navegación y la Seguridad Acuática en Puerto Rico”, Reglamento 6979.

El mismo fue promulgado con el propósito de reglamentar la inscripción y numeración de las embarcaciones, establecer el equipo y las medidas de seguridad, la protección y el disfrute de prácticas recreativas marítimas acuáticas en los cuerpos de agua de Puerto Rico, el establecimiento de medidas dirigidas a proteger la fauna, la flora y otros recursos naturales que puedan afectarse por las actividades recreativas acuáticas, entre otros asuntos.

Por otro lado, con el propósito de reducir las descargas de aguas usadas generadas por las embarcaciones recreativas, el Congreso de EE.UU. aprobó en el año 1992 la “Ley de Embarcaciones Limpias” (*Clean Vessel Act*). Esta ley dio paso al Programa de Embarcaciones Limpias, cuyo propósito primordial era proveer fondos para la construcción, instalación, operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo para disponer adecuadamente de las aguas usadas a bordo de las embarcaciones que se encuentren en aguas de estados y territorios norteamericanos. Esta subvención de fondos tenía un máximo del 75% de los costos totales de la compra e instalación del equipo. Debido a que los mismos estaban disponibles hasta el año 1997, posterior a esta fecha los costos pasaron a ser responsabilidad de las marinas.

Otra ley es el CWA, la cual dispuso que desde el año 1996 los dueños de botes recreativos no pueden descargar las aguas sanitarias de sus embarcaciones en cuerpos de agua dulce o aguas costeras.¹⁶²

D. Promoción de prácticas turísticas y recreativas sostenibles

La “Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de Turismo en Puerto Rico”, *supra*, reconoce la importancia de utilizar sabiamente los recursos naturales y culturales del País, de manera que se asegure una actividad económica viable a largo plazo. Mediante esta ley, se

¹⁶² En Puerto Rico toda embarcación mayor de 26 pies o más con cabina cerrada e instalaciones de camarote debe tener a bordo un inodoro funcional mientras navegue en aguas territoriales de Puerto Rico.

establece la política pública para el desarrollo y fomento del turismo sostenible, al igual que la Oficina de Desarrollo de Turismo Sostenible. La misma es responsable, entre otros asuntos, de preparar el “Plan Maestro para el Desarrollo del Turismo Sostenible en Puerto Rico”, el cual se encuentra en el proceso de elaboración.

Esta oficina, además, deberá trabajar en coordinación con la JP para establecer parámetros para la planificación y desarrollo de proyectos turísticos y hacer recomendaciones, de ser necesario, de distritos de zonificación nuevos o cambios a los existentes, de manera que se reserven los terrenos que sean idóneos para esta actividad. Otras de las responsabilidades de esta oficina son la identificación de los recursos naturales y ambientales de mayor potencial ecoturístico y la participación de diversos sectores de la población en esta gestión.

Necesidad: Requerir previo a la aprobación de cualquier propuesta turística, aunque sea de turismo tradicional, el análisis de factores, tales como: “límite de cambio aceptable, la huella ecológica del desarrollo y capacidad de manejo del recurso natural y ambiental.

Si bien la “Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de Turismo en Puerto Rico”, *supra*, requiere el análisis de los factores antes señalados para cualquier proyecto de turismo sostenible, existen múltiples proyectos de turismo tradicional en la zona costanera que hacen uso intensivo de los recursos costeros y marinos. Por tanto, sería recomendable que a los mismos se les solicite el análisis de los factores antes mencionados, además de los requisitos que tradicionalmente les son solicitados.

E. Estimular la colaboración multisectorial para proveer oportunidades recreativas

Las oportunidades de recreación pueden ser provistas mediante la colaboración multisectorial. Por ejemplo, en la Reserva Natural de Humacao, la organización comunitaria PECES, el DRNA y la CTPR trabajan mediante un acuerdo de colaboración, en el desarrollo de instalaciones y la creación de microempresas.

Las inversiones públicas en la recreación deben satisfacer los diversos grupos, particularmente aquéllos que no tienen los medios económicos para costear ciertas actividades. Algunas instalaciones especializadas para grupos determinados (por ejemplo, instalaciones para actividades náuticas) pueden ser provistas a través de inversiones privadas. Sin embargo, las mismas deberán estar sujetas al cumplimiento de los requisitos reglamentarios de acceso a la costa. La posibilidad de otorgar tales concesiones debe ser evaluada en el interés de enriquecer las oportunidades recreativas sin menoscabar, además de los derechos de acceso, la seguridad y conservación de los recursos costeros y marinos.

3.5 TRANSPORTACIÓN

Datos obtenidos

La red de transportación es un factor determinante que influye en el uso de la tierra, particularmente en la ubicación de desarrollos urbanos y el desarrollo industrial. Esta situación se magnifica en un País de 3.8 millones de habitantes donde, al año 2005, la

densidad de automóviles era de 0.72 vehículos registrados por persona.¹⁶³ La red de carreteras se ha expandido grandemente para responder a la demanda constante de vehículos privados. La dependencia total del vehículo privado, como resultado de las pocas opciones de transportación colectiva y del desparrame urbano que experimenta el País, representa un grave problema económico, ambiental y social. Los expresos y avenidas aumentan la movilidad y la accesibilidad a muchas partes de la costa. Sin embargo, los mismos también han contribuido al desparrame urbano y a la dependencia del automóvil para tener acceso a las áreas de trabajo, vivienda y recreo.

La red principal de carreteras se ha construido en la periferia de la Isla, a través de los llanos costaneros. A pesar de que una de las principales vías expreso conecta las costas Norte y Sur, la extensa red de carreteras se ha expandido por toda la Isla. Se estima que al año 2003, la densidad de carreteras era de 3.4km por cada km² de superficie del País (Lugo en López & Villanueva, 2006). Las avenidas, expresos y carreteras fragmentan los hábitats de especies, afectando y eliminando la flora y fauna; incrementan los volúmenes de las aguas de escorrentía, alterando los flujos en los cuerpos de agua y los niveles de contaminantes que éstos reciben, causando su degradación.

Los proveedores principales de transportación pública en la zona costanera son los autobuses, los "el sistema de autos públicos" y los taxis. En el AMSJ, el servicio de autobuses es provisto por una corporación pública, la Autoridad Metropolitana de Autobuses (AMA). En el AMSJ, además, se encuentra el Tren Urbano que discurre por Bayamón, Guaynabo y San Juan. Se contempla que el mismo formará parte de un sistema multimodal, Alternativa de Transporte Integrado (ATI) en el AMSJ, que integrará otros medios de transporte, entre los que se encuentran el marítimo, los taxis, los públicos y la AMA. Por otra parte, existen algunas compañías privadas de autobuses que proveen servicio de transportación entre las principales ciudades de la Isla.

La utilización de los "públicos" como alternativa de transporte se ha reducido sustancialmente durante los últimos años. Éstos constituían prácticamente el único medio de movilidad, particularmente entre los barrios y las áreas de trabajo y de servicios para quienes no tenían acceso a un automóvil. A partir del año 1980, el servicio se ha reducido sustancialmente como resultado en el aumento de vehículos privados, el desparrame urbano y el aumento en los costos de operación, particularmente por el alza en el precio de la gasolina (DTOP, 2005). Mientras que los taxis complementan el servicio de transportación pública.

La bicicleta se visualiza como un elemento importante de la red de transportación. Recientemente, se ha reconocido la importancia de integrar medios de transporte no motorizados a la red de transportación del País. En el ámbito federal, se han aprobado las siguientes leyes: "The Intermodal Surface Transportation Efficiency Act" de 1991 (ISTEA); The Transportation Equity Act for the 21st Century" de 1998 (TEA-21) y "Safe, Accountable, Flexible and Efficient Transportation Equity Act" de 2003 (SAFETEA).

En el ámbito local, el DTOP cuenta con las "Políticas y estrategias para el desarrollo del Sistema de Transportación en Puerto Rico" y es responsable de preparar el "Plan de

¹⁶³ DTOP. Directoría de Servicios al Conductor. División de Estadísticas.

Transportación Multimodal a largo plazo para Puerto Rico". La agencia, además, ha implantado programas para la integración de la transportación con el ambiente y la promoción de la transportación peatonal y ciclista. Mediante el "Programa de Realce a la Transportación" se trabaja en el desarrollo de parques lineales, como por ejemplo el Paseo de Piñones.

Mientras que el Programa para Ciclistas y Peatones, se trabaja con el "Plan para modos no motorizados" que es un componente del "Plan Metropolitano de Transportación San Juan 2025". Como parte de este plan, el DTOP y el DRNA trabajan en la identificación de rutas y corredores para proveer accesos a través de veredas para peatones y ciclistas a las principales áreas naturales y recreativas (Bravo, 2005). Igualmente, el DTOP trabaja con los municipios en la identificación de los corredores con potencial para desarrollar paseos peatonales y de ciclistas, de manera que se facilite el acceso a los principales centros urbanos del País.

El DTOP, además, se propone desarrollar la Red de Paseos Peatonales en el AMSJ que busca conectar diversas áreas recreativas, parques y áreas abiertas, reservas naturales adyacentes a cuerpos de agua, y continuar a lo largo del frente marítimo del Océano Atlántico.

Todos estos proyectos buscan mejorar las condiciones de movilidad y acceso no motorizado, además de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades. Sin embargo, en Puerto Rico estos espacios abiertos, muchas veces están enfocados en la recreación y no constituyen una alternativa real de transporte.

Se visualiza que la transportación por agua, aún cuando es un elemento importante en la red de transportación, jugará un papel aún más importante en el futuro. Actualmente, la Autoridad de Transporte Marítimo de Puerto Rico (ATM), adscrita al DTOP bajo el concepto de "Transporte Integrado", es responsable de desarrollar, mantener, operar, administrar y maximizar la utilización de transportación marítima desde el Este de Puerto Rico hacia las Islas Municipio de Vieques y Culebra. Esta corporación pública, además, es responsable de operar el servicio de transporte marítimo de pasajeros conocido como el Acuaexpreso, que ofrece viajes entre El Viejo San Juan y Hato Rey, así como el sistema de lanchas entre Cataño-San Juan.

Otro esfuerzo para complementar el transporte marítimo en el AMSJ es la limpieza y el dragado del Caño Martín Peña que permitirá, entre otras cosas, la transportación marítima por este cuerpo de agua.

Los puertos y aeropuertos son elementos críticos del sistema de transportación. Puerto Rico importa la mayoría de sus productos alimentarios, así como productos manufacturados y materia prima. Los aeropuertos son también importantes, especialmente para la industria del turismo. Además de los puertos de carga y pasajeros, el principal aeropuerto del País, el Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín, se encuentra ubicado en la zona costanera. En el año fiscal 2008-2009, el mismo movió 8.4 millones de pasajeros y 445.9 lb de carga.

Leyenda - Map Key:

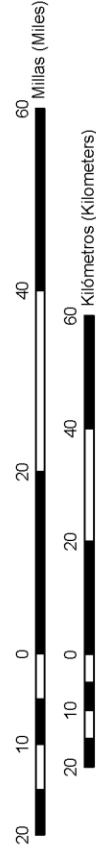
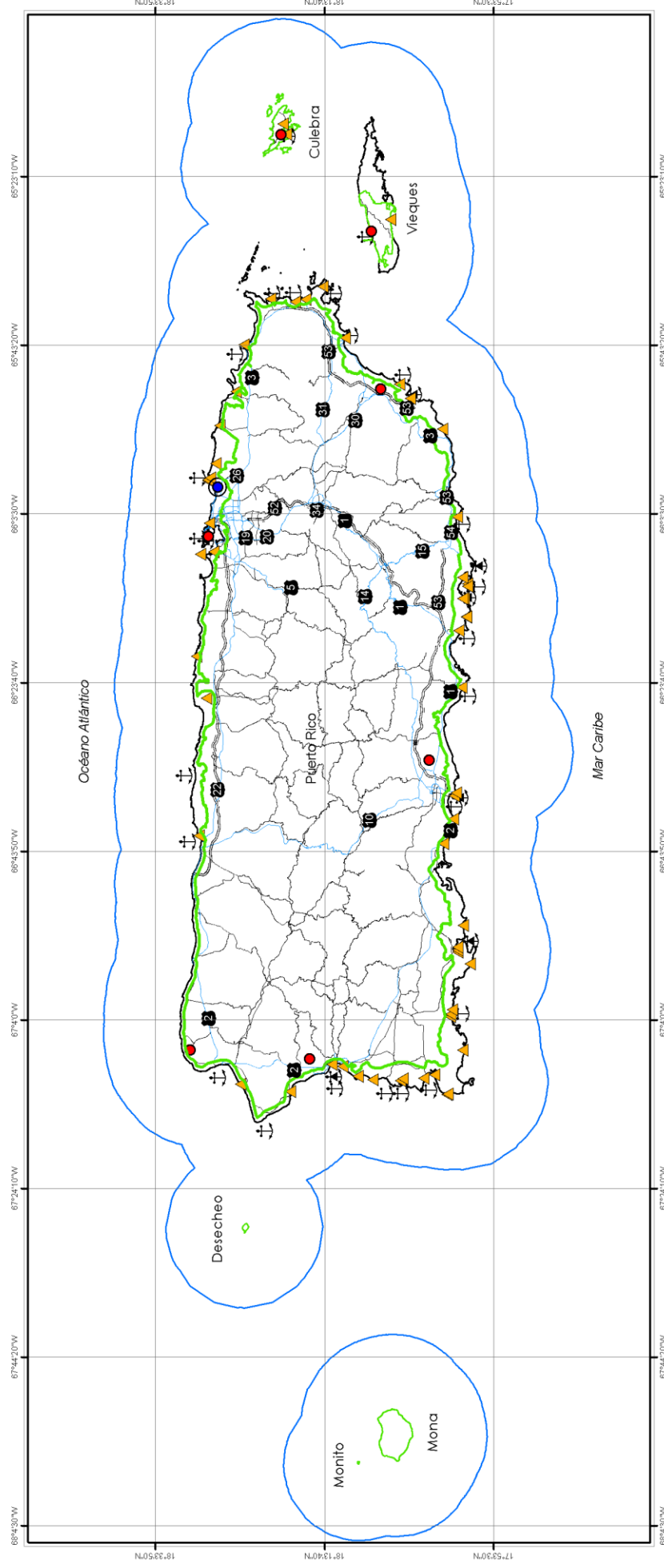
Carreteras - Roads
Autopistas - Highways
Primarias - Main
Secundarias - Secondary

Rampa para botes - Boat ramp
Puerto Industrial - Industrial port
Puerto comercial - Commercial port

Aeropuerto público - Public airport
Aeropuerto internacional - International airport

Limite de la zona costanera tierra adentro -
Coastal Zone Inland Boundary
Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) -
Coastal Zone Maritime Boundary

Escala - Scale 1:860,000



Fuente de Información - Source:
National Oceanic and Atmospheric Administration
June 2001
Departamento de Transportación y Obras Públicas

Instalaciones principales de transportación Major Transportation Facilities

Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program
Mapa 24 / Map 24

Respuesta a los hallazgos

A. Planificación y desarrollo de instalaciones de transportación

La responsabilidad del Gobierno de Puerto Rico sobre aspectos de planificación y desarrollo de medios de transportación recae en varias agencias.

...La JP es responsable de guiar la planificación del transporte, en general, como parte de su responsabilidad en la planificación del territorio a nivel del País. Los OPP-PUTPR, reconocen la importancia de la infraestructura para la utilización eficiente de los recursos de Puerto Rico (Véase Capítulo 2).

... El DTOP es la agencia a la cual se le asignó la responsabilidad de la transportación terrestre, marítima y aérea de Puerto Rico.¹⁶⁴ Como tal, es responsable de la formulación de política pública y la planificación detallada a largo plazo.

...Corporaciones Públicas- La ACT, la AP, la ATM, la AMA, ATI, actúan como los brazos operacionales del DTOP. La AP administra y ejecuta la “Ley de Muelles y Puertos de Puerto Rico”, Ley Núm. 151 de 1968, mediante la cual reglamenta la navegación y el tráfico marítimo en las aguas navegables de Puerto Rico y en sus puertos y muelles, así como el uso de terrenos en zonas portuarias.

...La coordinación interagencial se logra mediante los Comités de política de las “Metropolitan Planning Organization” (MPO), quienes revisan los programas de transportación y los proyectos principales. En Puerto Rico existen tres MPO bajo el DTOP: la de San Juan que representa a 38 municipios según el Censo de 2000, la de Aguadilla, y una tercera que une a las otras áreas urbanizadas. Estas MPOs cuentan con un comité de política pública, un comité técnico y un grupo de trabajo que se reúne a diario.

B. Preparación de planes de transportación

El DTOP es responsable de la preparación del Plan de Transportación a Largo Plazo para Puerto Rico (2030), que identifica las necesidades de transportación, promueve el uso eficiente de los recursos, protege el patrimonio natural y construido, apoya las estrategias de desarrollo económico y promueve la seguridad en la transportación. Como parte de dicho plan, además, se elaboran planes regionales y planes de medios no motorizados y se incluyen, además, los puertos, aeropuertos y la carga.

C. Medidas y programas de seguridad en la transportación

Dos agencias federales –la Administración Federal de Aviación (FAA, por sus siglas en inglés) y el USCG- son responsables de mantener estándares y medidas de seguridad en el transporte. Además, la Administración Nacional de Seguridad en las Carreteras (NHTSA, por sus siglas en inglés) y la Administración Federal de Carreteras (FTA, por sus siglas en inglés), trabajan en programas relacionados con la seguridad en las carreteras.

¹⁶⁴ Con el Plan de Reorganización Núm. 6 de 1971, la ACT, la AMA y la AP quedaron inscritas bajo el DTOP.

En el ámbito local, la Comisión para la Seguridad en el Tránsito, adscrita al DTOP, tiene a su cargo la planificación, coordinación, administración y divulgación del programa de prevención de choques de tránsito a nivel estatal.

3.6 PESCA

En Puerto Rico, la actividad pesquera se puede dividir en tres modalidades, según discutidas en esta sección. Estas son: pesca comercial o artesanal, pesca recreativa y pesca ornamental.

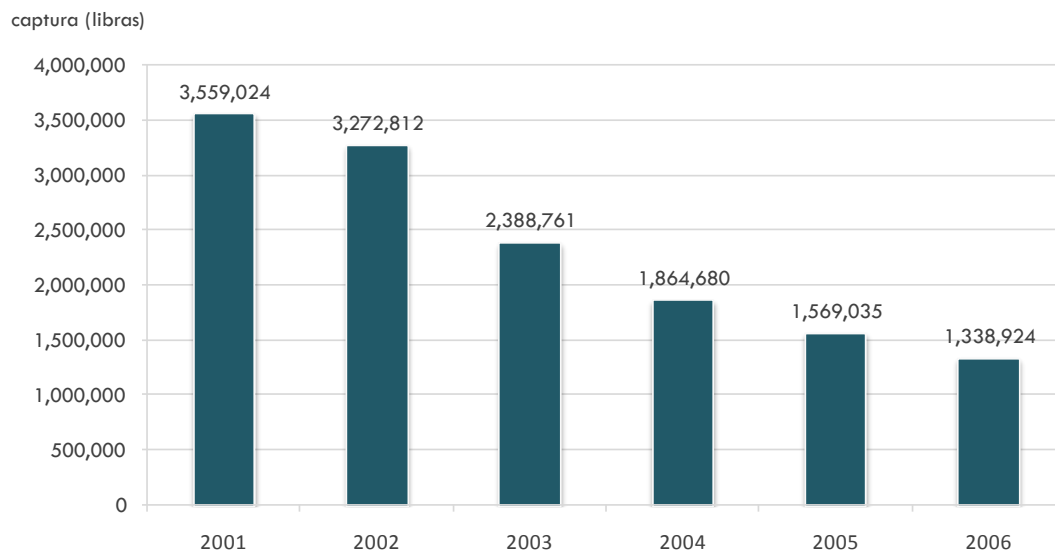
Datos obtenidos

3.6.1 PESCA COMERCIAL

Las aguas de Puerto Rico no pueden sostener una alta productividad pesquera. Puerto Rico está ubicado en una zona de pesca tropical, caracterizada más por la diversidad de especies, que por cantidades comercialmente importantes de una especie en particular. Esto se debe a las aguas profundas bajas en nutrientes y a una plataforma insular estrecha y sin afloramientos.

La pesca local es de tipo artesanal, con una captura de 1.34 millones de libras en el año 2006. Según el Departamento de Agricultura (DA), el pescado y los mariscos que se consumen en el País son mayormente importados.¹⁶⁵ Las aguas territoriales sólo proporcionan un 10% de la cantidad de pescado y mariscos que se consumen localmente. De acuerdo con las estadísticas del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del DRNA, las reducciones en desembarcos han sido drásticas, reportándose una merma de 44% en los últimos 25 años.¹⁶⁶

GRÁFICA 3-8. PESCA REPORTADA PARA LOS MUNICIPIOS COSTEROS ENTRE LOS AÑOS 2001-2006



Fuente: DRNA. Laboratorio de Investigaciones Pesqueras.

La abundancia y el tamaño de algunas especies importantes para la industria han decrecido. Las pesquerías de arrecifes de coral, en particular, han mermado drásticamente durante las

¹⁶⁵ Comunicación personal con el Director de Pesca del DA, Sr. Walter Padilla.

¹⁶⁶ Se llama desembarcos a la cantidad de peces y mariscos que cada pescador lleva a puerto.

últimas décadas y muestran los signos típicos de la sobrepesca: la reducción del desembarco total de peces en el puerto, la disminución de la captura por unidad de esfuerzo, el cambio a peces más pequeños y el fracaso en el reclutamiento (Matos, 2005).

TABLA 3-19. PESCA REPORTADA PARA LOS MUNICIPIOS COSTEROS DURANTE EL PERIODO DE 2001-2006

Pesca reportada para los municipios costeros durante el periodo de 2001-2006												
Municipios	2001		2002		2003		2004		2005		2006	
	Libras	Precio/libra*	Libras	Precio/libra*	Libras	Precio/libra*	Libras	Precio/libra*	Libras	Precio/libra*	Libras	Precio/libra*
Costa Norte	569,893	2.14	407,614	1.97	284,444	1.75	168,048	1.7	117,990	1.7	62,121	2.1
Isabela	11,735	3.56	14,194	1.97	2,437	0.87	854	3.1	968	3.7	928	4.0
Quebradillas	-	0.00	-	-	-	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Camuy	4,060	2.68	2,961	1.56	4,150	1.15	4,070	1.9	7,237	2.4	1,639	1.8
Hatillo	4,232	2.28	1,799	1.30	1,464	1.22	993	1.3	0	0.0	55	3.5
Arecibo	73,812	2.47	27,627	2.43	31,816	2.13	20,771	2.4	22,091	1.6	9,657	1.0
Barceloneta	36,736	2.26	10,400	2.11	10,262	1.76	5,435	1.9	4,423	1.8	3,821	1.8
Manatí	17,361	2.04	9,797	2.00	2,711	1.84	0	0.0	1,565	2.0	0	0.0
Vega Alta	28,694	2.15	18,665	1.80	14,020	1.41	5,962	2.1	5,144	1.7	1,995	1.8
Vega Baja	68,169	2.41	44,046	1.99	7,694	2.57	5,518	2.5	1,899	2.4	773	3.0
Dorado	28,069	2.70	19,829	2.27	16,215	2.04	5,938	2.2	4,679	2.0	3,650	2.0
Toa Baja	1,010	1.49	494	1.90	560	1.18	766	2.5	0	0.0	0	0.0
San Juan	133,003	2.10	90,814	2.12	83,735	1.90	55,475	2.1	35,858	2.2	22,882	2.2
Cataño	23,769	2.34	36,575	2.34	30,644	1.90	19,407	2.3	12,330	2.3	8,113	2.8
Carolina	56,785	1.73	18,775	1.21	100	3.75	0	0.0	748	0.5	1,326	3.1
Loiza	43,752	1.97	63,302	1.38	57,966	1.42	20,381	1.3	10,357	1.4	2,011	2.2
Rio Grande	34,254	2.08	33,791	1.74	18,845	1.47	19,976	1.6	10,321	1.7	5,228	2.1
Luquillo	4,452	2.05	14,545	2.15	1,826	1.52	2,502	2.0	370	2.5	43	5.4
Costa Este	948,758	2.37	862,484	2.06	464,623	2.07	356,183	2.2	237,840	2.2	194,174	2.5
Fajardo	179,003	2.20	148,734	1.81	124,849	1.87	92,087	2.1	77,691	2.1	54,425	2.4
Ceiba	139,003	2.42	67,367	1.99	51,836	1.94	43,386	1.9	25,086	1.9	15,930	1.9
Naguabo	178,003	2.53	119,255	2.20	83,516	2.04	66,529	2.5	44,422	2.5	18,756	2.5
Humacao	111,003	2.71	84,357	2.51	91,798	2.40	57,314	2.4	35,290	2.4	41,300	2.5
Yabucoa	39,869	2.03	48,592	1.74	28,502	1.68	7,995	1.2	18,756	1.8	20,682	1.8
Maunabo	23,120	2.20	13,776	1.65	6,754	1.82	5,116	2.7	3,925	2.3	3,788	2.9
Culebra	21,754	2.39	22,602	2.45	15,800	2.52	6,833	2.8	425	2.6	1,437	3.8
Vieques	257,003	2.47	357,801	1.86	61,568	1.78	76,923	1.9	32,245	1.9	37,856	2.3
Costa Sur	1,040,871	2.43	1,030,570	1.99	750,457	1.90	479,828	2.1	368,923	2.1	346,389	2.8
Patillas	47,939	3.17	31,840	2.47	23,673	2.32	19,438	2.8	10,016	2.4	789	4.9
Guayama	106,592	2.26	106,913	2.02	97,657	2.16	80,128	2.2	50,127	2.3	59,417	2.5
Salinas	83,597	2.40	71,047	2.04	58,830	2.04	57,482	2.4	51,031	2.6	47,449	2.8
Santa Isabel	54,992	2.77	47,100	2.54	29,904	2.29	17,428	2.5	21,055	2.4	9,557	3.1
Arroyo	56,950	2.15	61,279	1.95	44,674	1.35	42,530	1.9	9,697	1.7	9,019	1.9
Juana Díaz	143,003	2.60	133,992	1.95	77,855	1.74	64,785	1.9	50,969	2.0	35,700	2.0
Ponce	103,003	2.16	87,322	1.83	98,058	1.51	45,079	1.8	71,734	1.9	56,112	2.0
Guayanilla	69,747	1.53	60,270	1.13	28,771	0.94	16,087	1.4	13,874	1.8	16,406	3.2
Penuelas	69,042	2.42	31,149	2.81	57,015	2.77	49,456	2.5	32,630	2.6	68,366	3.1
Guánica	107,003	1.99	149,206	2.18	64,439	1.94	22,121	2.0	8,368	1.9	22,307	2.7
Lajas	199,003	1.99	250,452	1.79	169,580	1.73	65,294	1.7	49,422	1.7	21,267	1.9
Costa Oeste	999,502	2.14	972,144	1.67	889,237	1.65	860,621	1.8	844,282	1.8	736,240	2.0
Añasco	44,847	2.68	37,938	1.78	19,713	1.31	17,736	1.9	18,489	1.5	4,735	1.7
Mayaguez	87,763	2.04	100,485	1.67	82,421	1.74	84,606	2.0	88,283	2.2	71,210	2.3
Cabo Rojo	491,062	2.27	450,820	1.93	403,108	1.92	440,399	2.1	404,978	2.3	358,517	2.6
Aguadilla	157,003	1.54	140,832	1.09	131,286	1.00	116,566	1.3	115,919	1.3	106,187	1.5
Aguada	96,824	1.71	94,536	1.48	76,507	1.48	87,595	1.5	31,301	1.7	56,210	1.7
Rincón	122,003	2.58	147,533	1.52	176,202	1.44	113,719	2.0	185,312	1.9	139,381	2.2
Total	3,559,024	2.27	3,272,812	1.93	2,388,761	1.84	1,864,680	2.0	1,569,035	2.0	1,338,924	2.4

Fuente: Datos para los años 2002 y 2003 provienen del informe: DRNA. (2005). "Overview of Puerto Rico's small scale fisheries statistics 2002-2004."

Datos de 2004-2006: DRNA. (2007) "Puerto Rico/NMFS Interjurisdiccional Fisheries Program, July 1, 2004- June 30, 2007 NA04NMF4340063" por Daniel Matos. Septiembre de 2007.

Otros factores que contribuyen a la disminución de poblaciones pesqueras han sido la falta de cumplimiento con los reglamentos, la falta de reservas marinas, la pérdida de hábitáculos costeros y marinos esenciales como los manglares, las praderas de hierbas marinas y los

arrecifes de coral.¹⁶⁷

De acuerdo con el censo realizado por el Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del DRNA, al año 2002, en los municipios costeros de Puerto Rico se identificaron 92 centros pesqueros o áreas de desembarco. En el País había, además, unos 1,163 pescadores comerciales. El 36% de éstos eran pescadores a tiempo completo, y el 64% a tiempo parcial. La mayoría se concentraban en la costa Oeste del País, particularmente en Cabo Rojo. El 82% de los pescadores tenían licencia de pesca emitida por el DRNA. Además, el 66% de éstos pertenecían a alguna de las organizaciones de pescadores.

Los pescadores censados indicaron que explotaban, al menos, dos lugares de pesca ya que esto les permitía capturar múltiples especies utilizando diversos métodos. El 17% de los pescadores indicó practicar la pesca de orilla, el 83% pesca en la plataforma insular, el 19% en el borde de la plataforma y el 48% lo hace en las aguas oceánicas. Los pescadores indicaron que el 87% de su pesca son especies de arrecifes (incluyendo langostas y carruchos), el 36% peces pelágicos, el 37% pescaba chillos de aguas profundas y el 56% pesca carnada.

Este censo auscultó, además, la percepción de los pescadores sobre la situación de la pesca. El 67% de los pescadores entiende que está peor que en el pasado debido, principalmente, a la contaminación (50%), la destrucción del hábitat (28%) y la sobrepesca (22%).

Es importante señalar que entre el Censo de 1996 y el de 2002 hubo una reducción de 595 pescadores. También se observó una disminución de 72% en 1996 a 64% en 2002 de pescadores a tiempo completo. La reducción en la cantidad de pescadores comerciales refleja la existencia de problemas con el recurso pesquero, por lo que muchos pescadores han abandonado el trabajo para refugiarse en industria de la construcción y la agricultura. Otros han migrado a EE.UU. para trabajar en la manufactura.

Otro renglón que evidencia la merma en la industria pesquera es la reducción en las dimensiones de las embarcaciones de los pescadores comerciales. El mantenimiento de embarcaciones con dimensiones de 12.19 metros de eslora o más resulta oneroso para la limitada producción.

¹⁶⁷ Existen varios factores que explican la merma en la captura reportada. Según Matos (2007), la aprobación del *Reglamento de Pesca*, generó la percepción entre los pescadores de que el mismo tendría el efecto de eliminar la pesca comercial. Esto llevó a que algunos pescadores no reportaran información sobre la captura al DRNA. Otros factores fueron el aumento en la gasolina en la primavera de 2005- ya que aproximadamente el 90% de los pescadores utilizan este tipo de combustible en sus embarcaciones- y la implantación del impuesto sobre ventas y usos, en octubre de 2006. Este último evento ocasionó que algunos pescadores se retiraran y que otros no tramitaran su licencia, convirtiéndose en pescadores ilegales.

TABLA 3-20. PESCADORES REPORTADOS EN PUERTO RICO (2002)

Pescadores reportados en Puerto Rico Año 2002						
Municipio	A tiempo completo	A tiempo parcial	Total	Edad promedio	Licencia	Asociado
Costa Norte	68	198	265	50	233	212
Isabela	5	15	20	45	12	15
Camuy	5	8	13	50	11	13
Hatillo	0	4	4	43	3	0
Arecibo	3	29	32	49	31	29
Barceloneta	2	10	12	54	8	8
Vega Baja	7	29	36	51	31	22
Vega Alta	8	5	13	51	12	11
Dorado	1	8	9	55	8	9
Cataño	5	20	25	44	21	19
San Juan	22	20	41	54	40	40
Carolina	1	13	14	52	13	10
Loíza	6	14	20	50	19	19
Río Grande	3	23	26	55	24	17
Costa Este	106	148	253	49	225	181
Fajardo	20	30	50	53	47	52
Ceiba	3	12	15	53	15	12
Naguabo	13	17	30	56	30	28
Humacao	29	21	50	50	43	46
Yabucoa	10	3	13	54	11	10
Maunabo	7	4	10	41	7	4
Culebra	4	20	24	42	16	12
Vieques	20	41	61	40	56	17
Costa Sur	136	182	317	47	257	192
Patillas	8	3	11	34	8	7
Arroyo	2	19	21	47	16	11
Guayama	6	25	31	48	30	11
Salinas	11	15	26	53	16	8
Santa Isabel	13	19	32	49	30	30
Juana Díaz	6	9	15	41	10	7
Ponce	29	17	46	51	42	42
Peñuelas	11	10	21	45	17	19
Guayanilla	7	13	20	57	16	14
Guánica	17	15	32	41	20	15
Lajas	26	37	62	51	52	28
Costa Oeste	113	212	325	47	240	177
Cabo Rojo	37	88	125	46	86	49
Mayagüez	12	36	48	51	37	38
Añasco	12	22	34	53	29	18
Rincón	23	12	35	38	19	21
Aguada	15	9	24	47	19	17
Aquidilla	14	45	59	48	50	34
TOTAL	423	740	1,160	193	955	762

Fuente: DRNA. (2004). Job 3. Comprehensive Census of the Marine Fishery of Puerto Rico, 2002.

Durante los pasados años en Puerto Rico se ha estado desarrollado la acuicultura como complemento a la industria pesquera tradicional. Desde hace muchos años se han cifrado esperanzas en los recursos vivos del mar como una solución a los problemas económicos. Sin embargo, la actividad humana ha estado dirigida en su mayor parte a la explotación de los diversos ambientes marinos, dando como resultado una combinación de pesca, destrucción y contaminación. A partir de esta realidad se han considerado otras formas de pesca comercial como lo son la acuicultura, en tierra y mar de organismos marinos.

La acuicultura se define por la NOAA como la propagación de organismos acuáticos en ambientes controlados o seleccionados para propósitos comerciales, recreativos o públicos. Esta definición fue establecida en el año 1998 como parte de la política de acuicultura establecida por dicha agencia, que busca que los estados y territorios de EE.UU. sean más autosuficientes en la producción pesquera.

La NOAA, mediante su programa de acuicultura lleva a cabo diversas iniciativas, entre las que se encuentra la investigación y subvención de proyectos pilotos. Uno de los proyectos pilotos experimentales fue *Snapper Farm, Inc.* en Culebra, establecido en el 1998 por la “Puerto Rican Commercial Aquaculture Research and Development Center”, de la Universidad de Miami. Hoy día, esta es una operación comercial que opera a una milla náutica del Cayo Luís Peña. Su operación incluye el criadero de cobia, del cual exportan en un 70%-75% a Nueva York y Florida, y el remanente lo venden a la Asociación de Pescadores de Culebra quienes, a su vez, lo revenden. Además, han cultivado el chillo, pero no han logrado el éxito esperado y han tratado de cultivar langostas y dorado. Esto se debe a que sus operaciones resultan más onerosas que la pesca tradicional (cerca de \$4.00/ lb). Anualmente, cultivan entre 40,000 a 45,000 lb. (Griffith et al. 2007).

La maricultura puede tener ciertos impactos ambientales debido a que los nutrientes suministrados y los desechos de los peces podrían causar la contaminación de las aguas y la degradación de los recursos marinos. Por lo tanto, es necesario el control de la contaminación para minimizar su impacto en el ecosistema marino.

En Puerto Rico hay otros modos de acuicultura mediante charcas o estanques en tierra, como es el caso de las camaroneras. Existen alrededor de 160 charcas de las que menos de la mitad están en uso. En su mayoría, éstas se concentran en la montaña, en núcleos en Jayuya, Adjuntas, San Sebastián y Lajas. Aparte de éstas, existen dos fincas de cultivo de especies de peces ornamentales, una de peces marinos en Aguirre y otra de especies de agua dulce en Sabana Grande.

Al igual que la maricultura, estos cultivos tienen el potencial de degradar el ecosistema debido a la intrusión de agua salada en los acuíferos de agua dulce y la salinización de los suelos. Además, la conducción del agua a las camaroneras puede causar lixiviación y drenaje de plaguicidas y herbicidas de las granjas agrícolas cercanas a las aguas costeras. El bombeo de agua a las camaroneras puede aumentar la concentración salina en los cuerpos de agua, con impactos potenciales en las pesquerías y organismos vivos. La viabilidad de este tipo de cultivo requiere un manejo prudente de los impactos ambientales que origina, así como del ecosistema. Esto, particularmente, porque los impactos acumulativos de múltiples actividades humanas en una cuenca hidrográfica pueden conducir a la degradación, a largo plazo, de la base de los recursos naturales de los cuales depende la cría de las especies, particularmente del camarón.

En Puerto Rico hay tres áreas marinas protegidas con cierre permanente a la pesca. Estas son la Reserva Natural Canal Luís Peña (RNCLP), media milla náutica alrededor de la isla de Desecheo y media milla náutica alrededor de Mona y Monito. Además, en las aguas costaneras al oeste de la Isla Grande, hay tres cierres estacionales a la pesca en las agregaciones reproductivas del mero cabrilla. Estas son: Bajo de Sico, Abril la Sierra y Banco Tourmaline.

En la RNCLP se han documentado los impactos positivos de la restricción a la pesca dentro del área protegida. Algunos efectos han sido el aumento en la biomasa de los peces y en los herbívoros (Hernández & Rosado, 2003).

En otros países se ha documentado que las áreas marinas protegidas con prohibiciones de pesca pueden influir en el rendimiento económico de la actividad pesquera, a través de su efecto en el total de capturas, el precio del pescado y los costos de la pesca (Ansuategi et al., 2006). La veda permite que los peces, moluscos y crustáceos, se desarrollen. Una vez en su etapa adulta, éstos emigran a las áreas donde la pesca está permitida. Por lo tanto, los pescadores se benefician, ya que la captura y el tamaño de la especie aumentan. Además, aumenta la producción de huevos y larvas.

Necesidad: Monitoreo del cierre a la pesca en las AMP.

Es importante establecer monitoreo en las áreas de veda pesquera permanente y estacional, de manera que se pueda medir la efectividad de esta estrategia, y de ser necesario, diseñar e implantar acciones correctivas.

3.6.2 PESCA RECREATIVA

De acuerdo a los datos del *Marine Recreational Fisheries Statistics (MRFS)* de la NOAA, en Puerto Rico había cerca de 213,005 pescadores recreativos al año 2006.¹⁶⁸ Aproximadamente el 10% de éstos son pescadores que viajan a participar en los cerca de 25 torneos de pesca que se celebran en el País.

Según el MRFS, la captura total de la pesca recreativa se redujo de 4,601,748 lb en el año 2000 a 1,261,000 lb en el año 2006. Mientras la captura global por unidad de esfuerzo se redujo en un promedio de 40% anualmente durante el periodo de 2000 a 2005.

Un análisis en las tendencias de la pesca recreativa llevado a cabo por Lilyestrom (2007) mostró que, en el año 2005, el total de viajes de pesca fue de 866,723. La mayoría de las excursiones de pesca recreativa eran llevadas a cabo por pescadores de anzuelo de la costa (58%). Entre 35-40% de estas excursiones se realizaron por embarcaciones privadas y el 1% por botes de alquiler. Entre el 16%-21% de la captura eran peces de arrecife.

Por otra parte, en Puerto Rico hay alrededor de 16 clubes de pesca deportiva marina. Muchas de éstos han integrado en sus torneos la modalidad de captura y liberación de peces (*catch and release*). Esta acción no sólo añade reto al deporte, sino que ayuda a la restauración de la pesca deportiva. Igualmente, estos torneos de pesca proveen a la comunidad científica la oportunidad de estudiar el estado de la pesca y conocer características relevantes del pescador para lograr un manejo adecuado de las pesquerías.

3.6.3 PESCA ORNAMENTAL

La pesca ornamental incluye la captura y exportación de peces e invertebrados para la venta a tiendas de mascotas y aficionados de acuarios. De acuerdo a un estudio llevado a cabo en el año 2002, en Puerto Rico este tipo de pesca se caracteriza por ser de una escala pequeña- en

¹⁶⁸ Comunicación personal con el *National Marine Fisheries Service, Fisheries Statistics Division, Silver Spring, MD.*

términos económicos- y tener un número reducido de participantes lícitos, si se compara con la población y el tamaño de los habitáculos (*Mote Environmental Services, Inc.*, 2002).

Históricamente, esta actividad se ha llevado a cabo en una sección de la costa entre Arecibo en el Norte y la Parguera en el Sur. Esta pesca se practica mayormente en el Oeste de la Isla, debido a que la actividad se originó entre los que practican el deporte del *surfing*, en el área de Rincón.

Según este estudio, en Puerto Rico hay cerca de 12 personas que capturan estos organismos y hay tres exportadores mayores. Sin embargo, información reciente de la “Lista de permisos de mercadeo de peces de acuario” del DRNA refleja que, hasta la fecha del 5 de octubre de 2007, en Puerto Rico había sólo dos personas con permisos activos para captura de peces de acuario, 15 permisos para importación y dos para exportación.

En Puerto Rico se recolectan más de 100 especies de peces y sobre 100 especies de invertebrados. El pez gramma es el más capturado y exportado, seguido por el quijada y cabecirrubia. Entre 1998 y 2000, se exportaron 37,000 grammas y sobre 8,400 cabecirrubias, por tres de los exportadores mayores. Además, en Puerto Rico se capturan invertebrados marinos entre los que se encuentran las anémonas (*Condylactys*), los cobitos de pata azul, los sabélidos y las estrellas de mar, entre otros (*Mote Environmental Services, Inc.*, 2002).

Por otra parte, datos del MRFS, estiman que podría haber entre 6,000 a 8,000 personas que capturen organismos ornamentales para sus propios acuarios en Puerto Rico (Lilyestrom, 2007).

De acuerdo a ciertos colectores de peces ornamentales, algunos pescadores comerciales incidentalmente capturan peces ornamentales en sus redes y los comercializan. Esta práctica se ha observado cerca de la isla de Culebra y se presume que son vendidos localmente.

Necesidad: Investigar las fluctuaciones de las poblaciones, fecundidad, comportamiento reproductivo, recuperación tras la explotación de las poblaciones o daño físico, efectos sobre las variables ambientales, entre otros. (LeGore et al., 2006).

Se recomienda desarrollar un programa de monitoreo de comunidades de peces independiente de los monitoreos realizados para las pesquerías. Se necesitan más estudios para identificar las áreas potenciales de agregaciones para el desove de las especies principales de peces.

En vista de que la recolección de organismos para acuarios es una actividad que ocurre más en el ámbito individual que en el formal o lícito, es necesario tomar medidas para asegurar la conservación de los recursos de los que depende esta actividad, al igual que la pesca recreativa.

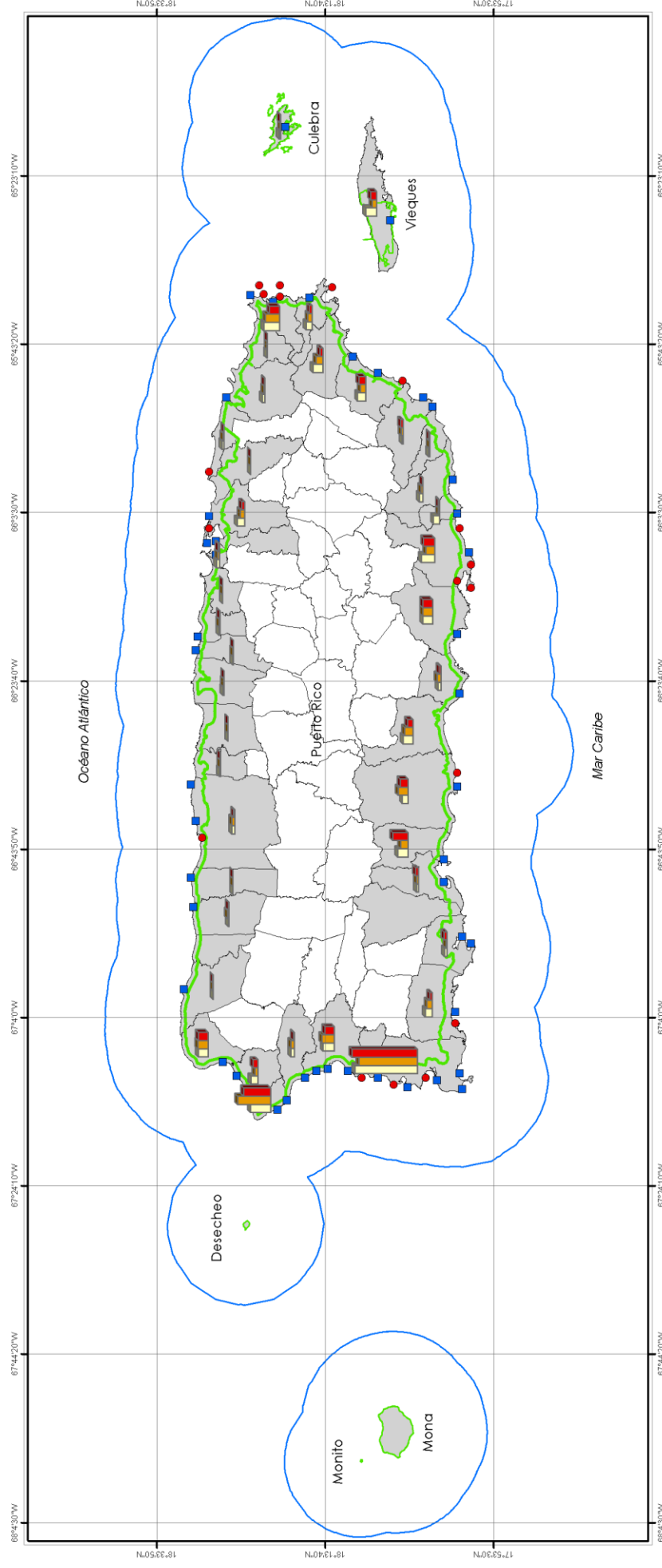
Necesidad: Crear programa educativo sobre reservas marinas para pescadores.

Este programa deberá contener información sobre los beneficios que suponen las vedas pesqueras permanentes o estacionales sobre la reproducción de peces, y los beneficios para las pesquerías en las áreas aledañas.

Leyenda - Map Key:

- puertos pesqueros / fishing ports
- marinas recreativas / recreational marinas
- Municipios costeros - Coastal Municipalities
- ~ Limite de la zona costanera tierra adentro - Coastal Zone Inland Boundary
- ~ Limite de la zona costanera marina (9 millas náuticas) - Coastal Zone Maritime Boundary

Escala - Scale 1:860,000



560,000 Pesca 2004 Pesca 2005 Pesca 2005



Fuente de Información - Source:

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
Laboratorio de Investigaciones Pesqueras

Instalaciones de pesca comercial y recreativa Commercial and Recreational Fishing Facilities



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 25 / Map 25

Respuesta a los datos obtenidos

Existen varios programas que promueven y ayudan a la industria pesquera en Puerto Rico. El DRNA promueve la pesca en varias formas, según las disposiciones de la “Ley para el Fomento y Desarrollo de la Industria Pesquera”, Ley Núm. 61 de 1990. La misma ordena la creación del Consejo de la Industria Pesquera y la Acuicultura¹⁶⁹, así como el Consejo del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras.¹⁷⁰ Esta ley busca promover y desarrollar la industria pesquera en Puerto Rico, mediante el patrocinio de programas de investigación y de desarrollo de los recursos pesqueros del País, el establecimiento de programas educativos, la formulación de planes y alternativas estratégicas para el fomento y desarrollo integral de la pesca- incluyendo la capacitación de los pescadores- la promoción del consumo de la pesca local, la coordinación interagencial sobre aspectos asociados a la pesca y llevar a cabo los arrendamientos, usufructos o transferencias de las instalaciones pesqueras.

El Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del DRNA¹⁷¹, es una institución dedicada a realizar investigaciones científicas y estudios sobre las pesquerías en Puerto Rico, con el propósito fundamental de obtener la información necesaria que permita el buen uso de los recursos pesqueros en la Isla. El mismo cuenta con el Programa de Estadísticas Pesqueras, que lleva cabo la recopilación de datos sobre la producción pesquera en Puerto Rico, produce un censo periódico que provee un perfil de las comunidades pesqueras en Puerto Rico y realiza un estudio bio-estadístico, mediante el cual recopila el peso y medida de las capturas de peces y mariscos para determinar, entre otras cosas, la composición de la captura. Otros programas son: el Programa de Monitoreo Pesquero, que realiza un muestreo en el que se recopila información relacionada con las especies; el Programa de Investigación que tiene el propósito de estudiar los datos básicos sobre la biología de las especies de importancia comercial, y el Programa de Administración y Coordinación, que incluye una biblioteca para proveer la información necesaria al personal científico y técnico del Laboratorio, además de ofrecer servicios a pescadores, estudiantes, otras agencias gubernamentales y el público en general.

El “Reglamento de Pesca de Puerto Rico de 2004”, *supra*, adoptado en virtud de la “Ley de Pesquerías de Puerto Rico”, *supra*, establece disposiciones para las actividades asociadas a la pesca recreativa, comercial y ornamental. Además, elabora mecanismos para registros y

¹⁶⁹ Compuesto por el DA, el DRNA, el Banco de Desarrollo Económico para Puerto Rico (BDEPR), el Director del Departamento de Ciencias Marinas del RUM y el Administrador de Fomento Económico a cargo de Industrias Puertorriqueñas.

¹⁷⁰ Este Consejo está constituido por el Secretario del DRNA, el Secretario del DA, el Director del Programa para el Fomento, Desarrollo y Administración Pesquera, el Director del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras y dos pescadores comerciales, un pescador deportivo o recreativo, un acuicultor de agua dulce y otro de maricultura, un representante del Departamento de Ciencias Marinas del Recinto Universitario de Mayagüez que sea especialista en pesquerías, el Secretario Auxiliar de Agricultura Comercial del DA y el Director del Negociado de Caza, Pesca y Vida Silvestre del DRNA.

¹⁷¹ Mediante el Programa de Desarrollo y Manejo de la Pesca Comercial, creado por la Ley Pública 88-309, comenzó sus operaciones el Laboratorio de Pesca Comercial en el año 1971, administrado por el DA. En el año 1979, pasó a formar parte de la Corporación para la Administración y Desarrollo de los Recursos Marinos Lacustres y Fluviales (CODREMAR), agencia adscrita al DRN, adoptando el nombre de Laboratorio de Investigaciones Pesqueras de CODREMAR. El 23 de agosto de 1990, mediante la Ley Núm. 61 el Laboratorio al DRN y las demás responsabilidades de CODREMAR fueron transferidas al DA. Luego, bajo el Plan de Reorganización que crea el DRNA, el Laboratorio pasó a la Administración de Recursos Naturales (ARN), bajo la Administración Auxiliar de Recursos Vivos, Negociado de Pesca y Vida Silvestre.

estadísticas pesqueras sobre las capturas, esfuerzos, tamaños, frecuencias, así como cualquier información biológica necesaria.

La “Ley de Pesquerías de Puerto Rico”, *supra*, fue enmendada para establecer la Junta Asesora de Pesca.¹⁷² Esta Junta tiene el deber de orientar al Secretario del DRNA en la formulación de política pública relacionada con la pesca comercial y recreativa, emitir recomendaciones sobre los mecanismos administrativos a implementarse para el manejo del recurso pesquero y emitir recomendaciones sobre posibles enmiendas al “Reglamento de Pesca de Puerto Rico”, *supra*.

Respecto a la pesca recreativa, en el año 1987 se creó en el DRNA el Programa de Educación en Recursos Acuáticos (PERA), subvencionado con fondos del USFWS bajo la “Ley de Restauración de la Pesca Recreativa” (*Sport Fish Restoration Act*). Dicho programa persigue fomentar el interés por la pesca recreativa, educar, capacitar y divulgar información sobre esta actividad en Puerto Rico.

Otro estatuto aprobado es la “Ley para la promoción y el desarrollo de la pesca deportiva y recreativa [SIC] de Puerto Rico”, Ley Núm. 115 de 1997. Con la implementación de esta Ley se pretende fortalecer el deporte de la pesca marítima e incentivar de manera particular el desarrollo del deporte de la pesca recreativa en los lagos de agua dulce, embalses y lagunas del País. Esta legislación tiene el propósito de contribuir a que Puerto Rico reciba exposición turística en la pesca recreativa marítima y pesca recreativa de agua dulce.

A partir del año 2000, el NMFS de la NOAA comenzó a recopilar datos estadísticos sobre la pesca recreativa en el País. El Programa de Estadísticas de Pesca Recreativa Marina de Puerto Rico está a cargo de llevar a cabo las encuestas a pescadores recreativos de agua salada para recopilar datos de esfuerzo, participación y captura en las diferentes modalidades, bote privado, bote fleteado y pesca de orilla, además de llevar a cabo monitoreos en torneos de pesca.

En el ámbito federal, el *Caribbean Fishery Management Council* (CFMC) es uno de los ocho consejos regionales de la industria pesquera norteamericana. Fue establecido bajo la “Ley de Conservación y Manejo Pesquero” (*Fishery Conservation and Management Act*) del año 1976 y es responsable por la preparación de planes de manejo pesqueros para un área de 322km entre Puerto Rico e Islas Vírgenes Norteamericanas. Siguiendo las disposiciones de la “Ley Magnuson-Stevens para la Conservación y Manejo de las Pesquerías” (MSA, por sus siglas en inglés), el CFMC tiene la responsabilidad de trabajar en la conservación y la utilización ordenada de los recursos de la industria pesquera. Por su parte, el Gobierno de Puerto Rico es responsable de adoptar legislación que sea compatible con las medidas de conservación de la industria pesquera dispuestas por el Consejo.

En el ámbito académico, dos recintos de la UPR tienen programas directamente relacionados con la pesca y los recursos marinos. La UPR de Mayagüez, cuenta con un programa académico en Ciencias Marinas a nivel de maestría y doctorado. La universidad también ha estado trabajando mediante contrato con el DA en la acuicultura de pescado de agua fresca. La UPR de Humacao, también tiene un programa de Ciencias Marinas a nivel de bachillerato.

¹⁷² Mediante la Ley Núm. 5 de 2005.

El Programa Sea Grant de la NOAA opera en ambas instituciones académicas. Su enfoque es principalmente la educación de las comunidades costeras para una mejor conservación y uso de los recursos naturales.

A pesar del amplio marco legal antes señalado y la creación de programas para manejar la industria pesquera y los recursos asociados, existen necesidades que obstaculizan esta práctica en el País. Algunas de éstas están asociadas a los problemas de acceso a la costa, la contaminación de las aguas, entre otras. Por ejemplo, las disposiciones para mejorar el acceso a la costa (Véase sección sobre Playas), ayudarán a los pescadores, que encuentran muchos de sus puntos de acceso tradicionales bloqueados por el desarrollo. También, la designación de áreas de planificación especial ayudará en la ubicación cuidadosa de áreas para pesca y para atender otras necesidades.

CONCLUSIÓN

Al examinar los principales problemas costeros de Puerto Rico, este capítulo ha identificado un conjunto de necesidades relacionadas a posibles modificaciones de programas establecidos o a nuevas medidas y acciones que necesitan diseñarse e implantarse. Se trata, de darle continuidad a varias de las recomendaciones contenidas en el PMZCPR de 1978 que no fueron alcanzadas. Se busca, además, la formulación de recomendaciones nuevas que surgen de los desafíos planteados en las últimas décadas, relacionados a las políticas de desarrollo y al manejo eficiente y sustentable de los recursos costeros.

La complejidad de los asuntos tratados en el Capítulo 3 requiere claramente respuestas en una variedad de ámbitos y, sobre todo, la articulación coherente de las mismas. El PMZCPR, descrito en el próximo capítulo, pretende satisfacer muchas de estas necesidades identificadas. Por tanto, al leer el próximo capítulo, debe tenerse en consideración todas las necesidades identificadas en las distintas secciones de este Programa.



Capítulo 4: *El Programa de Manejo Costanero: Elementos principales*

Capítulo 4. PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA COSTANERA: ELEMENTOS PRINCIPALES

El PMZCPR tiene la responsabilidad de extender, refinar y mejorar los programas del Gobierno federal y del Gobierno del ELA que están dirigidos a manejar los asuntos asociados a la zona costanera, de manera que respondan efectivamente a los problemas costaneros.

En el Capítulo 3, fueron descritas muchas de las medidas necesarias para atender los asuntos identificados en la zona costanera. Este capítulo presenta dichas medidas bajo cuatro elementos principales del Programa:

- Dirección del desarrollo en la propiedad pública y privada en la zona costanera de Puerto Rico,
- Manejo activo de los recursos naturales,
- Promoción del desarrollo costanero sostenible, e
- Investigación.

La primera sección de este capítulo, *Dirección del desarrollo público y privado en la zona costanera de Puerto Rico*, provee una descripción amplia de las cuatro agencias del Gobierno de P.R. directamente relacionadas con el proceso de desarrollo, junto con las políticas reguladoras del desarrollo. La segunda sección describe las actividades para el manejo activo de los recursos costeros y los elementos del Programa que han sido creados por los pasados años para mejorar su efectividad. Mientras, la tercera y cuarta sección tratan de la promoción del desarrollo costanero de manera sostenible y la investigación.

4.1 DIRECCIÓN DEL DESARROLLO EN LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA EN LA ZONA COSTANERA DE PUERTO RICO

El desarrollo en la propiedad pública y privada es un elemento importante del PMZCPR, debido a los conflictos de uso de los recursos en la zona costanera. La responsabilidad de dirigir este desarrollo recae, principalmente, en cuatro agencias del ELA: la Junta de Planificación (JP), la Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE), la Junta de Calidad Ambiental (JCA) y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA).

4.1.1 AGENCIAS DEL ELA RESPONSABLES DE DAR DIRECCIÓN AL DESARROLLO EN LA ZONA COSTANERA

Junta de Planificación (JP)

La JP se creó en el año 1942 con el propósito de guiar el desarrollo urbano y económico de Puerto Rico. Posteriormente, su Ley Orgánica fue íntegramente revisada y derogada por la “Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico”, Ley Núm. 75 de 1975, según enmendada. La misma le asignó a la JP la responsabilidad de guiar, de manera integral, el desarrollo económico, social y físico de Puerto Rico. Mediante esta Ley, la JP quedó adscrita a la Oficina del Gobernador.

Las funciones operacionales que hasta entonces eran desempeñadas por la JP, fueron transferidas a ARPE, mediante la Ley 75, *supra* (Véase sección 4.1.2). En particular, le fue transferida la instrumentación de los reglamentos de planificación y demás actividades relacionadas.

Posteriormente, la Ley Núm. 75, *supra*, fue enmendada¹⁷³ para hacer cambios en la composición de los miembros de la JP. La misma aumentó a siete el número de miembros asociados nombrados por el Gobernador con el consejo y consentimiento del Senado de P.R. y a tres los miembros alternos. El Presidente de la JP es nombrado por el Primer Ejecutivo. El Presidente, quien a su vez es el Director Ejecutivo de la organización, está facultado para designar a uno de los miembros asociados de la JP como Vicepresidente, nombrar un Director Ejecutivo Auxiliar y delegarle las funciones administrativas.

La Ley Núm. 75, *supra*, requiere a esta agencia la preparación de tres documentos de planificación principales: el Plan de Desarrollo Integral de Puerto Rico (PI), Planes de Usos de Terrenos (PUT) y el Programa de Inversiones a Cuatro Años (PICA). Dicha ley establece que toda mejora, adquisición, venta o cambio en los usos de terrenos será autorizado, siempre que no esté en conflicto con lo indicado en dichos documentos.

Plan de Desarrollo Integral de Puerto Rico (PI)

El “Plan de Desarrollo Integral: Políticas Públicas y Objetivos Específicos” fue adoptado por la JP y aprobado por el Gobernador en el año 1979. Su objetivo es delinear las políticas de desarrollo integral de P.R. y guiar los organismos gubernamentales en la formulación de sus planes, programas y proyectos. De acuerdo a la Ley Núm. 75, *supra*, dicho plan deberá ser revisado periódicamente para atemperarlo a los cambios y las necesidades del País.

En respuesta a este mandato, la JP se encuentra en el proceso de revisión de las políticas de desarrollo integral, las cuales ha denominado como el Plan Integral de Desarrollo Estratégico Sostenible de Puerto Rico (PIDES). El PIDES, junto a las Herramientas de Acción y Coordinación Estratégica Sostenible (HACES), constituirán el Plan de Desarrollo Integral para Puerto Rico. El HACES es un documento que recopila planes de acción para los tres sectores fundamentales de desarrollo: físico, social y económico.

Planes de Usos de Terrenos (PUT)

La Ley Núm. 75, *supra*, ordena a la JP la preparación y adopción del PUT. La agencia, además, puede adoptar aquellos planes que preparen los organismos gubernamentales y/o entidades que ésta designe. De igual manera, dispone que toda obra o proyecto propuesto en Puerto Rico deberá estar de acuerdo con las recomendaciones establecidas en los PUT, los cuales serán la base para los mapas de calificación.

La JP adoptó los OPP-PUTPR (aprobados por la JP en el año 1977 y revisados en el año 1995) con el propósito de servir de guía a las agencias y a las corporaciones públicas en la formulación de políticas, planes y programas, y en la toma de decisiones y acciones sobre proyectos públicos y privados, así como en el proceso de zonificación.

¹⁷³ Mediante la Ley Núm. 26 de 2002.

Posteriormente, ha adoptado planes de uso de terrenos a escala regional y para áreas en particular. Igualmente, ha adoptado como componente del PUT los planes de manejo de las Reservas Naturales (RN) y los correspondientes a las Áreas de Planificación Especial (APE).

Otros planes adoptados por la JP son los Planes Territoriales (PT) que se preparan por los municipios siguiendo las disposiciones de la “Ley de Municipios Autónomos”, Ley Núm. 81 de 1991.

Al momento, Puerto Rico carece de un PUT que abarque la totalidad del territorio del País.¹⁷⁴ No obstante, amparado en sus facultades, la agencia adoptó el PMZCPR como el componente costero del PUTPR en el año 1978, mediante la Resolución PU-002. La JP, además, llevará a cabo Planes Regionales de Uso de Terrenos. Estos planes, que servirán de apoyo a las gestiones de los municipios, serán desarrollados para siete regiones en las cuales ha sido dividido el País.

Programa de Inversiones a Cuatro Años (PICA)

La JP, se vale del PICA, junto con los instrumentos de planificación antes descritos, para cumplir con su deber ministerial de guiar y orientar las acciones de quienes intervienen con el desarrollo de Puerto Rico. El PICA recomienda las mejoras capitales e inversiones en infraestructura a corto y mediano plazo, conforme a las políticas públicas, metas y objetivos del ELA.

La Ley Núm. 75, *supra*, dispone que todos los organismos gubernamentales deberán someter a la JP sus respectivos programas funcionales y/u operacionales de cuatro años. Por su parte, la JP tiene la responsabilidad de integrar los mismos en la preparación del PICA. La Ley señala, además, que ningún organismo gubernamental podrá desarrollar obra, proyecto o inversión alguna que no esté contemplada dentro del PICA, a menos que sea autorizada por el Gobernador.

Reglamentos

La Ley Núm. 75, *supra*, otorga a la JP amplios poderes cuasi legislativos para la preparación, adopción y enmiendas a los reglamentos de planificación. Además, establece que la JP “podría negarse a autorizar proyectos catalogados como indeseables, si los mismos afectan factores como la salud, seguridad, orden, mejoras públicas, uso más adecuado de las tierras, o condiciones estéticas, ambientales o de belleza excepcional”, aún cuando la acción propuesta cumpla con los reglamentos aplicables.

Esta Ley dispone que la JP deberá preparar reglamentos de zonificación, reglamentos sobre control de uso de playas, balnearios y otros cuerpos de agua y el reglamento de lotificación.

¹⁷⁴ Con el propósito de elaborar un PUT para todo Puerto Rico (PUTPR), en el año 2004 se aprobó la “Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, Ley Núm. 550 de 2004, que ordenó a la JP la preparación del PUT, creó la Oficina del PUT adscrita a la JP, dispuso los requisitos sustantivos y procesales para la elaboración, consideración, aprobación e implantación del PUTPR; estableció el procedimiento de inventario de recursos; estableció el procedimiento de declaración de áreas de reserva a perpetuidad; requirió un Plan Especial para los Municipios de Vieques y Ceiba; estableció disposiciones relacionadas con los reglamentos de zonificación especial; y estableció el proceso de transición hacia el Plan, entre otros asuntos. La JP preparó un borrador final y mapas de clasificación que fueron al proceso de vista pública y debería estar listos para el año 2010.

Para descargar su deber ministerial la JP ha adoptado múltiples reglamentos, algunos de los principales son:

Reglamento de Lotificación, Reglamento de Planificación Núm. 3: con vigencia de 30 de junio de 2005

Este Reglamento rige la lotificación de terrenos en Puerto Rico y establece las guías y controles a tales propósitos. Este reglamento incluye disposiciones asociadas a las formas de desarrollo propuesto, requiere la provisión de infraestructura básica y recreativa a los nuevos desarrollos. Este Reglamento dispone que la JP deberá evitar subdivisiones de terrenos en aquellas áreas que carezcan de instalaciones o infraestructura y, además, deberá evitar la propagación de desarrollos aislados. Una disposición importante del mismo es la prohibición de lotificaciones simples en terrenos ubicados en la zona costanera, según definida en este documento.

Reglamento de Calificación de Puerto Rico, Reglamento de Planificación Núm. 4: con vigencia del 4 de junio de 2008

Según la Ley Núm. 75, *supra*, la JP deberá adoptar un Reglamento de Zonificación, que aplicará dentro de los límites territoriales de Puerto Rico. La JP, además, podrá adoptar mapas de zonificación para todas las áreas urbanas, suburbanas o rurales de Puerto Rico, cuando así lo estime conveniente o necesario para cumplir con su deber ministerial. A tales fines la agencia adoptó el “Reglamento de Zonificación de Puerto Rico”.

El mismo fue originalmente aprobado el 22 de junio de 1955 y luego fue revisado en varias ocasiones para adaptarlo a los cambios en la realidad económica, social y física del País. En junio de 2008, el mismo fue derogado y sustituido por el “Reglamento de Calificación de Puerto Rico”.¹⁷⁵ Este reglamento tiene el propósito fundamental de establecer, mediante la zonificación, las normas esenciales sobre cómo y dónde deben ubicarse las actividades sociales y económicas de Puerto Rico.

Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Accesos a las Playas y Costas de Puerto Rico: Reglamento de Planificación Núm. 17: con vigencia de 31 de marzo de 1983

El propósito de este Reglamento es proveer los medios para lograr el acceso adecuado a la costa y a las playas de Puerto Rico y el uso óptimo de las mismas por el público en general. Sus objetivos principales son: proveer accesos nuevos a las costas y playas mediante su requerimiento a todo nuevo proyecto de desarrollo con frente a la zona marítimo-terrestre (ZMT) y la protección de las RN y los recursos naturales no permitiendo nuevas lotificaciones o desarrollos que puedan deteriorarlos o destruirlos.

¹⁷⁵ Mediante esta última revisión, se llevó a cabo la consolidación de distritos de calificación; se establecieron los usos permitidos en cada uno de ellos (en términos conceptuales y por la naturaleza de su operación); se atendieron las dificultades en los mecanismos de notificación de las vistas, de manera que no se menoscabe el proceso de participación ciudadana en los procesos de planificación, entre otros asuntos.

Reglamento sobre áreas especiales de riesgo a inundación, Reglamento de Planificación Núm. 13: con vigencia de 31 de diciembre de 2005

Este Reglamento dispone las medidas de seguridad para las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundaciones, así como las prohibiciones pertinentes. Su propósito es restringir o prohibir desarrollos que sean peligrosos a la salud, seguridad y la propiedad cuando éstos propician el aumento en los niveles de inundación o velocidades de las aguas que resulten en aumentos en la erosión. También, pretende evitar o reglamentar la alteración de valles inundables naturales, cursos de agua, barreras protectoras naturales que acomodan o canalizan aguas de inundación o marejadas. Busca, además, evitar o controlar la construcción de barreras que alteren el flujo de las aguas o que puedan aumentar el riesgo de inundaciones en otras áreas.

Reglamento Para la Designación, Registro y Conservación de Sitios y Zonas Históricas, Reglamento de Planificación Núm. 5: con vigencia de 5 de septiembre de 2002

Entre sus propósitos se encuentra proteger, mejorar y perpetuar aquellos lugares o zonas históricas para el desarrollo cultural, turístico, el disfrute de la comunidad, la investigación y la educación. Además, busca asegurar que los usos del terreno propicien la conservación del patrimonio histórico.

Unidad de Zona Costanera

La Unidad de Zona Costanera de la JP es responsable de implantar el proceso de Certificación de Compatibilidad Federal con el PMZCPR. Mediante este proceso, se evalúa si la actividad propuesta cumple con las políticas públicas del PMZCPR (*enforceable policies*), según establecidas en el Anejo B.

Las actividades sujetas a cumplir con el requisito de Compatibilidad Federal con el PMZCPR son las siguientes:

- actividades que tengan impactos en la zona costanera y que no hayan sido expresamente excluidas del PMZCPR,
- actividades que empleen fondos federales en su desarrollo y
- actividades que requieran un permiso o licencia federal.

Todas las agencias estatales, federales, organizaciones e individuos están sujetas a los requisitos y procedimientos de compatibilidad federal establecidos en el CZMA para todas las autoridades o políticas públicas estatales. (Véase Anejo 4.)

Oficina de Revisión de propuestas Federales (OE- 12372)

En Puerto Rico, la JP, a través de la Oficina de Revisión de Propuestas Federales (*State Single Point of Contact, SPOC*), es responsable de revisar las solicitudes de fondos federales.

Mediante la Orden Ejecutiva (OE)12372, el Presidente de EE.UU., Ronald Reagan, delegó en los estados y territorios el desarrollo de sus propios procesos para coordinar y revisar las

propuestas de ayuda financiera federal. En Puerto Rico, la SPOC utiliza la OE-12372, junto con la OE del Gobernador de Puerto Rico, OE-4763.¹⁷⁶

Revisión judicial de las decisiones de la JP

Las decisiones de la JP están sujetas a revisión judicial, según se describe en la sección de “Proceso de control de desarrollo de ARPE y la JP”.

Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE)

ARPE deriva sus poderes de la “Ley Orgánica de la Administración de Reglamentos y Permisos”, Ley Núm. 76 de 1975. Esta agencia, adscrita también a la Oficina del Gobernador, es responsable de aplicar y velar por el cumplimiento de las leyes y reglamentos de planificación. Además, está facultada para la evaluación y las determinaciones sobre los permisos de construcción, uso, reconstrucción, alteración, ampliación, demolición, traslado de edificios o estructuras, desarrollo o subdivisión de terrenos y de obras de urbanización.

La Ley 76, *supra*, dispone que esta agencia deberá ser dirigida por un Administrador, nombrado por el Gobernador con el consentimiento y consejo del Senado. De igual manera, podrá adoptar y someter reglamentos, que deberán ser aprobados por la JP, excepto aquellos reglamentos de emergencia, que serán aprobados por el Gobernador. Esta agencia deberá velar por el cumplimiento de sus propios reglamentos, de los reglamentos adoptados por la JP para el desarrollo, subdivisión y uso de terrenos, y para la construcción y uso de edificios. Además, deberá velar por el cumplimiento de toda ley estatal, ordenanza, o reglamentación de cualquier organismo gubernamental, que reglamente la construcción en Puerto Rico. Por tanto, ARPE deberá establecer una estrecha coordinación con la JP, el DRNA, la JCA, y los demás organismos gubernamentales, para cumplir con la política pública ambiental y con la política pública sobre el desarrollo económico, social y físico de Puerto Rico.

Algunos de los reglamentos adoptados por ARPE han sido:

Reglamento de Procedimiento Adjudicativo de la Administración de Reglamentos y Permisos: con vigencia de 16 de abril de 2002

Este reglamento fue adoptado mediante la “Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme”, Ley Núm. 170 de 1988, según enmendada. Su propósito es promover un proceso de toma de decisiones uniforme y eficiente tanto para los diversos componentes de la agencia como para la ciudadanía, a tenor con la Ley Núm. 170, *supra*. Entre las disposiciones de este Reglamento se incluyen el establecimiento de un proceso de revocación de las autorizaciones y un proceso informal para dilucidar controversias o reclamos de los ciudadanos, tanto en la adjudicación de autorizaciones como de querellas y la agilización del proceso para la adjudicación de querellas por infracción a la reglamentación y de las solicitudes presentadas.

¹⁷⁶ En el Anejo B se explica la responsabilidad de la JP, relacionada a los procesos de Compatibilidad Federal, según fue establecido en la Sección 307 de la Ley para el Manejo de la Zona Costanera. (CZMA, por sus siglas en inglés).

Código de Construcción de Puerto Rico, con vigencia de 8 de diciembre de 1999

Éste fue adoptado en el año 1999, con el propósito de reglamentar todo lo relacionado a la construcción de estructuras, su edificación, ampliación, alteración, reparación, movimiento, remoción, demolición, letreros, anuncios, ocupación, equipo, uso, altura, área y mantenimiento.

Reglamento para la certificación de obras y permisos, Reglamento de Planificación Núm. 12: con vigencia de 29 de junio de 2002

Su propósito es promover un proceso uniforme y eficiente, tanto para los profesionales como para la ciudadanía en general. El mismo establece un proceso para regir los casos que atiende la Agencia en su función fiscalizadora sobre los permisos certificados. El mismo requiere a los profesionales involucrados una certificación de que los planos para los proyectos de construcción preparados o confeccionados por éstos están de acuerdo con las leyes y reglamentos aplicables y que la obra construida bajo su inspección fue ejecutada de acuerdo con el permiso otorgado.

Proceso de control de desarrollo de ARPE y la JP (Municipios Autónomos)

Los reglamentos, estatutos y resoluciones de la JP son instrumentos para guiar el desarrollo en Puerto Rico. Usualmente, un proyecto propuesto deberá comenzar por evaluar:

- la zonificación- Si el proyecto cumple con la zonificación establecida en los planos adoptados por la JP;
- el impacto ambiental- Por una parte, las agencias proponentes pueden determinar si una acción se puede clasificar como una exclusión categórica, bajo la Orden Administrativa R-03-30-8 de la JCA, o si requiere un documento ambiental. Una acción puede clasificarse como exclusión categórica si se determina que es predecible o rutinaria, y su ejecución no tendrá un impacto ambiental significativo o la misma se hará para propósitos remediativos.

ARPE está facultado para otorgar el permiso si se determina que la acción propuesta no conlleva un impacto ambiental significativo y, además, cumple con la zonificación establecida. No obstante, la acción deberá cumplir con todas las leyes y reglamentos de planificación y ambientales correspondientes.

Por el contrario, si cumple con la zonificación, pero se determina que la acción propuesta podría implicar un impacto ambiental significativo sobre el ambiente, la agencia proponente deberá presentar un documento ambiental ante la JCA, en cumplimiento con el Artículo 4-B-3 de la “Ley sobre Política Pública Ambiental”, Ley Núm. 416 de 2004. Por otro lado, si no cumple con la zonificación, respecto al uso propuesto o la densidad, el permiso no será otorgado a menos que el proyecto sea revisado y aprobado por la JP.

La JP, cuenta con el proceso de consultas de ubicación, mediante el cual esta agencia evalúa, pasa juicio y toma la determinación que estime pertinente sobre usos de terrenos propuestos que no son permitidos ministerialmente por la reglamentación aplicable en áreas zonificadas, pero que las disposiciones reglamentarias proveen para que se consideren. En áreas no zonificadas, se incluyen usos o desarrollos de terrenos propuestos,

que la JP no se haya reservado jurisdicción exclusiva. El proceso de consulta también incluye proyectos de desarrollos extensos a considerarse bajo las disposiciones reglamentarias y aquéllos de carácter regional o que estén en conformidad con las facultades que retiene la JP, bajo las disposiciones de la “Ley de Municipios Autónomos”, *supra*.

Para áreas no zonificadas, la JP cuenta con el “Reglamento para delegar a la Administración de Reglamentos y Permisos la Adjudicación de Permisos de Usos y Construcción y Desarrollo de Terrenos en Áreas No Zonificadas y para Establecer Criterios para su Evaluación”, Reglamento Núm. 27. El mismo delega en ARPE la autorización de permisos de uso y construcción y el desarrollo de terrenos en áreas no zonificadas que la JP considera que pueden ser atendidos por dicha agencia con mayor agilidad y eficiencia.

Por otra parte, aquellos individuos, entidades corporativas o gubernamentales que no estén conformes con las decisiones tomadas por la ARPE, la JP, los Municipios Autónomos, los consorcios municipales y/o algunas decisiones de la AAA, tienen su foro en la Junta de Apelaciones sobre Construcciones y Lotificaciones, creada por mandato de la ley orgánica de la ARPE. Este es un organismo apelativo con carácter independiente que atiende las apelaciones sobre las decisiones de permisos tomadas por ARPE y la JP. Entre los asuntos que atiende esta Junta se encuentran: aspectos técnicos como cálculos de ingeniería, planificación, diseño y aspectos técnico- legales.

Esta Junta se compone de cinco miembros que serán nombrados por el Gobernador de Puerto Rico. Ninguno de éstos debe ser miembro de la JP o de la ARPE.

Por otra parte, aquellas resoluciones de la JP que desapruében un proyecto para obra pública podrán apelarse ante el Gobernador, quien tiene la facultad de enmendar, alterar o revocar dicha aprobación. De igual manera, algunas de las decisiones de la JP pueden apelarse ante el Tribunal de Primera Instancia, mediante revisión administrativa, si previamente ha sido denegada una petición de reconsideración.

Junta de Calidad Ambiental (JCA)

La JCA deriva su autoridad, poderes y responsabilidades de la “Ley sobre política pública ambiental de Puerto Rico”, *supra*. Conforme a esta Ley, la JCA está facultada para reglamentar actividades que puedan contaminar el ambiente, fiscalizar su cumplimiento e imponer sanciones. La JCA se compone de tres miembros nombrados por el Gobernador con el consejo y consentimiento del Senado. Uno de éstos será nombrado como Presidente.

Entre los asuntos que han sido reglamentados por la JCA se encuentran:

- evaluaciones de impacto ambiental- la “Ley sobre política pública ambiental de Puerto Rico”, *supra*, requiere la preparación de una declaración de impacto ambiental para aquéllas acciones que tengan el potencial de afectar significativamente el ambiente. La responsabilidad de administrar este requisito recae sobre la JCA. Es importante señalar que el requisito de esta ley es prácticamente idéntico al establecido en la “National Environmental Policy Act” (NEPA) y las responsabilidades administrativas de la JCA sobre los impactos ambientales son similares a los ejercidos por el *Council of Environmental Quality* y la EPA.

- control de la contaminación- la JCA es la agencia del Gobierno de Puerto Rico responsable del control de la contaminación del aire y el agua. La misma adopta y administra planes de control de contaminación, estándares y reglamentos y recibe ayuda federal bajo la “Ley Federal de Agua Limpia” (CWA, por sus siglas ingles) y el “Ley Federal de Aire Limpio” (CAA, por sus siglas ingles). La JCA, además, certifica los permisos federales NPDES previo a su aprobación por la EPA, de acuerdo a las disposiciones del CWA. La agencia, además es responsable del control de los residuos sólidos.

La “Ley sobre política pública ambiental de Puerto Rico”, *supra*, le otorga a la JCA amplios poderes para adoptar e implantar reglamentos, incluyendo el poder de emitir órdenes de cese y desista y solicitar la ejecución de dichas órdenes ante la eventualidad de no cumplimiento.

La coordinación entre la JCA y la JP es un mandato de la “Ley Orgánica de la JP”, *supra*. Dicha ley dispone que las políticas públicas y los planes que formule la JCA serán sometidos inmediatamente después de su aprobación preliminar a la JP para determinar su conformidad con las políticas y estrategias de desarrollo integral que la JP haya adoptado. De no producirse un acuerdo de opinión entre ambas agencias, el Gobernador está facultado para intervenir.

Durante los pasados años la JCA ha ejercido sus facultades cuasi-legislativas y cuasi-judiciales para adoptar reglamentos para atender los procesos de evaluaciones y declaraciones de impacto ambiental, el manejo de los desperdicios sólidos peligrosos y no peligrosos, la calidad del agua y del aire, el ruido, y la erosión y sedimentación de los terrenos.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)

Esta Agencia fue creada por la “Ley Núm. 23 de 20 de junio de 1972” como el Departamento de Recursos Naturales (DRN) y, posteriormente, red denominada Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) mediante el Plan de Reorganización Núm. 4 de 1993. El DRNA tiene la responsabilidad de velar por el cumplimiento de la política pública del ELA, de proteger, conservar y administrar los recursos naturales y ambientales de forma balanceada, para garantizar el desarrollo sostenible del País.

Entre las responsabilidades delegadas al DRNA se encuentran los recursos minerales económicos, incluyendo la otorgación de concesiones de minería; las aguas, incluyendo la otorgación de franquicias para el uso de las aguas de Puerto Rico; la arena y otros materiales de la corteza terrestre, incluyendo la reglamentación de extracción de arena; la vida silvestre, incluyendo la reglamentación de pesca y caza; los bosques, incluyendo la custodia y operación de los bosques del ELA y las aguas territoriales, los terrenos sumergidos y la zona marítimo terrestre, incluyendo la otorgación de autorizaciones y concesiones para actividades en el área.

Si bien muchos de los esfuerzos del DRNA están dirigidos al manejo y la protección de los recursos, esta agencia también participa en el proceso de guiar el desarrollo, mediante:

- la evaluación de proyectos de construcción en las aguas navegables como parte del Procedimiento de Permiso Conjunto del USACE para muelles, dragado y áreas de humedales.
- La participación en el proceso de revisión y comentarios de las declaraciones de impacto ambiental y de las solicitudes referidas por la JP y la ARPE.

ILUSTRACIÓN 3. ESTRUCTURA DEL DRNA

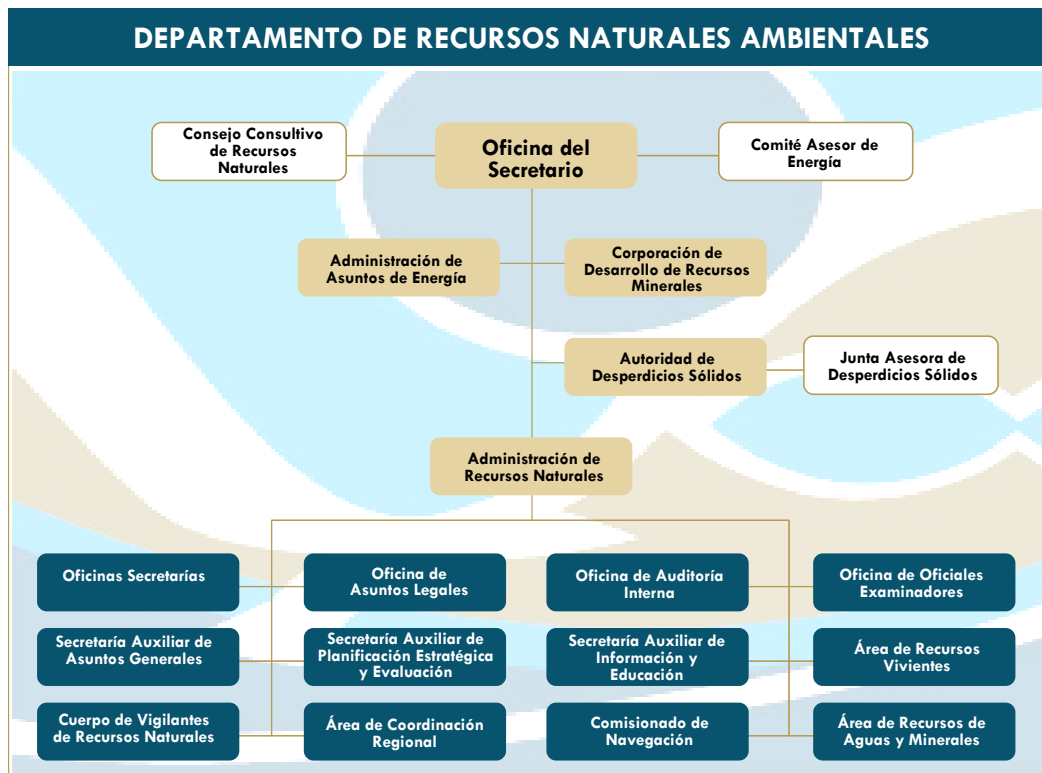
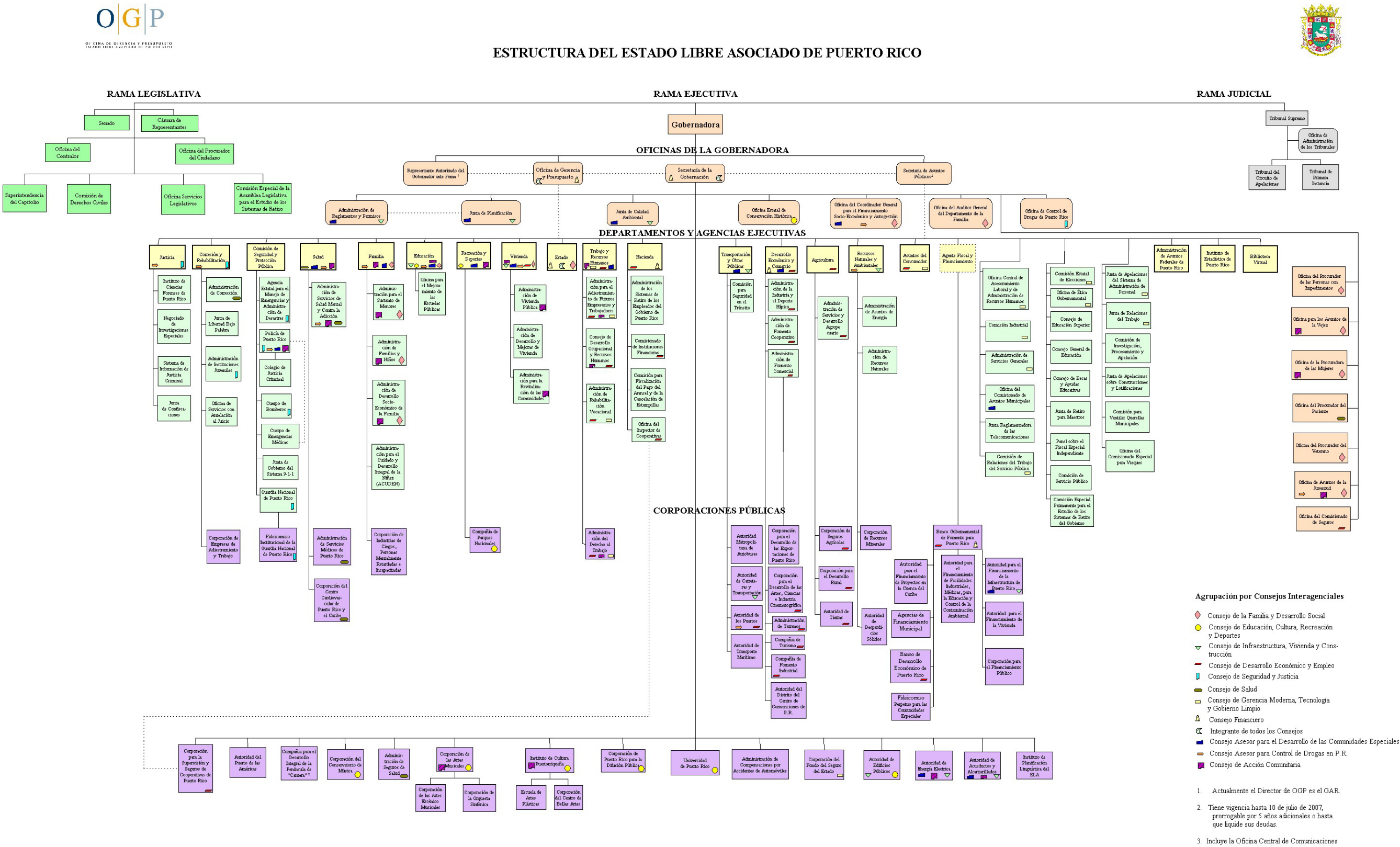


ILUSTRACIÓN 4. ESTRUCTURA DEL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO



Revisado Diciembre/2003

4.1.2 INTERRELACIONES QUE ASEGURAN UNA ACCIÓN COHERENTE EN LA DIRECCIÓN DEL DESARROLLO

Existen múltiples interrelaciones entre las cuatro agencias antes presentadas (JP, ARPE, JCA y DRNA) y entre otras agencias del gobierno de Puerto Rico, que permiten una acción consistente para guiar el desarrollo costanero en Puerto Rico.

Estas interrelaciones podrían clasificarse dentro de tres categorías:

- (a) a nivel de políticas y planes,
- (b) a nivel de adopciones y enmiendas a reglamentos e
- (c) a nivel de solicitudes de permisos y revisión de proyectos.

Interrelación en la formulación de planes y políticas públicas

El PMZCPR constituye el elemento costero del PUTPR, y como tal, establece las políticas públicas estatales sobre el manejo de la zona costanera. Dichas políticas públicas deberán ser implantadas por las agencias del ELA en la formulación de sus políticas, planes, programas y acciones concretas. Algunas de las interrelaciones más significativas están contenidas en las leyes orgánicas de la JP y la JCA.

La JP, según dispuesto en su ley orgánica, tiene la obligación de asesorar, coordinar y ayudar a los distintos organismos gubernamentales en la preparación, adopción e implementación de sus respectivos planes y programas funcionales y sectoriales. Esta obligación incluye el manejo costanero, responsabilidad primaria del DRNA.

El DRNA, según dispuesto en su ley orgánica, es responsable de poner en vigor programas para la utilización y conservación de los recursos naturales de Puerto Rico, siempre dentro de las normas que establezca la JCA. Mientras que por su parte, la ley orgánica de la JP, le requiere a ésta y a las demás agencias del Gobierno de Puerto Rico, que le sometan sus programas funcionales y operacionales de cuatro años para ser integrados en el PICA. Por su parte, la JP es responsable de elaborar normas y criterios que serán utilizados por las agencias en la preparación de sus respectivos programas funcionales y operacionales.

La Ley Orgánica de la JP, también le requiere a la JCA que le someta las políticas públicas y los planes que ésta formule, inmediatamente después de su aprobación preliminar. Las mismas deberán estar conforme a las políticas y estrategias de desarrollo integral que la JP haya adoptado.

Por su parte, la coordinación interagencial entre la JP y ARPE está asegurada, debido a que la responsabilidad fundamental de esta última es administrar los reglamentos adoptados por la JP. Además, los reglamentos adoptados por ARPE, necesitan la aprobación de la JP. De igual manera, se requiere que ARPE ejerza las responsabilidades que le han sido delegadas, de conformidad con las políticas públicas y los planes de la JP, y que mantenga una coordinación estrecha con otras agencias del gobierno, como la JCA y el DRNA.

Interrelación a nivel reglamentario

En el ámbito reglamentario, las cuatro agencias del Gobierno responsables de la dirección del desarrollo, tienen la facultad de adoptar o enmendar reglamentos. De igual manera, la consulta informal entre las agencias- a nivel ejecutivo o de personal técnico-provee una interrelación continua, que es completada por la consulta técnica a través de las vistas públicas requeridas.

Entre las interrelaciones a nivel reglamentario se encuentran las siguientes:

JP: Los PUT de la JP y su componente costanero (el PMZCPR), junto a los PT de los municipios, sirven como base para los mapas de zonificación. De igual manera, todos los reglamentos de la JP, junto con las enmiendas correspondientes, son efectivos una vez firmados por el Gobernador.

ARPE: Los reglamentos adoptados por ARPE son efectivos una vez son aprobados por la JP. Sin embargo, aquellos reglamentos de emergencia son efectivos únicamente con la firma del Gobernador.

JCA: La JCA tiene la facultad de adoptar reglamentos, emitir permisos y dictar órdenes. Esta agencia cuenta con un Consejo Consultivo de Protección Ambiental, además de los tres miembros asociados que componen la Junta. Dicho Consejo está integrado por los Secretarios del DRNA, el Departamento de Salud (DS), el Departamento de Agricultura (DA), el Presidente de la JP y tres representantes del interés público. El propósito del mismo es asesorar al Presidente de la JCA en la política pública ambiental, servir como cuerpo consultivo y asesor en asuntos relacionados a las funciones normativas, reglamentarias y la coordinación interagencial.

DRNA: La mayoría de los reglamentos adoptados por el DRNA no requieren la aprobación de otras agencias. Sin embargo, según dispuesto en su ley orgánica, el DRNA deberá trabajar en conjunto con otras agencias del Gobierno de Puerto Rico en la formulación y adopción de determinados reglamentos.

Interrelación a nivel de permisos y revisión de proyectos

A nivel de revisión de permisos y proyectos, existen también interrelaciones formales e informales entre la JP, la ARPE, la JCA y el DRNA.

Como fue descrito previamente, varias disposiciones reglamentarias requieren que los proyectos de las agencias estén en conformidad con los programas y planes de la JP. Para asegurar cumplimiento, los proyectos públicos son revisados individualmente por la JP, quien evalúa los aspectos asociados a la ubicación. Por su parte, la ARPE, que es responsable de ejecutar la parte operacional de la JP, evalúa otros elementos adicionales y otorga o rechaza los permisos para construir.

ARPE, según dispuesto en su ley orgánica, tiene la responsabilidad de trabajar en coordinación con la JP, el DRNA, la JCA y los demás organismos gubernamentales, para lograr el cumplimiento con la política pública ambiental y con la política pública sobre el desarrollo económico, social y físico de Puerto Rico. Este proceso de revisión requiere que muchas de

las propuestas sean referidas a las demás agencias gubernamentales para que las mismas emitan comentarios.

En Puerto Rico, la revisión para proyectos y permisos públicos y privados requiere de una certificación de la JCA, que indique si existe cumplimiento con la “Ley sobre Política Pública Ambiental”, *supra*.¹⁷⁷ Mientras que los proyectos que tengan un impacto ambiental significativo estarán sujetos a presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), según lo dispone dicha ley.

Por otra parte, la JP, mediante el Boletín Administrativo 4763-A y a través de la Oficina de Revisión de Propuestas Federales (*State Single Point of Contact, SPOC*), es responsable de implantar el proceso de revisión y certificación de las propuestas federales que preparan las agencias estatales, los municipios y el sector privado. Las solicitudes de fondos al Gobierno Federal son para proyectos o solicitudes que han de desarrollarse directamente por el Gobierno de EE.UU. en la jurisdicción de Puerto Rico.

Como fue señalado anteriormente la JP, mediante su Unidad de Zona Costanera, evalúa la consistencia de las solicitudes con el PMZCPR y emite Certificaciones de Compatibilidad Federal. Esta Unidad, conjuntamente, procesa ante la NOAA las apelaciones sobre determinaciones de consistencia federal con el Programa.

El DRNA es la agencia responsable, en el ámbito local, de evaluar y emitir los endosos que son necesarios para los permisos del USACE. Las solicitudes de estos endosos son tramitadas por la JP como parte del proceso de revisión de propuestas de proyectos.

4.1.3 MEJORAMIENTO DE LA DIRECCIÓN DEL DESARROLLO EN LA ZONA COSTANERA

Los procesos vigentes para guiar el desarrollo en la zona costanera proveen los fundamentos para el manejo adecuado de la misma. Aún así, en este proceso de revisión y actualización se han identificado una serie de necesidades (expuestas en el Capítulo 3), en su mayoría relacionadas con el proceso de desarrollo y la implantación del marco legal vigente.

Estas necesidades diagnosticadas han sido incluidas en el Programa de Manejo Costanero, descrito en la siguiente sección. De igual manera, el Programa incluye otras mejoras que establecen cambios en la organización, los procedimientos y las medidas para aumentar y mejorar la efectividad del personal.

Refinamiento de la política pública y reglamentos que guían el desarrollo

El propósito del Programa de Manejo de la Zona Costanera es refinar aquellas políticas públicas, leyes y reglamentos existentes para que provean una dirección clara al desarrollo de la zona costanera de Puerto Rico. Además, se propone alcanzar mayor efectividad en los procesos, así como la reducción de los problemas que afectan el área.

¹⁷⁷ Mediante la “Ley Para enmendar la Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, *supra*, se logró que se incluyeran, dentro de los procedimientos informales, todos los procesos de trámites de documentos ambientales establecidos en el Artículo 4-B.3 de la “Ley sobre política pública ambiental”, *supra*.

Según fue presentado previamente, la JP, la ARPE, la JCA y el DRNA son responsables de guiar el desarrollo en la zona costanera. Sin embargo, estas agencias también tienen poderes discrecionales, los cuales muchas veces han sido utilizados en la aplicación de las políticas públicas para propuestas de desarrollos. Ante esta situación, se aprobó y adoptó el PMZCPR para atender los conflictos que puedan surgir en la aplicación de las políticas en la zona costanera y las continuas transformaciones en la realidad económica, física y social de Puerto Rico. El mismo viene a ser el instrumento que tiene el propósito de refinar las políticas y reglamentos, de manera que puedan servir de guía en una etapa temprana del desarrollo.

El PMZCPR de 1978, incluyó una serie de recomendaciones de acciones, políticas y propuso refinar varios reglamentos. Las políticas propuestas pasaron a formar parte del Programa una vez el mismo fue aprobado y adoptado. Mientras que algunas de las leyes y reglamentos que han sido adoptados durante las pasadas décadas se han incorporado al PMZCPR a través del mecanismo dispuesto por la NOAA, conocido como RPC. Otras, recomendaciones han sido atendidas mediante la Sección 306 del CZMA, la cual provee fondos para la implantación del PMZCPR. En algunas circunstancias, podría haber fondos disponibles bajo otras secciones de dicha ley.

1. Preparación de política pública más detallada

El PRMZCPR (1978) estableció políticas más detalladas que las contenidas en los OPP-PUTPR, en virtud de ser el componente costero del PUTPR. Los temas para los cuales estas políticas fueron establecidas son:

- Manglares (Sección 3.3.3)
- Acceso a las playas (Sección 3.2.5)
- Desarrollo costanero (Sección 3.3)

En esta revisión, se incluyen como parte de las políticas públicas del PMZCPR, los OPP-PUTR de 1995, que ya han sido incorporados por la NOAA mediante RPC en el año 2003.

2. Refinamiento de los reglamentos y las normas para guiar la dirección del desarrollo.

El Programa, también, identificó la necesidad de refinar los reglamentos existentes, que están relacionados con los siguientes asuntos:

- Riesgos costeros: Prohibición absoluta de actividades asociadas al desarrollo urbano en áreas ambiental y geológicamente sensitivas en la zona costanera.
- Playas: Ley que requiera la inscripción de concesiones que tienden a limitar el acceso a las playas.
- Provisión de instalaciones básicas y recreativas frente a la costa.

3. Especificaciones de ubicación

El PMZCPR (1978), designó Áreas de Planificación Especial (APE) y recomendó otras áreas a ser designadas como Reservas Naturales (RN).¹⁷⁸

Áreas de Planificación Especial

Se definen como aquellas áreas de importantes recursos costeros sujetos a conflictos de uso actual o potencial, por lo cual requieren planificación detallada. Con la aprobación del PMZCPR, quedaron automáticamente designadas las ocho APE identificadas, a saber:

- Boca de Cangrejos- Piñones
- Suroeste¹⁷⁹: Sector La Parguera, Sector Boquerón y Sector Guánica
- APE de los Manglares de Puerto Rico
- Laguna Tortuguero
- Bajura de Isabela-Aguadilla
- Vieques
- Bahía de Jobos
- Pandura-Guardarraya

En esta revisión se recomienda la designación de todas las áreas que contienen arrecifes de coral dentro de las aguas jurisdiccionales de Puerto Rico como APE.

Reservas Naturales

Las RN son áreas de importantes recursos costeros, sujetas a conflictos de uso actual o potencial que deben ser preservadas sustancialmente en su condición actual (o en los casos de áreas naturales cuya restauración sea viable, restaurarlas a su condición natural previa). En el 1978, unas 26 áreas fueron propuestas para su designación como RN, de las cuales 21 han sido designadas:

- RN Caño Martín Peña
- RN-Bosque Estatal de Piñones
- RN Río Espíritu Santo
- RN Cabezas de San Juan
- RN Arrecifes La Cordillera

¹⁷⁸ En este documento, los términos “Áreas de Planificación Especial” (APE) y “Reservas Naturales” (RN) son utilizados en lugar de los términos “Áreas de Interés Particular” y “Áreas para Preservación y Restauración”, términos que son utilizados en los reglamentos federales aplicables (15 CFR 923.21-22).

¹⁷⁹ Se dividió en tres sectores (Lajas, Guánica y Cabo Rojo) sólo con el propósito de facilitar su planificación y manejo, ya que ecológicamente son sistemas continuos que guardan una estrecha interrelación.

- RN-Bosque Estatal de Ceiba
- RN El Pantano, Bosque de *Pterocarpus*, Lagunas Mandry y Santa Teresa
- RN Arrecifes de Guayama
- RN Punta Petrona
- RN Isla Caja de Muertos
- RN Bosque Estatal de Guánica
- RN La Parguera
- RN de Boquerón
- RN Laguna Joyuda
- RN Arrecifes Tourmaline
- RN Caño Tiburones
- RN Cueva del Indio
- RN Hacienda La Esperanza
- RN Laguna Tortuguero
- RN Mona y Monito
- RN Bahía Bioluminiscente de Vieques

Posteriormente, las siguientes áreas han sido designadas como Reservas Naturales y han sido incorporadas al PMZCPR mediante el mecanismo de RPC:

- Caño La Boquilla
- Pantano Cibuco
- Laguna Cartagena
- Canal Luis Peña
- Aguas Costeras de Desecheo
- Punta Guaniquilla
- Punta Yeguas
- Finca Belvedere

La JP es la agencia responsable de designar las RN, excepto aquéllas designadas por leyes especiales). Subsiguientemente, se han designado otras Reservas Naturales en la zona costanera mediante leyes especiales u OE (Véase Tabla 3-7). Otras áreas fueron recomendadas en el PMZCPR y aún no han recibido la designación correspondiente, por lo que se recomienda su designación. Éstas son:

- Bosque de *Pterocarpus* de Torrecilla Alta
- Pantano Espinar en Dorado
- Bosque de *Pterocarpus* de Dorado
- Bahía de Jobos y Mar Negro

La solicitud de designación del Bosque de *Pterocarpus* de Torrecilla Alta fue puesta ante la consideración de la JP por el DRNA, ya que los terrenos que comprenden la RN han sido adquiridos. Otras áreas como la Bahía de Jobos y Mar Negro¹⁸⁰ y el Bosque de *Pterocarpus* de Dorado, se encuentran protegidos bajo otros mecanismos, por lo que se recomienda evaluar la deseabilidad y viabilidad de su designación.

Es importante señalar que la designación de APE y RN tiene beneficios al momento del establecimiento de reglamentación. Igualmente, a las mismas se les deberá dar prioridad al momento de asignar recursos durante los procesos de planificación, provisión de instalaciones públicas y de servicios.

Otro de los resultados de la designación de un área como RN es que en las mismas las políticas públicas dominantes deberán ser la preservación y restauración. Por lo tanto, las actividades que sean inconsistentes con la preservación y restauración deberán ser excluidas, excepto en los casos de necesidad pública imperante.

Las designaciones de áreas como RNs deberán ser formalizadas mediante estatutos o mediante enmiendas al PUTPR de la JP, ya que el PMZCPR es su componente costero.

4. Políticas públicas detalladas, planes y reglamentos para las APE y las RN

Además de la acción de designación de las RN y APE, es necesaria la elaboración y adopción de mecanismos para su protección y manejo adecuado. Uno de los elementos esenciales para el manejo de estas áreas es el refinamiento de políticas públicas, planes y reglamentos para guiar su desarrollo.

Políticas: El establecimiento o la formulación de políticas detalladas –como las políticas para manglares establecidas en el Capítulo 3- fortalecen el proceso de control de desarrollo en las APE y las RN. El PMZCPR, incluye, como un elemento continuo la preparación de políticas detalladas adicionales, comparables a las previamente establecidas para los manglares, para

¹⁸⁰ Esta RN forma parte de la Reserva Nacional de Investigación Estuarina Bahía de Jobos y Mar Negro (JOBANERR). La misma fue la primera área natural protegida bajo la jurisdicción del DRNA en contar con un plan de manejo aprobado por la JP y el Gobernador. Aunque ésta no posee una designación oficial como RN, JOBANEER está en la lista de áreas recomendadas por el documento original del PMZCPR para designarse como RN. Para efectos del DRNA y de la JP, y en la práctica, ésta es una RN, ya que posee mecanismos similares de protección y cuenta con un plan de manejo.

guiar el desarrollo de otros recursos designados como APE y RN. Mediante la Sección 306 del CZMA, se puede solicitar ayuda financiera para estos propósitos.

Planes: La formulación de planes detallados, basados en inventarios de los recursos y la completa consideración de alternativas de usos, presenta oportunidades adicionales para optimizar los usos de las APE y las RN.

Al momento, existen planes de manejo para varias de las APE y las RN, según descrito a continuación.

TABLA 4-1. ÁREAS DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL

Áreas de Planificación Especial PMZCPR		
APE	Fecha designación	Plan de Manejo
1 Boca de Cangrejos-Piñones	Adoptado 14/7/1992 vigésima extensión PU-002	Existe el documento Plan de Uso de Terrenos para el APE de Piñones de la JP (vigencia del 14 de junio de 1995)
2 Suroeste: Se dividió en tres sectores:		
Sector La Parguera	Adoptado 25/10/1995 vigésima séptima extensión PU-002	Fecha de vigencia del 5 de diciembre de 1995. Vigésimo-séptima extensión de la Resolución P.U.-002. Dividido en tres sub-áreas: (1) Guánica, (2) Bahía Montalva y La Parguera y (3) Boquerón
Sector Boquerón	Documento final	
Sector Guánica	Borrador	
3 Laguna Tortuguero (Vega Baja-Manatí)	Adoptado (vigencia del septiembre de 1993)	20/ octubre/1993, Existe un Reglamento Especial para la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero (vigencia del 28 de octubre de 2000)
4 Manglares de Puerto Rico	Adoptado por la JP el 5 de agosto de 2003	2003
5 Bajura de Isabela-Aguadilla	Documento final	
6 Vieques	No se ha elaborado	
7 Bahía de Jobos	Borrador	Preparado por la División de Zona Costanera
8 Pandura-Guardarraya (Yabucoa-Patillas-Maunabo)	No se ha elaborado	

Fuente: DRNA. (2008). División de Planificación de Recursos Terrestres.

Sería recomendable evaluar la efectividad de los planes aprobados para las APE y de los procesos de implantación de los mismos.

El DRNA es la agencia responsable de preparar los planes de manejo para las RN y las APE. El DRNA, además, es responsable de desarrollar los planes de adquisición de terrenos cuando haya terrenos privados involucrados, así como de llevar a cabo las negociaciones correspondientes para transferencias, si es que los terrenos pertenecen a otras agencias o corporaciones públicas.

Los planes de manejo de las APE son sometidos ante la consideración de la JP y están sujetos a la celebración de vistas públicas y a la aprobación del Gobernador de turno, puesto que son áreas que contienen terrenos privados. Los planes de manejo de las RN y de las APE son parte integral del PUTPR.

Respecto a las RN, el DRNA ha preparado planes de manejo para muchas de éstas y los mismos son utilizados por la agencia. Sin embargo, debido a que los planes de manejo

implican la tarea de zonificar el área por categorías de manejo (conservación, preservación y restauración), los mismos son puestos ante la consideración de la JP para su adopción.

Actualmente, la RN *Seven Seas* cuenta con un Plan de Manejo adoptado por la JP propiamente.¹⁸¹ El APE y RN Ciénaga Las Cucharillas también cuenta con un plan de manejo adoptado por la JP.¹⁸²

Otras RN que cuentan con planes de manejo, algunos de los cuales se encuentran ante la consideración de la JP, son:

- Arrecifes La Cordillera
- Canal Luis Peña
- Bahía Bioluminiscente de Vieques
- El Pantano Bosque *Pterocarpus*, Lagunas Mandry y Santa Teresa
- Caño Tiburones
- Mona y Monito
- Corredor Ecológico del Noreste
- Punta Tuna

Se recomienda que la designación de RN esté acompañada de una partida presupuestaria para las tareas asociadas a su manejo. Para la preparación de planes de manejo de aquellas áreas que no cuentan con uno, es posible conseguir y asignar fondos a través de la Sección 306 del CZMA.

Reglamentos: Los reglamentos existentes en Puerto Rico para dirigir el desarrollo costero son aplicables en toda la zona costanera. Dentro de la zona costanera éstos pueden y deben ser aplicados en los terrenos pertenecientes a cualquier agencia u organismo del Gobierno de Puerto Rico y en aquellos que son de propiedad privada.

Además, en el proceso de evaluación de impactos ambientales y de determinación de Compatibilidad Federal con el PMZCPR, el análisis se puede extender a actividades o proyectos que se proponen fuera de los límites de la zona costanera cuando se puede prever que los mismos tienen un alto potencial para conllevar impactos en la zona.

A través de su sistema de permisos, el Gobierno de Puerto Rico está facultado para dirigir el desarrollo en terrenos costeros de propiedad privada, aún cuando los terrenos no estén designados como APE o RN. En algunas instancias, puede ser necesario complementar las medidas existentes con reglamentos de zonificación especial, de manera que se controle todo tipo de desarrollo.

¹⁸¹ Mediante la Resolución P.U.-002-2007-24-1 de octubre de 2007.

¹⁸² Mediante la Resolución P.U. -002-2008-14-02 de diciembre de 2008.

El PMZCPR incluye la preparación de zonificación especial que sean necesarias para proveer protección adicional a las APE y a las RN.

La Sección 306 del CZMA provee para que, mediante el programa de manejo, se realice el inventario y la designación de las áreas de interés particular dentro de la zona costanera y de aquellas áreas que contengan uno o más recursos naturales de importancia nacional. Además, provee para que se establezcan estándares específicos, que puedan ser implantados para proteger dichos recursos.

Organización y procedimiento: Oficina de Manejo Costanero

El PMZCPR (1978), recomendó la creación de la Oficina de Manejo Costanero para evaluar los impactos de las propuestas de desarrollo en la zona costanera. Actualmente, esta encomienda es compartida entre el DRNA y la JP.

El DRNA como agencia líder en la implantación del PMZCPR, ejecuta estas responsabilidades a través de los diversos Negociados y Oficinas, incluyendo la División de Zona Costanera (DZC), que se encuentra bajo el Negociado de Costas, Reservas y Refugios.

Por su parte, la JP, a través de la Unidad de Zona Costanera, evalúa el cumplimiento de las propuestas de desarrollo con el Programa.

El DRNA cuenta con personal especializado en la evaluación del impacto de las actividades de desarrollo en los sistemas naturales. La agencia tiene una serie de responsabilidades, de las cuales las siguientes cuatro están fundamentalmente asociadas al control del desarrollo en la zona costanera. Estas son:

1. Preparación de planes y políticas detalladas para las APE y las RN.

La División de Planificación de Recursos Terrestres, bajo la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral del DRNA, tiene la responsabilidad de preparar los planes de manejo para las APE y RN en apoyo al PMZCPR. La División de Reservas Naturales y Refugios de Vida Silvestre, bajo el Negociado de Costas, Reservas y Refugios, también prepara planes de manejo para las RNs.

Según el PMZCPR (1978), estos planes de manejo pueden ser sometidos ante la JP para que los mismos sean incorporados como elementos del PUTPR. A partir del año 2007, el DRNA comenzó a someter los planes de manejo de las RN ante la consideración de la JP. No obstante, los planes de manejo anteriores a esta fecha son válidos, pues representan la política pública del DRNA, aunque no hayan sido adoptados por la JP.

Respecto a los planes de manejo de las APE, los mismos son preparados por el DRNA y puestos ante la consideración de la JP, quien es responsable de su adopción. Una vez adoptados por la JP, estos documentos necesitan ser aprobados por el Gobernador de Puerto Rico, por tener implicaciones sobre el uso del terreno ya que algunos son privados.

En el proceso de revisión y actualización, se identificó la necesidad de establecer un mecanismo de coordinación entre el DRNA y la JP para atender el problema de las demoras en la preparación y adopción de Planes de Manejo para las APE y RN. El DRNA deberá

preparar los borradores expeditamente y la JP deberá hacer su determinación en tiempo razonable.

2. Propuesta de APE y RN adicionales

El DRNA recomienda las áreas para ser designadas como RN o APE. Dicha recomendación deberá estar acompañada de un inventario sobre los recursos y de los estudios que sean necesarios para apoyarla (conocidos como documentos de designación). Los mismos son presentados al Secretario del DRNA quien, tras evaluarlos y realizar las modificaciones apropiadas, las somete a la JP, la cual determina su designación.

La “Ley del Programa de Patrimonio Natural”, *supra*, que forma parte del PMZCPR, provee para que se identifiquen otros terrenos de alto valor ecológico y se creen mecanismos para su protección como RN, incluyendo su adquisición.¹⁸³ La División de Patrimonio Natural es la unidad administrativa dentro de la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral, responsable de implantar las disposiciones de dicha Ley.

3. Participación en la revisión de propuestas de desarrollo

El DRNA, a través de la Secretaría Auxiliar de Permisos, evalúa las solicitudes de propuestas de desarrollo en la zona costanera.

(a) *Dentro de las RN y las APE*: Ninguna de las agencias del Gobierno de Puerto Rico responsables de dirigir el desarrollo (JP, ARPE, JCA y DRNA), dará autorización o permiso alguno (incluyendo las revisiones de propuestas para fondos federales) para los proyectos en adelante mencionados, a menos que el Secretario del DRNA haya tenido tiempo razonable (no menos de 30 días) para evaluar el impacto del desarrollo propuesto en los sistemas naturales.

- En las APE (excepto los manglares)- Este mandato aplica previo a la aprobación de cualquier segregación de terrenos, urbanización, proyecto industrial, centro comercial, hotel o villa turística y previo a la aprobación de cualquier desarrollo en la zona marítimo terrestre, aguas costaneras o terrenos sumergidos.
- En manglares y las RN- Este mandato es efectivo previo a la aprobación de cualquier tipo de desarrollo.

Dentro del DRNA, las solicitudes de propuestas de desarrollo en las RN o APE, son referidas al Negociado de Costas, Reservas y Refugios.

El Secretario del DRNA deberá colaborar con las agencias proponentes en la evaluación del impacto de los proyectos sobre los recursos naturales. Tras la evaluación, la agencia proponente tomará su decisión siguiendo las leyes, reglamentos, planes y políticas aplicables, incluyendo el PMZCPR, como componente del PUT.

(b) *En otras partes de la costa*: Las propuestas de desarrollos en la zona costanera, incluyendo las que sean referidas por otras agencias, no serán aprobadas si se determina

¹⁸³ Estas áreas incluyen terrenos que albergan especies en peligro de extinción o migratorias, humedales, comunidades bióticas, naturales y áreas que cuenten con designación especial, que tengan o no una designación oficial, como bosques estatales, RN, entre otros.

que no están en cumplimiento con el PMZCPR.¹⁸⁴ Este cumplimiento es evaluado por la Unidad de Zona Costanera, quien emite o deniega las Certificaciones de Compatibilidad Federal.

4. Consulta continua

La DZC tiene la responsabilidad de mantener comunicación continua con las agencias y corporaciones del Gobierno de Puerto Rico y con el público en general.

4.2 MANEJO ACTIVO DE LOS RECURSOS NATURALES

El manejo activo de los recursos costaneros de Puerto Rico es el segundo asunto de importancia en el Programa de Manejo Costanero. El mismo incluye medidas para proteger y mantener los recursos a través de permisos, franquicias, vigilancia y cumplimiento, entre otras. También incluye medidas para estimular el uso y el disfrute del público de estos recursos, a través de mecanismos tales como la adquisición de propiedades, la limpieza de las playas y la provisión de instalaciones recreativas apropiadas.

El DRNA tiene la responsabilidad primordial por el manejo de los recursos costaneros de Puerto Rico. Esta sección, describe dichas responsabilidades, así como las de otras agencias del Gobierno del ELA que participan en el manejo de la zona costanera. Igualmente, incorpora mejoras que están incluidas en el Programa de Manejo Costanero.

4.2.1 ACTIVIDADES PRESENTES, EL DRNA Y OTRAS AGENCIAS QUE PARTICIPAN EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS COSTANEROS

La responsabilidad primordial del manejo de los recursos naturales de Puerto Rico recae sobre el DRNA. Existen, sin embargo, otras agencias que contribuyen a menudo, manejando algunas partes de la costa sobre las cuales ellos tienen la custodia.

DRNA

El DRNA, además de sus responsabilidades en el control del desarrollo, tiene amplias responsabilidades en el manejo de los recursos costaneros. Éstos incluyen los poderes de reglamentación y administración de sistemas de permisos, franquicias, concesiones y otras autorizaciones bajo varios estatutos estatales, así como las responsabilidades que surgen de la custodia de áreas costaneras extensas.

Las responsabilidades de reglamentación y franquicias del DRNA se relacionan con cuatro tipos de recursos principales: minerales económicos, arena y piedra, las aguas y la pesca, y la vida silvestre. (Véase el diagrama de organización del DRNA).

- Minerales económicos: Como se explicó en el Capítulo 3, los minerales identificados en Puerto Rico son de importancia para la investigación, más que para su explotación.

¹⁸⁴ La compatibilidad y proceso de consulta federal se discuten en el Anejo B.

- La arena y otros materiales de la corteza terrestre: Son, también, responsabilidad del DRNA. Como se indicó en el Capítulo 3, los reglamentos que rigen la extracción de estos materiales de la propiedad pública y privada son adoptados y administrados por el DRNA.
- Las aguas: EL DRNA tiene la responsabilidad de la planificación integral de las aguas de Puerto Rico. El manejo de las aguas es controlado a través de un sistema de franquicias y permisos de construcción de pozos y/o tomas de agua que administra la cantidad y tasa de extracción de las aguas subterráneas y/o superficiales. Además, la reglamentación federal aplicable requiere el endoso favorable del DRNA como agencia estatal responsable del recurso agua, con respecto a obras que se proponen en aguas superficiales, incluidos los humedales y aquéllas que incluyan actividades de dragado y/o depósito de relleno que requieren permisos del USACE.
- La pesca y la vida silvestre: El DRNA tiene la responsabilidad de manejar los recursos pesqueros y la conservación del hábitat, el inventario de las especies y sus poblaciones y la reglamentación de las actividades recreativas de la pesca y la caza.

El DRNA tiene también jurisdicción sobre extensas tierras públicas, incluyendo:

- Los bosques estatales- Como se indicó en la sección sobre los Manglares y los Bosques en el Capítulo 3, algunos bosques estatales están total o parcialmente dentro de la zona costanera. Éstos incluyen el Bosque Estatal de Guánica, el Bosque Estatal de Boquerón, El Bosque Estatal de Ceiba, el Bosque Estatal de Piñones, entre otros.
- Las aguas territoriales, los terrenos sumergidos y la ZMT, incluidas las playas públicas, excepto aquéllas que son administradas por la CPN.

Otras agencias

Existen otras agencias con responsabilidades en el manejo de los recursos costaneros. Algunas tienen a su cargo la custodia de ciertas porciones públicas de la costa. Estas incluyen:

- La Compañía de Parques Nacionales (CPN)- administra 12 balnearios (Véase las secciones sobre las Playas y la Recreación del Capítulo 3);
- La Autoridad de los Puertos (AP)- comprende los Negociados Marítimos, de Aviación y la Autoridad de Transportación Marítimo, que administra 15 puertos y 11 aeropuertos. (Vea la sección sobre Transportación en el Capítulo 3).
- El Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP)- administra numerosos monumentos históricos y culturales en la zona costanera que pertenecen al Gobierno del ELA (Véase la sección sobre Monumentos Históricos y Yacimientos Arqueológicos del Capítulo 3).

Hay otras agencias, corporaciones y municipios que operan instalaciones públicas, algunas de las cuales se encuentran en la zona costanera. Éstas incluyen: la Autoridad de Energía Eléctrica (plantas de energía), la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (plantas de tratamiento y otras instalaciones), la Autoridad de Tierras de Puerto Rico (tierras agrícolas), la Compañía de Turismo (ayuda en la limpieza de playas, manejo de concesionarios en la zona costanera, promoción de desarrollos turísticos en la zona costanera) y la

Administración de Terrenos (tierras agrícolas y otros). Mientras que algunos municipios, como Carolina y Culebra, administran balnearios en la zona costanera.

Organizaciones sin fines de lucro

El Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR), organizado como una institución privada sin fines de lucro, dedica sus recursos a adquirir terrenos de gran valor ecológico, estético, histórico y cultural para conservarlos a perpetuidad y desarrollar programas educativos para crear conciencia de la necesidad de protegerlos.

El FCPR es dueño de áreas naturales protegidas en la zona costanera, entre las que se encuentran la RN Punta Yeguas y el bosque de *Pterocarpus* en la Reserva Natural de Humacao. Esta organización, además, mantiene acuerdos de colaboración con el DRNA para manejar algunas áreas protegidas de esta agencia, como son los terrenos del Área Natural Dagao y Medio Mundo.

4.2.2 MEJORAMIENTO DEL MANEJO DE LOS RECURSOS EN LAS ÁREAS COSTERAS

Existen oportunidades para aumentar la efectividad de los programas establecidos en Puerto Rico para manejar adecuadamente los recursos costaneros. Varias de estas mejoras fueron identificadas en las necesidades presentadas en el Capítulo 3. Sin embargo, se necesitan medidas adicionales, especialmente cambios institucionales, para incrementar las destrezas del personal y crear mecanismos para el cumplimiento del marco legal vigente dirigido al manejo adecuado de estos recursos. Ambos tipos de mejoras están incluidas en el Programa de Manejo Costanero descrito en la parte siguiente.

Ampliación de servicios e instalaciones

Entre los elementos fundamentales del PMZCPR se encuentra el desarrollo de servicios e instalaciones en las playas, los bosques, los arrecifes, las dunas y otras áreas claves de la costa. Los servicios necesarios están relacionados al mantenimiento y vigilancia protectora de los recursos costaneros, hasta los programas educativos y recreativos para los niños y adultos. También, son necesarios el equipo e instalaciones, incluyendo: maquinaria para la limpieza de las playas, áreas de estacionamiento, veredas y accesos terrestres y acuáticos.

Este Programa pone énfasis en los servicios e instalaciones que promueven el uso y el disfrute de las áreas costaneras por el público general. El uso de las costas para la recreación y la educación se percibe como un mecanismo para aumentar los conocimientos del público acerca de los recursos naturales y expandir la demanda por la protección de los mismos. De igual manera, algunas de las medidas de manejo necesarias son labores intensivas que representan una oportunidad para la creación de empleos.

El Programa incluye los siguientes componentes propuestos para el desarrollo de servicios e instalaciones:

- **Capacitación y expansión del personal de campo:** El DRNA necesita ampliar el personal de campo adiestrado para el manejo de los recursos costaneros. El adiestramiento del personal es un componente de alta prioridad del Programa y pueden solicitarse fondos a través del CZMA.

- Provisión de equipo para el personal. Mucho del personal asignado a vigilar y mantener las RNs, los bosques y los recursos costaneros en general carecen del equipo apropiado para ejercer sus funciones. Este Programa incluye la provisión de equipo básico para aumentar la productividad del personal responsable de los recursos costaneros. (Sección sobre las Playas del Capítulo 3).
- Educación a niños y adultos acerca de los sistemas naturales de la costa. El entendimiento de los sistemas naturales que afectan los recursos costaneros contribuye a la apreciación de los mismos. La educación más efectiva para este propósito es la que se provee en los lugares costaneros propiamente. De acuerdo con esto, el Programa incluye la educación en las áreas de recursos costeros, particularmente en las Reservas Naturales y bosques costaneros.
- Planificación de servicios e instalaciones. Las recomendaciones previas sobre la capacitación del personal, la provisión de equipo y la educación, requieren un proceso de planificación continuo, detallado e individual para cada recurso natural. Este proceso de planificación está estrechamente relacionado con el proceso de dirección del desarrollo previamente descrito. El mismo considerará los siguientes aspectos: los servicios de campo necesarios (personal, construcción y mantenimiento de instalaciones en las áreas costeras, incluyendo las Reservas Naturales), servicios educativos y recreativos.
- Establecimiento de áreas de manejo concentradas. Las limitaciones de personal y presupuestarias imponen al DRNA limitaciones para el manejo adecuado de las áreas naturales protegidas y playas bajo su jurisdicción. Por lo tanto, se recomienda concentrar los recursos disponibles en áreas clave, seleccionadas por su importancia, por la intensidad de los usos o por las presiones de desarrollo a las que están sujetas las mismas. Por consiguiente, el Programa incluye el establecimiento de áreas de manejo concentradas. Las dos áreas recomendadas, por la concentración de áreas naturales protegidas, la cantidad y diversidad de usuarios y las presiones de desarrollo (expuestas en el Capítulo 1) son: el Nordeste y Sudeste de Puerto Rico.

4.2.3 FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL

El PMZCPR (1978) propuso la creación de la Unidad de Zona Costanera y del Cuerpo de Vigilantes dentro del DRNA. Ambas estructuras organizacionales fueron creadas. Como se indicó previamente, las responsabilidades sobre el control de desarrollo se reparten entre los diversos Negociados y Oficinas del DRNA, particularmente la División de Zona Costanera (DZC), y la Unidad de Zona Costanera de la JP. Por su parte, el Cuerpo de Vigilantes fue creado mediante la “Ley del Cuerpo de Vigilantes de Recursos Naturales”, Ley Núm. 1 de 1977, según enmendada.

Las obligaciones y facultades de la DZC y del Cuerpo de Vigilantes se presentan a continuación:

1. División de Zona Costanera (DZC)

Además de las responsabilidades de la dirección del desarrollo que fueron ya descritas, la DZC tendrá la responsabilidad por el manejo activo de los recursos costaneros. Estas responsabilidades incluyen:

- a. Preparación de políticas y planes detallados para APE y RN. Como se indicó previamente, el DRNA, a través de la División de Reservas Naturales y Refugios de Vida Silvestre y la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral, trabaja en la preparación de planes de manejo para las RN. Respecto a las APE, sus planes de manejo son preparados por la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral, en coordinación con la JP.

El proceso de planificación para el manejo de estas áreas incluye la identificación de los recursos necesarios (personal, instalaciones y servicios) y el desarrollo de estrategias de planificación para guiar el desarrollo.

Actualmente, el DRNA ha preparado planes de manejo para muchas de las RN, algunos de los cuales se encuentran ante la consideración de la JP para su adopción como componentes del PUT. Sin embargo, los planes de manejo, aunque no hayan sido adoptados oficialmente por la JP, constituyen la política pública del DRNA para el manejo de estas áreas naturales protegidas.

Respecto a las APE, es necesario elaborar y adoptar los planes de manejo para aquéllas que no cuentan con uno (Véase Tabla 4-1), debido a que continúa una fuerte presión de desarrollo sobre estas áreas costaneras.

A través de este proceso de revisión y actualización, además de identificarse la necesidad de preparar planes de manejo, se identificó la necesidad de agilizar los procesos de revisión y adopción por parte de la JP.

- b. Visión integral de la costa, monitoreo y administración de fondos. La DZC tiene la responsabilidad de desarrollar iniciativas para el manejo de los recursos costaneros. Otras de las responsabilidades son: coordinar y monitorear el progreso en la implementación del PMZCPR, recomendar las prioridades respecto a los gastos de cada año al Secretario de DRNA y la obtener y administrar los fondos federales para el manejo costanero.

2. Cuerpo de Vigilantes

El Cuerpo de Vigilantes se constituyó como un cuerpo civil de orden público bajo la dirección del Secretario del DRNA. Este organismo es responsable de proteger, supervisar, conservar, defender y salvaguardar los recursos naturales, mediante la implantación de las leyes y reglamentos del DRNA. Igualmente, está autorizado para ofrecer cualquier tipo de orientación, guía y ayuda a los ciudadanos, según se desprende de las distintas leyes que administra el DRNA.

La “Ley del Cuerpo de Vigilantes de Recursos Naturales”, fue enmendada en el 1998 para añadir el Cuerpo de Vigilantes Juveniles y el cargo civil de Vigilante Ambiental Voluntario. Según la ley, corresponde al Secretario del DRNA establecer, mediante reglamentación, las funciones, deberes y responsabilidades de ambos cuerpos.

Muchas de las necesidades identificadas en el Capítulo 3 están asociadas al cumplimiento de las leyes y reglamentos ambientales. Por tal razón, se recomienda fortalecer el desempeño del Cuerpo de Vigilantes, mediante la provisión de capacitación continua. Además, se recomienda propiciar la organización y capacitación de los dos cuerpos voluntarios antes

presentados, ante la ausencia de recursos humanos y fiscales para la vigilancia y educación, particularmente en las áreas naturales protegidas.

4.2.4 SISTEMA DE RESERVAS NATURALES

El Programa establece que la acción administrativa, sin legislación, es suficiente para mejorar el manejo de los recursos costaneros y protegerlos del desarrollo inapropiado, particularmente las RN. Sin embargo, la designación de RN mediante legislación podría ser deseable, siempre que dichos estatutos estén acompañados de partidas presupuestarias para las tareas de adquisición (en los casos que sea necesario) y manejo del área.

4.2.5 CLARIFICACIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD PÚBLICA EN LOS RECURSOS COSTANEROS

Las medidas discutidas anteriormente para el manejo de los recursos costaneros se centran en las tierras y aguas que son propiedad pública. La extensión y la clarificación de los derechos de propiedad pública presentan una oportunidad para ampliar los beneficios del PMZCPR.

1. Compra de propiedad y terrenos en la costa

Existen diversos mecanismos para la adquisición de terrenos en la costa. Durante las décadas pasadas se han aprobado varias leyes que facultan la compra y protección de terrenos, entre las que se encuentran:

- “Ley del Fondo para la Adquisición y Conservación de Terrenos de Puerto Rico”, Ley Núm. 268 de 2003. La misma crea un fondo en el Departamento de Hacienda, el cual es administrado por el DRNA. El mismo se nutre del 50% de los dineros sobrantes del Fondo de Manejo de Aceite Usado, donativos, intereses que se generen por concepto de inversiones con cargo a los dineros del Fondo, aportaciones del Gobierno de EE.UU. y cualesquiera otros fondos obtenidos por el DRNA.
- “Ley del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico”, Ley Núm. 150 de 1988. Mediante esta ley el DRNA está facultado para identificar terrenos para conservación y crear planes de adquisición y protección a tales fines. Permite, entre otros asuntos, que el DRNA pueda entrar en contratos y acuerdos con agencias del Gobierno de Puerto Rico y el de EE.UU. y con organizaciones sin fines de lucro para la transferencia o manejo de áreas de valor natural, aceptar donaciones de dinero y bienes, recibir asignaciones Legislativas para la adquisición o manejo, adquirir terrenos mediante compra, donación, legado, permuta, expropiación o de cualquier otro modo legal, tomar dinero a préstamo para la adquisición de áreas de valor natural y recomendar a la JP la designación como RN de cualquier área incluida en el inventario de áreas de valor natural.
- “Ley de Servidumbre de Conservación de Puerto Rico”, Ley Núm. 183 de 2001. Mediante esta ley se constituye este mecanismo legal que permite a los dueños de terrenos privados imponer restricciones permanentes al uso de su propiedad, para

su protección o conservación a perpetuidad a cambio de beneficios contributivos. Las servidumbres pueden ser a nombre de agencias del Gobierno del ELA u organizaciones sin fines de lucro.

El Programa recomienda la utilización de estos mecanismos y de otros sugeridos en otras leyes y planes, como las transferencias de derechos de desarrollo y permutas, entre otras, que pueden ser utilizadas para la adquisición de terrenos en la costa para conservación y la provisión de accesos. Igualmente, se recomienda la aplicación de los estatutos antes presentados para la transferencia al DRNA de terrenos que forman parte de las RNs actuales o potenciales y que pertenecen a agencias y corporaciones del ELA.

Ese recomienda que continúe el proceso de planificación para la protección de áreas como RN y APE. Para estos propósitos pueden ser solicitados fondos bajo el CZMA.

2. Clarificación de los derechos de propiedad pública

El Programa recomienda la preparación de legislación que deberá someterse a la Asamblea Legislativa de Puerto Rico, con la intención de eliminar dudas que existen acerca de la extensión de los derechos de cierta propiedad pública en los recursos costaneros. Se necesita más información para determinar si las concesiones de la Corona española representan una amenaza potencial para la condición de bien de dominio público de las playas de Puerto Rico.

Para poder tener un inventario de los terrenos costaneros de la Isla, sujetos a las concesiones de la Corona, se debe conseguir la aprobación de medidas legales que requieran la inscripción de todas las concesiones de la Corona que autorizan la exclusión del público en general de cualquier parte de la ZMT. La ley deberá establecer también, un periodo razonable para completar el proceso de inscripción.¹⁸⁵

3. Derecho de acceso público a terrenos federales declarados como excedente

El PMZCPR incluye el establecimiento de la siguiente política de acceso a las playas. “Si cualquiera de las playas de Puerto Rico, que pertenecen al gobierno federal, fueran declaradas como excedentes para las necesidades de este gobierno, tales playas se harán accesibles hasta el máximo que sea práctico para el uso recreativo del público en general.” (Esta política pública fue presentada en la sección sobre Playas del Capítulo 3.)

Este Programa, como componente costero del PUT, establece dicha política.

4.2.6 OTRAS MEDIDAS PARA PROTEGER LOS RECURSOS COSTANEROS

Mediante el proceso de revisión y actualización, se han identificado medidas adicionales para proteger los recursos costaneros. Algunas de las medidas están asociadas a la evaluación de ciertos estatutos vigentes.

Evaluación de reglamentos

El Programa incluye la adopción y evaluación de reglamentos sobre los siguientes asuntos:

¹⁸⁵ La necesidad de esta legislación se explicó en el Capítulo 3, en la sección sobre las Playas.

- Riesgos geológicos: actividades como el relleno de sumideros y el desarrollo urbano sobre áreas ambientalmente sensitivas en los terrenos cárnicos dentro de la zona costanera.
- Playas: Reglamentación de accesos a las playas y las comunidades de invasores en la ZMT y adecuación del “Reglamento de Lotificación y Urbanización” para proveer instalaciones en las playas.
- Monumentos históricos y yacimientos arqueológicos: protección de los yacimientos arqueológicos, incluyendo yacimientos subacuáticos.
- Reservas Naturales: Deseabilidad de que Puerto Rico adopte una ley sobre áreas naturales protegidas, en cuyas disposiciones se contemplen las Reservas Naturales.

Las adopciones y evaluaciones de estos reglamentos deberán llevarse a cabo de manera periódica, para poder mantener un manejo adecuado de los recursos costeros.

4.3 PROMOCIÓN PARA EL DESARROLLO COSTANERO SOSTENIBLE

La promoción del desarrollo costanero de manera sostenible es el tercer elemento del PMZCPR. El medio ambiente costero experimenta una fuerte presión, como resultado del desequilibrio en el uso de los recursos, particularmente el desarrollo urbano en las áreas costeras y el impacto ocasionado por la contaminación terrestre y marina. Para Puerto Rico, la conservación y el uso sustentable de la zona costanera reviste especial importancia, debido a que constituye un recurso significativo para la economía del País.

El desarrollo costanero de manera sostenible debe contemplar normas de promoción para el desarrollo en áreas impactadas que no contengan recursos naturales sensitivos y que estén fuera de zonas de riesgo. Se deberán considerar los posibles impactos del cambio climático en las propuestas de desarrollo en la zona costanera. Al mismo tiempo, se deberán fomentar mejoras y/o mitigaciones que aseguren la restauración, recuperación, conservación, protección, mejoramiento y aprovechamiento sustentable de los recursos costeros y la protección del medio ambiente.

Las siguientes necesidades fueron identificadas en el Capítulo 3. Las mismas deben ser atendidas para poder propiciar el desarrollo costanero. Estas responsabilidades recaen en varias agencias del Gobierno de Puerto Rico. Otras, requieren coordinación interagencial o la implantación rigurosa de las leyes y reglamentos vigentes:

- Protección de la ZMT. Para proteger la ZMT es imperativo comenzar por su deslinde y, más aún, por la utilización de criterios uniformes al llevar a cabo este ejercicio.
- Garantizar el acceso a las playas. Aunque la administración de los bienes de dominio público marítimo terrestre es responsabilidad del DRNA, la ARPE y los municipios, estos tienen la responsabilidad de asegurar que las propuestas de desarrollo que autorizan no estén en

menoscabo del libre acceso del público a la costa.¹⁸⁶ Para solucionar los problemas del acceso de la población a las playas y costas, se recomienda que los caminos legales a las playas y costas sean identificados y rotulados para el beneficio de los usuarios. accesos legales existentes deben ser restaurados y clarificados. Aquellos accesos que se han creado por el uso habitual desde tiempos inmemorables deberán ser respetados e identificados. Además, se recomienda eliminar los obstáculos físicos que puedan excluir a la ciudadanía de este recurso. (Las medidas de rotulación y clarificación de accesos se pueden realizar con fondos del CZMA).

- Provisión de vivienda para los invasores desplazados que no poseen otra vivienda. Ésta es una actividad continua que es responsabilidad del Departamento de la Vivienda. Debido a que el CZMA no provee fondos para la construcción de vivienda, los fondos bajo este Programa podrían estar destinados a actividades asociadas al deslinde y saneamiento de la zona.
- La promoción de la pesca comercial controlada y el desarrollo del mercado de las fincas de peces son actividades continuas del DA y otras agencias que reciben fondos bajo programas federales y estatales. La pesca en pequeña escala, como la que se practica en Puerto Rico, se presta para la organización cooperativa o comunal. Por estas razones, es un segmento de la economía que debe desarrollarse y fortalecerse.
- Los cambios urbanos y en la transportación contribuirán al disfrute adecuado de la ZMT. El repoblamiento y el aprovechamiento de las áreas urbanas construidas debe ser la estrategia principal en el uso del terreno. Las estructuras construidas en la ZMT, puertos, frentes portuarios, malecones, entre otras, deben integrar las comunidades aledañas para el disfrute de los cuerpos de agua. Estas estrategias se pueden trabajar en conjunto entre el DRNA, la JP y la AP. Otras recomendaciones para la transportación y el espacio urbano fueron identificadas en el Capítulo 3.
- La promoción del desarrollo costero debe contribuir al crecimiento del turismo sostenible en la Isla. Éste debe estar enmarcado en promover y orientar las actividades turísticas a una escala que represente el menor impacto a los ecosistemas, a la vez que sus beneficios económicos favorezcan principalmente a las comunidades regionales con la mayor equidad posible. La responsabilidad principal sobre las propuestas turísticas recae en la CTPR.

El PMZCPR incluye medidas para responder a otras necesidades de desarrollo identificadas en el Capítulo 3. La necesidad de asegurar fuentes de abastecimiento adecuadas de arena para la industria de la construcción es un asunto de alta prioridad y es esencial para reducir las presiones por la extracción de arena de las playas, las dunas y otros lugares que no son apropiados. El Capítulo 3 identifica específicamente la necesidad de estudios para determinar la viabilidad económica de fuentes alternas para la industria de la construcción y la urgencia de desarrollar fuentes renovables para producir energía y atender las necesidades que mantiene la Isla en este renglón.

¹⁸⁶ Sólo algunas playas tienen acceso restringido por el Estado para mantener control, vigilancia, seguridad y proteger los recursos naturales, entre otros.

4.4 INVESTIGACIÓN

La investigación es el cuarto elemento del Programa de Manejo Costanero. La investigación, estimada como necesaria en el Programa, representa el comienzo a posibles soluciones frente a las dificultades que se presentan en la zona costanera. La mayor parte de las investigaciones necesarias han sido identificadas en el Capítulo 3.

4.4.1 INVESTIGACIÓN

Se recomienda llevar a cabo investigaciones y actividades de monitoreo para las áreas de riesgos costeros, recursos costeros y desarrollo costeros. Algunas de las necesidades de investigación presentadas en el Capítulo 3 son:

- Estudio extensivo de la erosión costera,
- Impacto de las actividades de mitigación de humedales,
- Investigaciones sobre los arrecifes de coral y ambientes asociados, entre la que se encuentran: estudios paleoecológicos de los arrecifes de coral; investigaciones conducentes a aumentar el éxito de sobrevivencia de juveniles, fecundación de gametos y el reclutamiento de larvas de corales; y el desarrollo de estudios más abarcadores sobre la condición actual de los arrecifes de coral profundos, entre otras.
- Fluctuaciones de las poblaciones de peces, fecundidad, comportamiento reproductivo, recuperación tras la explotación de las poblaciones o daño físico, efectos sobre las variables ambientales, entre otros factores.
- Investigación sobre el estado de los estuarios de Puerto Rico. El DRNA debe propiciar investigaciones sobre la condición de los estuarios de Puerto Rico, particularmente de sus especies de flora y fauna.

Estas investigaciones se pueden llevar a cabo con fondos del CZMA.

4.4.2 ESTUDIOS SOBRE LA VIABILIDAD ECONÓMICA

Los estudios sobre la viabilidad económica son el segundo tipo de investigación incluida en el Programa. Como se mencionó anteriormente (en el Capítulo 3), pueden solicitarse específicamente fondos federales del CZMA para los estudios de viabilidad de energía alternativa y recursos alternos de materiales para suplir la demanda de arena para la industria de la construcción.

Igualmente, la Sección 309 del CZMA vislumbra evaluar políticas y planes para promover instalaciones públicas y privadas de fincas de peces en la zona costanera.

4.4.3 INVENTARIOS DE RECURSOS Y RIESGOS

Los inventarios de recursos y peligros son el tercer tipo de investigación que es esencial para la solución de algunos problemas críticos de la costa. El Programa incluye los siguientes inventarios:

- Inventarios de arrecifes de coral:
 - Revisar y actualizar el Inventario de Arrecifes de Coral de Puerto Rico (*Inventory of the Puerto Rican Coral Reefs*), preparado por Goenaga & Cintrón en el año 1979.
 - Elaborar un inventario sobre los patrones de distribución espacial y condición actual de los corales *Acropóridos* y del complejo *Montastraea*, cuyas poblaciones se han reducido significativamente durante los pasados años.
 - Generar una base de datos en el DRNA que agrupe todas las investigaciones y esfuerzos de recuperación sobre los arrecifes de coral y ambientes asociados.
- Humedales: Preparar un inventario de la extensión de las áreas de humedales que están bajo protección activa y las que aún no lo están.
- Recursos arqueológicos:
 - Inventario de lugares de importancia arqueológica
- Desarrollo costero
 - Inventariar los terrenos de agencias y corporaciones públicas aptos para desarrollos dependientes de la costa.

Éstas y otras tareas similares, que en el futuro se identifiquen como necesarias para una acción temprana en respuesta a los problemas costaneros reconocidos, deben efectuarse expeditamente.



©Estudios Técnicos, Inc.

Capítulo 5: *Segmento de Culebra*

Capítulo 5. SEGMENTO DE CULEBRA

INTRODUCCIÓN

La isla de Culebra se sitúa al este de la isla de Puerto Rico y al oeste de St. Thomas. La isla fue habitada para la década de 1880, durante la posesión de Puerto Rico por la Corona Española. Como resultado de la Guerra Hispanoamericana en el año 1898, Culebra, al igual que el resto de Puerto Rico, fue cedido a EE.UU. bajo los términos del Tratado de París. Los terrenos que eran titularidad de la Corona Española- constituidos por aproximadamente una tercera parte de los terrenos de Culebra- también fueron transferidos al Gobierno de EE.UU. Durante este periodo los habitantes de Culebra fueron trasladados del asentamiento fundacional San Ildefonso, hacia Dewey, como se conoce hoy día al poblado principal de Culebra.

En el año 1901, el Presidente Theodore Roosevelt puso las tierras federales de Culebra en manos del NAVY. Desde el año 1902 hasta el 1975, el NAVY mantuvo operaciones militares, incluyendo prácticas por aire y tierra. Algunas de las tierras fueron transferidas para ser administradas por el USFWS. Otras fueron cedidas al Gobierno de Puerto Rico en el año 1982, condicionadas a que fueran destinadas para usos públicos y recreativos.

El cese de las prácticas militares y la transferencia de estos terrenos, creó la necesidad de examinar los usos posibles y más adecuados para los mismos. Se crearon varios planes con el propósito de establecer las políticas que deberían guiar el desarrollo de Culebra. Uno de ellos fue el Informe Conjunto: “Culebra: Un plan para la conservación y el desarrollo”, sometido en el año 1973, por el Secretario del Interior de EE.UU. y el ELA, al Comité del Senado de EE.UU. en Asuntos Insulares y del Interior. Este documento reconocía la oportunidad que representaba la transferencia de los terrenos y la salida del NAVY de Culebra. El mismo planteaba la necesidad de que Puerto Rico estuviese preparado para manejar y preservar los recursos naturales de la Isla. De esta necesidad emanaron varios planes, entre los que se encuentra este Segmento de Culebra del Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico (PMZCPR).

El Gobierno de Puerto Rico, por su parte, presentó otros planes y legislación especial para atender las necesidades de Culebra y las preocupaciones de sus residentes ante las posibles presiones de desarrollo y el eventual desplazamiento de la población. Entre los planes se encuentran el Plan Maestro de Usos de Suelo en Culebra adoptado por la JP en el año 1971 y revisado en el año 1975 (conocido también como Plano Regulador) y el mapa de zonificación, que fueron creados para guiar los usos del terreno en Culebra.

En el año 1975, con el apoyo de los residentes de Culebra, se aprobó la “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, Ley Núm. 66, de 1975, según enmendada. La misma creó la Autoridad de Conservación y Desarrollo de Culebra (ACDEC), un organismo adscrito al Municipio, que tiene la responsabilidad de conservar los recursos naturales, ambientales y energéticos de la Isla de Culebra, y propiciar su desarrollo socioeconómico, conforme a las normas y reglamentos promulgados por la JCA, el DRNA, la ARPE y el Plano Regulador y el Mapa de Zonificación vigente adoptados por la JP.

Durante las pasadas tres décadas, ha cambiado el contexto físico y socioeconómico de Culebra, se han aprobado nuevas leyes relacionadas a su desarrollo y se han elaborado

planes e investigaciones que hacen necesaria la revisión de este Segmento de Culebra del PMZCPR.

La revisión de este documento se expone en las secciones siguientes. Primero, se describe la isla de Culebra en términos físicos (ambientales e infraestructura) y socioeconómicos. La segunda sección describe el manejo costanero para Culebra, mientras que la tercera sección identifica las necesidades y provee algunos medios para mejorar el manejo costanero en la isla municipio.

Es importante señalar que las políticas y recomendaciones establecidas en el PMZCPR también son aplicables a Culebra. No obstante, en este Segmento se establecen políticas específicas para atender los asuntos particulares de esta isla municipio.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA ISLA DE CULEBRA

Culebra se encuentra ubicada aproximadamente a 27.4 km al este de Puerto Rico y a 14.5 km al norte de Vieques. La extensión territorial de este grupo de islas y cayos es de 3,311 ha. Culebra es la isla principal y está rodeada de 24 cayos pequeños entre los que se encuentran Culebrita, Luis Peña, Lobo, Lobito, Cayo Norte, Botella, Geniquís, Pirata, Pelá, Matojo, Alcarraz y Stevens Rock. La isla de Culebra se extiende 11.27 km de Este a Oeste, y 8 km de Norte a Sur. En el Sur, se ubican los dos asentamientos poblacionales principales de la Isla: Dewey y Clark.

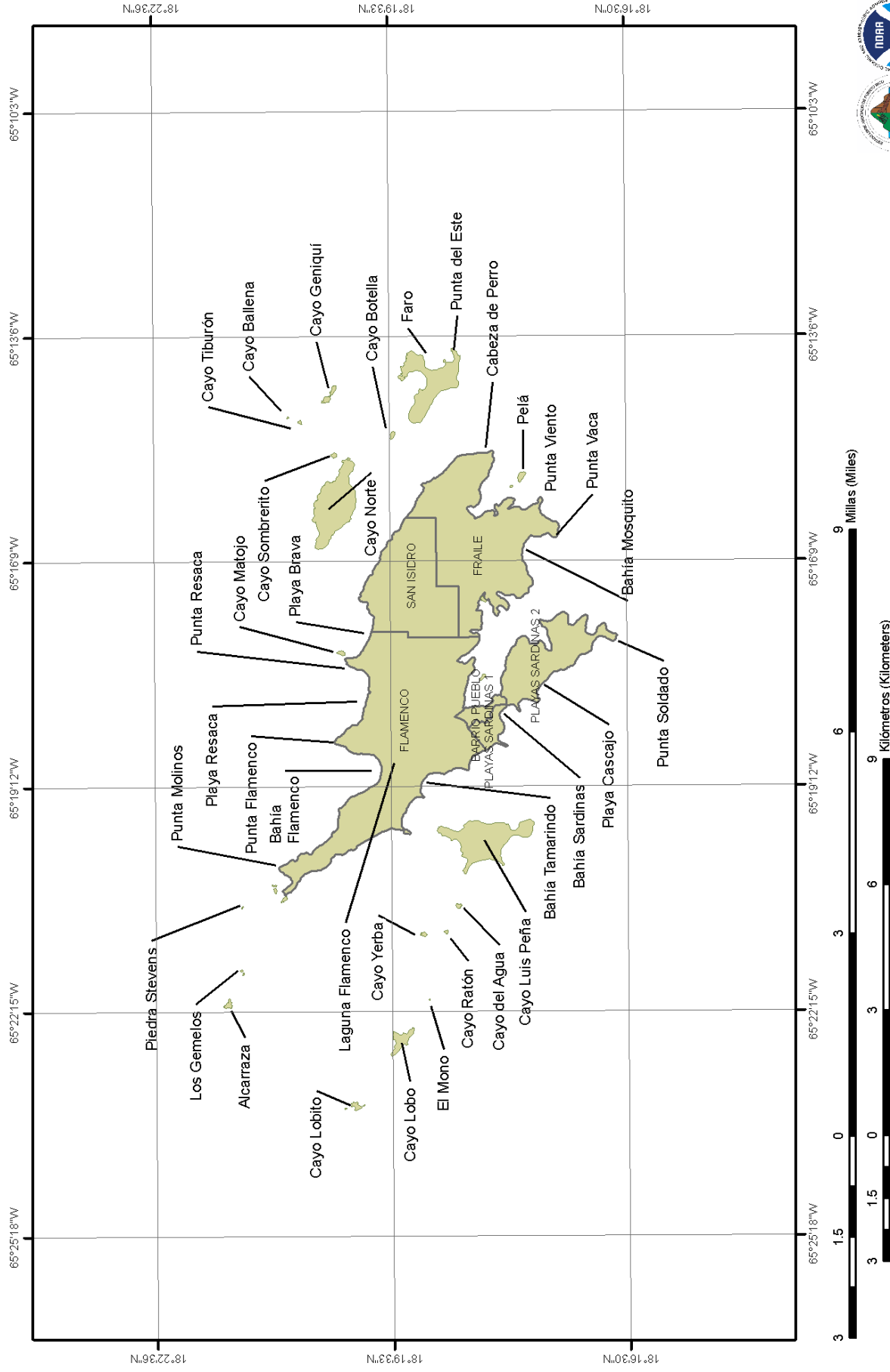
Culebra presenta una topografía irregular. Sus pendientes son moderadas, siendo Monte Resaca el punto más elevado con 192 m. En la porción Oeste, la Isla exhibe dos penínsulas. La Península Flamenco, se desplaza al Norte; mientras, la Península Fulladosa apunta al Sur, formando Ensenada Honda, que es la bahía de mayor extensión. Otras bahías son Dákity, Mosquito, Tamarindo, Sardinias, La Pelá, El Almodóvar y Flamenco.

Leyenda - Map Key:

Municipio / Municipality

Barrios / Wards

Escala - Scale 1:130,000



Isla de Culebra Culebra Island



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program
Mapa 26 / Map 26

5.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

a. Clima

Culebra está sujeta a la acción constante de los vientos alisios. Su clima es predominantemente seco. La precipitación es escasa, con 25- 30 pulgadas promedio por año (635 a 762 mm). La temperatura mínima registrada es de 74°F (23°C) durante el invierno y 90°F (32° C) durante el verano.

Culebra es susceptible al paso de fenómenos atmosféricos como los huracanes, cuya temporada es de junio a noviembre. Igualmente, es susceptible a tormentas tropicales y a trombas marinas, aunque este último fenómeno no es muy común.

b. Suelos

En la Isla abundan los suelos de la serie Descalabrado, particularmente Descalabrado Arcilloso-lómico y Complejo Tierra Rocosa Descalabrado. Estos suelos son altamente erodables, lo que supone serias limitaciones para el uso agrícola y urbano. Su composición es volcánica, con pendientes escarpadas que varían de 5-60%. La capacidad de estos suelos para retener agua es moderada, así como su potencial expansivo. La fertilidad natural de los mismos, que por años han estado cubiertos de arbustos y pastos, es mediana. Las escorrentías son de medianas a rápidas.

Los suelos Descalabrado Arcilloso-lómico se caracterizan por ubicarse en las pendientes de las montañas. En Culebra, estos suelos predominan en la península de Flamenco, en el islote Luis Peña, en la porción Sur del barrio San Isidro y en el barrio Fraile, que se encuentra al este de la Isla. Pequeñas porciones del complejo tierra rocosa Descalabrado se hallan, particularmente, en los islotes Cayo Norte, Culebrita, Luis Peña y en el interior de la isla de Culebra. Éstos se sitúan en las pendientes y topes de las montañas.

También, abundan los suelos de la serie Tierra Rocosa. Los mismos presentan afloramientos rocosos en 50-70% de su superficie y se encuentran en las partes montañosas con pendientes de 60-70%. Estas características limitan su uso para el cultivo y para la ingeniería. Estos suelos predominan en el barrio Flamenco, en la Península Fulladosa, en Punta Vaca y en otras partes de la Isla.

Los suelos Daguao Arcilloso, por encontrarse en las superficies escarpadas de la costa Nordeste, necesitan ser manejados con prácticas de conservación para controlar la escorrentía superficial. Otros suelos que se encuentran en Culebra y que muestran limitaciones para prácticas agrícolas, pero generalmente son aptos para la vida silvestre, son el Amelia Cascajoso Arcilloso- lómico, Cataño Arenoso-lómico, Jacana Arcillosa, Llanuras Mareales y terreno Aluvial Húmedo.

c. Geología

Culebra está compuesta, principalmente, por roca volcanoclástica extrusiva y por roca intrusiva, pertenecientes al periodo Cretáceo superior. Igualmente, se observa roca intrusiva y aluvión, junto con otros materiales no consolidados. Los depósitos aluviales son predominantemente arcilla, limo, arena y, en menor cantidad, grava. Los mismos se

concentran en el Valle de La Pelá. Además, se pueden encontrar estos depósitos aluviales en algunas porciones de las áreas costeras en las que la arena de las playas es de composición coralina y donde la arcilla y el limo se depositan en áreas de manglares.

En la mayor parte de la Isla subyacen formaciones de roca volcánica andesita. A lo largo de la costa sudoeste, se puede encontrar andesita, lava y brecha. Por otro lado, los poros de la mayoría de las formaciones rocosas existentes en Culebra han sido rellenados por depósitos de calcita y cuarzo, limitando su permeabilidad. Las únicas áreas con permeabilidad en el lecho volcánico de la Isla son las pocas fracturas en las formaciones volcánicas e intrusivas. No obstante, dichas fracturas se reducen con la profundidad. La meteorización de las intrusiones de diorita ha resultado en la formación de grandes rocas. Estas rocas cubren extensas áreas de la parte norte central de la Isla.

Por otro lado, Culebra carece de recursos minerales, excepto por las playas arenosas y la grava.

d. Hidrología

La isla de Culebra carece de cuerpos de agua dulce debido a factores climáticos, topográficos y geológicos. Algunos de estos factores son la escasa precipitación, la alta tasa de evaporación (aproximadamente 95%), la poca porosidad del terreno para retener el agua y las pendientes escarpadas.

(1) Cuerpos de agua superficiales

Las lagunas constituyen el único recurso de agua superficial en la isla de Culebra. En Culebra se destacan tres lagunas salobres: Zoní, Flamenco y Cornelio. Además, la Isla cuenta con otras entradas naturales o ensenadas: Cementerio, Fulladosa, Malena, Dákity, Honda y Comezón. Igualmente, entre las bahías existentes en la Isla figuran: Flamenco, Mosquito, Sardinas, Tamarindo y Almodóvar.

(2) Cuerpos de aguas subterráneas

La Isla posee aguas subterráneas, aunque en cantidades limitadas, que se encuentra en los depósitos aluviales cercanos a la costa. Igualmente, pequeñas cantidades de agua son almacenadas en las fracturas y uniones entre las formaciones de las rocas plutónicas y volcánicas. No obstante, la mayoría de estas fracturas y uniones se reducen en tamaño y cantidad a mayor profundidad, y terminan cerca de 300 pies (91.4 m) bajo la superficie de la tierra (USGS, 1996).

Algunos pozos privados de poca profundidad han sido excavados en las áreas costeras de la Isla para extraer el agua subterránea. No obstante, los mismos proporcionan poca agua salobre, que es utilizada para irrigar el ganado.

5.1.2 ECOSISTEMAS BIÓTICOS

Culebra se encuentra dentro de la zona de vida conocida como bosque seco subtropical. Pese a que este es el ecosistema más seco, durante la época de mayor precipitación el suelo se torna húmedo debido a las lluvias ocasionales y la presencia de escorrentías.

La isla sostiene varios hábitats dentro de una extensión relativamente pequeña. Durante las pasadas décadas, los usos en el territorio isleño han impactado sustancialmente las comunidades originales de plantas y animales, quedando sólo remanentes de algunas de éstas. Algunos de los ecosistemas remanentes que se pueden encontrar en Culebra son:

- Pastizales
- Bosque secundarios
- Bosques costeros
- Lagunas
- Pantanos de manglares
- Arrecifes de corales
- Playas

a. Flora

La vegetación característica de la Isla es mayormente decidua, las especies son espinosas, con hojas pequeñas y suculentas. La vegetación en la zona se compone de arbustos densos, pequeños o pastos. En los terrenos altos de Culebra y en los valles, se observa una vegetación de bosque semi-húmedo.

Se estima que actualmente queda menos de 20% de los bosques originales de la Isla. Sólo sobreviven dos comunidades de plantas únicas de Culebra: la asociación cupey-jaguey y un bosque de palmas de abanico. Estas asociaciones son particulares de las laderas de Monte Resaca y de las pendientes de las colinas que forman Punta Flamenco.

En la Isla se observan sobre 410 especies de plantas terrestres: 131 especies son árboles y 104 especies son hierbas. Además, se encuentran presente 10 especies de plantas epífitas, de las que tres son orquídeas, tres bromelias y cuatro parasitarias.

En Culebra hay 33 especies que son nativas y tres son endémicas a la isla. Estas últimas son: una especie de bromelia cuyo nombre científico es *Tillandsia lineatipspica*, un bejuco leñoso *Caesalpinia culebrae* y una planta herbácea, *Peperomia wheeleri*. Existe, además, una hierba, *Justitia culebritae*, que es endémica a la isla de Culebrita.

Algunas de estas especies han sido clasificadas en peligro de extinción por el “Endangered Species Act”. Éstas son:

- *Peperomia wheeleri*, especie herbácea que se puede encontrar en Monte Resaca y Playa Brava.
- *Leptocereus grantianus*, cactus que se encuentra en las costas rocosas en el área de Punta Melones.

b. Fauna

Los sistemas naturales presentes en Culebra sirven de hábitat para una extensa variedad de vida silvestre. La vegetación de los manglares provee áreas de descanso y anidaje para un sinnúmero de aves. Igualmente, en las lagunas de la isla habitan otras aves que han sido clasificadas como vulnerables por el “Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, Reglamento Núm. 6766. Algunas de éstas son: el pato chorizo (*Oxyura jamaicensis*), el pato quijada colorada (*Anas bahamensis*) y el gallinazo antillano (*Fulica caribaea*).

En la Isla existen tres especies de anfibios de las cuales dos son endémicas: la ranita de labio blanco (*Leptodactylus albilabris*) y el coquí churi (*Eleutherodactylus antillensis*). Además, se encuentra el sapo común (*Bufo marinus*), que es exótico.

En Culebra, además, se han documentado seis especies de reptiles que están clasificados como amenazadas o en peligro, de las que cuatro son especies de tortugas marinas. Éstas son:

- la boa de Islas Vírgenes (subespecie de *Epicrates monensis granti*)- está clasificada en peligro de extinción en el ámbito estatal y federal. El DRNA ha propuesto la designación de hábitat natural crítico y hábitat natural crítico esencial para esta especie en tres segmentos de Culebra: al norte central de la isla (entre Punta Flamenco y Monte Resaca), al sur central de la isla (norte de Ensenada Cementerio) y al sur (Punta Soldado). El segmento norte central contiene el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Culebra (DRNA, 2009).
- el lagartijo gigante de Culebra (*Anolis roosevelti*), al que se le ha designado un hábitat natural crítico esencial bajo el ESA en el área de Monte Resaca. Según el USFWS (2007b), esta especie se encuentra en las áreas forestadas de Culebra;
- el cabezón (*Caretta caretta*), que ha sido declarada como amenazada bajo la ESA;
- el tinglar (*Dermochelys coriacea*), designado por la ESA;
- la tortuga verde o peje blanco (*Chelonia mydas*) que se considera amenazada en el ámbito local y federal. Esta especie cuenta con un hábitat crítico designado por la NOAA en las aguas que bordean Culebra. El mismo se extiende tres millas náuticas de la línea de marea alta de la isla. El límite incluye los cayos alrededor de Culebra; y
- el Carey de concha (*Eretmochelys imbricata*), que cuenta con un hábitat crítico designado por el USFWS en el año 1982. El mismo comprende 150m tierra adentro a partir de la marea alta promedio en las playas arenosas de la costa Norte de Culebra (Playa Resaca, Playa Larga y Playa Brava), la playa al sur de Cayo Norte y las playas de Culebrita (USFWS, 2007b).¹⁸⁷

¹⁸⁷ Federal Register/ Vol. 47, No. 122 / Jueves, 24 de junio de 1982. (27295, 27298).

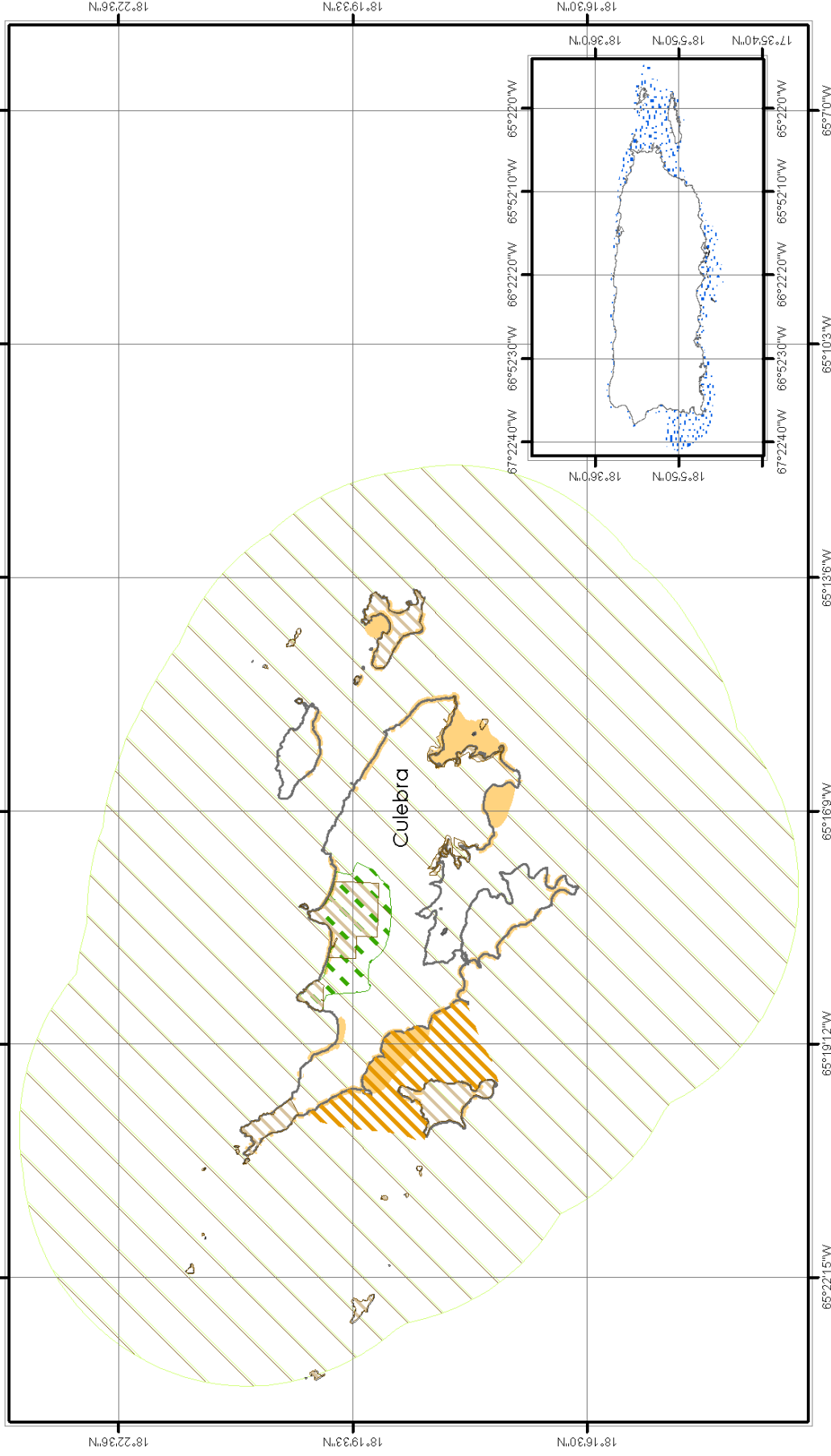
Leyenda - Map Key:

-  Reservas Naturales - Natural Reserves
-  Refugio Nacional de Vida Silvestre - National Wildlife Refuge

-  Hábitats críticos *A. palmata* y *A. cervicornis* - *A. palmata* and *A. cervicornis* critical habitats
-  Hábitat crítico lagartijo gigante de Culebra / Culebra giant anole critical habitat
-  *Anolis roosevelti*

-  Hábitat crítico tortuga verde o peje blanco / Green sea turtle critical habitat (USFWS) *Chelonia mydas*
-  Hábitat crítico tortuga verde / Green turtle critical habitat (NOAA)

Escala - Scale 1:140,500



1 0.5 0 1 2 3 Millas (Miles)

1 0.5 0 1 2 3 Kilómetros (Kilometers)

Hábitats críticos designados, áreas naturales protegidas federales y Reservas Naturales (DRNA) en Culebra Designated Critical Habitats, Federal Natural Protected Areas and Natural Reserves (DNER) in Culebra



Fuente de Información - Source:

Critical Habitats U.S.F.W.S.
NOAA
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 27 / Map 27

5.1.3 ECOSISTEMAS COSTEROS Y MARINOS

a. Playas

Las playas de Culebra son mayormente bolsillos de arena bordeadas por promontorios rocosos (Bush et al., 1995). La Isla posee sobre una decena de playas arenosas, principalmente al oeste y al norte, entre las que se destaca Playa Flamenco. Éste es un balneario, administrado por el Municipio, que cuenta con instalaciones para acampar y cuya playa ha sido considerada como una de las más hermosas a nivel mundial.



Otras playas son: Playa Larga (conocida también como Zonf), Resaca, Brava, Carlos Rosario, Tamarindo, Melones, Cascajo, Mosquito, Manzanilla, Tortolo, Blanca, Sardinera y Dátiles, entre otras.

b. Arrecifes

Las aguas y terrenos sumergidos de Culebra sostienen un desarrollo extenso de comunidades de arrecifes de coral de diversos tipos bajo condiciones saludables. Según Hernández (2005), Culebra posee algunos de los arrecifes bordeantes mejor desarrollados del Este de Puerto Rico.

Cerca del 80% del litoral costero de Culebra se encuentra protegido por arrecifes de coral que sirven de hábitat a invertebrados, algas, cientos de especies de peces y tortugas marinas. Los mismos se concentran al sudeste, en las áreas comúnmente conocidas como Piedra Ahogá y La Meseta. Frente a Culebrita, se encuentra otra comunidad conocida como Los Corchos. En los terrenos sumergidos, al oeste de la Isla, se encuentran importantes habitáculos de arrecifes conocidos como Carlos Rosario y Melones.

En la porción Oeste de la Isla, en el Canal Luis Peña, se observan extensas áreas de comunidades coralinas. La cobertura promedió de coral fluctúa entre 55% y 60%, con un mínimo de 40% y un máximo de 90% en esta zona (CIEL, 2008). Estos arrecifes se consideran los de mayor desarrollo estructural y mayor porcentaje de cobertura de corales vivos, al ser comparados con otras áreas de corales en Puerto Rico.

Sin embargo, los corales de Culebra se han deteriorado significativamente durante los pasados años por causas antropogénicas y naturales. Entre las causas antropogénicas que impactan los arrecifes de coral se encuentran la erosión y la sedimentación- causadas principalmente por las actividades de construcción sin los controles adecuados- los pozos sépticos, la ocurrencia de pequeños derrames de combustible proveniente de las embarcaciones que anclan en las aguas culebrenses, la construcción de estructuras a lo largo del litoral costero y la artillería sin detonar.

Mientras que entre las causas naturales, se encuentran enfermedades y el blanqueamiento, situación que se ha empeorado como resultado de los efectos del cambio climático. Según el informe de la NOAA, “The State of Coral Reef Ecosystems of Puerto Rico” de 2008, el episodio de blanqueamiento que afectó los arrecifes de coral en el Caribe en el año 2005, fue más severo y prolongado en los corales de la costa Este de Puerto Rico. Este episodio de blanqueamiento fue seguido por un brote masivo de la enfermedad de plaga blanca que tuvo una duración aproximada de seis meses. En Culebra, esto causó la mortandad parcial en cerca de 100% de las colonias de corales constructores de arrecifes, como *Montastraea annularis*, *M. faveolata*, *M. franksi* y *Acropora cervicornis*.

Desde el año 1999, ha aumentado la frecuencia de episodios de la enfermedad de plaga blanca, tanto en arrecifes poco profundos como en profundos en Culebra y en otros arrecifes al oeste de Puerto Rico. La enfermedad de plaga blanca es una de las enfermedades más dañinas que afectan los arrecifes de coral debido a que sus brotes son frecuentes, hay un amplio rango de portadores y una alta virulencia. Esta enfermedad puede matar el tejido de los corales a razón de 1-2 cm/día (Weil, 2002; Weil et al., 2002; Weil, 2004, en García et al., 2008).

Otra enfermedad que ha impactado los arrecifes de Culebra es la enfermedad de banda blanca. Ésta es la principal causa de mortandad de los *Acropóridos* en el Caribe. Una forma más virulenta de esta enfermedad fue documentada en colonias de *A. cervicornis* (coral cuerno de ciervo) en Culebra en el año 2003. La misma afectó el 45% de las colonias de siete arrecifes.¹⁸⁸ La forma más virulenta de la enfermedad de banda blanca se documentó en las fincas de *A. cervicornis* y en otros arrecifes alrededor de Culebra (E. Hernandez-Delgado, pers. comm.).

Es importante señalar que las aguas costeras de Culebra, junto a otras áreas alrededor de Puerto Rico (de 98 pies de profundidad o menos) fueron designadas como hábitat crítico por la NOAA en el año 2008 para las especies de coral *Acropora palmata* y *A. cervicornis*.¹⁸⁹

¹⁸⁸ Véase: AGRRA (Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment). 2003. AGRRA surveys in Eastern Puerto Rico, including Fajardo, Culebra, and Vieques. Final report submitted to Office of Office of Habitat Conservation, NOAA National Marine Fisheries Service. 25 pp.

¹⁸⁹ 50 CFR Partes 223 y 226. Vol. 73, No. 229. Noviembre de 2008.

Leyenda - Map Key:

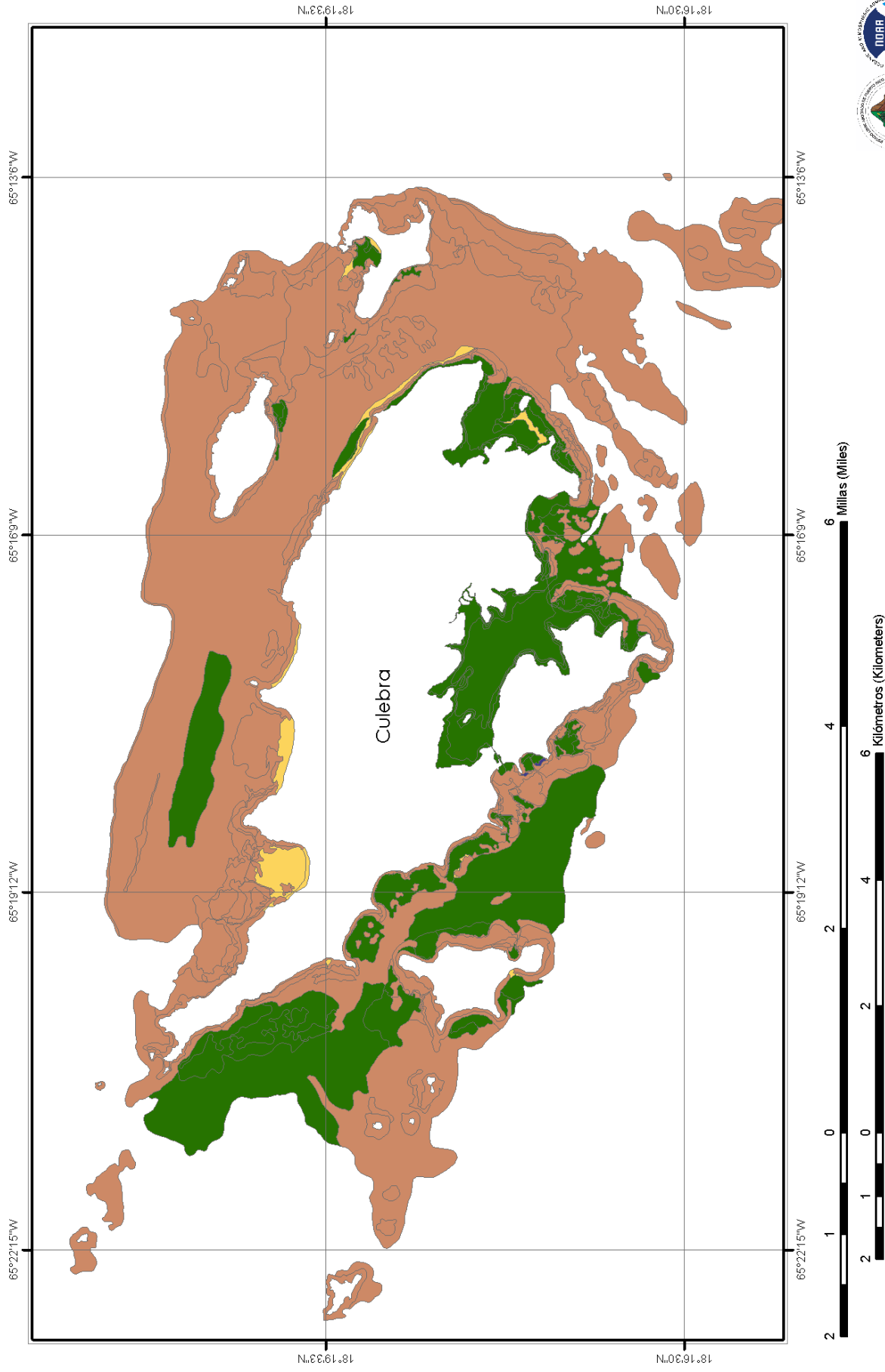
Arrecifes de coral y fondo sólido colonizado /
Coral Reef and Colonized Hardbottom

Vegetación Sumergida /
Submerged Vegetation

Sedimentos sin consolidar /
Unconsolidated Sediments



Escala - Scale 1:86,000



Fuente de Información - Source:

Benthic Habitats of Puerto Rico,
and the U.S. Virgin Islands - 2001

National Center of Coastal Ocean Science,
Biography Program - Coastal Services Center



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 28 / Map 28

Hábitats bénticos en Culebra Benthic Habitats in Culebra

c. Yerbazales marinos

Los yerbazales marinos constituyen sistemas altamente productivos que se pueden encontrar en las áreas de poco oleaje y que tienen menos de 10m (32.8 pies) de profundidad. En las aguas someras de Culebra se encuentran cinco de las siete especies de yerbas marinas documentadas en Puerto Rico. Éstas son:

- *Thalassia testudinum* (Hierba de tortuga)
- *Syringodium filiforme* (Hierba de manatí)
- *Halodule wrightii*,
- *Ruppia maritima* y
- *Halophila decipiens*.

Las hierbas marinas se extienden para formar lechos o praderas que funcionan como trampas de sedimentos y así evitar la erosión. Igualmente, el detrito o materia en descomposición que se produce en estos lechos enriquece las aguas costeras llanas, sosteniendo una variedad sustancial de organismos que dan a éstas un alto valor comercial. Entre estos organismos se encuentran algunas especies comerciales como el caracol reina (*Strombus gigas*) y la langosta espinosa (*Panulirus argus*).

En Culebra, las hierbas marinas pueden ser encontradas en áreas estuarinas, como las de Ensenada Honda, en el litoral Norte, aguas afueras de playa Resaca y en el canal Luis Peña. En esta área, que fue designada como Reserva Natural, las hierbas marinas cubren el 32% del área superficial de la Reserva (Hernández et al., 2003). Las aguas de Ensenada Fulladosa también sostienen extensas praderas de hierbas marinas. Sin embargo, se ha observado que los pilotes hincados para la construcción de muelles son el factor físico que más ha impactado estas comunidades (Hernández & Rosado, 2003).

Incluso, un estudio reciente llevado a cabo por NOAA y el USACE, reportó que el 63% de los muelles en la bahía Fulladosa no contaban con los permisos correspondientes y su construcción y uso estaban causando la pérdida de, al menos, 5% de los lechos de yerbas marinas en la bahía (Shafer et al., datos sin publicar, según citado en García et al., 2008).

d. Manglares

En Culebra se encuentran extensas áreas cubiertas por manglares que protegen las costas del impacto ocasionado por los eventos climatológicos. Se pueden encontrar manglares en el área de playa Flamenco y en Puerto del Manglar. Igualmente, éstos se observan en el área de San Ildefonso, en el litoral de Ensenada Honda, en la Laguna Flamenco y en las playas Resaca, Brava y Larga (Véase Tabla 5-1).

Los manglares de Punta Flamenco fueron identificados por el DRNA, como áreas críticas de manglares en el “Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico”. Dichos manglares, divididos en dos secciones pequeñas, se encuentran en la porción Norte de la Isla. Una sección comprende los manglares alrededor de la Laguna Flamenco, donde se destacan las especies de mangle botón (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). La otra sección, que posee estas mismas especies de

mangle, se encuentra en el interior de la Península de Flamenco. Este sistema está protegido por el USFWS debido a su importancia como hábitat para la vida silvestre (DRN, 1990).

TABLA 5-1. MANGLARES EN EL MUNICIPIO DE CULEBRA

Manglares en el Municipio de Culebra		
Manglar	Tamaño	
	Cuerdas	Hectáreas
Flamenco	58.89	23.14
Playa Resaca	6.09	2.39
Playa Brava	35.54	13.97
Cayo Norte	2.03	0.80
Playa Larga	22.34	8.78
Culebrita	3.05	1.20
Puerto del Manglar	49.68	19.52
San Idelfonso	44.68	17.56
Ensenada del Cementerio	8.12	3.19
Ensenada Honda	17.26	6.78
Laguna Cornelio	4.06	1.60

Fuente: Hoja Informativa del DRN. 1990.

Entre las áreas de manglar que son importantes para la vida silvestre y que así han sido reconocidas por el DRNA en el documento de “Áreas Críticas para la Vida Silvestre” (2005), se encuentra Puerto del Manglar. Ésta es un área de aproximadamente 23 ha., ubicada en el Sudeste de la Isla. La misma forma parte de Refugio Nacional de Vida Silvestre de Culebra, administrado por el USFWS. Estos manglares sirven como área de descanso y anidaje para las garzas de ganado (*Bubulcus ibis*), el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*), la yaboa común (*Nyctanassa violácea*), la paloma turca (*Patagioenas squamosa*) y la paloma cabeciblanca (*Patagioenas leucocephala*). Sus aguas, además, exhiben el fenómeno de bioluminiscencia. La misma es una de las áreas de mayor importancia para el anidaje del peje blanco.

En Puerto del Manglar, el desarrollo de propiedades privadas ha causado la pérdida y la degradación del hábitat. Además, ha causado la contaminación por sedimentación de la bahía, debido a la erosión y a la escorrentía. Para atender este asunto, Cardona & Rivera (1988), recomendaron la elaboración de un plan de sedimentación, además de la consideración de otros aspectos que pudiesen resultar en el detrimento del área ecológica antes de permitir desarrollos adicionales alrededor de esta área natural.

Por su parte, en la Reserva Natural Canal Luís Peña (RNCLP), la representación de manglar es escasa. Ésta se encuentra, principalmente, en la parte más estrecha del Cayo Luis Peña, en la Punta Rompeanzuelos y en la Punta Tamarindo Chico.

e. Otros hábitats de importancia para la vida silvestre

En el 2005, el DRNA preparó el “Puerto Rico Comprehensive Wildlife Conservation Strategy” (CWCS). En este documento se establecieron como objetivos: 1) identificar la situación de las especies y sus hábitats, 2) identificar las prioridades de conservación de dichas especies y sus hábitats, y 3) establecer un proceso de monitoreo regular dirigido a mantener al día la información de los dos objetivos anteriores.

En el mencionado documento se identificaron las siguientes áreas críticas para la vida silvestre en Culebra: laguna de Flamenco, laguna Zoní y laguna Cornelio. Además, se mencionan las especies amenazadas y vulnerables por área según se describen a continuación:

TABLA 5-2. ESPECIES AMENAZADAS Y VULNERABLES EN CULEBRA

Especies amenazadas y vulnerables en Culebra	
Área	Especie
Península de Flamenco	<i>Mabuya mabouya</i> , <i>Sterna dougalli</i>
Laguna Flamenco	<i>Anas bahamensis</i> , <i>Oxyura jamaicensis</i> , <i>Fulica caribaea</i> , <i>Tachybaptus dominicus</i> , <i>Patagioenas leucocephala</i>
Laguna Cornelio	<i>Anas bahamensis</i> , <i>Oxyura jamaicensis</i> , <i>Nomonyx dominicus</i> , <i>Pelecanus occidentalis</i>
Monte Resaca	<i>Anolis roosevelti</i>
Playa Resaca	<i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i>
Playa Brava	<i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> , <i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> , <i>Pelecanus occidentalis</i> , <i>Anas bahamensis</i> , <i>Oxyura jamaicensis</i> , <i>Fulica caribaea</i> , <i>Falco peregrinus</i>
Playa Larga y Laguna Zoní	<i>Anas bahamensis</i>
Laguna Mailux	<i>Pelecanus occidentalis</i> , <i>Patagioenas leucocephala</i> , <i>Sterna dougalli</i>
Puerto del Manglar	<i>Anas bahamensis</i> , <i>Patagioenas leucocephala</i>
Los cayos	<i>Patagioenas leucocephala</i>
Bahía Cementerio	<i>Sterna dougalli</i> , <i>Mabuya mabouya</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> , <i>Chelonia mydas</i>

Fuente: DRNA. (2005). Puerto Rico Comprehensive Wildlife Conservation Strategy.

Entre los lugares más importantes para la vida silvestre en Culebra se encuentran las lagunas. Éstas ofrecen áreas de descanso y proporcionan alimento para las aves migratorias y locales. Dichas lagunas y entradas naturales se describen a continuación:

- Laguna Flamenco- Se encuentra al nordeste del poblado Dewey. Su nombre surge de la visita del flamenco americano a este cuerpo de agua (*Phoenicopiterus ruber*). Esta es la laguna costera más grande de Culebra, con una extensión de 30 ha. Alrededor de la laguna, además, se pueden encontrar el mangle blanco y el mangle botón. En la misma se pueden encontrar poblaciones de róbalo (*Centropomus sp.*) y de sábalo (*Megalops atlanticus*).

En esta laguna anidan muchas aves acuáticas, incluyendo el pato quijada colorada (*Anas bahamensis*), identificado como una especie en peligro de extinción. Según Raffaele & Duffield (1979), en la laguna se han observado hasta 400 patos quijada

colorada junto a otras especies de aves acuáticas. En los bordes, además, se ha observado la paloma cabeciblanca. En el año 1987, la División de Recursos Terrestres reportó sobre 300 especies de pato chorizo (*Oxyura jamaicensis*) y 600 especies de pato quijada colorada.

Debido a la importancia de esta laguna para las aves acuáticas nativas y migratorias, desde el año 1979 ha sido clasificada por el DRNA como un área crítica para la vida silvestre. En el año 1986, el USFWS, reconoció esta laguna como un humedal con prioridad de adquisición bajo la “Emergency Wetlands Resources Act” de 1986. Posteriormente, en el año 2005, tales reconocimientos fueron certificados en el documento de “Áreas Críticas para la Vida Silvestre” del DRNA.

Aún con el reconocimiento del valor natural de esta laguna, la misma está sujeta al impacto ocasionado por el desarrollo de instalaciones recreativas alrededor de la playa Flamenco. Además, las descargas de basura en las áreas aledañas a la laguna y la construcción de casas en terrenos entre la laguna y la bahía de Flamenco son otros factores que han impactado el área. De igual manera, la utilización del área por la vida silvestre se ha afectado por el incremento de la presencia humana en las vías de acceso que bordean la laguna.

- Laguna Resaca- Se encuentra al nordeste de la Laguna Flamenco y se extiende 0.91 ha. La vegetación litoral dominante de esta laguna es el mangle blanco y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). En la playa al norte de la laguna, anidan el tinglar y el Carey de concha.
- Laguna Playa Brava- Se ubica a un kilómetro al este de la Laguna Resaca. La misma está separada del mar por una barra de arena. En su litoral, el mangle es la vegetación dominante, particularmente el mangle blanco. Además, la misma posee el mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botón.
- Laguna Zoní- Ubicada al nordeste de Culebra, esta laguna tiene un área de 4.54 ha. Su canal de drenaje generalmente se encuentra obstruido por una duna. Tierra adentro se encuentra una franja de mangle blanco y mangle negro. Esta laguna sirve de hábitat al pato quijada colorada y, en la playa al norte de la laguna, desovan tortugas marinas. Esta área está clasificada como de valor primario para las aves acuáticas, incluyendo especies acuáticas como el pato quijada colorada, el pato chorizo y el gallinazo antillano o nativo (*Fulica caribaea*).
- Laguna Ensenada Dákity- Ubicada al sudeste de Culebra, con una superficie de 1.82 ha. La flora en su litoral está compuesta mayormente de mangle negro y mangle blanco. Se pueden observar especies de aves como las viudas (*Himantopus himantopus*).
- Laguna Punta Maguey- Ubicada al sudoeste de la Isla. Su superficie es de 0.91 ha. Su litoral está cubierto con *Sesuvium sp.* y *Puridum sp.*, mientras que tierra adentro se

puede encontrar el mangle botón. En esta laguna se observan el pato quijada colorada y la yaboa.¹⁹⁰

- Laguna Lobina- Ubicada al sudeste de Culebra, con una superficie de 3.63 ha. La misma está comunicada al mar por dos canales: uno, que drena hacia Ensenada Honda, y el otro, hacia Bahía Sardinias. En su litoral se encuentran árboles de mangle rojo. Esta laguna se utiliza como muelle y en sus riberas se encuentran casas con atracaderos.
- Laguna Cornelio- Se encuentra al oeste de Culebra, con una superficie de 4.54 ha. Contiene mangle blanco en su litoral y detrás de éste, se encuentra un pequeño bosque xerofítico, en el que predomina el almácigo (*Bursea simaruba*). Las condiciones de aislamiento de esta laguna la hacen un hábitat excelente para tres especies de aves amenazadas: el pato quijada colorada, el pato dominico (*Nomonyx dominicus*) y el pato chorizo. Sin embargo, la misma se encuentra amenazada por el desarrollo de viviendas. Para atender éste y otros asuntos, se ha recomendado el desarrollo de estrategias para la adquisición de esta área y su declaración como Refugio de Vida Silvestre en el documento de “Áreas Críticas para la Vida Silvestre” del DRNA.
- Laguna Playa Sardinera- Ésta se encuentra al oeste de Culebra. En la misma, se observa el desarrollo de viviendas.

En Culebra, también existen otros cuerpos de agua superficiales que son importantes para la vida silvestre.

- La charca Maillux- Es una charca artificial creada para propósitos domésticos. Esta charca es importante como lugar de anidaje, alimentación y descanso para el pato quijada colorada, especie que se encuentra amenazada. En una visita efectuada por el personal del DRNA se pudo constatar la presencia de 400 individuos. Esta charca, además, ha sido incluida en el inventario de áreas críticas para la vida silvestre del DRNA (2005).
- Los Caños- Este cuerpo de agua, que forma parte del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Culebra, se encuentra ubicado al este de Dewey, entre Puerto del Manglar y Bahía Cementerio. Su superficie es de aproximadamente 29 ha. y está compuesto mayormente por manglares y canales interconectados. Esta área se clasifica como un área primaria para la vida silvestre, debido a su importancia para el anidaje de la paloma cabeciblanca y el pato quijada colorada.

¹⁹⁰ El Compendio Enciclopédico de los Recursos Naturales de Puerto Rico, no especifica si es la yaboa común o real, por lo que no se incluyó el nombre científico.

5.1.4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Los terrenos protegidos mediante designación en el Municipio de Culebra son: el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Culebra, bajo el USFWS y la RNCLP, bajo el DRNA.

a. Refugio Nacional de Vida Silvestre de Culebra

El Refugio Nacional de Vida Silvestre de Culebra, el más antiguo en el Caribe, fue establecido en el año 1909. Este Refugio comprende aproximadamente 1,568 acres los cuales incluyen: una porción de Monte Resaca, una tercera parte de la Península de Flamenco y varios sistemas de humedales, entre los que se encuentran manglares y las lagunas de Flamenco y Zoní. Incluye, además, unos 22 cayos adyacentes a la isla de Culebra, excepto Cayo Norte, el cual es propiedad privada. Los terrenos comprendidos por el Refugio son manejados por el USFWS. (Véase Mapa 30).

Los cayos y la Península de Flamenco que forman parte del Refugio sirven como área de anidaje para aves marinas migratorias, principalmente para la gaviota oscura (*Sterna fuscata*). Además de esta especie, la cual se conoce localmente como bubí, otras 13 especies de aves residentes y migratorias anidan en los cayos adyacentes a la isla de Culebra. Entre éstas se encuentran: la boba enmascarada (*Sula dactylatra*), la palometa (*Sterna dougalii*), que se encuentra en peligro de extinción, la gaviota monja (*Sterna anaethetus*), la gaviota cervecera (*Anous stolidus*), gaviota gallega (*Larus atricilla*) y los rabijuncos (*Peatón aetherus* y *P. lepturus*).

La presencia de artillería sin detonar en los cayos y la erosión de éstos por el embate del mar durante huracanes y tormentas han restringido el acceso para el monitoreo poblacional de estas aves. En el censo más reciente efectuado en el año 2004, se estimaron aproximadamente 84,500 individuos de las 13 diferentes especies que utilizaron el archipiélago de Culebra y la punta Noroeste de la Península de Flamenco como hábitat de anidaje (Saliva, en imprenta).

El Refugio, además, incluye playas donde anidan el carey y el tinglar, principalmente en Playa Brava y Resaca. Sin embargo, también se ha documentado actividad de anidaje en pequeños bolsillos de playas en el Cayo Luís Peña y en Culebrita, entre otros.

En Monte Resaca y Playa Brava se ha documentado la presencia de *Peperomia wheeleri* (USFWS, 2007a). Ésta es una planta herbácea, endémica de la isla de Culebra. De igual manera, parte del hábitat crítico designado para el lagartijo gigante de Culebra (*Anolis roosevelti*) se encuentra dentro de las áreas manejadas por el USFWS. También la boa de Islas Vírgenes (*Epicrates monensis granti*), incluida en la lista de especies en peligro de extinción por el USFWS, puede encontrarse en las áreas de bosque seco del Refugio.

b. Reserva Natural Canal Luis Peña

La Reserva Natural Canal Luis Peña (RNCLP) fue designada el 1^{ero} de junio de 1999, mediante la aprobación de la Resolución Núm. PU-002-99-77-01 de la JP. La misma está ubicada en la costa Sudoeste de la isla, entre la Península de Flamenco y Punta Melones, y las puntas Sur y Norte del Canal Luis Peña. Ésta se extiende desde tierra adentro cubriendo los

bienes de dominio público marítimo terrestre en dirección Sur, tocando la línea de costa del Cayo Luis Peña. El área total de la RNCLP es de aproximadamente 4.8km². (Véase Mapa 30).

Esta RN, que es manejada por el DRNA, posee un Plan de Manejo. La misma cuenta con una designación como “zona de no pesca”, cuyo propósito es la protección de los sistemas de corales y la restauración de la pesca local.

La RNCLP es una zona de alta biodiversidad, a juzgar por la cantidad de especies de corales, peces e invertebrados que se han encontrado en las investigaciones científicas. Esta área sostiene un desarrollo extenso de comunidades de arrecifes coralinos de diversos tipos, bajo condiciones saludables.

En la RNCLP han sido identificadas 83 especies de corales. Este total se divide en 47 especies de corales escleractínios y 4 especies de hidrocorales, más *Acropora prolifera*, una especie híbrida entre el coral cuerno de alce (*A. palmata*) y el cuerno de ciervo (*A. cervicornis*). Además, se identificaron 31 especies de octocorales (Hernández & Rosado 2003). Igualmente, contiene praderas de yerbas marinas, algas macrofíticas y comunidades asociadas a ambientes rocosos. En la RNCLP, los hierbazales marinos cubren aproximadamente una tercera parte del área superficial del fondo marino (Hernández, 2004).

Según su Plan de Manejo, en la RNCLP habitan un total de 862 especies de fauna y flora marina, la mayoría de las cuales son peces. Las 260 especies de peces observadas están distribuidas entre dos clases, 70 familias y 144 géneros. Esto sugiere que ésta podría ser la unidad de manejo de peces de mayor diversidad biológica bajo la jurisdicción del DRNA.

Especies adicionales documentadas en la RNCLP han sido: moluscos (192 especies) y cnidarios (124 especies); artrópodos (54 especies); esponjas (48 especies) y equinodermos (27 especies) (Hernández & Rosado, 2003). Otros grupos de organismos identificados dentro de la RNCLP son: tres especies de reptiles, (tortugas marinas) y tres especies de mamíferos marinos (ballenas, delfines, manatíes).

Es importante señalar que la prohibición de pesca dentro de la Reserva permite aumentar la propagación de peces en otras áreas cercanas, donde la pesca sí está permitida. Esto fue documentado por Hernández & Sabat (2002), quienes en su investigación realizaron una comparación preliminar de datos, de los años 1999 y 2002, la cual mostró un aumento de 38% en el censo de abundancia de especies de peces en el área.

5.1.5 CONDICIONES SOCIO-ECONÓMICAS

a. Población

A partir de la década de 1970, tras la salida del NAVY, Culebra experimentó un aumento significativo en su población. De acuerdo a las proyecciones poblacionales de la JP, en el año 2009 la población de Culebra es de 2,020 habitantes, con una densidad poblacional de 67 habitantes/km². Cabe señalar que esta cifra no consideró la población flotante que se estima en 1,500 visitantes.

De acuerdo a los datos de la JP, se espera que al año 2025 la población del Municipio sea de 2,151 habitantes, lo que sugiere que la población residente de la isla no aumentará significativamente durante los próximos años.

En Culebra existen siete comunidades principales: Dewey, Fulladosa, Clark, Villa Flamenco, Resaca, Las Delicias y San Ildefonso.

Tanto el Plan Maestro de Culebra (1971) como la “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*, establecieron mecanismos dirigidos al manejo y distribución de la población en la Isla. Dicha ley establece en su Artículo 7 que la ACDEC, en el ejercicio de sus poderes y obligaciones, deberá:

“estimular el crecimiento normal a los fines de elevar los niveles de vida de Culebra a los niveles promedios en la Isla principal de Puerto Rico. Se desalentará el crecimiento excesivo que pudiera resultar en un aumento poblacional más rápido que el de la tasa del crecimiento poblacional para la Isla principal de Puerto Rico”.

Igualmente, el Plan y la Ley establecen que la población futura de Culebra debería concentrarse, de ser necesario, en dos o tres poblados con el propósito de evitar que el crecimiento poblacional futuro genere presión sobre la zona costanera de la Isla.

Sin embargo, durante las décadas pasadas en Culebra se han desarrollado viviendas dispersas en puntos donde el paisaje es atractivo y las playas son arenosas (Grana, 1997).

b. Vivienda

Según el Censo de 2000, en el municipio de Culebra existen 1,024 unidades de vivienda, de las que el 68.3% (699) se reportaron como ocupadas y 31.7% (325) como vacías. Las viviendas ocupadas se concentran en los barrios Flamenco y Pueblo, (432 y 352 unidades de vivienda, respectivamente).

Entre las viviendas ocupadas, el 76.0% se encontraba habitadas por los propietarios; mientras que el 60% de las viviendas identificadas como vacantes, eran para uso vacacional. Se destacan los barrios Fraile, Playa Sardinas II y San Isidro, donde el 85% de las viviendas vacantes eran utilizadas para propósitos vacacionales.

El Segmento de Culebra de 1976 identificó dos problemas asociados a las viviendas que aún prevalecen. Estos son: la ausencia de un sistema adecuado para la recolección de aguas residuales y la proliferación de estructuras en la zona marítimo terrestre.

Un informe del USGS (1990), reportó que Culebra es el municipio con la mayor proporción de viviendas (91%) que disponen de sus aguas domésticas usadas a través de pozos sépticos. Únicamente las viviendas ubicadas en Punta Aloe cuentan con una planta de tratamiento comunal. Sin embargo, la “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*, fijó el 1^{ero} de enero de 1983 como la fecha límite para la eliminación de las descargas sanitarias en las aguas de Culebra. En el año 2002 se inició la construcción de la planta de tratamiento, culminándose la misma en el año 2006. Su utilización plena comenzará cuando termine la construcción de la troncal sanitaria iniciada en el 2007 y que, una vez comience operaciones, se conectará el 90% de los residentes de la isla municipio al sistema sanitario.

Por otra parte, en Culebra ha proliferado el problema de viviendas y estructuras construidas de manera ilegal en la zona marítimo terrestre y de otras que obstaculizan el libre acceso del público a utilizar las playas. Entre las áreas donde se observan estos problemas se encuentran Ensenada Honda y en la Bahía Ensenada Malena, en la parte Sur de la Península Fulladosa (Grana, 1997). Esto, a pesar de que el Plan Maestro de Culebra y la “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*, proponían que para el año 1983 el asunto de las invasiones de terreno debería ser atendido.

c. Recreación

En respuesta a la escasez de instalaciones recreativas en la Isla, el Segmento de Culebra original recomendaba proyectos que fueron sugeridos en el Plan Maestro (1971), de los que la mayoría fueron desarrollados. Éstos incluían un balneario público, plazas y parques, entre otras.

El balneario público, desarrollado en la playa Flamenco, es administrado por el Municipio. La playa tiene 1,290m de longitud y cuenta con instalaciones como baños, áreas de acampar, estacionamientos y envases para basura, entre otras.

Otras instalaciones recreativas que fueron construidas en Culebra son el parque de pelota, dos canchas de baloncesto y dos parques pasivos.

Mientras, en Cayo Pirata existen unas instalaciones recreativas que incluyen un área de merenderos, barbacoas y servicios sanitarios, que fueron desarrolladas por el Gobierno Central. Sin embargo, las mismas se encuentran en desuso y necesitan ser restauradas.

Instalaciones que fueron propuestas, como la marina en Laguna Lobina, el teatro al aire libre y el acuario en Cayo Pirata no se construyeron. No obstante, en la Isla se han propuesto instalaciones que buscan la integración de actividades recreativas con el medio ambiente natural. Algunas de éstas están contenidas en el borrador del PT. Entre las mismas se encuentran: el desarrollo recreativo ecoturístico de la Península de Flamenco y otro desarrollo ecoturístico en Zoní.

d. Turismo

Durante las décadas pasadas, principalmente tras la salida del NAVY, el turismo ha sustituido actividades económicas como la ganadería, la agricultura y la pesca. En Culebra han sido

identificadas cerca de 35 hospederías, con sobre 15,000 habitaciones.¹⁹¹ Entre éstas predominan las estancias de veraneo, hostales y posadas. Las mismas, que son de pequeña escala, se concentran en el poblado de Dewey, Fulladosa y en la playa de Flamenco.

El único proyecto turístico de mayor escala en la isla es Costa Bonita, que se compone de villas y apartamentos en las laderas colindantes con Ensenada Honda. Según los datos de la CTPR al año 2009, el único hotel endosado por dicha agencia y en operación en Culebra es el Club Seaborne, que tiene 14 habitaciones.

Cabe señalar que la conservación del entorno ambiental es una de las prioridades de los residentes de Culebra. Éstos, reconocen el potencial de la isla para el turismo, pero al mismo tiempo han manifestado preocupaciones asociadas a las limitaciones geográficas, físicas y de infraestructura existentes. Ante esta realidad, han sugerido el desarrollo del ecoturismo y del turismo cultural, como ejes de la actividad económica en su isla (Estudios Técnicos, Inc., 2004).

e. Pesca

En términos económicos y estadísticos, la pesca en Culebra se puede considerar como una actividad marginal, aunque es importante en términos culturales (CIEL, 2008). Los datos del Censo de pesquerías marinas de 2002 del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del DRNA, reportaron 24 pescadores en Culebra, de los que cuatro operaban a tiempo completo y 20 a tiempo parcial.

Éstos reportaron capturar peces de arrecife. Sólo 4% de la pesca la realizaban en aguas profundas y cerca de 25% en la orilla. La Tabla 5-3 muestra los desembarcos en Culebra, junto con el precio por libra (lb) de pescado.

TABLA 5-3. PESCA REPORTADA EN CULEBRA 1998- 2006

Pesca reportada en Culebra 1998-2006			
Año	Libras	Valor	Precio por libra
1998	451	\$771	\$1.71
1999	28,997	\$59,734	\$2.06
2000	24,179	\$52,468	\$2.17
2001	24,754	\$59,162	\$2.39
2002	22,602	\$59,333	\$2.45
2003	15,800	\$41,405	\$2.52
2004	6,833	\$19,773	\$2.78
2005	425	\$1,256	\$2.55
2006	1,437	\$5,297	\$3.77

Fuente: Datos para los años 2002 y 2003 provienen del informe: DRNA. (2005). Overview of Puerto Rico's Small Scale Fisheries Statistics 2002-2004.

¹⁹¹ Banco de datos de Estudios Técnicos, Inc.

En Culebra existe una Asociación de Pescadores establecida en el año 1966, con el propósito de desarrollar instalaciones para la venta de pescado, un muelle de reparación y una gasolinera en la Laguna Lobina, la cual es la principal generadora de ingresos de la asociación (CIEL, 2008). En el presente, la Asociación posee 35 miembros a tiempo-parcial, ninguno de los cuales es considerado pescador bona-fide. Al año 2005, sólo cuatro pescadores vendían su captura a la Asociación, aunque también le vendían a los restaurantes y a la comunidad. La Asociación tiene, además, dos pescadores con licencias “six-pack for hire” que les permite transportar turistas a los cayos y playas de la isla.

En el año 2002, se estableció en Culebra la primera empresa de acuicultura en mar abierto en Puerto Rico, conocida como *Snapperfarm*. Éste es un proyecto que utiliza jaulas para cultivar la cobia (*Rachycentron canadum*), especie de valor comercial.¹⁹² La mayor parte de la producción se exporta a los mercados del este de EE.UU., y otra cantidad se vende localmente, especialmente en los restaurantes. Esta empresa recluta buzos que pertenecen a la Asociación de Pescadores para trabajar en las jaulas.

Estas jaulas, que no representan daño potencial al ambiente, están ubicadas en aguas territoriales, a una milla náutica de distancia del Cayo Luis Peña. Entidades como la NOAA, el Departamento de Ciencias Marinas de la UPR y el Programa Sea Grant fueron colaboradores en este proyecto.

f. Tenencia de la tierra

Desde el año 1901 hasta el 1971, cerca del 40% del territorio de Culebra estuvo administrado por el NAVY. Posteriormente, en el año 1975, 60% de estos terrenos fueron declarados como excedentes y distribuidos de la manera siguiente:

Unos 6.3km² están comprendidos por terrenos federales que forman parte del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Culebra.

Al ELA le fueron transferidos unos 4.9 km² (487 ha.). No obstante, los mismos estaban condicionados a ser utilizados únicamente para propósitos públicos y recreativos. Posteriormente, en el año 1982, se completó la transferencia de los terrenos restantes al ELA, excepto Cayo Norte, de aproximadamente 1.2km², cuya titularidad es privada.

5.1.6 INFRAESTRUCTURA

a. Energía

La energía eléctrica, provista por la AEE al municipio de Culebra, es suministrada desde la Isla Grande a través de un cable submarino que atraviesa la Sonda de Vieques. El mismo tiene una capacidad de transmisión de 38kW y se conecta en la torre de conexión ubicada en Punta Maguey. Este cable de transmisión tiene un segmento aéreo de 1.2 km.

Los transformadores de la subestación de distribución, que está ubicada en el poblado de Dewey, tienen una capacidad de 4,000kW y el consumo actual asciende a 1,500kW. Por tanto, tal parece que existe la capacidad de crecimiento en el consumo de energía eléctrica

¹⁹² Véase: <http://www.snapperfarm.com/>

de alrededor de 2,500kW. Además, existe una turbina generadora de combustión interna para emergencias en caso de que ocurriese algún problema de distribución en el cable submarino.

En abril de 2009, la AEE anunció su intención de convertir a Culebra en una isla independiente en términos energéticos. Los planes incluyen un proyecto de fuentes de energía renovable con molinos de viento que serán establecidos en la esquina Norte de la isla, cerca del balneario Flamenco. El mismo produciría cerca de 300 megavatios, mientras que la demanda en la isla es de seis megavatios, por lo que la energía restante sería transmitida a la Isla Grande. Este proyecto, además, integraría el soterrado de todas las líneas eléctricas.

b. Sistema de alcantarillado

Las viviendas y comercios de Culebra descargan sus aguas residuales a pozos sépticos o directamente a los cuerpos de aguas costaneros. La mayor parte de las viviendas de Dewey descargan directamente a la Laguna Lobina o a Ensenada Honda. Únicamente las residencias de Punta Aloe cuentan con una planta de tratamiento comunal.

Para atender esta situación, en Culebra se construyó una planta de tratamiento de aguas residuales y la troncal sanitaria se encuentra en construcción. Cuando se termine la troncal, se espera que la planta de tratamiento y el sistema del alcantarillado le brinde servicio al 90% de los residentes de la isla.

c. Sistema de agua potable

El agua potable utilizada en Culebra proviene del Río Blanco en Naguabo, pero primero va a la isla de Vieques, desde donde es transferida hasta Culebra, a través de una línea submarina. A través de la isla se han distribuido cinco tanques de almacenamiento de agua potable, junto con una estación de bomba. Todo el sistema de distribución de agua potable es operado por la AAA.

En la actualidad, se están llevando a cabo obras de construcción para una nueva planta desalinizadora con capacidad de 200,000 gpd (757,082.4 litros) en el predio donde se ubica la planta desalinizadora existente (Sector Fraile). Esta última tiene una capacidad de 150,000 galones y se encuentra fuera de servicio.

Antiguamente, el sistema de acueductos contaba con seis pozos profundos ubicados en la comunidad de San Isidro. No obstante, estos pozos se encuentran abandonados debido a que la calidad de agua no cumple con los criterios de agua potable establecidos por la EPA.

d. Sistema de relleno sanitario

El sistema de relleno sanitario (SRS) de Culebra está ubicado en una finca de 0.6km² en el sector Tamarindo, al oeste de la isla. El mismo se sitúa en la carretera PR-25 y está bordeado por áreas de gran valor natural como la Laguna Flamenco, al oeste y Punta Tamarindo, al nordeste. Este sistema pertenece y es operado por el gobierno municipal.

Datos de la ADS (2007) indican que el vertedero recibe unas 218,000 lb semanalmente. Esto equivale a cerca de 15 lb/persona/día.¹⁹³ La población flotante de Culebra contribuye sustancialmente a la generación de desechos en la Isla. Incluso, se ha estimado que a consecuencia de la población flotante que visita la isla municipio en semanas que tienen días feriados, el volumen de desperdicios sólidos no-peligrosos aumenta en un 33% (Wehran, 2003).

La ADS propuso el cierre de esta instalación para el año 2008 y la construcción de una estación de trasbordo para transportar los residuos sólidos de Culebra al SRS de Fajardo (ADS, 2007).

e. Transportación

El transporte a la isla de Culebra puede ser por mar o por aire. Aproximadamente el 80% de las personas que viajan hacia y desde Culebra utilizan el transporte marítimo; mientras que el resto de las personas lo hace por avión.

El aeropuerto de Culebra, conocido como el Aeropuerto Benjamín Rivera Noriega, está ubicado en el Valle La Pelá. El mismo es administrado por la AP y presta servicio a cerca de 78,435 pasajeros anualmente.¹⁹⁴ Los viajes se realizan desde y entre Fajardo, San Juan y Vieques.

Las instalaciones portuarias están ubicadas en Bahía Sardinas, al extremo Sudoeste de la zona urbana. Consisten de un terminal de pasajeros y un andén de carga y descarga para toda la mercancía. El servicio de lanchas es operado por la Autoridad para el Transporte Marítimo (ATM).¹⁹⁵ Los viajes se realizan hacia y desde Fajardo-Culebra-Vieques. Por el mismo desembarcan anualmente cerca de 142,659 personas, muchas de ellas turistas. El espacio de este puerto es limitado, lo que imposibilita la promoción del desarrollo comercial.

Precisamente, la transportación marítima desde y hacia Culebra es uno de los asuntos que más ha impactado a los comerciantes y residentes. Por ser una isla pequeña que depende de la Isla Grande para satisfacer muchas de sus necesidades, la transportación marítima y aérea constituye una preocupación vital en Culebra (Estudios Técnicos, Inc., 2004). Cualquier interrupción en el servicio de transportación, ya sea por inclemencias del tiempo, desperfectos mecánicos de las lanchas o de otra índole, provoca graves costos a la pequeña economía de la isla y serias dificultades en los servicios que la población demanda y necesita.

Respecto a la transportación dentro de la Isla, no existe un sistema de transportación pública colectiva con rutas establecidas. Existen 12 vehículos públicos autorizados por la Comisión de Servicio Público, que funcionan a base de la demanda.

¹⁹³ Esta generación de desperdicios es tres veces el valor de 5lb (2.3 kg) por persona por día, utilizado por la ADS para Puerto Rico.

¹⁹⁴ Datos tomados de la AP para los años fiscales 2007-2008. Véase:

[<http://www.prpa.gobierno.pr/uploads/Estadisticas/Estadísticas%20septiembre%202009/Culebra%20Pax.pdf>].

¹⁹⁵ La ATM, adscrita al DTOP bajo el concepto de Transporte Integrado, tiene la responsabilidad del servicio de transportación marítimo hacia y desde las islas municipio de Vieques y Culebra y entre Cataño y San Juan.

5.1.7 CONTAMINACIÓN

Los problemas de contaminación más significativos en Culebra han sido la degradación del suelo y la contaminación de los cuerpos de agua. La escorrentía, producto de la acción de la lluvia sobre los suelos de la isla que son susceptibles a ser erosionados, ha causado la sedimentación de los cuerpos de agua y de los humedales. Entre éstos se encuentran las lagunas, los lechos de las quebradas intermitentes, el litoral costero y los manglares. Este proceso natural de erosión se ha agudizado con la deforestación, las prácticas agrícolas ineficientes y el incumplimiento de las leyes y reglamentos que regulan la construcción y protegen los recursos naturales.

Se ha observado que el cuerpo de agua receptor del mayor volumen de sedimentos es Ensenada Honda. Esto se debe a que recibe las escorrentías los principales asentamientos poblacionales de la isla. La Laguna Lobina, también, actúa como receptora de grandes cargas sedimentarias, al encontrarse bordeada por dos comunidades.

El informe del DRNA que evalúa los impactos acumulativos en la isla de Culebra concluye que la deforestación, la cría de ganado y las prácticas del NAVY fueron las actividades que, históricamente, generaron la mayoría de los impactos acumulativos en la Isla. Mientras que, al presente, la construcción, el crecimiento urbano y la ausencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales, son las actividades responsables de la mayoría de los impactos acumulativos detectados. Por último, el documento identifica el turismo como la actividad con el mayor potencial de generar impactos acumulativos en el futuro.

Actualmente, los lixiviados provenientes del vertedero municipal son otra fuente potencial de contaminación de los suelos y los cuerpos de agua circundantes. Asimismo, los tanques sépticos, las letrinas y las charcas de oxidación, construidas para recoger el material de vaciado de los tanques sépticos, en ocasiones se desbordan o se infiltran en el subsuelo, agravando el problema de contaminación del terreno.

Por otra parte, la construcción de viviendas a lo largo del litoral contribuye al deterioro de los cuerpos de agua, debido a que algunas de éstas descargan las aguas sin ningún tipo de tratamiento y, a menudo, ocurre el desbordamiento de sus pozos sépticos. Esto se ha observado, particularmente, en Ensenada Honda, donde, además, han ocurrido pequeños derrames de combustible provenientes de las embarcaciones que anclan en sus aguas. Igualmente, el levantamiento de estructuras ha ocasionado la destrucción de sistemas naturales como los manglares, las praderas de hierbas marinas, los corales, entre otros recursos marinos.

Un problema de contaminación particular en Culebra es la artillería sin detonar, producto de las prácticas militares llevadas a cabo por el NAVY desde el año 1902 hasta 1975. Estos artefactos constituyen una fuente de contaminación que podría representar una amenaza para la salud y los ecosistemas terrestres y acuáticos.

En el año 1995, el USACE llevó a cabo una limpieza parcial en el balneario de Flamenco. No obstante, otras partes de la Isla y las aguas territoriales continúan sin ser restauradas. El más reciente informe sobre los residuos provenientes de las prácticas militares se publicó en septiembre de 2007. Este documento fue preparado por la empresa Parsons Infrastructure & Technology Group, Inc. para el USACE bajo el título "Final Site Inspection Report Culebra

Island Site”. En la inspección realizada, según el informe, se reconoce la presencia de municiones y explosivos y otros componentes. En éste estudio se recomienda se proceda a evaluar la viabilidad, para la acción de remediación correspondiente, en 12 de los 13 lugares identificados con ese potencial.

5.2 MANEJO COSTANERO PARA CULEBRA

5.2.1 OBJETIVOS Y POLÍTICAS GENERALES

El Segmento de Culebra (1976) señaló como las políticas del Gobierno de Puerto Rico que regían el desarrollo en Culebra, la “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*, y el Plan Maestro de Culebra”. Ambos instrumentos fueron creados siguiendo las recomendaciones del “Informe Conjunto entre el ELA y el Departamento del Interior de EE.UU. Culebra: Un plan para la conservación y el desarrollo”. Dicho informe fue el punto de partida para el establecimiento de las metas y objetivos específicos para Culebra.

Igualmente, durante las décadas pasadas se han promulgado una serie leyes y planes que orientan el desarrollo futuro de la isla y que necesitan ser integrados a este Segmento de Culebra del PMZCPR. A continuación se presentan estas leyes e informes:

Informe Conjunto entre el ELA y el Departamento del Interior de EE.UU. Culebra: Un plan para la conservación y el desarrollo (Informe Conjunto)

En el año 1971, el Comité de lo Interior y de Asuntos Insulares del Senado de EE.UU. emitió una resolución en la que solicitó que se realizara un estudio sobre los mejores usos para los terrenos en Culebra. En este Informe Conjunto, se establecieron prioridades para el desarrollo y la conservación de las tierras que fueron transferidas al ELA. Dichas prioridades estaban basadas en la conservación y el desarrollo económico de la isla. Igualmente, se estableció el marco de referencia y la política pública necesaria para la protección del medio físico-ambiental para el Municipio.

Este documento concluyó que la salida del NAVY de la isla municipio, suponía una oportunidad y una nueva responsabilidad para los residentes, y para mejorar y preservar los recursos naturales. En respuesta a esta oportunidad, se aprobaron varios documentos entre los que se encuentra la revisión del Plan Maestro de Usos de Suelo en Culebra, la “Ley para la Conservación y el Desarrollo de Culebra”, *supra*, y este Segmento de Culebra.

Plan Maestro de Usos de Suelo en Culebra, adoptado por la JP en el año 1971 y revisado en el año 1975 (conocido también como Plano Regulador)

El Plan Maestro de Culebra (Plan Maestro) establecía un plan de usos de terrenos para la Isla. En éste se establecían recomendaciones para las áreas de infraestructura, comercio, agricultura, vivienda, recreación y servicios. En este documento se designaron para la conservación Monte Resaca y Culebrita, las cuales posteriormente, fueron cedidas al USFWS (Grana, 1997).

En el Segmento de Culebra (1976) se menciona que nada en este Plan presenta incongruencias con la “Ley para el Manejo de la Zona Costanera”. No obstante, el Plan identificó la agricultura como uno de los recursos más importantes de Culebra para la

generación de empleo e ingreso, por lo que daba importancia a la conservación agrícola en la zonificación de terrenos. Sin embargo, la realidad actual es que el turismo se ha posicionado como un sector importante en la economía de la isla. Esta actividad ha generado fuertes presiones sobre los recursos de la isla, por lo que ha sido necesario considerar alternativas de manejo y conservación en la zona costanera. Las políticas, leyes y reglamentos asociados a la protección de esta zona están contemplados en las leyes y reglamentos de agencias como el DRNA, la JP y la JCA, descritos en la sección de Recursos Costaneros (Capítulo 3).

Ley para la Conservación y el Desarrollo de Culebra, Ley Núm. 66 de 1975, según enmendada

Mediante la “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*, se creó un organismo con personalidad jurídica conocido como la ACDEC. A esta entidad le fueron delegados amplios poderes con el fin de implantar la política pública de preservar y conservar la integridad ecológica de Culebra. De igual manera, le fue delegada la responsabilidad de asegurar el continuo desarrollo de la isla, al tiempo que vela por la protección y conservación de los recursos naturales.

ACDEC está regida por una Junta de Directores compuesta de siete miembros, a saber: un miembro *ex officio*, que será el Alcalde del municipio de Culebra, quien podrá presidirla y votar y seis miembros que serán recomendados por el Alcalde y confirmados por la Legislatura Municipal. Cuatro de los miembros deben ser especialistas en el campo ambiental, recursos naturales y playas; dos de los miembros deberán representar, preferiblemente, a la empresa privada de Culebra y tienen que ser residentes de la isla. Éstos deberán estar capacitados para analizar e interpretar todas las tendencias e información relativas a la geografía y medio ambiente culebrense y conocer las necesidades e intereses económicos, sociales, estéticos y culturales de Culebra. Dos de los miembros serán nombrados por el término de un año; y los restantes, por un periodo de dos años.

ACDEC tiene a su cargo la formulación, adopción y administración de planes y programas para la conservación, uso y desarrollo de Culebra, conforme a las normas y reglamentos de la JCA, al Plan Maestro (o Plano Regulador) y el mapa de zonificación adoptado por la JP. De igual manera, tan pronto el Gobierno apruebe el PT para este Municipio, el mismo prevalecerá sobre el Plan de Uso de Terrenos de Culebra 1975, autorizado por la JP.¹⁹⁶ Por otra parte, ACDEC tiene la responsabilidad de endosar todo proyecto que ha de desarrollarse en Culebra y certificar que éstos no interfieren con los planes y proyectos aprobados para la isla.

Entre los poderes conferidos a ACDEC se encuentran:

- **Manejo de propiedad.** ACDEC podría adquirir bienes mediante compra, donación, expropiación, entre otros medios. También, podrá negociar y firmar convenios con el Departamento del Interior (DOI, por sus siglas en inglés) y otras agencias del Gobierno de EE.UU., relativos a la transferencia de títulos de propiedad o la

¹⁹⁶ El Municipio de Culebra se encuentra en la fase final de su PT (comunicación personal con el técnico de la Región Este del Subprograma de Usos de Terreno la JP el 25 de septiembre de 2009).

administración de terrenos o áreas bajo la jurisdicción del Gobierno de EE.UU. o sus agencias o instrumentalidades.

- Reglamentos. ACDEC podrá aprobar, enmendar o revocar sus reglamentos para llevar a cabo la política pública de preservación y conservación establecida en dicha Ley.
- Aplicación. ACDEC puede dictar órdenes de cese y desista para que las medidas de control necesarias en su opinión puedan ser tomadas con el fin de lograr las metas de esta Ley. También, ACDEC puede tomar acciones judiciales incluyendo, pero sin limitarse a, *injunctions*, *mandamus*, reivindicaciones que sean necesarias para cumplir con sus propósitos de conservación y preservación y ordenar la destrucción de estructuras ilegales existentes o en proceso de construcción, de acuerdo con los procedimientos especificados.
- Instalaciones. ACDEC podrá construir, operar y conceder subvenciones, incentivos y ayudas económicas para que se construyan y operen obras e instalaciones en Culebra, incluyendo empresas comerciales agrícolas y pesqueras, que sean beneficiosas para sus habitantes y visitantes.

La “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*, establece estándares para guiar el desarrollo en la isla de Culebra y señala que no se aprobarán desarrollos que intervengan con el libre acceso del público al mar o las playas. Indica, además, que la fase operacional de la adopción y administración de planes y programas para la conservación, uso y desarrollo de Culebra deberá estar centralizada en el Municipio.

El 30 de marzo de 2004, se suscribió un Acuerdo Cooperativo entre el DRNA y ACDEC con el propósito de integrar las capacidades de ambos organismos para cuidar, planificar, proteger y manejar los recursos existentes en Culebra. Dicho acuerdo tiene una vigencia de 10 años. Entre las actividades que el DRNA participará o cooperará se encuentran:

- destacar personal en la Isla para la inscripción y renovación de marbetes para embarcaciones;
- adiestrar a miembros de ACDEC y la policía municipal sobre las leyes y reglamentos ambientales que maneja el DRNA y
- designar personal para que integre un comité que evaluará los proyectos que le son sometidos a ACDEC.

Por su parte, ACDEC se comprometió a proveer las instalaciones necesarias para que los funcionarios del DRNA puedan desempeñar sus funciones, sufragar los gastos de adiestramientos, coordinar la presentación de los proyectos a evaluar ante el DRNA, entre otros.

Acuerdo de Manejo Cooperativo para la Conservación y el Desarrollo de los Recursos Naturales y Culturales de la Isla de Culebra de 1982

Este Acuerdo fue suscrito por el ELA y el DOI, para establecer un esfuerzo cooperativo para el manejo de las tierras federales en Culebra que fueron destinadas para la conservación. El

Acuerdo transfirió 936 acres (379 ha). de terrenos al DRNA que consistían principalmente de la zona marítimo terrestre, la mitad inferior de la Península Fulladosa, la Península Romana, San Ildefonso, las tierras alrededor del aeropuerto, Punta Resaca, y otras porciones de terrenos en Dewey, Fulladosa y Punta Carenero.

Igualmente, en este documento se establecieron metas de manejo, incluyendo la remoción de invasores y la atención del problema de descargas de aguas sanitarias al mar. Actualmente, ambos asuntos no han sido atendidos por completo, aunque sí se construyó la planta de tratamiento de aguas residuales y se inició la construcción de la troncal sanitaria.

Ley para crear la Zona Especial de Desarrollo Económico de Vieques- Culebra, Ley Núm. 153 de 2002

Mediante esta Ley se establece la Zona Especial de Desarrollo Económico Vieques-Culebra. La misma reconoce el rezago económico al que han estado sujetas estas islas debido a su situación de aislamiento y a la presencia y prácticas militares del NAVY. En respuesta a esa situación, la Ley ofrece incentivos contributivos, crea un Comité Interagencial y asigna fondos para el desarrollo de estas islas.

Esta Ley señala que, “al convertir a Vieques y a Culebra en una Zona Especial de Desarrollo Económico, se estaría proveyendo una base legal y un adecuado marco de planificación a las acciones de las diferentes instrumentalidades del gobierno en lo concerniente al desarrollo económico de ambas Islas”. Además, crea el Grupo Consultivo compuesto por un equipo de profesionales y el Grupo de Trabajo Interagencial, integrado por varios funcionarios públicos, para evaluar las condiciones económicas de Vieques y Culebra, y diseñar un plan integral de desarrollo económico para ambos municipios. Esta Ley contempla la otorgación de exenciones contributivas sobre la propiedad, incentivos por empleos, incentivos a negocios e industrias y acceso a financiamiento.

Plan maestro para el desarrollo sustentable de Culebra

El Grupo Interagencial y el Grupo Consultivo, creado mediante la “Ley para crear la Zona Especial de Desarrollo Económico de Vieques- Culebra”, *supra*, encomendó la elaboración del “Plan maestro para el desarrollo sustentable de Culebra”. El Plan fue elaborado y aprobado en diciembre de 2004. El mismo persigue alcanzar el desarrollo económico de la Isla, mediante la participación activa de sus residentes para asegurar la equidad social y la protección de sus recursos naturales y culturales. El Plan se supone sea el instrumento para que las diversas agencias puedan encauzar sus esfuerzos e iniciativas. Al momento se desconoce cuál ha sido el resultado de la implantación del Plan Maestro.

Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 1991, según enmendada y el Plan Territorial (PT)

La “Ley de Municipios Autónomos” amplía las facultades y las funciones de los municipios mediante la transferencia de competencias de planificación y la reglamentación del territorio, entre otras facultades del ELA. Para que esto ocurra, es necesario que el municipio haya establecido una Oficina de Permisos y tenga un PT vigente.

Los PT son el instrumento de planificación utilizados cuando la ordenación del territorio se realiza en el ámbito municipal. Una vez el PT de Culebra sea aprobado por la JP y adoptado por el Ejecutivo, el mismo regirá los usos del suelo en Culebra.

5.2.2 PROBLEMAS PRINCIPALES: ALGUNAS RESPUESTAS NECESARIAS

El Segmento de Culebra del PMZCPR, aprobado en el año 1976, identificó algunos problemas cuya atención era importante para lograr los objetivos establecidos en la “Ley para la Conservación y el Desarrollo de Culebra”, *supra*. Los dos asuntos que persigue dicha ley, la conservación y el desarrollo, continúan siendo asuntos de prioridad, debido a que han surgido factores que amenazan los activos naturales de la isla. Muchos de estos problemas son producto de la ocupación del territorio culebrense durante los pasados 20 años de forma acelerada y espontánea.

Si bien algunas situaciones han sido atendidas, otros de los problemas presentados aún no han perdido vigencia. Dichos problemas principales de manejo de la zona costanera, junto con las medidas necesarias se presentan a continuación. Igualmente, las políticas públicas mandatorias del PMZCPR y los medios o autoridades legales para resolver estos problemas se presentan en el Capítulo 3 y en el Anejo B, bajo la sección “Medios o autoridades legales que tiene el Gobierno de Puerto Rico para ejercer el control en la zona costanera”.

a. Restauración de las condiciones y sistemas naturales

Algunos problemas como las construcciones ilegales, las descargas de aguas sin tratar y la artillería sin detonar, producto de las prácticas militares en la Isla, son situaciones que no han recibido atención en la isla de Culebra.

(1) Construcciones ilegales

Las construcciones ilegales en Culebra han sido un problema por décadas. En el año 1975, había cerca de 137 viviendas invasoras, muchas de ellas construidas en terrenos que pertenecían al Gobierno Federal. En este momento, algunos de los invasores no tenían otra vivienda. Sin embargo, actualmente se ha observado la proliferación de segundas viviendas para vacacionar en terrenos de dominio público o que pertenecen al Gobierno del ELA (Grana, 1997). Esta práctica ha generado una serie de problemas de acceso a la costa y contaminación, particularmente de disposición de desechos y sedimentación de los cuerpos de agua.

La “Ley para la Conservación y el Desarrollo de Culebra”, *supra*, dispone que ACDEC tiene la facultad de evitar o terminar la ocupación de terrenos públicos. El marco procesal para llevar a cabo estas acciones se encuentra detallado en el Artículo 7. Dicha ley establece que ACDEC tiene el poder y la responsabilidad de ordenar la destrucción de estructuras ilegales o de aquellas en el proceso de construcción, al igual que la destrucción y paralización de la expansión de estructuras ilegales existentes. Por otra parte, esta ley ordena que, antes del 1^{ero} de enero de 1983, toda posesión, uso o disfrute ilegal de los terrenos públicos debieran ser eliminados en Culebra. Sin embargo, debería proveerse una vivienda a aquellos que, a la fecha de octubre de 1973, tenían ubicadas sus estructuras de manera ilegal en las tierras federales que serían transferidas a ACDEC.

Otros reglamentos del DRNA y la JP que deberán velar por que no se construyan nuevas estructuras de manera ilegal en la zona marítimo terrestre son el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, Reglamento Núm. 4860 y “Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Accesos a las Playas y Costas de Puerto Rico”, el Reglamento Núm. 17, del DRNA y la JP, respectivamente.

Pese al marco legal y reglamentario vigente, las medidas que se han tomado no han resultado eficaces y concluyentes para desalentar las invasiones en el litoral. Tras el paso del huracán Hugo en el año 1989, muchas de las residencias de invasores construidas en la zona marítimo terrestre fueron destruidas. Tras este evento, se enmendó la “Ley para la Conservación y el Desarrollo de Culebra”, *supra*, para autorizar la reparación o reconstrucción de viviendas que fueron afectadas por el paso del huracán en la zona marítimo terrestre del área urbana del poblado de Dewey. Estas personas tenían que demostrar que éste fue su hogar de forma continua e ininterrumpida desde o antes del 22 de junio de 1975, hasta el 18 de septiembre de 1989. Muchas de estas viviendas reconstruidas, que sobrepasaron los \$80,000, fueron destrozadas nuevamente por el huracán Georges (Beller et al., 1999). Esto ocasionó una pérdida significativa de fondos públicos, perpetuando el problema de acceso a la costa y degradación generada por esta acción.

Igualmente, como ha pasado en otras áreas costeras de Puerto Rico, se ha observado cómo, en ocasiones, los dueños de las estructuras las han vendido a terceros, aún cuando no cuentan con la titularidad de los terrenos.

Ante esta situación, se presentan las siguientes medidas:

Implantar la normativa existente para prevenir y remediar las violaciones a las mismas.

Aunque se desconoce con exactitud la cantidad de viviendas invasoras que funcionan como residencias primarias de los culebrenses, sí se sabe que muchas de estas viviendas son utilizadas para vacacionar. Por tanto, la destrucción de estructuras en la zona marítimo terrestre por la ocurrencia de eventos naturales significativos, supone una oportunidad para implantar la normativa existente y prohibir la reconstrucción de las mismas.

ACDEC deberá trabajar con el Departamento de la Vivienda para reubicar las personas que tienen estas estructuras como su vivienda principal.

Deslinde de la zona marítimo terrestre de toda la isla de Culebra. Para poder establecer una vigilancia efectiva de la zona marítimo terrestre es necesario comenzar por su deslinde. El DRNA establece la manera para llevar a cabo este proceso. Esto, mediante el “Manual de procedimientos para el deslinde del límite interior tierra adentro de los bienes de dominio público marítimo terrestre”, aprobado en noviembre de 1999.

El DRNA ya ha llevado a cabo el ejercicio de deslindar la zona marítimo terrestre en Las Delicias, Clark, Dewey y Fulladosa. Actualmente, se encuentra trabajando en un proyecto conocido como, “Desarrollo de línea base para la delimitación de la zona marítimo terrestre para Puerto Rico, Culebra y Vieques”, el cual constituye un sistema de referencia oficial para los deslindes de la zona marítimo terrestre. (Véase sección de Playas en el Capítulo 3).

Inventariar las viviendas para determinar cuáles son utilizadas como residencia primaria. Es necesario identificar las viviendas ubicadas en terrenos del DRNA o que sean de dominio público para poder asignar recursos suficientes que permitan llevar a cabo el traslado de las viviendas a otras áreas.

El DRNA ha inventariado las unidades de vivienda en la zona marítimo terrestre de Ensenada Honda, donde se han tomado los datos de los medidores de electricidad. Esto ha permitido identificar las viviendas que han sido construidas de manera legal e inferir si una persona es residente o utiliza la vivienda para vacacionar, dependiendo del consumo. No obstante, dicho inventario necesita ser actualizado y ampliado a toda la zona marítimo terrestre de isla.

Además de las facultades conferidas a ACDEC, según el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, el DRNA está facultado para realizar inventarios o registros de aprovechamientos y construcciones existentes en los bienes de dominio público marítimo terrestre. Dicho inventario o registro tendrá carácter público.

(2) Acceso a las playas y costas

Los problemas de acceso a las costas y playas de Culebra son ocasionados por las construcciones ilegales y por algunas construcciones, realizadas de manera legal, que impiden el disfrute de la ciudadanía a este recurso.

El “Plan Maestro”, en previsión a la transferencia de las concesiones de la Corona Española al ELA como parte del Acuerdo de Manejo Cooperativo de los Recursos de Culebra, estableció lo siguiente: *“Se propone que estas tierras se mantengan como propiedad del ELA en perpetuidad para asegurar libre y fácil acceso público a todas las playas de la Isla”*.

La “Ley Orgánica de ARPE”, según enmendada, y el “Reglamento para la Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico”, *supra*, debieran ser instrumentos que garanticen el acceso de la ciudadanía a estos bienes de dominio público. Dicho reglamento solicita que todo desarrollo frente a la zona marítimo terrestre provea acceso a las playas, previo al permiso de construcción que otorga ARPE. Igualmente, requiere la protección de las áreas naturales de importancia y de otros recursos y prohíbe nuevas lotificaciones o desarrollos que puedan deteriorarlos o destruirlos.

Identificación de accesos a la costa. Es necesario que los residentes y visitantes de Culebra conozcan claramente cuáles son los accesos a las costas y playas de la isla, por lo que es importante la identificación y rotulación de los accesos.

Es importante que las vías estén accesibles, libres de vegetación, objetos o estructuras que puedan obstruir el tránsito por las mismas. Por otra parte, aquellos accesos que se han creado por el uso habitual desde tiempos inmemorables deberán ser respetados e identificados.

(3) Contaminación de las aguas costeras

La disposición de las aguas residuales y la sedimentación de los cuerpos de agua por las actividades urbanas, son los asuntos que más han degradado la calidad de las aguas costeras de Culebra. Puede estimarse que las residencias ubicadas en el litoral de Ensenada Honda descargan diariamente unos 77,100 galones (291,854 litros) de aguas residuales en Culebra (PT, 2001).

El problema ocasionado por la disposición inadecuada de desechos sanitarios se espera sea resuelto, en gran medida, por la planta de tratamiento. Se prevé que la misma será suficiente para tratar la demanda hasta el año 2015.

De igual manera, la presencia de dos tanques de aguas residuales al sur de la Laguna Flamenco representa un riesgo a la salud pública e impactan la estética del paisaje. Estos tanques descargan lixiviados hacia la laguna, lo que limita su uso para actividades recreativas. Para tratar este asunto, en el Plan Maestro para el Desarrollo Sustentable de Culebra se recomienda que los mismos sean reubicados.

Un asunto que abona al problema de contaminación de las aguas ha sido las malas prácticas de construcción. Debido a que los terrenos de la isla son escarpados y altamente erodables, las actividades de construcción debieran tomar medidas estrictas para prevenir la erosión y la sedimentación. Igualmente, la proliferación de caminos sin pavimentar y aquéllos que aunque pavimentados carecen de controles erosión adecuados, son asuntos que han abonado sustancialmente a los problemas de sedimentación de las aguas costeras.

Entre las medidas sugeridas para atender el problema de contaminación de las aguas de Culebra se encuentran:

Remoción de las estructuras invasoras. Es necesario detener la ocupación de los terrenos y remover las estructuras que se encuentran de manera ilegal en la zona marítimo terrestre, ya que muchas de éstas descargan directamente a las aguas costeras. Las medidas para atender este problema fueron presentadas en el acápite (a) de esta sección.

Adoptar medidas para el control de la erosión y la sedimentación. Es necesario que se haga cumplir con el “Reglamento para el control de la erosión y prevención de la sedimentación”, Reglamento Núm. 5754 de 1998 de la JCA y el correspondiente permiso de Control de la Erosión y la Prevención de la Sedimentación (CES), que tiene el propósito de controlar la erosión causada por las actividades humanas y prevenir la sedimentación y contaminación de los cuerpos de agua de Puerto Rico. Se recomienda capacitar al personal de ACDEC para que vele por el cumplimiento de las normas y reglamentos dirigidos al control de la erosión y la sedimentación, según sus facultades.

Se recomienda extender a toda la isla de Culebra las medidas de control de contaminación por fuentes dispersas establecidas en el “Plan de Manejo para el Control de las Fuentes Dispersas de Contaminación en la Zona Costanera de Puerto Rico”. Las medidas bajo el Plan sirven de guía a los municipios y estados en la implantación de programas de manejo para contaminación por dichas fuentes. El mismo contiene información sobre aquéllos métodos que son económicamente viables para reducir este tipo de contaminación en las aguas superficiales y subterráneas.

Se recomienda coordinar con la JCA para que se requiera la implantación de Mejores Prácticas de Manejo (“Best Management Practices”) apropiadas para suelos altamente susceptibles a erosión. El personal de ACDEC puede supervisar que las prácticas sean implantadas. No obstante, para esto será necesario que se les provea el adiestramiento necesario.

Evaluar los impactos acumulativos de los proyectos de construcción, su efecto sobre los cuerpos de agua costeros y los ecosistemas asociados. Algunas características de la isla, como la alta susceptibilidad a la erosión, el territorio escarpado cercano a la costa, el clima árido, sumado al auge en la construcción de viviendas, particularmente en la costa, demandan que se realice un análisis particular para Culebra. Este análisis deberá incorporar medidas que permitan evaluar el impacto acumulativo de los proyectos y la capacidad de carga de los sistemas naturales de la isla, como los corales y las praderas de hierbas marinas, que han sido significativamente afectados por los sedimentos.

b. Manejo de residuos sólidos

Previamente, en la sección que trata del SRS, (Sección 5.1.7) fue descrita la situación actual sobre el manejo de desperdicios o residuos sólidos en Culebra. La cantidad estimada de residuos generados por persona, que es tres veces más alta que la considerada para la Isla Grande, supone un problema que, de no atenderse, podría generar grandes conflictos sobre el uso de terrenos, los recursos costaneros y la seguridad ciudadana.

Actualmente, los terrenos donde se ubica el vertedero de Culebra colindan con un sistema de manglares adyacentes a la RNCLP. Esta ubicación representa una amenaza, particularmente para los ecosistemas marinos que actúan como receptores de las escorrentías y los lixiviados. Los lixiviados provenientes de vertederos normalmente poseen una contaminación orgánica muy alta, por lo que su drenaje en las aguas costeras tiene el potencial de degradar la flora y la fauna existente.

Para atender el asunto de la disposición de residuos sólidos en Culebra se presentan las siguientes alternativas:

Trabajar en coordinación con la ADS para fomentar el programa de reciclaje y llevar a un buen término los planes de construir una estación de trasbordo para transportar los desperdicios o residuos sólidos de Culebra al SRS de Fajardo, así como desarrollar y ejecutar el Plan de Cierre del SRS de Culebra, a tono con el “Reglamento de Desperdicios Sólidos No-Peligrosos” de la JCA. La división de obras públicas del municipio de Culebra, cuenta con un programa de reciclaje de materiales como el cartón, periódico, vidrio, aluminio y plástico. No obstante, el sistema de relleno sanitario del municipio continúa recibiendo cantidades sustanciales de materiales con el potencial de ser reciclados. Por lo tanto, se recomienda una amplia divulgación del programa de reciclaje, la distribución de contenedores en las residencias y comercios, al igual que su recogida periódicamente.

c. Usos incompatibles en la RNCLP

En la RNCLP se han identificado una serie de actividades y prácticas que son incompatibles con su designación. Entre éstas se encuentran la pesca ilegal dentro de sus límites. Esto a

pesar de que, desde el año 1999, el DRNA emitió una Orden Administrativa para implantar la veda de pesca en la Reserva.

Otro problema que existe en el fondo marino de la RNCLP son las bombas sin detonar producto de las prácticas militares. Esto constituye un asunto de seguridad, tanto para los visitantes al área como para la vida marina, principalmente debido a que el área es frecuentada por personas que practican actividades subacuáticas.

De igual manera, el vertedero de Culebra colinda con la Reserva, se ha identificado como una fuente posible de contaminantes por los lixiviados y los residuos que son desplazados por el viento hacia la Reserva.

Éstas y otras preocupaciones están contenidas en el Plan de Manejo de la RNCLP, que fue completado en el año 2008. El mismo integra las preocupaciones de varios sectores sobre los problemas que afectan directamente la Reserva y propone un plan de acción en el cual la comunidad culebrense asume el compromiso, junto al Gobierno de Puerto Rico, de garantizar la conservación, preservación y restauración de los recursos naturales de la Reserva.

d. Contaminación de las áreas utilizadas para prácticas militares

El riesgo principal que suponen las áreas antiguamente utilizadas para prácticas militares es la artillería sin detonar en la isla, cayos y sus aguas costaneras. Esto supone un peligro no sólo para los residentes, muchos de los cuales conocen las áreas de riesgo, sino para los visitantes y turistas, quienes podrían no estar informados sobre esta situación.¹⁹⁷

Según el USACE, las sustancias de mayor preocupación son los explosivos en los cohetes y varias sustancias incendiarias que pueden encontrarse en las bombas de práctica y en los proyectiles. Más que cualquier potencial tóxico, el riesgo principal es su detonación accidental. La exposición de las personas a éstos puede llevarse a cabo por fuerzas naturales o por actividades de excavación ya que, una vez descubiertos, el manejo de los explosivos por personal no adiestrado puede causar su detonación.

El USACE ha llevado a cabo limpiezas parciales y actualmente se encuentra llevando a cabo la limpieza superficial de municiones y explosivos por medio del Programa de Lugares Previamente Utilizados por el Departamento de Defensa de EE.UU. (FUDS, por sus siglas en inglés). Dicho programa es ejecutado conforme a la Ley CERCLA y su Plan Nacional de Contingencia.

Las limpiezas superficiales se llevan a cabo en las siguientes áreas:

- Cerro Balcón - 0.12km² en su lado Oeste
- Isla Culebrita - 0.33 km² en su extremo Norte
- Cerca de .16 km² que comprenden los siguientes cayos:

¹⁹⁷ La información fue obtenida de la página del USACE:
[http://www.saj.usace.army.mil/Divisions/ProgramProjectMgt/Branches/Interg_IntSvc/FUDS/culebra_overview.htm].

- Cayo Botella
- Cayo Tiburón
- Los Gemelos
- Cayo del Agua
- Cayos Génequi
- Cayo Lobo
- Cayo Alcarraza

El USACE planifica llevar a cabo limpiezas en otras partes de Culebra y sus cayos en el futuro.

Por otra parte, la “Ley para la Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*, en su Artículo 7 establece que la Junta de Directores de ACDEC tomará las acciones necesarias para remover los artefactos explosivos necesarios de las áreas utilizadas para prácticas militares.

Algunas de las medidas que se pudieran tomar por ACDEC incluyen la provisión de información y rotulación sobre las áreas de riesgo.

e. Manejo de los terrenos públicos y las aguas costeras

ACDEC tiene la responsabilidad principal de trabajar con las agencias federales y locales en el manejo adecuado de los terrenos de Culebra. Para cumplir con las metas generales establecidas para Culebra en el Informe Conjunto, deberá encaminar sus esfuerzos hacia la preservación y el desarrollo.

La preservación incluye la protección de especies en peligro, los corales, los depósitos de arena, manglares, aguas, y otros recursos del proceso de degradación. Para esto es necesario trabajar las condiciones de deterioro principales antes presentadas. De igual manera, deberán ser atendidos asuntos como las descargas de los botes, el anclaje sobre los corales, la basura dejada por bañistas, entre otros.

El desarrollo incluye las construcciones públicas para fomentar la actividad turística u otros objetivos que permitan mejorar las condiciones de vida de los culebrenses. Para poder llevar a cabo el manejo adecuado, es necesaria la designación de recursos económicos y de personal capacitado en asuntos ambientales para proveer vigilancia continua. De igual manera es imprescindible:

Hacer un análisis sobre el límite de cambio aceptable en la isla de Culebra: Se recomienda que se haga un estudio sobre el límite de cambio aceptable de la isla. Este concepto implica la determinación de la intensidad de uso o el volumen aprovechable de recursos naturales en la isla a través de un proceso que considera el grado de modificación del ambiente derivado de la intensidad de impactos ambientales que se consideran tolerables, en función de los objetivos de conservación y aprovechamiento y bajo medidas de manejo específicas.

Protección de las áreas naturales: Existen tres organismos facultados para adquirir terrenos de alto valor natural. Éstos son: ACDEC y el DRNA.

Mediante la “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*, se proveen mecanismos para que ACDEC pueda adquirir bienes inmuebles para propiciar el desarrollo, aprovechamiento y conservación de áreas abiertas en su estado natural para proteger las aguas o cuerpos de agua, conservar los suelos y bosques, preservar la belleza de los parajes para uso público, incluyendo las áreas verdes y los parques públicos, y facilitar el uso y desarrollo de áreas reservadas para proyectos de interés público.

Por otro lado, la “Ley de Patrimonio Natural”, Ley Núm. 150 de 1988, permite al DRNA adquirir terrenos mediante compra, donación, legado, permuta, expropiación o de cualquier otro modo legal, de cualquier persona natural o jurídica, agencia del ELA o del Gobierno de EE.UU.

f. Guías y desarrollo en la propiedad pública y privada

Los dos objetivos establecidos para Culebra, la conservación y el desarrollo, podrían parecer conflictivos en su implantación. Por tanto, es necesario crear medidas que permitan implantar las disposiciones establecidas en la “Ley de Conservación y Desarrollo de Culebra”, *supra*.

La reestructuración de ACDEC, mediante las enmiendas efectuadas por la “Ley Núm. 76 de 2002”, supone una oportunidad para que pueda ocurrir este desarrollo balanceado. El conocimiento de los miembros de ACDEC en asuntos ambientales permitirá a este organismo el mejor ejercicio de sus facultades, entre las que se encuentran la formulación, adopción y administración de planes y programas para la conservación, uso y desarrollo de Culebra.

5.2.3 AGENCIAS DEL GOBIERNO DE PUERTO RICO RESPONSABLES DE GUIAR EL DESARROLLO DE CULEBRA Y ALGUNAS MEDIDAS ADOPTADAS

La responsabilidad de guiar el desarrollo de Culebra y de atender las necesidades previamente identificadas recae en las siguientes agencias principales del Gobierno de Puerto Rico, según fueron descritas en el Capítulo 4. Éstas son: la JP, la ARPE, la JCA y el DRNA.

En Culebra, además, ACDEC tiene amplias responsabilidades que le fueron delegadas mediante la “Ley para la Conservación y el Desarrollo de Culebra”, *supra*. ACDEC tiene poder reglamentarios que suplementan los de las agencias previamente señaladas.



Capítulo 6: *Segmento de Vieques*

Capítulo 6. SEGMENTO DE VIEQUES

INTRODUCCIÓN

La isla de Vieques forma parte integral del territorio puertorriqueño y está ubicada a unos 10km al este de la Isla Grande de Puerto Rico. Su superficie es de 136km². Vieques colinda por el Norte y el Oeste con el pasaje y sonda de Vieques; y por el Sur y el Este, con el Mar Caribe.

La isla de Vieques también fue utilizada intensamente para prácticas militares. Su territorio, al igual que el resto de Puerto Rico, fue cedido por España a EE.UU. como resultado de la Guerra Hispanoamericana. El 21 de septiembre de 1898, las tropas estadounidenses tomaron posesión de Vieques. Sin embargo, no fue hasta el comienzo de la Segunda Guerra Mundial, que se intensificaron las obras de construcción de las instalaciones militares en Vieques. A principios de la década del cuarenta, se aprobó en Washington la Ley Pública 247 que estipulaba que el NAVY entraría en posesión inmediata de las tierras que habían de expropiarse en Vieques.

En ese momento, el NAVY expropió a 800 familias en aproximadamente el 76.2% de los terrenos (26,000 acres). Desde las primeras expropiaciones, la población de Vieques quedó restringida en una franja de territorio en el medio de la isla, ya que sus porciones Este y Oeste fueron ocupadas como áreas de almacenamiento y práctica.

Tras el cese de las prácticas militares del NAVY en Vieques en el año 2003, el 80% de los terrenos fueron transferidos al USFWS. El Gobierno Federal mantuvo, también, la titularidad de 97.1 acres donde se ubica el Radar Relocalizable Sobre el Horizonte (ROTHR, por sus siglas en inglés). Otros terrenos fueron transferidos al Municipio y al Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR).

Actualmente, la isla se enfrenta al reto de redirigir sus esfuerzos hacia el desarrollo económico y social, el disfrute y conservación de sus recursos naturales y la descontaminación de los terrenos utilizados para las maniobras militares. La totalidad de la isla de Vieques, al igual que Culebra y otras islas y cayos de Puerto Rico, se considera parte de la zona costanera. Esto supone un área de oportunidad para el desarrollo balanceado de la isla y el manejo de sus recursos naturales, aspectos que son fundamentales para el PMZCPR.

Este Segmento de Vieques se elabora con el propósito de examinar con mayor detenimiento la situación de la isla, desde la perspectiva del PMZCPR. En el mismo, se describe su situación, se establece el manejo costanero para Vieques y se identifican los problemas principales y algunas respuestas necesarias. Es importante señalar que este segmento no establece políticas específicas para Vieques, ya que los Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos para Puerto Rico (OPPPUT-PR) y las políticas específicas presentadas en el capítulo 3 y el Anejo B son suficientes para guiar el desarrollo en la isla.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA ISLA DE VIEQUES

Vieques es una isla oceánica, con una extensión territorial de aproximadamente 136 km². Esta isla se extiende 33 km de Este a Oeste, y 7.2 km en su porción más extensa. (DRN, 1972). En la parte Nordeste de la isla se encuentra el barrio de mayor extensión territorial, Puerto Diablo, con 46.42 km². En el Sur se encuentran los barrios Puerto Real y Puerto Ferro. Los barrios Punta Arenas, Mosquito y La Llave se ubican en la porción occidental de la isla. En el Norte se encuentra el barrio Isabel Segunda y hacia el Oeste se encuentra el barrio Florida.

La topografía de Vieques es predominantemente llana, caracterizada por lomas bajas y valles pequeños. La elevación promedio es de 61m sobre el nivel del mar. En la isla existe una unidad montañosa con orientación este-oeste. Al Oeste se encuentra el punto más alto, Monte Pirata, cuya elevación es de aproximadamente 305m. Al Este, se encuentra el otro punto más alto, el Cerro Matías, con una elevación aproximada de 128m (420 pies). En el extremo occidental se observan acantilados compuestos de roca caliza que contienen algunas cuevas. Mientras que en la línea de la costa Sur de Vieques se pueden observar múltiples indentaciones que forman pequeñas bahías. (Véase mapa 29).

6.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

a. Clima

El clima de Vieques es árido, debido a su topografía, ubicación y forma. Vieques está situada entre las Antillas Menores de Barlovento, por lo que su superficie está sujeta a la acción directa de los vientos alisios. Estos vientos propician un clima tropical marino en la isla. Durante la mayor parte del tiempo, se desplazan en dirección este, mientras que en verano viajan del este-sudeste. En Vieques, además, soplan brisas locales- costeras y otras asociadas a las lomas y los valles- que no son tan significativas sobre el clima isleño. (Grupo de Apoyo Técnico y Profesional, 2003).

La precipitación anual en Vieques es escasa debido a que la baja elevación del territorio y la limitada extensión territorial, imposibilitan la ocurrencia de la lluvia orográfica y las lluvias por convección. La lluvia por convección es más usual, no obstante es de poca duración y ocurre en horas de la tarde. El otro tipo de lluvia, que es más común sobre Vieques, es la lluvia frontal o ciclónica. Debido a estos eventos de lluvia antes mencionados, en la isla se registran anualmente entre 660 a 1829mm (26 y 72 pulgadas) (Frank, 1972).

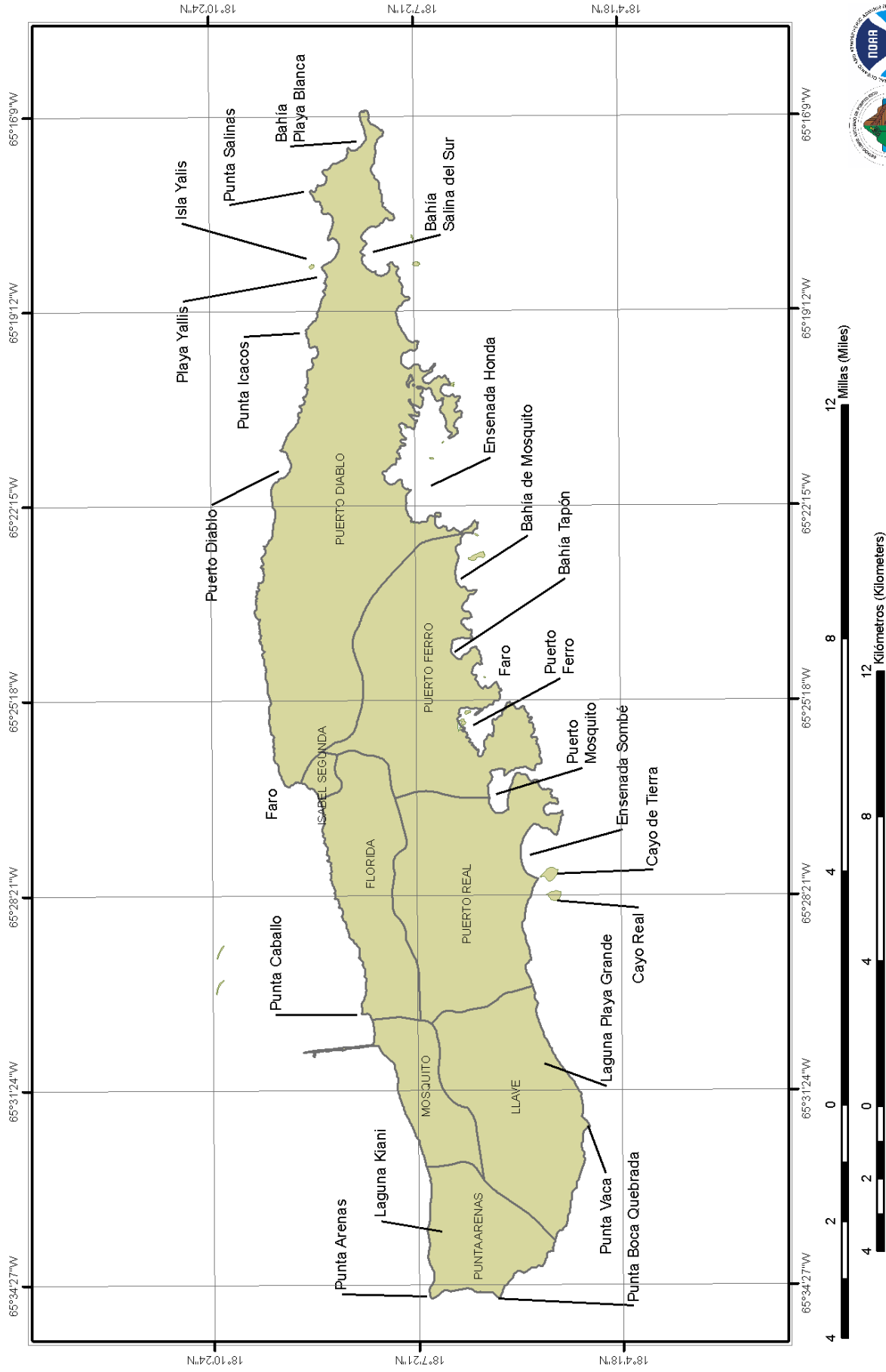
La temporada de sequía en Vieques se experimenta desde diciembre hasta julio, siendo marzo y abril los meses que menos llueve. La temporada de lluvia es desde agosto hasta noviembre. De estos meses, es en septiembre o noviembre cuando más llueve.

La exposición constante a la circulación del viento y la lluvia escasa, propician que el clima de la isla sea árido y caluroso. La temperatura anual promedio, que es de 27°C (80°F), sitúa a la isla dentro del cinturón térmico, con las temperaturas más altas del País.

Leyenda - Map Key:

- Municipios / Municipalities
- Barrios / Wards

Escala - Scale 1:150,000



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Fuente de Información - Source:
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Isla de Vieques Vieques Island

Mapa 29 / Map 29

B. SUELOS

Los suelos en Vieques son predominantemente áridos. Sus declives son variados y fluctúan desde 0-60%. Cerca del 30% de la extensión territorial de la isla está cubierto por varios tipos de series de suelos: Descalabrado y Guayama, Descalabrado arcilloso lómico y el complejo Tierra Rocosa Descalabrado. Estos suelos cubren las extensiones territoriales más escarpadas, con pendientes que varían de 5-60%. Además, cubren los terrenos rocosos que son útiles casi exclusivamente para bosques, pastoreo, la vida silvestre o la recreación. Cerca del 8% del territorio es suelo rocoso y el otro 5% está compuesto por humedales y terrenos cenagosos.

Alrededor del 26% del territorio de la isla también está compuesto por la serie de suelos Vieques. Estos suelos son moderadamente profundos, poseen buen drenaje y permeabilidad rápida. Tienen una alta susceptibilidad a la erosión y se encuentran en las pendientes de las tierras altas (5-40%) y áridas. La serie Coamo cubre otro 16% del territorio viequense: tienen pendientes suaves, son profundos y aptos para una gran variedad de usos, si se manejan adecuadamente.

El restante 15% del territorio se distribuye en nueve series adicionales cuyas cualidades son variadas. Éstas son las series Amelia, Cartagena, Cataño, Playa Costera, Fraternidad, Jacana, Relleno, Pandura, Paso Seco, Ponceña, Pozo Blanco y Tierra Rocosa. La serie Amelia se caracteriza por tener pendientes moderadas (2-20%), buen drenaje y suelos profundos. Éstos se encuentran en abanicos aluviales y las faldas de las montañas. La serie Cartagena cubre terrenos llanos (0-5%), profundos y de poco drenaje. Se forman en sedimentos de textura fina proveniente de roca volcánica y caliza. El mismo ocurre en abanicos aluviales.

La serie Cataño consiste en terrenos nivelados (0-5%), excesivamente drenados, profundos y alineados a lo largo del mar. Éstos presentan severas limitaciones para ser utilizados con fines agrícolas. Los suelos Playas Costeras se componen de granos de arenas sujetos a la acción constante de las olas y el viento y están saturados por la sal. La vegetación en el área se limita a las palmas de cocos, uvas playeras, batatilla de playa (*Ipomoea imperati*), entre otra flora playera.

Los suelos de la serie Fraternidad, son profundos y la permeabilidad es de buena a moderada. Se forman de sedimentos finos, derivados de calizas y rocas volcánicas. Son observados en las planicies costeras con pendientes casi niveladas (0-12%). Usualmente son utilizados para plantaciones de caña de azúcar. Sin embargo, no son aptos para otro tipo de uso agrícola.

Los suelos Jacana poseen pendientes entre niveladas a moderadamente escarpadas (2-20%). Son derivados de roca volcánica, poseen buen drenaje y su profundidad es moderada. Los mismos tienen serias limitaciones para ser utilizados con fines agrícolas y no agrícolas. Mientras que el Relleno se encuentran en áreas donde el perfil del suelo normal ha sido cubierto o destruido por actividades antropogénicas como el relleno y la construcción.

La serie Pandura contiene suelos llanos con buen drenaje y permeabilidad de moderada a rápida. La serie Paso Seco contiene suelos aluviales, con pendientes llanas (0-5%). Su drenaje es de bueno a moderado y son profundos. La serie Ponceña contienen pendientes

que varían de llanas a moderadas (0-12%), poseen buen drenaje, son profundos y se derivan de roca volcánica y caliza. Los suelos de la serie Pozo Blanco tienen pendientes moderadas (2-20%), son profundos y poseen buen drenaje. Estos suelos tienen limitaciones para ser utilizados con fines agrícolas.

Los suelos de Tierra Rocosa cubren cerca del 8% del territorio viequense. Éstos tienen afloramientos de rocas que cubren 50-70% de la superficie. Además, se pueden encontrar desprendimientos de roca en la superficie.

Por otro lado, los suelos clasificados como Pantanos-Ciénagas son considerados como inadecuados para la agricultura o los desarrollos urbanos. Los pantanos de agua salada son comúnmente inundados por aguas con altas concentraciones de sal proveniente de manglares adyacentes durante periodos de mucha lluvia.

c. Geología

La isla de Vieques pertenece a la región del Interior Montañoso Central. Fisiográficamente, Vieques es un ramal de montaña que deriva de la Cordillera Central y que ha aflorado a la superficie debido a los procesos de erosión.

Las rocas más antiguas encontradas en Vieques, pertenecientes al Cretáceo Superior, son la andesita, toba, conglomerados y el karso. El lecho de la roca varía en grosor desde pocos centímetros hasta cinco metros o más. Se observan afloramientos de roca plutónica en grandes extensiones de la isla, del Cretáceo Superior y Terciario Inferior.

En el periodo Terciario Superior, las dolomitas y las calizas fueron depositadas sobre extensas porciones de la Isla, seguido por el levantamiento y la erosión ocurrida en la época Cuaternaria. Las formaciones calizas más sobresalientes se observan en Punta Este, donde forman cuevas submarinas.

Los depósitos Cuaternarios se dividen entre pantanos, depósitos aluviales y playas. Los depósitos aluviales existentes en la costa Sur van desde Esperanza hasta el área del Campamento García, en Ensenada Honda y la Laguna Playa Grande. Mientras que en la costa Norte, estos depósitos se observan en el Valle de Resolución y la Hacienda Arcadia.

Además, se observa el mayor depósito de arena submarina existente en todo Puerto Rico, conocido como Escollo de Arenas. Esta acumulación de arena submarina, de gran importancia y potencial económico, se extiende a lo largo del extremo noroccidental de la isla de Vieques. Se estima que el área contiene alrededor de 90 millones de m³ de arena y grava. Evidencia geológica señala que la composición de este sedimento es principalmente terrígeno¹⁹⁸ cerca de la costa y biogénico¹⁹⁹ en la medida que se aleja de la misma. Esto podría sugerir que la remoción de esta arena podría tener un impacto poco significativo en las playas debido a que las mismas son alimentadas de forma natural por la arena proveniente de la erosión. Sin embargo, otra evidencia geológica sugiere que bajo este banco

¹⁹⁸ Este es un material derivado por erosión de un área situada fuera de la cuenca de sedimentación, a la que llega en estado sólido mediante transporte.

¹⁹⁹ El sedimento biogénico está formado por restos de plantas y animales que al morir se incorporan y preservan al acumularse el sedimento. Los que están compuestos por corales, algas, entre otros organismos coloniales, se conocen como calcáreos y silíceos. Otros pueden formarse debido a la descomposición parcial de materia orgánica.

de arena existe un antiguo depósito de arena y que Punta Arenas se encuentra en erosión continua y está retrocediendo cerca de 6km al noroeste de su ubicación actual (USGS, 1996).

e. Hidrología

Vieques, al igual que Culebra, posee cuerpos de aguas superficiales y subterráneos, y carece de ríos. En la isla se delimitan dos vertientes hidrogeográficas, definidas por los dos puntos de mayor elevación al Este y al Oeste. La primera vertiente, al norte, contiene las quebradas y riachuelos de menor longitud. Mientras que la vertiente sur, posee quebradas más largas que desembocan al Sudoeste, en Puerto Real.

(1) Cuerpos de agua superficiales

Vieques posee números quebradas que forman una pequeña cuenca al sur cuya área de captación es de aproximadamente 2.6km². El tamaño reducido de estas quebradas imposibilita el flujo de agua permanente, excepto en época de lluvia. Mientras que en la época de sequía, el cauce de muchas permanece seco y las que son alimentadas por manantiales dan paso a la formación de charcas.

La isla, además, posee alrededor de 12 lagunas costeras, muchas de las cuales están bordeadas por manglares. Estas lagunas son Playa Grande, Ensenada-Sombe, Puerto Ferro, La Chiva, Yanuel, Anones, Bahía Mosquito y Tapón. Estas últimas dos presentan bioluminiscencia (Tapón exhibe cierta bioluminiscencia en algunos periodos del año).

Al norte de la isla, se encuentran las lagunas Monte Largo, el Pobre y Kiani y al este, se encuentra la laguna Arenas.

(2) Cuerpos de aguas subterráneas

La hidrología de Vieques también está constituida por dos grandes acuíferos que fueron utilizados para suplir la demanda de agua potable en la isla. En el Oeste, se encuentra el acuífero del Valle de Resolución y en el Sur, en un área de 10.36km², se encuentra el del Valle de Esperanza (entre la villa de Esperanza y el antiguo Campamento García). Este acuífero se recarga unas cinco o seis veces al año, durante periodos de lluvias fuertes.

Durante las pasadas décadas, tras la instalación de una tubería que transporta agua desde la isla de Puerto Rico hasta Vieques, se ha observado el restablecimiento de la calidad del agua subterránea en Vieques. Esto debido a que ha mermado sustancialmente la extracción de agua de los pozos, que estaba ocasionando intrusión salina en los acuíferos. Además, al reducirse la extracción de agua de los acuíferos, ha aumentado la cantidad de aguas subterráneas que descargan a los manantiales de la isla.

6.1.2 ECOSISTEMAS BIÓTICOS

Vieques posee una gran variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos que incluye vegetación asociada a: bosques, matorrales, arbustos, lagunas, humedales, manglares, sistemas de corales y praderas de hierbas marinas.

El hecho de que la plataforma de la isla sea relativamente llana en la parte norte y relativamente profunda en su extremo sur, afecta la presencia de vida marina diversa, así como la pesca.

a. Flora

Vieques se encuentra en la región subtropical. Se cree que gran parte de la isla estuvo cubierta por un gran bosque costero subtropical húmedo (NAVY, 2000). Se estima que aproximadamente el 80% de la cubierta vegetal del territorio viequense ha sido alterado debido a las actividades agrícolas, ganaderas y las intervenciones militares. Tras el abandono de la actividad agrícola en la década del cuarenta, emergió una vegetación que se encuentra en diversas etapas de sucesión.

La vegetación de Vieques se clasifica en 781 especies de plantas, muchas de las cuales son resistentes a altas concentraciones de sal y poca agua como las cactáceas, gramíneas y arboledas xerofíticas y semi-xerofíticas. De todas estas especies identificadas en la isla, 660 son nativas y 221 son introducidas.

Actualmente, se puede establecer alguna diferenciación entre los diversos tipos de vegetación en Vieques. Estas son: el matorral de playas, matorral siempre verde en áreas calizas, manglares, bosques de tierra alta y bosques de tierra baja. Vieques también cuenta con un bosque de úcar. Además, se puede observar vegetación nativa más húmeda.

El bosque y matorral de tierra alta se observa en las laderas del cerro El Buey, las pendientes cerca de la quebrada Marungüey y en el Monte Pirata. Este último se caracteriza por tener la mayor diversidad, los árboles más grandes, raros y los de mayor edad. La vegetación característica de este tipo de bosque es mesofítica. De este tipo, la especie más representativa es la palma de abanico (*Coccothrinax alta*), que es endémica de Puerto Rico e Islas Vírgenes.

En Punta Este también se observa un bosque y matorral de tierra alta, único en Puerto Rico. Mientras que en los promontorios calcáreos cercanos a Puerto Mosquito y Puerto Ferro, se encuentra una gran diversidad de especies, resultado de los diversos grados de exposición a los vientos y salinidad. Algunas de éstas son: el jagüey blanco (*Ficus citrifolia*), el almácigo (*Bursera simaruba*), el uverillo (*Coccoloba microstachya*) y el palo de doncella (*Byrsonima lucida*).

Asimismo, otra comunidad vegetativa natural en Vieques es el matorral siempre verde. Esta ocurre en afloramientos de roca caliza y bajo condiciones áridas, observadas únicamente en Puerto Mosquito, Puerto Ferro, en el extremo Este de la isla y en Bahía Corcho, al sur de Vieques. Además, se observa en la Isla Chiva y la sub-cuenca Negra, lugares que se encuentran poblados exclusivamente por matorral siempre verde y donde es común la palma de escoba (*Thrinax microcarpa*).

Otro tipo de comunidad vegetativa natural en Vieques es el matorral de playas, observado en áreas más o menos estables. La vegetación existente en el área es capaz de tolerar altas concentraciones de salinidad, así como vientos fuertes. La vegetación característica se compone de bejucos y arbustos enanos que sirven para mantener la arena en su lugar y formar dunas. Éstos son: el bejuco de playa (*Ipomoea pes-caprae*), haba de playa (*Canavalia*

maritima), lechecillo (*Chamaesyce buxifolia*), mostacilla de mar (*Cakile lanceolata*) y arbustos o árboles pequeños como clavelón de playa (*Borrchia arborescens*), uva playera (*Coccoloba uvifera*), jayabico (*Erithalis fruticosa*) y temporana (*Suriana maritima*).

De igual forma, entre las comunidades vegetativas de Vieques se encuentran diversas áreas de manglares y otro tipo de vegetación asociada con los sistemas lacustres. Esto se observa principalmente en los extremos Este y en Punta Arenas, al oeste de la isla. Las especies encontradas en estos terrenos son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle botón (*Conocarpus erectus*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle negro (*Avicennia germinans*). Además, en la isla se encuentran otras especies de plantas con capacidad de tolerar altas concentraciones de sal. Una de éstas es el úcar (*Bucida buceras*), del cual existe un bosque cerca de la laguna Yanuel y la cóbana negra (*Stahlia monosperma*).

En Vieques existen algunas plantas clasificadas por el USFWS y DRNA como vulnerables o en peligro crítico de extinción. Éstas son: Thoma's Lidflower (*Caliptranthes thomasiana*), que se encuentra en Monte Pirata, el mata buey (*Goetza elegans*) y la cobana negra (*Stahlia monosperma*).

En la isla, además, se han documentado 42 especies de algas marinas, entre las que se encuentran la *Acanthophora spicifera*, *Acetabularia sp.*, *Agardhiella ramosissima*, *Agardhiella tenera*, *Amphiroa fragilissima*, *Anadyomene stellata*, *Avrainvillea nigricans* y *Bryothamnion triquetum*.

b. Fauna

Los ecosistemas presentes en Vieques sustentan una amplia diversidad de fauna silvestre. La isla sirve de hábitculo para unas 114 especies de aves, tres especies de anfibios y 16 especies de reptiles terrestres (Estudios Técnicos, Inc., 2004).

Entre las especies de aves que han sido documentadas en Vieques se encuentran la paloma cabeciblanca (*Patagioenas leucocephala*), considerada como un elemento crítico por el Programa de Patrimonio Natural del DRNA, así como el pato quijada colorada (*Anas bahamensis*) y el pato chorizo (*Oxyura jamaicensis*), ambos clasificados como especies vulnerables a nivel estatal. También, se ha documentado la chiriría (*Dendrocygna arborea*), en el área de las lagunas Kiani, Boca y Quebrada. Esta especie se clasifica en peligro de extinción crítico a nivel estatal (DRNA, 2008a).

Otras especies de aves como el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*) y la mariquita (*Agelaius xanthomus*), han sido clasificadas en peligro de extinción en el ámbito estatal y federal. Por su parte la palometa (*Sterna dougallii*) se clasifica como vulnerable por la ley estatal y federal (USFWS, 2007b; DRNA, 2008a).

Entre los mamíferos terrestres que se encuentran en Vieques se puede mencionar el murciélago rojo frutero (*Stenoderma rufum darioi*). Mientras que entre los mamíferos marinos se encuentran el delfín de nariz de botella (*Tursiops truncatus*), el manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*), en peligro de extinción a nivel federal y estatal y la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), vulnerable a nivel estatal.

En Vieques se han documentado 350 especies de peces, de las cuales unas 102 son peces de arrecifes. Mientras que entre las especies de invertebrados marinos reportados en la isla se encuentran: dos especies de cangrejo violinista (*Uca burgersi* y *U. rapax*), el carrucho (*Strombus gigas*), el ostión de mangle (*Crassostrea rhizophorae*), los caracoles (*Littorina angulifera* y *Fasciolaria tulipa*), la ostra de palo (*Isognomon alatus*), el juey zambuco (*Ucides cordatus*), juey morado de tierra (*Gecarcinus ruricola*) y las cocolías (*Callinectes danae* y *C. bocourti*).

Entre los reptiles que se han documentado en Vieques se encuentran: el cabezón o caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga verde o peje blanco (*Chelonia mydas*), especies amenazadas en el ámbito local y federal; el carey (*Eretmochelys imbricata*) y el tinglar (*Dermochelys coriacea*), especies clasificadas en peligro de extinción en el ámbito estatal y federal. Otro reptil que ha sido documentado en Vieques es el lagartijo gigante de Culebra (*Anolis roosevelti*) (DRNA 2004c).

En dos de la bahías al sur de Vieques, además, se ha documentado el desarrollo de una cantidad alta de *Pyrodinium bahamense*. Este dinoflagelado crea una condición en el cuerpo de agua conocida como bioluminiscencia, que puede ser observada en Puerto Mosquito y Bahía Tapón.

6.1.3 ECOSISTEMAS COSTEROS Y MARINOS

a. Playas

Las playas de Vieques son, en su mayoría, de arenas blancas y de aguas claras, por lo que atraen una gran cantidad de usuarios. Entre las playas más visitadas de Vieques se encuentran: el Balneario Sun Bay, Media Luna, Navío y Esperanza. En el antiguo Campamento García, se encuentran la Playa Caracas y la Bahía de la Chiva. Estas últimas están disponibles al público los fines de semana y los días laborables hasta las 6:00 p.m.

Al oeste de la Isla, en los antiguos terrenos militares, está ubicado el Rompeolas “Mosquito Pier”. Es una carretera de alrededor de una milla de largo dentro del mar, con un muelle en la punta. Es utilizado para actividades de buceo y para la pesca nocturna.

b. Arrecifes

La claridad de las aguas costaneras de Vieques contribuye a la presencia de arrecifes de coral, especialmente en la porciones Este y Sur (véase Mapa 30). Estas aguas proveen condiciones favorables para la vida marina y para la recreación náutica. En la isla, pese a las intervenciones antropogénicas, se pueden observar algunos de los arrecifes menos perturbados y más saludables de Puerto Rico (DRNA, 2001a). En esta isla la NOAA ha documentado arrecifes de barrera, de parcho, y corales dispersos.²⁰⁰

En Vieques se han documentado 13 especies de corales de los géneros: *Colpophyllia*, *Millepora*, *Montastrea*, *Diploria*, *Manicina*, *Porites*, *Siderastrea* y *Acropora* (GATP, 2003).

²⁰⁰ Véase: NOAA Office of Response and Restoration. Vieques Island, Puerto Rico. Database and Mapping Project: [<http://mapping2.orr.noaa.gov/portal/vieques/habitat.html>].

Sus aguas costeras, al igual que otras áreas alrededor de Puerto Rico con profundidades iguales o menores de 98 pies, fueron designadas como hábitat crítico por la NOAA en el año 2008 para las especies de coral *Acropora palmata* y *A. cervicornis*.²⁰¹

c. Yerbazales marinos

En Vieques se ha documentado la presencia de varias especies de yerbas marinas entre las que se encuentran la yerba de tortuga (*Thalassia testudinum*), la yerba de manatí (*Syringodium filiform*) y “shoal grass” (*Halodule wrightii*). Es importante señalar que al oeste-noroeste de Vieques, la poca profundidad de las aguas ha permitido el desarrollo de vegetación sumergida, donde dominan las algas y las yerbas marinas. Incluso, la pradera de yerbas marinas al noroeste de Vieques se considera la de mayor extensión en todo Puerto Rico (USFWS, 2007c). La misma se extiende aproximadamente 5,148 cuerdas dentro de las aguas jurisdiccionales de Puerto Rico, que son administradas por el DRNA, hasta llegar a la Isla Grande, entre Punta Lima en Naguabo y Punta Algodones en Ceiba.

Estas praderas son un habitáculo importante para especies amenazadas o en peligro de extinción como el pelícano pardo, la tortuga verdeo peje blanco y el manatí antillano. Igualmente, son de gran importancia para especies de valor recreativo y comercial como el carrucho (*Strombus gigas*).

d. Manglares y otros humedales

Vieques cuenta con sistemas naturales altamente productivos como los manglares y los sistemas lacustres y marinos. Punta Arenas, al Oeste y toda la costa Sur son las áreas donde mayormente se observan los diversos tipos de humedales. Al sur, se destacan dos áreas de bahías protegidas del mar abierto, que están rodeadas por manglares y afloramientos rocosos. Estos sistemas de manglares, algunos directamente en la costa, actúan como barrera protectora contra los procesos de erosión, particularmente durante eventos de tormentas y mareas altas. El área de manglares más extensa se observa en Punta Arenas. Otras áreas de manglares se observan en Puerto Mosquito y Puerto Ferro.

TABLA 6-1 MANGLARES EN EL MUNICIPIO DE VIEQUES

Manglares en el Municipio de Vieques		
Manglar	Tamaño Cuerdas	Hectáreas
Vieques Norte	69.1	27.1
Salinas Sur Cayo Conejo	12.2	4.8
Ensenada Honda	166.5	65.4
Laguna Yanuel	23.4	9.2
Bahía Chiva	22.3	8.8
Bahía Tapón	21.3	8.4
Puerto Ferro	66.0	25.9
Puerto Mosquito	91.4	35.9
Playa Laguna Grande	65.0	25.5
Punta Arenas	139.1	54.7

Fuente: Hoja Informativa del DRN. 1990.

²⁰¹ 50 CFR Partes 223 y 226. Vol. 73, No. 229. Noviembre de 2008.



Escala - Scale 1:150,000

Sedimentos sin consolidar /
Unconsolidated Sediments



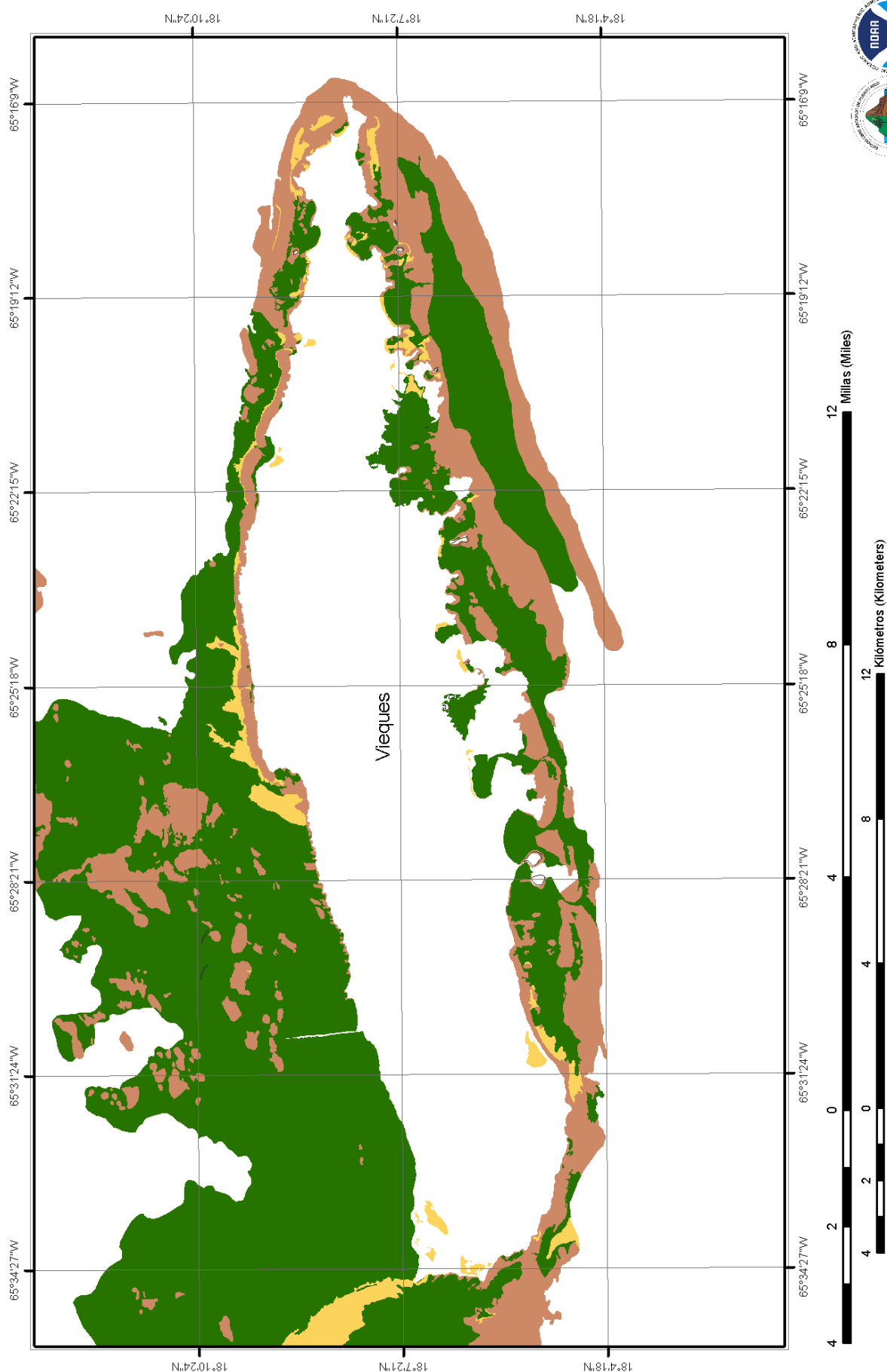
Vegetación Sumergida /
Submerged Vegetation



Arrecifes de coral y fondo sólido colonizado/
Coral Reef and Colonized Hardbottom



Leyenda - Map Key:



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Mapa 30 / Map 30

Hábitats bénticos en Vieques Benthic Habitats in Vieques

Fuente de Información - Source:
Benthic Habitats of Puerto Rico
and the U.S. Virgin Islands - 2001
National Center of Coastal Ocean Science
Biology Program - Coastal Services Center

e. Otros hábitats de importancia para la vida silvestre

En el año 2005, el DRNA preparó el “Puerto Rico Comprehensive Wildlife Conservation Strategy” (CWCS). En este documento se establecieron como objetivos: 1) identificar la situación de las especies y sus hábitats, 2) identificar las prioridades de conservación de las mismas y 3) establecer un proceso de monitoreo regular dirigido a mantener al día la información de los dos objetivos anteriores.

En el mencionado documento se identificaron las siguientes áreas críticas para la vida silvestre en Vieques: la costa Oeste de la isla, los manglares de Ensenada Honda, la laguna Yanuel, las ciénagas de la laguna Chiva, Bahía Tapón, Bahía Ferro, Bahía Mosquito, Bahía Sombé, Punta Este de Vieques y Cayo Conejo. Además, se mencionan las especies amenazadas y vulnerables por área según presentadas a continuación:

TABLA 6-2 ÁREAS CRÍTICAS PARA LA VIDA SILVESTRE EN VIEQUES

Área	Especie
Costa Oeste de Vieques	<i>Patagioenas leucocephala</i> , <i>Anas bahamensis</i> , <i>Dendrocygna arborea</i> , <i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> , <i>Chelonia mydas</i> , <i>Caretta caretta</i> , <i>Trichechus manatus</i> , <i>Stahlia monosperma</i> , <i>Calyptanthus thomasi</i>
Laguna Kiani	<i>Anas bahamensis</i> , <i>Oxyura jamaicensis</i> , <i>Dendrocygna arborea</i> , <i>Pelecanus occidentalis</i> , <i>Patagioenas leucocephala</i>
Laguna Playa Grande	<i>Anas bahamensis</i> , <i>Oxyura jamaicensis</i> , <i>Nomonyx dominicus</i> , <i>Stahlia monosperma</i> , <i>Goetzia elegans</i>
Manglares de Ensenada Honda	<i>Trichechus manatus</i> , <i>Stahlia monosperma</i>
Laguna Yanuel	<i>Patagioenas leucocephala</i> , <i>Anas bahamensis</i> , <i>Stahlia monosperma</i>
Ciénagas de la laguna Chiva	<i>Anas bahamensis</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> , <i>Sterna antillarum</i>
Bahía Tapón	<i>Patagioenas leucocephala</i> , <i>Anas bahamensis</i>
Bahías Ferro, Mosquito y Sombé	<i>Anas bahamensis</i> , <i>Pelecanus occidentalis</i> , <i>Trichechus manatus</i> , <i>Falco peregrinus</i>
Punta Este de Vieques	<i>Anas bahamensis</i> ,
Cayo Conejo	<i>Pelecanus occidentalis</i> , <i>Sterna dougalli</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> , <i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Chelonia mydas</i>

Fuente: DRNA. (2005). Puerto Rico Comprehensive Wildlife Conservation Strategy.

Por otra parte, el DRNA recomendó trece lugares para ser designados como barreras costeras en virtud de la ley federal, “Coastal Barrier Act”. Las barreras costeras son formaciones que proveen protección para diversos hábitats acuáticos y sirven como la primera línea de defensa ante eventos climatológicos y la erosión.

Su designación tiene el propósito de desalentar desarrollos por medio de asignaciones presupuestarias de fondos federales en áreas costaneras frágiles y de alto riesgo. Estas áreas se consideran altamente inestables para la construcción y susceptibles a procesos de erosión. Tras su designación, las mismas se hacen inelegibles para asignaciones financieras a nivel federal con propósitos de desarrollos urbanos, incluyendo los seguros de inundaciones. Únicamente se pueden realizar en estas áreas investigaciones de pesca y vida silvestre.

Las áreas recomendadas por el DRNA no fueron adoptadas debido a que eran terrenos del NAVY. No obstante, conforme a los mapas de inundabilidad de FEMA, el área de Sun Bay está identificada como área protegida (Undeveloped Coastal Barriers- Otherwise Protected Areas Identified 1991 or later²⁰²) (Plan Territorial de Vieques, 2000).

TABLA 6-3 ÁREAS RECOMENDADAS COMO BARRERAS COSTERAS EN VIEQUES

Áreas recomendadas como barreras costeras	
Nombre	Recomendación
Punta Arenas	Military (NAVY): No adoptada
Playa Grande	Military (NAVY): No adoptada
Puerto Negro	Military (NAVY): No adoptada
Bahía Playa Blanca	Military (NAVY): No adoptada
Anones Lagoon	Military (NAVY): No adoptada
Ensenada Honda	Military (NAVY): No adoptada
Yanuel Lagoon	Military (NAVY): No adoptada
Bahía La Chiva	Military (NAVY): No adoptada
Bahía Tapon	Military (NAVY): No adoptada
Ferro Port	Military (NAVY): No adoptada
Cayo de Tierra	Military (NAVY): No adoptada
Playa Grande Lagoon	Military (NAVY): No adoptada
Sun Bay Inlet	ELA: No adoptada

Source: Department of Natural and Environmental Resources, Scientific Division, 1993.

6.1.4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

1. Refugio Nacional de Vida Silvestre de Vieques

El Refugio Nacional de Vida Silvestre de Vieques consiste de dos predios de terreno al este y oeste de la isla. El mismo comprende un área aproximada de 18,296 cuerdas, lo que equivale al 54% de la extensión territorial de la isla, y es administrado por el USFWS.

La unidad occidental del Refugio fue establecida en el año 2001 y consiste de 3,192 cuerdas de terreno. La misma fue utilizada por el NAVY desde el año 1943 al 2001 como área de manejo y disposición de municiones, operación de instalaciones de comunicaciones y otras actividades de apoyo militar.

La unidad oriental fue establecida en el año 2003 y consiste de 15,104 cuerdas de terreno. En esta área se encontraba el Polígono de Tiro Naval de Vieques. El área fue transferida al DOI para formar parte del Refugio. Dentro de esta unidad, se encuentra el área de impacto vivo, la cual es manejada como área silvestre y donde no se permite el acceso público, debido al peligro de explosivos y el proceso de limpieza general del área.

²⁰² "Otherwise protected areas" es una categoría dentro del Coastal Barrier Resources System", cuyo propósito es la conservación.

El Refugio sostiene hábitats importantes para especies nativas, migratorias, raras y protegidas. En éste se pueden encontrar seis comunidades de vegetación: playa, bosque costero del litoral, manglares, bosque seco y arbustos, bosque mixto siempreverde-caducifolio y pastizales. El Refugio, también, se destaca por sus bolsillos de playas de arenas blancas, entre las que se encuentran Playa Grande y Punta Arena (*green beach*), al oeste y Playa Caracas (*red beach*) y Playa La Chiva (*blue beach*), al este.

En el Refugio se han documentado cuatro especies de flora y diez de fauna que se hallan en la lista federal de especies en peligro. Entre las especies de flora se encuentran: la cóbana negra (*Stahlia monosperma*), *Calyptanthus thomasi*, *Chamaecrista glandulosa* var. *mirabilis*, y el matabuey (*Goetzea elegans*). También, se encuentran diez especies de animales, de las que cuatro son tortugas marinas: el carey, tinglar, peje blanco y la cabezona. Esta última se ha avistado en las aguas cercanas a Vieques, pero no se ha documentado su anidaje en las playas de la isla. Entre las aves se encuentran el pelícano pardo, la palometa, el pato quijada colorada, el falcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el guaragao de bosque (*Buteo platypterus*). Mientras que entre los mamíferos se han documentado el manatí antillano, la ballena azul, la ballena de aleta, la ballena jorobada y la ballena de Sei.

Este Refugio cuenta con un plan de manejo conocido como el “Plan Abarcador de Conservación” aprobado en el año 2007. El Plan de Conservación debe servir de guía para el manejo del refugio y parte del supuesto de que los terrenos se limpiarán de cualesquiera contaminantes que pudieran presentar un peligro a la vida silvestre o a los visitantes al refugio.

2. Reserva Natural Bahía Bioluminiscente de Vieques

Esta área, recibió la designación como Reserva Natural el 1 de junio de 1989. La misma se ubica al sur de la isla y comprende un área de 1,119.15 cuerdas, además de una extensión marina de nueve millas náuticas.

La Reserva Natural de la Bahía Bioluminiscente de Vieques es administrada por el DRNA. Los terrenos pertenecen a la Compañía de Fomento Recreativo (hoy día la Compañía de Parques Nacionales (CPN)), la Compañía de Fomento Industrial, el DRNA y otros son bienes de dominio público.

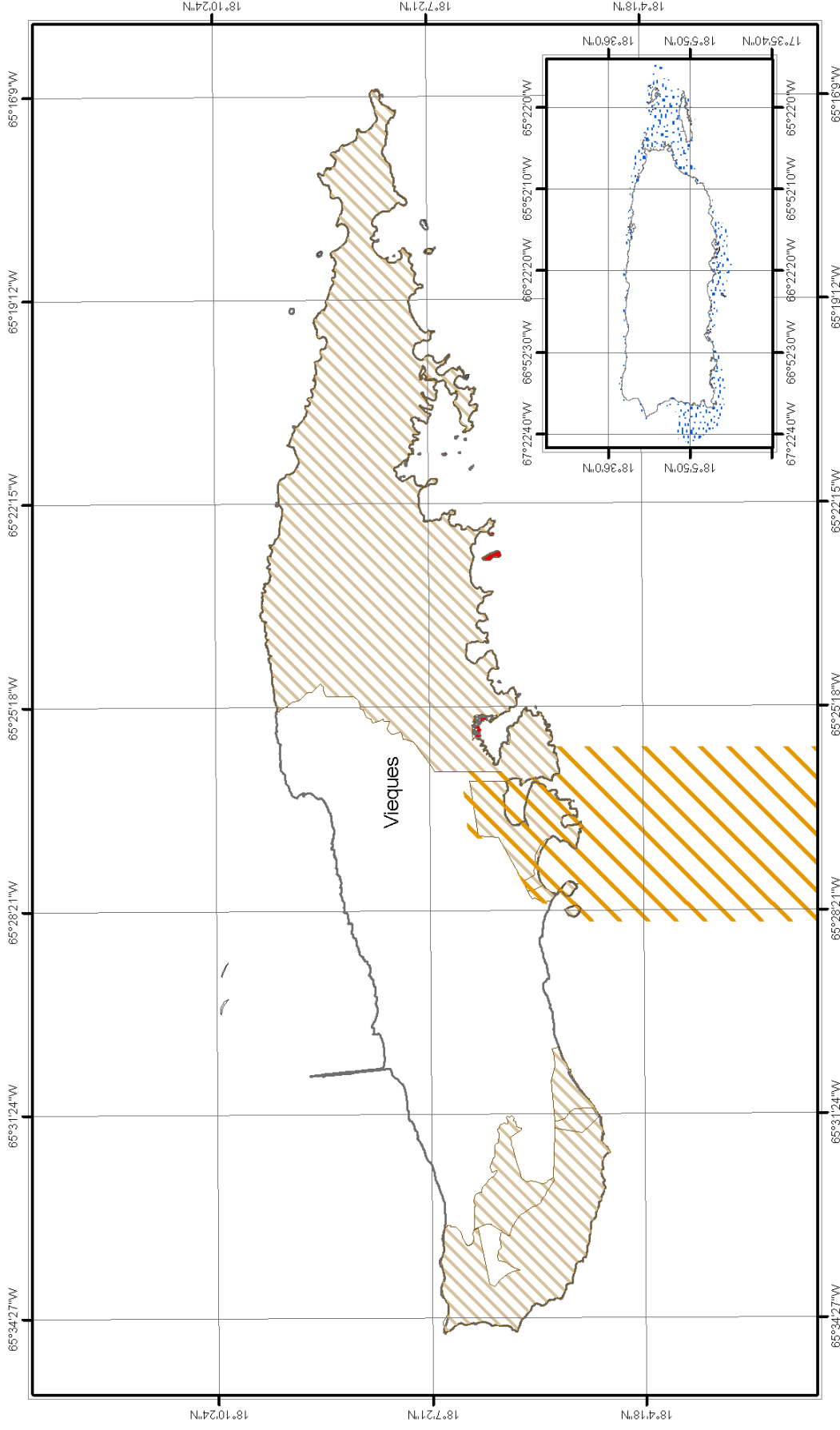
Esta Reserva Natural se caracteriza por poseer el dinoflagelado *Pyrodinium bahamense* que crea el fenómeno de bioluminiscencia en las aguas de la Bahía Puerto Mosquito, Tapón y en Puerto Ferro. Estas bahías están protegidas por manglares, particularmente en Puerto Mosquito, que sirven de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Otras comunidades marinas de interés en el área incluyen la franja de manglar que se desarrolla en los bordes de las bahías, el pantano salino cercano a Bahía Tapón, el salitral ubicado al norte de Puerto Mosquito y los arrecifes de coral (DRNA, 1988). En el área se han identificado, además, especies en peligro de extinción como el perdiz grande (*Geotrygon chrysia*), el pato quijada colorada, el pelícano pardo, el manatí, el tinglar y el carey de concha.

Leyenda - Map Key:

 Refugio Nacional de Vida Silvestre /
National Wildlife Refuge
 Hábitats crítico *A. palmata* y *A. cervicornis* -
A. palmata and *A. cervicornis* critical habitats

 Reserva Natural Bahía Bioluminiscente de Vieques /
Natural Reserve Bioluminescent Bay of Vieques
 Hábitat crítico mariposa de Puerto Rico -
Critical habitat yellow shouldered blackbird
Agelaius xanthomus



Escala - Scale 1:150,000

1 0.5 0 1 2 3 Millas (Miles)

1 0.5 0 1 2 3 Kilómetros (Kilometers)

Hábitats críticos designados, áreas naturales protegidas federales y Reservas Naturales (DRNA) en Vieques

Designated critical habitats, federal natural protected areas and Natural Reserves (DNER) in Vieques



Programa de Manejo de la Zona Costanera
Coastal Zone Management Program

Fuente de Información - Source:
NOAA National Marine Fisheries Service
DRNA - Coastal Zone Division
USFWS

Mapa 31 / Map 31

6.1.5 CONDICIONES SOCIO-ECONÓMICAS

1. Población

La isla municipio de Vieques alberga 9,106 habitantes y tiene una densidad de 69 habitantes/km². El Censo de 2000 identificó ocho barrios en Vieques: Florida, Isabel Segunda, Llave, Mosquito, Puerto Diablo, Puerto Ferro, Puerto Real y Punta Arenas. Al momento de efectuar el censo, tanto en Mosquito como en Punta Arenas no había habitantes debido a que estos barrios o parte de éstos se ubican en lo que fueron los terrenos del NAVY. En el barrio Llave sólo se registraron ocho habitantes.

Las proyecciones poblacionales de la JP indican que en el año 2009 la población de Vieques es de 9,385 habitantes. De acuerdo a estos datos, se espera que al año 2025, la población del Municipio sea de 9,715 habitantes, lo que sugiere que la población residente de la isla no aumentará significativamente durante los próximos años.

2. Vivienda

En el Censo de 2000 fueron reportadas unas 4,388 unidades de vivienda, de las cuales el 75.6% se reportaron como ocupadas y el 24.4% como vacantes. El 80.1% (2,657 unidades) de las viviendas estaban ocupadas por el propietario. Mientras que las unidades de vivienda ocupadas por inquilinos sólo representan una quinta parte (19.9%). Los barrios con las proporciones más altas de viviendas ocupadas por sus dueños fueron: Puerto Ferro (87.6%), Puerto Real (87.3%) y Puerto Diablo (86.2%).

Respecto a las unidades de vivienda vacantes (1,069 unidades), el 46.6% eran utilizadas para uso vacacional, el 5.7% para la renta y el 2.9% están en venta. La mayoría de estas unidades vacantes para uso vacacional, recreativo u ocasional (18.7%), estaban ubicadas en el barrio Puerto Diablo.

3. Recreación

Vieques cuenta con un gran número de playas entre las que se encuentra el balneario público Sun Bay en la costa Sur, administrado por la CPN. Este balneario cuenta con instalaciones como baños, áreas de acampar y estacionamientos.

Al Sur de Vieques, en las bahías que forman parte de la Reserva Natural Bahía Bioluminiscente de Vieques, se practican una serie de actividades de recreación pasiva, incluyendo visitas nocturnas para observar la bioluminiscencia de las aguas. Mientras que las aguas costaneras al oeste de la isla, en Punta Arenas, son utilizadas intensamente para llevar a cabo actividades náuticas y subacuáticas. En el área de Punta Mosquito además de actividades subacuáticas, se practica la pesca.

Otra área utilizada para la recreación en Vieques es el Malecón en el barrio Esperanza.

4. Turismo

Durante las décadas pasadas, en Vieques ha ocurrido la sustitución de actividades económicas como la ganadería, agricultura y la pesca por la industria del turismo. En la isla

predominan las estancias de veraneo, hospederías, hostales y posadas. Éstas ascienden a una decena y cuentan con sobre 250 habitaciones. La instalación hotelera más grande de la isla es el “W Retreat & Spa-Vieques Island”, con 157 habitaciones. El mismo comenzará operaciones en el año 2009. En Vieques, además, se ha propuesto otras instalaciones hoteleras de menor escala, en La Esperanza y en la Hueca.

Actualmente, Vieques forma parte de iniciativas de desarrollo turístico que integran las instalaciones de Ceiba, Vieques y Culebra.

Cabe señalar que entre las prioridades de los residentes de Vieques se encuentra la conservación ambiental y del patrimonio cultural y arqueológico. Si bien éstos reconocen el potencial de la isla para el turismo, al mismo tiempo han manifestado preocupaciones asociadas a las limitaciones geográficas, físicas y de infraestructura existentes. Ante esta realidad, han sugerido el desarrollo del ecoturismo y del turismo cultural, como ejes de la actividad económica en su isla (Estudios Técnicos, Inc., 2004).

5. Pesca

La pesca es una actividad importante en Vieques. De hecho, Vieques llegó a tener entre sus habitantes la proporción más grande de pescadores de todo Puerto Rico. En Vieques existen dos agrupaciones de pescadores y una cantidad significativa de pescadores no afiliados. Existen, además, dos villas pesqueras: una ubicada en Isabel II, adyacente al terminal de lanchas de pasajeros de la Autoridad de los Puertos (AP) y otra, en el Barrio Esperanza, al sur de Vieques.

La pesca es la principal práctica agrícola en Vieques, con una producción anual de sobre 100,000 libras para el año 2000. En el 2006 las libras reportadas como producidas ascendieron a 37,856, una reducción sustancial en comparación con niveles de producción anteriores. Esta reducción en el número de pescadores puede ser consecuencia de la poca rentabilidad de la actividad y del número ascendente de permisos requeridos a los pescadores.

En Vieques, la mayoría de los pescadores utiliza nasas como arte principal y un grupo reducido utiliza cajones para langostas o bucean en busca de carrucho.

TABLA 6-4. PESCA REPORTADA EN VIEQUES

Pesca reportada en Vieques 2002-2006			
Años	Libras	Valor	Precio por libra
2,002	357,801	886	1.86
2,003	61,568	149,722	1.78
2,004	76,923	190,669	1.88
2,005	32,245	78,920	1.86
2,006	37,856	108,511	2.29

Fuente: Datos para los años 2002 y 2003 provienen del informe: DRNA. (2005). "Overview of Puerto Rico's small scale fisheries statistics 2002-2004."

Datos de 2004-2006: DRNA. (2007) "Puerto Rico/NMFS Interjurisdictional Fisheries Program, July 1, 2004- June 30, 2007 NA04NMF4340063" por Daniel Matos. Septiembre de 2007.

6. Tenencia de la tierra

El Municipio de Vieques posee nueve asentamientos que son tenencia de la población civil, los cuales están delimitados a partir de la ocupación de tierras por el NAVY. Estos asentamientos están ubicados en la porción central de la isla y, en su conjunto, ocupan una cuarta parte del territorio de la isla.

El NAVY tuvo la tenencia de 26,773.1 cuerdas de terreno de Vieques (76%) hasta el año 2001, cuando comenzó la transferencia de terrenos. Alrededor de 3,192 cuerdas fueron transferidas al DOI. Además, se transfirieron 4,325 cuerdas al Municipio de Vieques y 824 cuerdas al FCPR. Posteriormente, se transfirieron 15,104 cuerdas al DOI, para un total de 18,296 bajo la jurisdicción del USFWS.

El Gobierno Federal también ha mantenido la titularidad de aproximadamente 100 cuerdas donde se ubica el Radar Relocalizable Sobre el Horizonte (ROTHR, por sus siglas en inglés).

6.1.6 INFRAESTRUCTURA

a. Energía

Vieques se abastece de energía eléctrica a través de un cable submarino que va desde el Municipio de Ceiba hasta Punta Arenas. Este cable tiene una longitud de 16km.

Los datos suministrados por la AEE y recogidos en el Plan Territorial de Vieques, indican un incremento gradual en el consumo que lo sitúa en un máximo de 10,084 kWh. A base de dicho consumo y de la demanda actual, no se estima que sea necesaria una expansión de la capacidad del sistema.

En abril de 2009, la AEE anunció su intención de convertir a Vieques en una isla independiente en términos energéticos, dentro de uno a tres años. Los planes incluyen un proyecto de fuentes de energía renovable con molinos de viento que serán establecidos en el sector Bastimento, de Punta Borinquen. El propósito principal de esta iniciativa es hacer esta isla independiente, en términos energéticos y producir la energía a un costo más bajo para promover la ubicación de industrias en la misma.

Según la AEE, Vieques tiene más potencial de viento que Culebra, por lo que, de ser necesario, se podría transferir la energía necesaria para suplir la demanda que pueda existir en Culebra.

b. Sistema de alcantarillado

El agua potable en Vieques es trasferida por gravedad desde la Isla Grande, a través de una tubería submarina de 16 pulgadas de diámetro que va desde Naguabo hasta el tanque de almacenamiento Arcadia en Vieques. De ahí, sale una línea que sirve varios tanques de almacenamiento, estaciones de relevo y, finalmente, el sistema de distribución.

El sistema de agua potable de Vieques consiste de trece tanques de almacenaje, una estación de bombeo, dos estaciones de bomba en Punta Borinquen y dos estaciones de relevo. Además, desde Vieques sale una tubería submarina para llevar agua a la isla municipio de Culebra.

c. Sistema de agua potable

El municipio de Vieques cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario. El mismo consiste de una planta de tratamiento, nueve estaciones de bomba y un sistema de recolección principal para las comunidades de Isabel II y Esperanza.

Dicha planta tiene capacidad suficiente para suplir la demanda. La misma se encuentra ubicada en el barrio Martineau, al norte de la isla, y descarga su efluente a 750 metros al norte de Punta Martineau.

d. Sistema de relleno sanitario

El sistema de relleno sanitario (SRS) de Vieques está ubicado en una finca de 26.5 cuerdas en la carretera PR-200 en el barrio Santa María de Vieques. Dicho SRS se encuentra activo desde el año 1997. Tanto el SRS, como el servicio de recolección de desperdicios sólidos no-peligrosos son operados por el gobierno municipal.

Este sistema colinda por el norte, sur y este con antiguos terrenos del NAVY y por el oeste con terrenos del Gobierno de Puerto Rico. Además, por el lado Este del SRS discurre una quebrada sin nombre.

Datos de la ADS (2007), indican que el vertedero recibe unas 246,000 lb de residuos semanalmente (Wehran, 2003). Esto equivale a cerca de 3.85 lb/persona/día.²⁰³ Se estima que el volumen de desperdicios sólidos no-peligrosos que se genera en la isla aumenta en un 29% como resultado de la población flotante que llega a la misma en semanas que tienen días feriados.

De acuerdo a un informe de la ADS, el SRS de Vieques tiene capacidad para acomodar la generación de residuos sólidos proyectada para los próximos 18 años, por lo que se prevé que éste dejará de recibir residuos en el año 2025 (ADS, 2007). La ADS proyecta, además, construir una estación de trasbordo para transportar los residuos sólidos de Vieques al SRS de Fajardo.

Cabe señalar que, aunque el SRS de Vieques no parece ofrecer problemas a corto plazo, es fundamental que se intensifique e incentive el programa de reciclaje de la isla, de forma que se prolongue la vida útil del SRS. La posición geográfica, condición y tamaño de la isla imponen un serio gravamen en la ubicación y tamaño de un SRS (Estudios Técnicos, Inc., 2004).

e. Transportación

El transporte a la isla de Vieques es aéreo o marítimo. El aeropuerto de Vieques, conocido como el Aeropuerto Antonio Rivera Rodríguez, mantiene rutas con destino a Fajardo, el Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín, el de Isla Grande en San Juan, Culebra, además

²⁰³ Esta generación de desperdicios es tres veces el valor de 5lb (2.3 kg) por persona por día, utilizado por la ADS para Puerto Rico.

de las Islas Vírgenes Americanas, St. Croix y St. Thomas. Los servicios aéreos son utilizados por aproximadamente 169,383 pasajeros anualmente.²⁰⁴

Las instalaciones portuarias están ubicadas en la zona costera de Isabel II. El puerto marítimo sirve rutas entre Vieques, Fajardo y Culebra. La ruta marítima entre Fajardo y Vieques es de 18 millas de largo y el viaje dura alrededor de hora y media. Según el Plan Territorial (PT), anualmente cerca de 240 mil pasajeros utilizan las instalaciones y se manejan, aproximadamente, 44, 974 libras de carga.

Se han realizado mejoras en Punta Mosquito, al noreste de Vieques, a los fines de utilizarlo tanto para carga comercial como para pasajeros entre Ceiba y Vieques. La ruta marítima, desde Puerto Mosquito hasta lo que fueron las instalaciones de la base naval Roosevelt Roads en Ceiba, ahorraría significativamente en tiempo y costo de transportación.

Por otra parte, el sistema de transportación pública no mantiene una forma estructurada de servicios y consiste exclusivamente en guaguas públicas, cuyo servicio es ofrecido en función de la demanda de pasajeros.

6.1.7 CONTAMINACIÓN

La principal fuente de contaminación en la isla de Vieques han sido las actividades militares. Por tal razón, en el año 2005, varias áreas de la isla de Vieques y de sus aguas costeras que eran utilizadas para las actividades del NAVY fueron incluidas en el Programa de Superfondo, bajo la ley federal CERCLA.²⁰⁵

Entre los contaminantes y amenazas que se han identificado en estas áreas se encuentran, además de los explosivos sin detonar, los remanentes de los detonados, contaminantes peligrosos que incluyen mercurio, cobre, hierro, litio, perclorato, magnesio, TNT, napalm, uranio reducido, PCBs, solventes y pesticidas, entre otros.

En Vieques, el área incluye aproximadamente unas 15,368.95 cuerdas de terreno, junto con las aguas y cayos circundantes. El vertedero no fue incluido al ser utilizado en la actualidad por el Municipio de Vieques. Preliminarmente, el NAVY identificó 66 lugares (16 en el oeste y 50 en el este), los cuales estaban contaminados o tenían el potencial de estarlo. Luego de investigaciones, se identificaron 24 áreas donde se conoce que se han depositado sustancias contaminantes peligrosas y otras áreas de sospecha, a base de su uso en el pasado o en las que se han reportado derrames. Además, se identificaron 62 lugares en el este de Vieques que contenían explosivos y municiones y un lugar en el oeste, que era utilizado para disponer municiones. Todos estos están siendo investigados y limpiados bajo el “Munitions Response Program”. Una vez las municiones sean removidas, estos lugares serán investigados para determinar si existe contaminación ambiental en ellos y la acción remediativa que sea conveniente.

En el año 2008, el NAVY, la EPA, la JCA y el USFWS, firmaron un acuerdo sobre la limpieza ambiental de Vieques. Su propósito es asegurar que los impactos ambientales sean

²⁰⁴ Datos tomados de la AP para los años fiscales 2007-2008. Véase:

[<http://www.prpa.gobierno.pr/uploads/Estadisticas/Estadisticas%20septiembre%202009/Vieques%20Pax.pdf>].

²⁰⁵ Véase: <http://public.lantops-ir.org/sites/public/vieques/RegOverview/MR.aspx>].

investigados rigurosamente y que se tomen las acciones remediativas apropiadas para proteger la salud y bienestar de los seres humanos y el medio ambiente. Bajo este acuerdo, aunque la responsabilidad de la limpieza recae en el NAVY, las actividades son efectuadas bajo la supervisión de la EPA, la JCA, el USFWS y el DRNA.

A abril de 2009, las acciones se han concentrado en la evaluación e investigación de ciertas áreas, en el desarrollo e implementación de una investigación remediativa en ciertas áreas de preocupación en Vieques. Y en la remoción de explosivos y municiones superficiales en el este de la isla.

6.2 MANEJO COSTANERO PARA VIEQUES

Desde el año 1999 y tras el cese de las prácticas militares en el año 2003, la situación de la isla de Vieques ha recibido atención particular por parte del Gobierno de Puerto Rico, con el fin de atender y dar soluciones a los problemas diversos y complejos que han sido descritos anteriormente. Estas iniciativas, dirigidas a orientar el desarrollo futuro de la isla, son descritas en esta sección.²⁰⁶

6.2.1 OBJETIVOS Y POLÍTICAS GENERALES

Ley para crear la Zona Especial de Desarrollo Económico de Vieques- Culebra, Ley Núm. 153 de 2002

Mediante esta Ley se establece la Zona Especial de Desarrollo Económico Vieques-Culebra. La misma reconoce el rezago económico al que han estado sujetas estas islas debido a su situación de aislamiento y a la presencia y prácticas militares del NAVY. En respuesta a esa situación, la Ley ofrece incentivos contributivos, crea un Comité Interagencial y asigna fondos para el desarrollo de estas islas.

Esta Ley señala que, “al convertir a Vieques y a Culebra en una Zona Especial de Desarrollo Económico, se estaría proveyendo una base legal y un marco de planificación adecuado a las acciones de las diferentes instrumentalidades del gobierno en lo concerniente al desarrollo económico de ambas Islas”. Además, crea el Grupo Consultivo compuesto por un equipo de profesionales y el Grupo de Trabajo Interagencial, integrado por varios funcionarios públicos, para evaluar las condiciones económicas de Vieques y Culebra, y diseñar un plan integral de desarrollo económico para ambos municipios. Esta Ley contempla la otorgación de exenciones contributivas sobre la propiedad, incentivos por empleos, incentivos a negocios e industrias y acceso a financiamiento.

Plan maestro para el desarrollo sustentable de Vieques

El Grupo Interagencial y el Grupo Consultivo, creado mediante la “Ley para crear la Zona Especial de Desarrollo Económico de Vieques- Culebra”, encomendó la elaboración del “Plan maestro para el desarrollo sustentable de Vieques”. El Plan fue elaborado y aprobado en diciembre de 2004. El mismo persigue alcanzar el desarrollo económico de la isla, mediante

²⁰⁶ Estas iniciativas, si bien han sido formuladas para dirigir el desarrollo de la isla de Vieques, no constituyen parte de las políticas públicas mandatorias del PMZCPR ya que no han sido incorporadas al mismo mediante RPC.

la participación activa de sus residentes para asegurar la equidad social y la protección de sus recursos naturales y culturales. El Plan se supone sea el instrumento para que las diversas agencias puedan encauzar sus esfuerzos e iniciativas. Al momento se desconoce cuál ha sido el resultado de la implantación del Plan Maestro.

Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 1991, según enmendada y el Plan Territorial (PT)

Esta Ley, reconociendo la política del ELA de promover un desarrollo ordenado, racional e integral de los suelos, establece que la ordenación del territorio a nivel municipal deberá realizarse mediante los Planes de Ordenación Territorial (POT). Estos planes deberán contener estrategias y disposiciones para clasificar y calificar el suelo en urbano, urbanizable y suelo rústico. Actualmente, Vieques cuenta con el Plan Territorial, aprobado en el año 2000. Se espera que, según la Ley Núm. 81, se continúe transfiriendo al municipio algunas competencias de la JP y de la ARPE.

Otros POT con los que cuenta el municipio son los Planes de área de Isabel Segunda, Esperanza y Mosquito. El Municipio de Vieques ordenó la preparación de estos tres planes de áreas a los fines de atender con mayor particularidad sus dos principales asentamientos urbanos y el potencial desarrollo del área de Mosquito, transferida al municipio.

6.2.2 PROBLEMAS PRINCIPALES: ALGUNAS RESPUESTAS NECESARIAS

Este Segmento de Vieques del PMZCPR presenta algunos problemas en la Isla municipio cuya resolución es importante para lograr la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible de la isla. A continuación se presentan algunos de los problemas principales que afectan el manejo costero de Vieques. Es importante señalar que las políticas públicas mandatorias del PMZCPR y los medios o autoridades legales para resolver estos problemas se presentan en el Capítulo 3 y en el Anejo B, bajo la sección “Medios o autoridades legales que tiene el Gobierno de Puerto Rico para ejercer el control en la zona costanera”.

a. Restauración de las condiciones y sistemas naturales

(1) Construcciones ilegales

Las construcciones ilegales en Vieques han sido un problema por décadas, muchas de éstas, en terrenos que pertenecieron al Gobierno federal. Esta práctica ha generado una serie de problemas de acceso a la costa y contaminación, particularmente de disposición de residuos.

El Plan Territorial del Municipio de Vieques reconoce esta práctica y contiene disposiciones a tales efectos al incluir entre sus objetivos la reordenación de algunos de los asentamientos informales y su densificación para crear una condición de redes satélites en torno a los grandes polos costeros definidos claramente en el centro urbano tradicional de Isabel II y lo que deberá ser conocido como el nuevo centro urbano de Esperanza.

Los reglamentos del DRNA y de la JP, que deben velar por que no se construyan nuevas estructuras de manera ilegal en la zona marítimo terrestre, son el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los

Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, Reglamento Núm. 4860 y el “Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Accesos a las Playas y Costas de Puerto Rico”, Reglamento Núm. 17.

Los elementos de este programa, necesarios para atender el problema de los invasores, se presentan a continuación:

Implantar la normativa existente para prohibir la reconstrucción: Aunque se desconoce con exactitud la cantidad de viviendas ilegales que funcionan como residencias primarias, sí se sabe que muchas de estas viviendas son utilizadas para vacacionar. Por tanto, la destrucción de estructuras en la zona marítimo terrestre por la ocurrencia de eventos naturales significativos supone una oportunidad para implantar la normativa existente y prohibir la reconstrucción de las mismas. La prohibición de la reparación o ampliación de construcciones se encuentra plasmada en el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*.

Deslinde de la zona marítimo terrestre. Para poder establecer una vigilancia efectiva de la zona marítimo terrestre es necesario comenzar por su deslinde. El DRNA establece la manera como se deberá llevar a cabo este proceso. Esto, mediante el Manual de procedimientos para el deslinde del límite interior tierra adentro de los bienes de dominio público marítimo terrestre, aprobado en noviembre de 1999.

Inventariar las viviendas para determinar cuáles son utilizadas como residencia primaria. Es necesario poder identificar las viviendas ubicadas en terrenos del DRNA o que sean de dominio público para poder asignar recursos suficientes que permitan llevar a cabo el traslado de las viviendas a otras áreas.

Mediante el “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, *supra*, el DRNA está facultado para realizar inventarios o registros de aprovechamiento y construcciones existentes en los bienes de dominio público marítimo terrestre.

(2) Acceso a las playas y costas

Los problemas de acceso a las costas y playas de Vieques son ocasionados por los invasores de terrenos y por la preocupación generalizada de que algunos desarrollos, que se han construido de manera legal, impiden el disfrute de la ciudadanía a este recurso.

La “Ley Orgánica de ARPE”, Ley Núm. 14 de 1979 y el “Reglamento para la Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico” *supra*, debieran ser instrumentos que garanticen el acceso de la ciudadanía a estos bienes de dominio público. Este último, solicita que todo desarrollo frente a la zona marítimo terrestre provea acceso a las playas, previo al permiso de construcción que otorga ARPE. Igualmente, requiere la protección de las áreas naturales de importancia y de otros recursos y prohíbe nuevas lotificaciones o desarrollos que puedan deteriorarlos o destruirlos.

De igual manera la “Ley de Municipios Autónomos”, *supra*, contempla la garantía de acceso a las playas, al señalar que los municipios no endosarán proyectos que impliquen el disfrute privado o exclusivo en menoscabo o perjuicio de la ciudadanía.

Identificación de los accesos legales: Es necesario que los residentes y visitantes de Vieques conozcan claramente cuáles son los accesos legales a las costas y playas de la Isla. Por tanto, una medida de divulgación podría ser la identificación y rotulación de los accesos. Estas vías deberán estar accesibles, libres de vegetación, objetos o estructuras que puedan obstruir el tránsito por las mismas. Por otra parte, aquellos accesos que se han creado por el uso habitual desde tiempos inmemorables deberán ser respetados e identificados.

(3) Contaminación de las aguas costeras

Debido a la extensión territorial, topografía y característica de los suelos de Vieques, las actividades urbanas que ocurren en la isla y las actividades agrícolas tienen el potencial de impactar las aguas y los recursos costeros. Los problemas de sedimentación y erosión son suficientes para concluir que todos los desarrollos en Vieques tienen un impacto directo y significativo sobre las aguas costaneras.

Entre las medidas sugeridas para atender el problema de contaminación de las aguas viequenses se encuentran:

Adoptar medidas para el control de la erosión y la sedimentación. Es necesario que se haga cumplir con el “Reglamento para el control de la erosión y prevención de la sedimentación”, Reglamento Núm. 5754 de la JCA y el correspondiente permiso de Control de la Erosión y la Prevención de la Sedimentación (CES), que tiene el propósito de controlar la erosión causada por las actividades humanas y prevenir la sedimentación y contaminación de los cuerpos de agua de Puerto Rico.

Se recomienda extender a toda la isla de Vieques las medidas de control de contaminación por fuentes dispersas establecidas en el “Plan de Manejo para el Control de las Fuentes Dispersas de Contaminación en la Zona Costanera de Puerto Rico”. Las medidas bajo el Plan sirven de guía a los municipios y estados en la implantación de programas de manejo para contaminación por dichas fuentes. El mismo contiene información sobre aquéllos métodos que son económicamente viables para reducir este tipo de contaminación en las aguas superficiales y subterráneas.

Se recomienda coordinar con la JCA para que se requiera la implantación de Mejores Prácticas de Manejo (“Best Management Practices”) apropiadas para suelos altamente susceptibles a erosión.

Evaluar los impactos acumulativos de los proyectos de construcción, su efecto sobre los cuerpos de agua costeros y los ecosistemas asociados. Algunas características de Vieques como la alta susceptibilidad a la erosión, el territorio contaminado como consecuencia de las actividades militares, el clima árido, sumado al aumento en la construcción, demandan que se realice un análisis particular para la isla municipio. Este análisis deberá incorporar medidas que permitan evaluar el impacto acumulativo de los proyectos y la capacidad de carga de los sistemas naturales de la Isla.

a. Manejo de residuos sólidos

Si bien fue señalado previamente que el sistema de relleno sanitario de Vieques tiene capacidad para acomodar la generación proyectada de residuos sólidos municipales hasta 2025, y se proyecta construir una estación de trasbordo para transportar los residuos sólidos de Vieques al SRS de Fajardo, es importante atender este asunto ya que continuar ampliando el vertedero no supone una alternativa para el desarrollo sostenible de Vieques.

La atención a este problema necesita el fortalecimiento del programa de reciclaje en la isla, y la adopción de medidas de reducción y reuso. Para atender el asunto de la disposición de residuos sólidos, se presentan las alternativas siguientes:

Trabajar en coordinación con la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) para fomentar el programa de reciclaje. El sistema de relleno sanitario del municipio continúa recibiendo cantidades sustanciales de materiales con el potencial de ser reciclados. Es necesario que el Municipio sea más agresivo en la divulgación del programa de reciclaje, la distribución de contenedores en las residencias y comercios al igual que su recogido periódicamente. Esto puede realizarse en coordinación con la ADS.

b. Contaminación de las áreas utilizadas para prácticas militares

El NAVY se encuentra llevando a cabo la limpieza, así como otras acciones remediativas en los terrenos impactados por las actividades militares e incluidos en el Superfondo. Información provista por esta agencia federal, señala que en tres años la Marina ha removido más de 15,000 municiones vivas en 630 acres de terreno y ha sacado de la isla municipio más de 1,900 toneladas de chatarra para reciclaje. En el oeste, estas remociones se han llevado mayormente en las áreas de depósitos como un área de manglares en la laguna Kiani, entre otras tres áreas.

Recientemente, el NAVY solicitó a la JCA una dispensa para llevar a cabo la quema controlada de vegetación como parte del “Plan de Remoción de Municiones Área de Impacto y Área de Conservación Este”. Luego de efectuar la remoción superficial de municiones de manera rápida para reducir el riesgo que suponen estos explosivos al público, el NAVY se propone llevar a cabo la quema controlada de vegetación densa para su remoción, ya que el uso de equipo para cortarla tiene el riesgo de entrar en contacto con las municiones. Esta quema controlada facilitará la visibilidad a los trabajadores para evitar el contacto accidental con estas municiones (JCA, 2008). La JCA otorgó tal dispensa condicionada a que las actividades se lleven a cabo de tal forma que no alteren los estándares de calidad de aire y no se ponga en riesgo la salud ciudadana. Sin embargo, han surgido preocupaciones sobre el impacto que esta acción pudiera tener sobre los ecosistemas de la isla.

Según personal del NAVY, se estima que le tomará cinco años más a esa institución militar remover todos los explosivos que dejó en suelo viequense durante décadas de prácticas de tiro, para luego concentrarse exclusivamente en las tareas de descontaminación de suelo que sean necesarias.

c. Manejo de los terrenos públicos y las aguas costeras

El DRNA es la agencia del gobierno de Puerto Rico responsable de la administración de los bienes de dominio público marítimo terrestre y los recursos costeros, excepto aquéllos que sean considerados terrenos federales excluidos. En Vieques, el USFWS ha suscrito acuerdos de cooperación con el DRNA y el FCPR para manejar los recursos costeros que fueron separados por el Gobierno federal como zonas de conservación.²⁰⁷

En el año 2001, el USFWS, el Gobierno de Puerto Rico, representado por el DRNA y el FCPR suscribieron un acuerdo para manejar los terrenos en la porción oeste de la isla transferidos al USFWS y al FCPR. Según dicho acuerdo, los terrenos transferidos al FCPR deben ser protegidos y preservados a perpetuidad y manejados en un acuerdo cooperativo entre dicha organización y el USFWS. Este acuerdo incluyó, además, el área de yerbas marinas al oeste de Punta Mosquito. Algunos de los otros aspectos acordados fueron:

- la preparación, en un término que no excediera nueve meses, de un plan de manejo para proteger y preservar los recursos costeros, terrestres e histórico-culturales del área, sujeto a la disponibilidad de fondos y a las leyes federales y locales aplicables, y
- la aplicación de las leyes federales y estatales

Cabe señalar que la implantación de este acuerdo está sujeta a la disponibilidad de fondos de las partes.

Por otra parte, tras la salida del NAVY de la isla municipio ha aumentado sustancialmente la cantidad de visitantes a la isla y, por consiguiente, la cantidad de usuarios de los recursos costeros. Como fue señalado previamente, una de las áreas que es frecuentada para realizar actividades náuticas y subacuáticas es el oeste de la isla, en Punta Arenas. Considerando los factores antes planteados se recomienda:

Elaborar el plan de manejo, según suscrito en el acuerdo de manejo para los terrenos y las aguas costeras al oeste de la isla. Este plan deberá cubrir las praderas de yerbas marinas, consideradas como las más extensas de todo Puerto Rico. El mismo deberá planificar detalladamente la utilización de las playas con fines recreativos y considerar las necesidades de la vida silvestre, asunto particularmente importante en las playas que son utilizadas para el anidaje de tortugas marinas. Igualmente, deberá considerar la diversidad de usuarios que hacen uso de los recursos del área.

Transferencia de terrenos protegidos a la titularidad del DRNA. Unas 969.5 cuerdas de la Finca La Esperanza, que forma parte de la Reserva Natural Bahía Bioluminiscente de Vieques, son propiedad de la Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico. Estos terrenos son manejados por el DRNA desde el año 1989 mediante un acuerdo de arrendamiento.

Según dispuesto en la “Ley del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico”, Ley Núm. 150 de 1988, el DRNA está facultado para adquirir terrenos mediante compra, donación,

²⁰⁷ Según el “Floyd D. Spence National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2001”, que ordena la transferencia de los terrenos al Oeste de Vieques, designados como Zonas de Conservación. El acuerdo es conocido como el “Cooperative Management Agreement Among the Commonwealth of Puerto Rico, the Puerto Rico Conservation Trust, and the U.S. Department of the Interior to Manage Lands on the Island of Vieques”.

legado, permuta, expropiación o de cualquier otro modo legal, de cualquier persona natural o jurídica, agencia del ELA o del Gobierno de EE.UU. Actualmente, el Programa de Patrimonio Natural se encuentra en la realización de estudios con el fin de adquirir estos terrenos.

Implantar rigurosamente las leyes locales y estatales para el manejo adecuado de los terrenos que son bienes de dominio público. El DRNA es responsable de administrar las aguas territoriales, los terrenos sumergidos y la zona marítimo terrestre en virtud del “Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”.

Solicitar la designación de las áreas de manglares que fueron recomendadas como barreras costeras o como “otherwise protected areas”. Las mismas se encuentran dentro de terrenos federales excluidos. Sin embargo, los usos en el área han cambiado, por lo que se recomienda que el Gobierno de Puerto Rico re nombre la designación de tales áreas dentro del CBRA.

d. Guías y desarrollo en la propiedad pública y privada

Los recursos naturales costeros forman parte fundamental del patrimonio de la isla municipio, por lo que es esencial su cuidado y uso racional. El PT de Vieques, el Plan de desarrollo sustentable de Vieques y este Programa, proveen las guías para el desarrollo en la isla municipio.

Algunos de los problemas y respuestas asociadas al desarrollo de Vieques son:

Evitar el desplazamiento de las comunidades costeras. Un problema que ha surgido tras la salida del NAVY de Vieques ha sido la especulación de terreno. Para atender este asunto, es necesario articular una intervención gubernamental que permita frenar el alza en los precios del terreno en la isla, reducir la especulación en el campo de bienes raíces y asegurar que prevalezcan costos razonables para atender las necesidades futuras de vivienda y de desarrollo económico. En áreas costeras, esto tiene el efecto de desplazar las poblaciones locales por personas con mayor poder adquisitivo. Por lo tanto, es necesario adoptar medidas encaminadas a trabajar con el problema de la especulación del terreno, especialmente de aquellos que se han obtenido mediante programas para proveer vivienda de interés social.

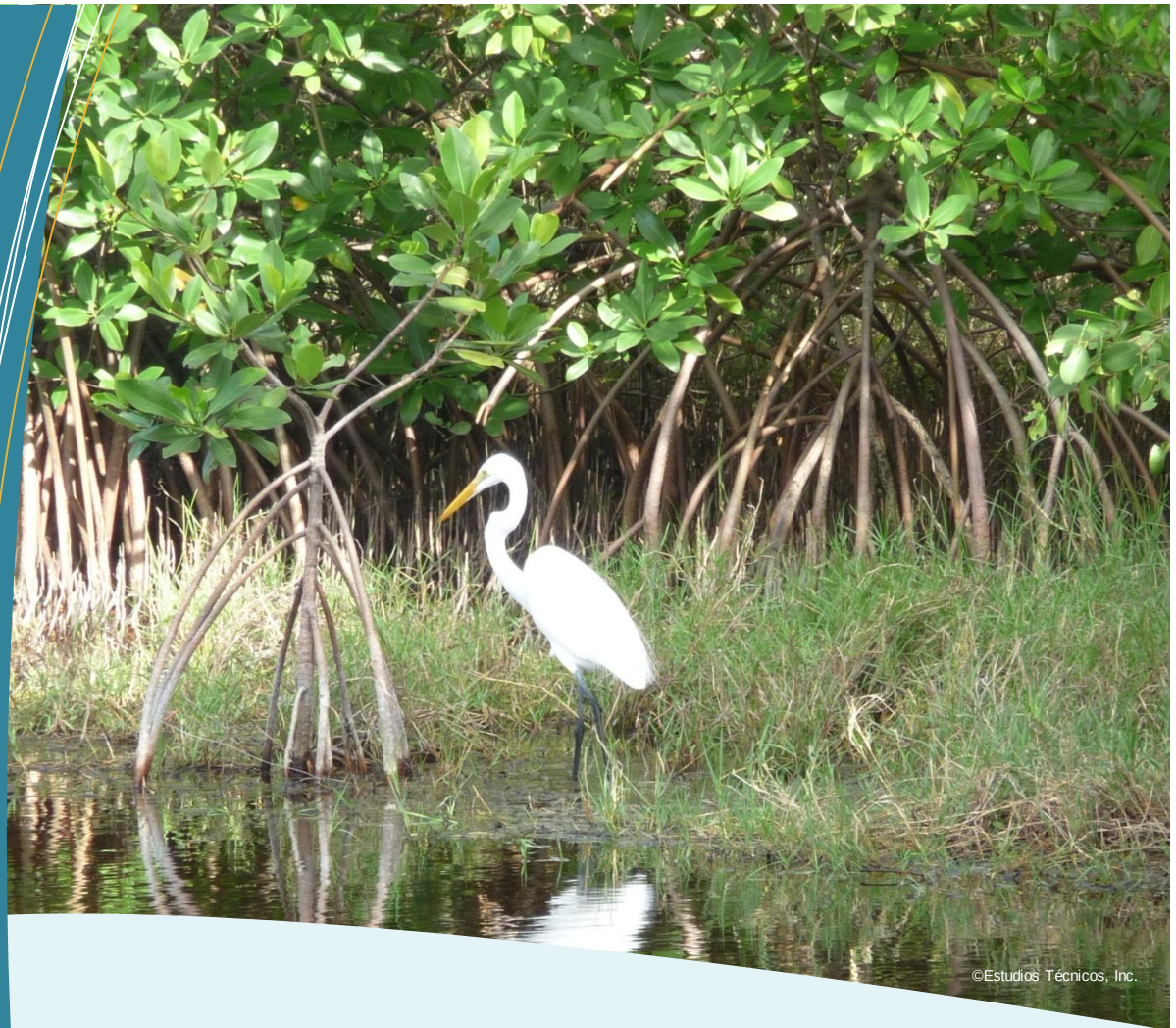
Hacer un análisis sobre el límite de cambio aceptable (LCA) en Vieques: Los conceptos de LCA servirán de ayuda a los cambios en los usos del territorio, particularmente los procesos de urbanización que enfrenta la isla municipio. Se recomienda que se haga un estudio sobre el LCA de la isla, en el que se determine el grado de modificación tolerable por sus recursos bajo medidas de manejo específicas. Este ejercicio requiere un proceso permanente de monitoreo y retroalimentación que permiten la adecuación de las medidas de manejo para el mantenimiento de las condiciones deseables.

6.2.3 AGENCIAS DEL GOBIERNO DE PUERTO RICO RESPONSABLES DE GUIAR EL DESARROLLO DE VIEQUES Y ALGUNAS MEDIDAS ADOPTADAS

La responsabilidad de guiar el desarrollo de Vieques y de atender las necesidades previamente identificadas recae en las siguientes agencias principales del Gobierno de

Puerto Rico, según fueron descritas en el Capítulo 4. Estas son: la JP, la ARPE, la JCA y el DRNA.

El Municipio de Vieques y las agencias, tienen la responsabilidad de trabajar con las agencias federales y locales en el manejo adecuado de los terrenos de la isla. Con la aprobación del PT del Municipio en el año 2000, la JP adoptó las zonificaciones establecidas por el Municipio, las cuales regirán los usos de suelo por los próximos ocho años luego de su aprobación.



©Estudios Técnicos, Inc.

Referencias

REFERENCIAS

- _____. (2003). *Playas de Puerto Rico aspiran a famoso distintivo de calidad "Bandera Azul"*. Caribbean News, 8 de junio. pp. 151.
- Adams, B.D., & Hefner, J.M. (1999). *Humedales* (Traducido al español por Teresa Dopazo): U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2425, 6 p.
- Administración de Asuntos de Energía. (2008). *El Energético*. Boletín de la Administración de Asuntos de Energía. DRNA.
- Agencia Federal de Protección Ambiental. (2000). *Política Interina de Justicia Medioambiental*. Región 2.
- Agencia Federal de Protección Ambiental. (2000). *Ley para la restauración de estuarios de 2000*. (PL 106-457, Título I).
- Agencia Federal de Protección Ambiental. (2003). *Puerto Rico recibe fondos de la Agencia de Seguridad Nacional para adiestrar ciudadanos para emergencias a través del Programa de Equipo Comunitario de Respuesta a Emergencias*. Recuperado en línea el 29 de mayo de 2003 de: www.fema.gov.
- Alicea, J. (2008). *Energía Fósil y Energía Renovable: Realidad y Proyecciones*. Presentación del Ing. Juan F. Alicea Flores, Director Planificación y Protección Ambiental de la Autoridad de Energía Eléctrica. 25 de febrero de 2008.
- Ansuategi, A. & Escapa, M. (2006). *Las áreas marinas protegidas como instrumento de política ambiental*. Cuaderno Económico de Información Comercial Española. N.º 71: Recuperado en línea de: <http://www.revistasice.com/RevistasICE/CICE/>.
- Autoridad de Desperdicios Sólidos. (2007). *Dynamic Itinerary for Infrastructure Projects Technical Report, Final*. February 2007.
- Barkin, D. (1998). *Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable*. Centro de Ecología y Desarrollo, Editorial Jus, México.
- Beller, W., Casellas, M.A., Cerame Vivas, M.J., Duffy, L., Elkoury, J., Ferrer, M.A., Gelabert, P.A., González Liboy, J.A., Hernández Ávila, M., Maldonado, N., Matos, C.A., Mignucci, A., Pantojas García, E., Rigau, J.A., Tacher Roffe, M. y Zalacaín, F. (1999). *Puerto Rico y el Mar-1999: Programa de acción para asuntos marinos*. Informe al Gobernador. San Juan, Puerto Rico.
- Bernd, C. & Gordon, M. (1998). *State Coastal Program Effectiveness in Protecting Natural Beaches, Dunes, Bluffs, and Rock Shores: Final Report*. Coastal Management.
- Blue Flag: Caribbean Beach Criteria. Recuperado en línea el 12 de octubre de 2004 de: http://www.blueflag.org/Caribbean_criteria.asp
- Brandeis, T., Helmer, E. & Oswalt, S. (2003). *El Estado de los Bosques de Puerto Rico*.
- Bravo, M. (2005). *Planificación y diseño de los parques para la conservación de la infraestructura verde, la educación y la recreación*. Ponencia ante el Congreso de la Infraestructura Verde y Nuestros Parques.
- Bush, D., Webb, R., Hyman, L., González, J. & Neal, W. (1995). *Living with the Puerto Rico Shore*. San Juan. Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

- Cardona, J. E. & Rivera, M. (1988). *Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico. Commonwealth of Puerto Rico. Department of Natural Resources. Puerto Rico Coastal Zone Management Program*. Scientific Research Area. San Juan, Puerto Rico. 173 pp.
- Caquíás, S. (2003). *Menguante el recurso pesquero*. El Nuevo Día, 9 de marzo de 2003.
- Causey, B., Delaney, J., Díaz, E., Dodge, D., García, J., Higgins, J., Keller, B., Kelty, R., Japp, W., Matos, C., Schmahl, G. Rogers, G., Miller, M. & Turgeon, D. (2002). *Status of Coral Reefs in the US Caribbean and Gulf of Mexico: Florida, Texas, Puerto Rico, U.S. Virgin Islands and Navassa*.
- Ceballos- Lascuráin, H. (1998). *Ecoturismo, Naturaleza y Desarrollo Sostenible*. Editorial Diana. Primera Edición. México.
- CEMPES. *Reflexionar sobre los ríos. Tiempo de cambiar actitudes. Asociación para la defensa de los ríos*. Recuperado en línea el 15 de octubre de 2003 de: <http://www.geocities.com/RainForest/Watershed/7506/index.html>.
- Center for Sponsored Coastal Ocean Research. (2005). *Caribbean Coral Reef Institute Factsheet*. Recuperado en línea de: <http://www.cop.noaa.gov/ecosystems/coralreefs/current/ccri-factsheet-cr.html>.
- Centre de Cultura Contemporania de Barcelona. (1998). *La ciudad sostenible*. Institut d'Edicions. Barcelona, España.
- Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral. (2008). *Plan de Manejo de la Reserva Natural Canal Luis Peña*.
- Cerra, G. & Salles, R. (2007). *La guardarraya con el mar*. Programa de Manejo de la Zona Costanera: Los primeros 25 años. DRNA.
- Cerame Vivas, M. (2000). *Ecología, Puerto Rico y Pensamiento Crítico...para el Nuevo Milenio*. Río Piedras: Editorial Centenario.
- Chaparro, R. (1998). *Desinversión y desinterés: la situación en el manejo de las playas de Puerto Rico*. Planteamientos sobre política pública. Sea Grant Program.
- Cintrón, G. (2004). *Puerto Rico and Eastern Island? Inability to see the future: Implications of "Present Blindes" Syndrome to sea level rise adaptation policy*. Arlington, VA.
- Comité de Cogeneración y Generación de Energía del Gobierno de Puerto Rico. (1993). *Política Pública Energética de Puerto Rico*.
- Commander, Atlantic Division, Naval Facilities Engineering Command. (2000). *Environmental Assessment for Transfer of the Naval Ammunition Support Detachment Property, Vieques, Puerto Rico*.
- Compañía de Parques Nacionales. (1993). *Plan Estatal de Recreación al Aire Libre*.
- Compañía de Parques Nacionales. (2002). *Análisis Preliminar Operación de las Playas de Puerto Rico*. San Juan, PR: Lcdo. Ramón L. Nieves.
- Compañía de Parques Nacionales. (2007). *Plan Comprensivo de Recreación al Aire Libre para Puerto Rico 2008-2013*.
- Compañía de Parques Nacionales & Universidad Metropolitana. (2005). *La Infraestructura Verde y Nuestros Parques*.
- Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, F.C., & La Roe, E.T. (1979). *Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States*. U.S. Fish and Wildlife Service Report FWS/OBS-79/31, 131 p.

- De Portu, A. (s.f.). *Urban Waterfronts*. DRNA, Technical Advisor, Regional Operations. Mimeo.
- DeGraff, J.V., Bryce, R., Jibson, R.W., Mora, S. & Rogers, C.T. (1989). *Landslides: Their Extent and Significance in the Caribbean*. En E.E. Brabb & B.L. Harrod (eds.). *Landslides: Extent and Economic Significance*. Transcrito por Nicholas DeGraff, Universidad de California. Recuperado en línea el 30 de abril de 2004 de: http://www.uwimona.edu.jm/uds/Land_Puerto Rico.html].
- Department of Commerce (1997). *Designated Critical Habitat; Green and Hawksbill Sea Turtles*. National Oceanic and Atmospheric Administration. (50 CFR Part 226).
- Department of Natural and Environmental Resources. (2000). *Puerto Rico's Coral Reef Status and Trends Report*.
- Department of Natural Resources. (1976). *The Culebra Segment of the Puerto Rico Coastal Zone Management Program*.
- Department of Natural Resources. (1974). *The 1973 Water Resources Assessment for Puerto Rico*. San Juan, Puerto Rico.
- Department of the Interior. (1982). *Endangered and Threatened Wildlife and Plants; Determination of Critical Habitat for the Hawksbill Sea Turtle in Puerto Rico*. Fish and Wildlife Service. (50CFR Part 17).
- Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Negociado del Censo. *Censo de población y vivienda de 1990 para Puerto Rico*.
- Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Negociado del Censo. *Censo de población y vivienda de 2000 para Puerto Rico*.
- Departamento de la Marina de EE.UU. (2000). *Evaluación ambiental para la transferencia de la propiedad naval del Destacamento de Apoyo para Municiones: Vieques, Puerto Rico*.
- Departamento de Recursos Naturales. (1972). *Vieques 1972: Survey of the Natural Resources*.
- Departamento de Recursos Naturales. (1990). *Inventario de los manglares de Puerto Rico*. Hoja Informativa. Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico.
- Departamento de Recursos Naturales. (1991). *Estudio de accesos a las playas de Puerto Rico*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (s.f.). *Canteras y permisos relacionados a la extracción de corteza terrestre*. Oficina de Prensa y Comunicaciones.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1988). *Documento de Designación de la Reserva Natural Bahía Bioluminiscente de Vieques*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1992). *Reglamento para el aprovechamiento, vigilancia, conservación y administración de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo éstas y la zona marítimo terrestre, Reglamento Núm. 4860*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2000). *Nuevo reglamento para regir la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre en Puerto Rico*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2001a). *Guía práctica de leyes, reglamentos y órdenes administrativas relacionadas con los corales y ambientes asociados*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2001b). *Reglamento para el Programa Adopte una Playa*.

- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2003a). *Inventario biológico del área Natural Punta Tuna*. (Borrador) Área de Planificación Integral. División de Patrimonio Natural.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2003b). *Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de los manglares de Puerto Rico*. Documento Final. DRNA. Programa de Manejo de la Zona Costanera.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2004a). *Acuerdo Cooperativo entre la Autoridad de Conservación y Desarrollo de Culebra y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004b). *Orden Administrativa 2004-08, Para aclarar que los límites de la Reserva Natural Canal Luis Peña del Municipio de Culebra son los contemplados en la OA2003-14 del 14 de agosto de 2003 los cuales fueron ratificados por la Resolución PU-002-99-77-01 de la Junta de Planificación*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2004c). *Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Reglamento Núm. 6766*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2005). *Reglamento para la inscripción, la navegación y la seguridad acuática en Puerto Rico, Reglamento Núm. 6979*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2005). *Puerto Rico Critical Wildlife Areas*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2006). *Bosque Seco de Guánica: Reserva Biosférica Internacional*. Opúsculo.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2007a). *Inventario de áreas para bañistas*. Borrador.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2007b). Programa de Manejo de la Zona Costanera: 1978-2000. Presentación en la Conferencia “Conservación y Manejo de la Zona Costanera”. Recuperado en línea el 22 de marzo de 2007 de http://www.spp-pr.org/doc/2007_ZonaCostanera/ErnestoDiaz.pdf.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008a). *Lista de elementos críticos y especies bajo vigilancia de la División de Patrimonio Natural*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008b). *Plan de Manejo del Área de Planificación Especial de las dunas de Isabela-Aguadilla*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008c). *Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008). *Estudio del Carso*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2009). *Designación habitat natural crítico y hábitat natural crítico esencial para la boa de Islas Vírgenes (Epicrates monensis granti) en Puerto Rico*. Borrador final.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Junta de Calidad Ambiental & Comité de Fuentes Dispersas Costaneras. (1999). *Puerto Rico Coastal Nonpoint Pollution Control Plan Update*.

- Departamento de Transportación y Obras Públicas. (2005). *Puerto Rico Long Range Transportation Plan*.
- Díaz, E. (2001). *Estrategia para el desarrollo e implantación del sistema integrado para el manejo de áreas naturales protegidas de Puerto Rico* (borrador). Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. San Juan, Puerto Rico:
- Díaz, E. (2007). *Retos y riesgos en el manejo de las áreas costeras*. Programa de Manejo de la Zona Costanera: Los primeros 25 años. Pp. 26-29.
- Díaz, E. & Dragoni, A. (1999). *Cálculos no oficiales basados en datos del Borrador del Inventario Nacional de Humedales y cómputos propios de áreas naturales protegidas*. (PMZCPR, T 1.2)
- Díaz, M. (2004). *Culebra, contra viento y marea*. Revista Negocios. El Nuevo Día, domingo 29 de febrero.
- Dietz, James L. (1986). *Economic History of Puerto Rico*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- El Nuevo Día. (2004). *Cuestionada la gestión para proteger la Ciénaga*.
- Environmental Protection Agency. *Resumen de derecho ambiental en los Estados Unidos*. www.cec.org/pubs_info_resources/
- Environmental Protection Agency. (2003). *EPA Grants Waiver to Aguadilla Wastewater Treatment Plant*. Recuperado en línea el 13 de enero de 2003 de: <http://www.epa.gov/Region2/news/2003/03018.html>
- Environmental Protection Agency. (2009). *Atlantic Fleet Weapons Training Area- Vieques Fact Sheet*.
- Estado Libre Asociado de Puerto Rico (2004). *Orden Ejecutiva de la Gobernadora del Estado Libre Asociado de Puerto Rico para ordenar a la Junta de Planificación la designación de un Área de Planificación Especial en donde se delimite y establezca la Reserva Natural de la Ciénaga Las Cucharillas, y para otros fines y propósitos relacionados*.
- Estudios Técnicos, Inc. & Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable de la Universidad Metropolitana. (2001). *Puerto Rico en ruta hacia el Desarrollo Inteligente: recomendaciones para detener el desparrame urbano en el Área Metropolitana de San Juan*. San Juan, Puerto Rico.
- Estudios Técnicos, Inc. (2003). *Análisis del Turismo y el impacto del Servicio de Lanchas en Culebra y Vieques*. San Juan, Puerto Rico.
- Estudios Técnicos, Inc. (2004). *Plan maestro para el desarrollo sustentable de Culebra. Primer informe: Análisis de situación*.
- Estudios Técnicos, Inc. (2004). *Plan maestro para el desarrollo sustentable de Culebra. Segundo Informe: Recomendaciones*.
- Estudios Técnicos, Inc. (2004). *Plan maestro para el desarrollo sustentable de Vieques. Primer informe: Análisis de situación*.
- Estudios Técnicos, Inc. (2004). *Plan maestro para el desarrollo sustentable de Vieques. Segundo Informe: Recomendaciones*.
- Estudios Técnicos, Inc. (2007). *Valoración económica de los arrecifes de coral y ambientes asociados en el este de Puerto Rico: Fajardo, Arrecifes la Cordillera, Vieques y Culebra*.

- Federal Emergency Management Agency. (1999). *Hurricane George in Puerto Rico: Observations, recommendations and technical guidance*.
- Federal Register. (2008). *Endangered and Threatened Species; Critical Habitat for Threatened Elkhorn and Staghorn Corals*. 50 CFR Parts 223 and 226. Vol. 73, No. 229. Final Rules and Regulations..
- Fernández, J. (2003). *Interés Interagencial en la Base de Sabana Seca*. Agencia EFE. El Nuevo Día, lunes 4 de agosto.
- García, J., Appeldoorn, R., Batista, T., Bauer, L., Bruckner, A., Caldow, C., Carrubba, L., Corredor, J., Diaz, E., Lilyestrom, C., García, G., Hernández, E., Menza, C., Morell, J., Pait, A., Sabater, J., Weil, E., Williams, E. & Williams, S. (2008). *The State of Coral Reef Ecosystems of the Commonwealth of Puerto Rico*.
- García, J., Appeldoorn, R., Bruckner, A., Caldow, C., Christensen, J., Lilyestrom, C., Monaco, M., Sabater, J., Williams, E. & Diaz, E. (2005). *The State of Coral Reef Ecosystems of the Commonwealth of Puerto Rico*. En: J. Waddell (ed.), *The State of Coral Reef Ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States: 2005*. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 11. NOAA/NCCOS Center for Coastal Monitoring and Assessment's Biogeography Team. Silver Spring, MD. pp. 91-124.
- García, M., Burgos, J., Ventosa, E. & López, R. (2005). *Puerto Rico Comprehensive Wildlife Conservation Strategy*. Department of Natural and Environmental Resources.
- Gobierno de Puerto Rico. (2003). *Administración de Asuntos Federales en Puerto Rico*. Presupuesto recomendado, 2003-2004. San Juan, Puerto Rico
- Gobierno Municipal de Culebra. (2001). *Plan de Ordenación Territorial*. (Borrador).
- Gobierno Municipal de Vieques. (2000). *Plan de Ordenación Territorial*.
- Gould, W., Alarcón, C., Fevold, B., Jiménez, M.E., Martinuzzi, S., Potts, G., Solórzano, M. & Ventosa, E. (2007). *Puerto Rico Gap Analysis Project*. USGS Moscow, ID y el USDA Forest Service Internacional Institute of Tropical Forestry. Río Piedras, PR. 159 pp. abd 8 appendices.
- Government of Porto Rico, Office of the Executive Secretary. (1918). *Mangrove Swamps Set Apart as Insular Forests*. By the Government of Porto Rico a Proclamation. Administrative Bulletin No. 143.
- Grana, F. (1997b). *Cumulative Impacts in Culebra, Puerto Rico*. Draft Final Report Part II. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources.
- Grindlay, N., Hearne, M. & Mann, P. (2005). *High risk of tsunami in the Norhtern Caribbean*. EOS. Vol. 86 No. 12. Pp. 121-132.
- Grupo de Apoyo Técnico y Profesional. (2003). *Guías para el Desarrollo Sustentable de Vieques*. San Juan, Puerto Rico.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. (2000). *Informe especial sobre escenarios de emisiones (IE-EE)*. Resumen para responsables de políticas. Recuperado en línea el 8 de abril de 2008 de: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>.

- Grupo Mirasol. (2000). *Isabel Segunda: Restauración y Rehabilitación, un Reto y Oportunidad*. Trabajo como requisito del Curso de Estructura Urbana. Escuela Graduada de Planificación, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.
- Gutiérrez, E. (2000). *Implicaciones del cambio climático para Puerto Rico y la Cuenca del Caribe*. Centro de Investigaciones y Política Pública, Fundación Biblioteca Rafael Hernández Colón y Escuela Graduada de Planificación, Universidad de Puerto Rico. Recuperado en línea el 11 de junio de 2003 de: <http://egp.rrp.upr.edu/Investigacion/ERGCLIMESP.htm>.
- Helton, D. (2003). *Grounded and Abandoned Vessel in Coral Reef Ecosystems*. AVP Presentation-Coastal Zone 2003.
- Hernández, E. (2004). *Método de diagnóstico rápido para la evaluación de la efectividad del manejo en las áreas marinas protegidas: el caso de Puerto Rico*.
- Hernández, E. (2005). *Capítulo 5: Arrecifes de Coral*. Editado por Joglar, R. Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados terrestres y ecosistemas. Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Hernández, E. & Rosado B. (2003). *Suplemento técnico al Plan de Manejo para la Reserva Natural del Canal Luis Peña, Culebra, Puerto Rico. II. Inventario biológico*. Informe sometido al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. San Juan, PR.
- Hernández, E. & Sabat, A. (2002). *Rapid build of fish biomass, but still declining coral reefs; why is a marine fishery reserve designation not enough for the protection of reef ephibentic communities?*
- Hernández, E., Laureano, R. & Montalvo, R. (2007). *Los jardines submarinos de Vega Baja: tesoros escondidos*.
- Hernández, E., Lucking, M. & González, R.L. (2003). *Ecological impacts of private pier structure and operation on sea grass communities in Fulladosa Cove Culebra, Puerto Rico*.
- Hernández, E., Lucking, M., Márquez, J., García, K., Martínez, C., Martinó, D., Lassus, J., López, C. & Acosta, E. (2002). *Status of the shallow-water sea grass communities and conch populations within the Luis Peña Channel Marine Fishery Reserve, Culebra Island Puerto Rico*. Tech Report Submitted to the Caribbean Fishery management Council NOAA. San Juan P.R. 54pp. +App.
- Hernández, E., Lassus, J., Martinó, D., Lucking, M., Márquez, J., García, K., Martínez, C., López, C., & Acosta, E. (2003). *Caracterización de la comunidad de hierbas marinas en la Reserva Natural del Canal Luis Peña*.
- Herrera, F. L. (2000). *Impacto Ambiental a causa de la Disposición de Desperdicios Peligrosos en Vieques*. Servicios Técnicos de Apoyo para Comunidades. Universidad Metropolitana, Sistema Universitario Ana G. Méndez.
- Holdridge, L.H. (1967). *Life zone ecology*. Rev. ed. San José, Costa Rica: Tropical Science Center.
- Hopgood, E. (2004). *Ancladas 2 lanchas de carga deficientes*. El Nuevo Día, viernes 27 de agosto.
- Hopgood, E. (2004). *Fin al conflicto laboral en la Autoridad de los Puertos*. El Nuevo Día, sábado 21 de agosto.
- Hopgood, E. (2004). *Logra Culebra promesa de la Fortaleza*. El Nuevo Día, jueves 26 de agosto.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

- Irrizary, A., Colucci, J. & Oneill, E. (2008). *Achievable Renewable Energy Targets: For Puerto Rico's Energy Renewable Portfolio Standards*. Final Report.
- Jiménez, F. (2000). *Informe sobre Radioactividad en Vieques*. San Juan, Puerto Rico.
- Jiménez, L.M. (2000). *Desarrollo sostenible: Transición hacia la coevolución global*. Ediciones Pirámide, Madrid, España.
- Johannes, R.E. (1974). *Coral Reefs*. Tesis sin publicar. Según citado por John Clark en Coastal Ecosystems. The Conservation Foundation. Washington, D.C. 1974.
- Junta de Calidad Ambiental. (1971). *Informe ambiental mayo de 1971*.
- Junta de Calidad Ambiental. (1997). *Reglamento para el control de la erosión y prevención de la sedimentación*.
- Junta de Calidad Ambiental. (2002). *Estrategia de monitoría, metodología de evaluación y criterios para la lista*. Lista de aguas impactadas 303(d).
- Junta de Calidad Ambiental. (2002). *Reglamento para el proceso de presentación, evaluación y trámite de documentos ambientales*.
- Junta de Calidad Ambiental. (2003). *Puerto Rico Water Quality Inventory and List of Impaired Waters*. 2002 305 (b)/303(d) Integrated Report Final Version.
- Junta de Calidad Ambiental. (2004). *Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico*.
- Junta de Calidad Ambiental. (2006). *Informe sobre el estado y condición del ambiente en Puerto Rico: 2005*.
- Junta de Calidad Ambiental. (2007). *Informe sobre el estado y condición del ambiente en Puerto Rico: 2006*.
- Junta de Calidad Ambiental. (2007). *Water Quality Assessment and List of Impaired Waters, 2006*. Recuperado en línea el 31 de marzo de 2008 de: http://www.gobierno.pr/JCA/Biblioteca/Publicaciones/Reporte_Integrado_305b_303d.htm
- Junta de Calidad Ambiental. (2008). Documento de evaluación técnica para la preparación del borrador de la dispensa preliminar. Área de calidad de aire.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (1976). *San Juan City Edges*. Proyecto Técnico.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (1983). *Mapas de Zonas Susceptibles a Inundaciones*. Última revisión de las áreas costeras, 1999.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (1983). *Reglamento de zonificación de la zona costanera y de accesos a las playas y costas de Puerto Rico, Reglamento Núm. 17*.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (1995). *Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico*.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (1995). *Plan de Desarrollo Integral: Políticas Públicas y Objetivos Específicos*.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (1995). *Plan de Uso de Terrenos: Área de Planificación Especial de Piñones*.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (2008). *Reglamento de Calificación de Puerto Rico. Reglamento de Planificación Núm. 4*.

- Junta de Planificación de Puerto Rico. (2005). *Proyección de población total por municipio: Año 2000- 2025*. Programa de planificación económica y social. Oficina del Censo.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (2006). *Proyección de población total por municipio: Año 2001- 2010*. Programa de Planificación Económica y Social. Oficina del Censo.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (2009). *Proyección total de población por municipios: 2000-2010, año sencillo*. Recuperado en línea de: www.censo.gobierno.pr
- Junta de Planificación de Puerto Rico & Departamento de Recursos Naturales. (1993). *Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero*.
- Junta de Planificación de Puerto Rico, Departamento de Recursos Naturales & Administración Nacional Oceánica. (2000). *Plan de Manejo para la Reserva Nacional de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos (JOBANERR)*.
- LeGore Environmental Associates, Inc. (2006). *Puerto Rico Marine Ornamental Fishery Evaluation. Phase II: Wild Population Assessments*.
- Lilyestrom, C. (2007). *Estadísticas de Pesca en Puerto Rico*. Programa de Manejo de Zona Costanera: Los primeros 25 años.
- López, C.(2004). *Cuestionada la gestión para proteger la Ciénaga*. El Nuevo Día. 29 de agosto.
- López- Feliciano, D. (1999). *El Ambiente y las Leyes de Puerto Rico: Lo que todos queremos saber*. Rincón, P.R.: Publicaciones Paraíso.
- López, M. (2007). *Áreas Marinas Protegidas en Puerto Rico*. Programa de Manejo de la Zona Costanera: Los primeros 25 años.
- López, T. & Villanueva, N. (2006). *Atlas Ambiental de Puerto Rico*. San Juan. La Editorial.
- Lugo, A., Miranda L., Vale, A., López, T., Hernández, E. García, A., Puente A., Tossas, A., McFarlane, D., Miller, T., Rodríguez, A., Lundberg, J., Thomlinson, J. Colón, J. Schellekens, J., Ramos, O. and Helmer, E. (2001). *Puerto Rican Karst- A Vital Resource*. Gen. Tech. WO-65.
- Martinuzzi, S., Gould W., Lugo A. & Medina, E. (2009). *Conversion and recovery of Puerto Rican mangroves: 200 years of change*. Forest Ecology and Management. 257 (2009) 75–84.
- Matos, C., Díaz E. & García J. (2000). *Puerto Rico's Coral Reefs- Status and Trends Report-2000* (A report to the National Oceanic and Atmospheric Administration ed.). San Juan, Puerto Rico: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Matos, D. (2005). *Overview of Puerto Rico's Small Scale Fisheries Statistics 2002-2004*. Puerto Rico DNER Fisheries Research Laboratory.
- Matos, D. (2007). *Puerto Rico/NMFS Interjurisdictional Fisheries Program*, July 1, 2004- June 30, 2007 NA04NMF4340063. September 2007.
- Meléndez, S. (2003). *La Planificación y el Derecho en la Zona Costera de Puerto Rico*. Revista de Derecho Puertorriqueño. Vol. 42. Núm. 2. Recuperado en línea el 4 de junio de 2004 de: http://www.lexjuris.com/revistaponce/volumenes/vol42/La%20planificacion%20y%20el%20derecho%20en%20la%20Zona%20Costera.htm#_ftnref18.
- Mercado, A. (2003). *Criterios para la construcción en la zona costanera*. Boletín Marino, Programa Sea Grant, abril-junio, 3-8. Recuperado en línea el 8 de abril de 2008 de: <http://coastalhazards.uprm.edu/references/>

- Mercado, A., Grindlay, N.R., Lynett, P. & Liu, P.L.-F. (2002). *Investigation of the Potential Tsunami Hazard on the North Coast of Puerto Rico due to Submarine Landslide along the Puerto Rico Trench*.
- Meridena, K. (2003). *M/V Kimton: A case study of the U.S. Coast Guard's Abandoned Vessel Program*.
- Michel, J., Zengel S., Lord, C. & Nixon, Z. (2002). *Surveys of Abandoned Vessels: U.S. Caribbean Region*. Research Planning, Inc. Columbia, South Carolina.
- Monroe, W. (1979). *Map Showing Landslides and Areas of Susceptibility to Landsliding in Puerto Rico*. Miscellaneous Investigations Series Map I-1148.
- Morales, S. (2004). *Plan mixto para los terrenos en Ceiba*. El Nuevo Día, miércoles 13 de octubre.
- Morelock J. & Barreto, M. (2002). *An Update of Coastal Erosion in Puerto Rico*.
- Morelock, J., Ramírez, W. & Barreto, M. (2002). *The Worlds Coasts Online-Puerto Rico*. Recuperado en línea el 25 de marzo de 2004 de: http://geology.uprm.edu/Morelock/GELOCN_/wcprcoast.htm
- Mote Environmental Services, Inc. (2002). *Description of the Export Fishery for Marine Ornamental Fish and Invertebrates in Puerto Rico*.
- Mueller, C.S., Frankel, A. D., Petersen, M. D. & Leyendecker, E. V. (2003). *Documentation for 2003 USGS Seismic Hazard Maps for Puerto Rico and the U. S. Virgin Islands*.
- Municipio de Vieques. (2000). *Plan Territorial*. Municipio de Vieques.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (1999). *Benthic Habitat Mapping of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*.
- Navarro, A. (2000). *Calidad de aguas costaneras I: Recopilación de datos de la Junta de Calidad Ambiental para el año 1998*. Universidad de Puerto Rico: Programa de Extensión Marina. Abril 2000. Recuperado en línea de: <http://seagrant.uprm.edu>.
- NAVY. (2000). *Evaluación Ambiental para la Transferencia de la Propiedad Naval del Destacamento de Apoyo para Municiones: Vieques, Puerto Rico*.
- New Urban News. (2003). *Eight keys to waterfront renaissance*. New Urbanism: Comprehensive Report & Best Practices Guide.
- Nichols, M. & Cerco, C. (1983). *Coastal Dunes for Protection and Sand Resources*. Informe preparado para el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Departamento de Recursos Naturales por la Coastal Resources Foundation y Island Resources Foundation.
- Nieves, G. (1999). *Declaran Reserva Natural Las Salinas de Cabo Rojo*. El Nuevo Día, sábado, 10 de abril.
- Oficina de Gerencia y Presupuesto. (2003). *Presupuesto Recomendado 2003-2004*. Administración de Asuntos Federales de Puerto Rico. Recuperado en línea de: http://www.presupuesto.gobierno.pr/PresupuestosAnteriores/af2004/Tomo_II/asuntosFederalesFamilia.htm.
- Oficina de la Gobernadora. (2003). *¡Vieques: Una Victoria para Puerto Rico!*. Comunicado de Prensa, 4 de diciembre.
- Otero, C.O. (2004). *Rincón's Marina Tres Palmas designated as a Natural Reserve*. The San Juan Star, lunes 12 de enero, p. 7.

- Pando, M., Ruiz, M.E. & Larsen, M. (2004). *Deslizamientos en Puerto Rico producidos por lluvias: Descripción general*. Revista Desastres. Volumen 4, Número 1, Mayo 2004.
- Pérez, J. J. (2003). *Mitigación de humedales en Puerto Rico bajo el Joint Permit Application, la Sección 404 del Clean Water Act y la meta de cero pérdida neta*. Tesis sometida para obtener el grado de Maestría a la Escuela de Asuntos Ambientales, Universidad Metropolitana.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2002). *Perspectivas del medio ambiental mundial 2002*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. (2000). *Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan*.
- Puerto Rico Department of Transportation and Public Works. (2005). *Puerto Rico 2030 Long Range Transportation Plan*.
- Raffaele, H. & Duffield, J. M. (1979). *Critical Wildlife Areas of Puerto Rico*. Division of Fish and Wildlife Planning, Dept. of Natural Resources, Puerto Rico. 165 pp.
- Ramsar. (2002). *Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales*. Humedales: agua, vida y cultura. Valencia, España.
- Reichard & Escalera (2004). *Documento de análisis de la base legal aplicable a Vieques y Culebra, preparado para el Plan de desarrollo sustentable de Vieques y Culebra*.
- Rivera, M. (2003). *Cuerpo de Ingenieros con plan de mitigación*. Periódico El Vocero, viernes 25 de abril. Recuperado en línea el 2 de mayo de 2003 de: www.vocero.com
- Rivera, M. (2004). *Hecha ley la reorganización del transporte marítimo*. El Nuevo Día, viernes 27 de agosto.
- Rivera, M. (2009). *Independencia eléctrica para Vieques y Culebra*. El Vocero.
- Rodríguez, R. (1996). *Sand and Gravel Resources of Puerto Rico*. USGS Fact Sheet. Recuperado en línea de: <http://marine.usgs.gov/fact-sheets/prgravel/>
- Rohena, S. (1996). *Experiencia de Puerto Rico en prevención de accidentes*. Memoria del simposio regional sobre preparativos para emergencias y desastres químicos: Un reto para el siglo XXI. México, D.F.
- Ruiz, C. (2002). *La mala planificación destruye nuestras costas*. Periódico Claridad, 22 al 28 de noviembre.
- Saliva (en imprenta)
- Santiago, Y. (2004). *La Bandera Azul flotará a partir del 5 de noviembre*. El Nuevo Día, jueves 7 de octubre.
- Santori, M. (2003). *Nuevos mapas de zonas inundables por maremoto*. Recinto Universitario de Mayagüez. Oficina de Prensa.
- Schwab, W. (1996). *High-Energy Storms Shape Puerto Rico*. U.S. Geological Survey. Marine and Coastal Geology Program. Recuperado en línea el 9 de diciembre de 2003 de: <http://marine.usgs.gov/marine/fact-sheets/prstorm/prstorm.html>
- Sea Grant. (1995). *A Sea Grant Spotlight on Solutions: Coastal Erosion & Building Setbacks*. Recuperado en línea de: <http://www.seagrantnews.org/news/erosion.html>

- Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal. (2000). *Lista de plantas en peligro de extinción*.
- Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal. (2000). *Animales en peligro de extinción*.
- Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre. (2000). *Compañeros para la Vida Silvestre. Programas de Conservación en Terrenos Privados para el Caribe*. Boquerón: Puerto Rico. Noviembre 2000. Recuperado en línea de: <http://www.fws.gov>
- Servicio Geológico de EE.UU. (1999). *Surface-Water Ground Water Interactions*. Caribbean District Science Plan 1999. Recuperado en línea el 18 de septiembre de 2003 de: pr.water.usgs.gov/public/science_plan/sp_swgwi.html.
- The H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment (2000). *Evaluation of Erosion Hazards*. Recuperado en línea de: http://www.heinzctr.org/?NEW_WEB/PDF?erosnrpt.pdf
- USAICRICC. (1999). *Puerto Rico Coral Reef Initiative*. 1999 U.S. All Islands Coral Reef Initiative Strategy.
- U.S. ARMY Corps of Engineers. *Puerto Rico Civil Works Projects: Projects of Interest*. Recuperado en línea el 10 de abril de 2003 de: http://www.saj.usace.army.mil/dp/puerto_rico/prcwindex.html.
- U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. (1977). *Soil Survey of Humacao of Eastern Puerto Rico*.
- U.S. Department of Commerce: NOAA, Department of Natural Resources & Puerto Rico Planning Board. (1978). *Puerto Rico Coastal Management Program and Final Environmental Impact Statement (Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico)*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (s.f.). *Vieques Refugio Nacional de Vida Silvestre*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (1990). *Culebra Island Giant Anole. Endangered and Threatened Species of the Southeastern United States*. The Red Book. Region 4. Recuperado en línea el 29 de septiembre de 2004 de: <http://endangered.fws.gov/i/c/sac1n.html>
- U.S. Fish and Wildlife Service (2001). *Endangered and Threatened Plant Species Fact Sheets for Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. Retrieved from http://caribbean-ecoteam.fws.gov/plant_FS.htm.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (2003). *Vieques: National Wildlife Refuge*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (n.d.). *Culebra: National Wildlife Refuge. Fact Sheet*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (2007a). *Critical habitat designations for Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (2007b). *Mapa de especies caribeñas en peligro de extinción*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (2007c). *Refugio Nacional de Vida Silvestre de Vieques: Plan abarcador de Conservación y Declaración de Impacto Ambiental*.
- U.S. Geological Survey. (1990). Puerto Rico Water-Use Program: Public-Supply Water Use and Wastewater Disposal During 1990.**
- U.S. Geological Survey. (1996). *Atlas of Ground Water Resources in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. Thalia D. Veve & Bruce E. Taggart (Eds.). Water Resources Report 94-4198.
- U.S. Geological Survey. (1999a). *Caribbean Water Science Center Atlas of Ground Water Resources in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. Thalia D. Veve & Bruce E. Taggart (Eds.). Water Resources Report 94-4198.

- U.S. Geological Survey. (1999b). *Caribbean Water Science Center Science Plan 1999*. Recuperado en línea el 27 de noviembre de 2007 de: http://pr.water.usgs.gov/public/science_plan/sp_h2ohazards.html
- U.S. Geological Survey. (2001). *The Mineral Industry of Puerto Rico and the Administered Islands Minerals*. Yearbook, 2001.
- United Nations Environment Programme. *Design and Siting of Tourism Facilities. Module 4. Sustainable Project Planning*. Recuperado en línea el 21 de octubre de 2004 de: <http://www.cep.unep.org/issues/design%20manual/DESIGN%20FINAL%20%20MODULE%204.pdf>
- United Nations Environmental Programme & World Meteorological Organization. (2001). *ClimateChange 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- Universidad Metropolitana & Estudios Técnicos, Inc. (2001). *Puerto Rico, en ruta hacia el desarrollo inteligente: Recomendaciones para detener el desparrame urbano en el Área Metropolitana de San Juan*. San Juan, Puerto Rico.
- United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Recuperado en línea el 9 de abril de 2008 de: <http://www.worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf>
- Valeiras, E. (2007). *Extracción de arena de el Área de Planificación Especial de Isabela*. Programa de Manejo de la Zona Costanera: Los primeros 25 años. Pp 8-9.
- Wackernagel, M. (1998). *The Ecological Footprint of Santiago de Chile*. Local Environment, Vol.3 No.1.
- Wehran Puerto Rico, Inc. (2003). *Waste Characterization Study Report, Final Report*.
- Woodbury, R. (1981). *The Flora of Culebra*.
- Zinn, J. A. (2003). *Oceans & Coastal Resources: A Briefing Book. Congressional Research Service Report 97-588 ENR*. National Council for Science and Environment. Recuperado en línea el 9 de noviembre de 2003 de: www.ncseonline.org.

PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS:

Administración de Valles Inundables de Puerto Rico

<http://avipr.jp.gobierno.pr/AVI>

Agencia Federal de Protección Ambiental

www.epa.gov

Asociación de Pesca Deportiva de Puerto Rico

<http://www.asociaciondepescadeportiva.com>

Caribbean Coastal Marine Productivity

<http://www.ccdc.org.jm>

Center for Sponsored Coastal Ocean Research

<http://www.cop.noaa.gov/>

Compañía de Parques Nacionales

<http://www.parquesnacionalespr.com>

DRNA

<http://www.drna.gobierno.pr>

Departamento de Estado

www.estado.gobierno.pr

Instituto de Cultura Puertorriqueña

www.icpr.gobierno.pr

Junta de Calidad Ambiental

www.jca.gobierno.pr

Junta de Planificación de Puerto Rico

www.jp.gobierno.pr

Maritime Heritage Program

<http://www.nps.gov/history/maritime/light/pr.htm>

National Marine Fisheries Service

<http://www.st.nmfs.noaa.gov/index.html>

National Parks Service

<http://www.nps.gov>

National Register of Historic Places

<http://www.nr.nps.gov>

NOAA

<http://www.noaa.gov>

NOAA. Office of Response and Restoration.

<http://response.restoration.noaa.gov>

Portal del Futuro

<http://portaldelfuturo.com/faq.htm>

Red Sísmica de Puerto Rico

<http://redsismica.uprm.edu>

The International Coral Reef Initiative

<http://www.icriforum.org>

The Puerto Rico Tsunami Warning and Mitigation Program

poseidon.uprm.edu

Snapperfarm Inc.

www.snapperfarm.com

US NAVY Vieques Island Web

<http://public.lantops-ir.org/sites/public/vieques/default.aspx>

LEYES Y REGLAMENTOS CONSULTADOS

LEYES FEDERALES

"Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act" de 1980 (CERCLA)

"Emergency Wetlands Resources Act" de 1986

"Food Security Act" de 1986

"Land and Water Conservation Fund Act", Ley Pública 99-645 de 1965

"Ley de Aguas Limpias" de 1972 (*Clean Water Act* o CWA)

"Ley de Conservación de los Recursos del Suelo y el Agua" de 1977, según enmendado (*Soil and Water Resources Conservation Act*)

"Ley de Conservación y Asignación Doméstica del Suelo" de 1935, según enmendado (*Soil Conservation and Domestic Allotment Act*)

"Ley de Conservación y Manejo Pesquero" del año 1976, (*Fishery Conservation and Management Act*)

"Ley de Embarcaciones Limpias" (*Clean Vessel Act*)

"Ley de los Ríos y Puertos" de 1899

"Ley de Playas" de 2000 (*Beach Act*)

"Ley de Protección de Mamíferos Marinos" de 1972

"Ley de Restauración de la Pesca Recreativa" (*Sport Fish Restoration Act*).

"Ley Federal de Especies en Peligro" (*Endangered Species Act* o ESA)

"Ley Federal de Manejo de Zonas Costeras de 1972" (*Coastal Zone Management Act* o CZMA).

"Ley Federal de Ríos Silvestres y Escénicos" (*Federal Wild and Scenic Rivers Act* o FWSRA)

"Ley Federal para la Preservación Histórica y Arqueológica" de 1974.

"Ley Magnuson-Stevens" para la Conservación y Manejo de las Pesquerías (MSA)

"Ley Nacional para la Preservación Histórica" del año 1966

"Ley para la Restauración de Estuarios" de 2000

"Marine Mammal Protection Act" de 1972

"Marine Protection Research and Sanctuaries Act" de 1972

Orden Ejecutiva No. 11990 del 24 de marzo de 1977, Protección de Humedales

"Protecting Americas Wetlands, an Action Agenda"

"Rivers and Harbors Act" de 1899

"Safe, Accountable, Flexible and Efficient Transportation Equity Act" de 2003 (SAFETEA)

"The Fish and Wildlife Conservation Act" de 1980

"The Intermodal Surface Transportation Efficiency Act" de 1991 (ISTEA)

"The Transportation Equity Act for the 21st Century" de 1998 (TEA-21)

"Ley Federal de Barreras Costeras" de 1982 (*Coastal Barrier Resources Act*)

GOBIERNO DE PUERTO RICO

LEYES GENERALES

"Leyes de Castilla" (las Siete Partidas)

"La Ley de Aguas" de 1866

"La Ley de Puertos de España" de 1880

"Ley Española de Ríos y Puertos de 1886"

"Acta Jones, Carta Orgánica de 1917 de Puerto Rico"

"Código Penal de Puerto Rico", Ley Núm. 115 de 1974

"Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme", Ley Núm. 170 de 1988

"Ley de Puertos para la Isla de Puerto Rico" de 1886

"Ley Orgánica Foraker" del 12 de abril de 1900

"Ley Para enmendar la Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Estado Libre Asociado de Puerto Rico", Ley Núm. 295 del 8 de diciembre de 1998

"Ley sobre Política Pública de Desarrollo Sostenible", Ley Núm. 267 de 10 de septiembre de 2004

"Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico" de 1952.

"Ley de Municipios Autónomos del ELA", Ley Núm. 81 de 1991, según enmendada

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES

"Ley de Aguas de Puerto Rico", Ley Núm. 136 de 1976, según enmendada

"Ley de Arena Grava y Piedra", Ley Núm. 132 del 1968, según enmendada

"Ley Para adicionar y enmendar la Ley Núm. 132 de 1968", Ley Núm. 195 del 26 de diciembre de 1997

"Ley de Bosques de Puerto Rico", Ley Núm. 133 de 1975, según enmendada

"Ley de Desarrollo de Recursos Minerales de Puerto Rico", Ley Núm. 145 de 1975

"Ley de la Junta Interagencial para el Manejo de las Playas de Puerto Rico", Ley Núm. 293 de 1999

"Ley de la Reserva Natural de la Finca "Seven Seas", Ley Núm. 228 de 12 de agosto de 1999

“Ley de Minas de Puerto Rico”, Ley Núm. 6 de 1954, según enmendada

“Ley de Navegación y Seguridad Acuática en Puerto Rico”, Ley Núm. 430 de 2000, según enmendada

“Ley de Pesquerías de Puerto Rico”, Ley Núm. 278 del año 1998, según enmendada

“Ley de Política Pública sobre Humedales en Puerto Rico”, Ley Núm. 314 de 24 de diciembre de 1998, según enmendada

“Ley de recuperación del 3% de la plataforma insular de Puerto Rico”, Ley Núm. 307 del 12 de julio de 2000

“Ley de Servidumbre de Conservación de Puerto Rico”, Ley Núm. 183 de 2001

“Ley de Vigilantes del DRNA”, Ley Núm. 1 de 1977, según enmendada

“Ley del Fondo para la Adquisición y Conservación de Terrenos de Puerto Rico”, Ley Núm. 268 de 2003

“Ley del Programa Adopte una Playa”, Ley Núm. 250 de 1999

“Ley del Programa del Patrimonio Natural de Puerto Rico”, Ley Núm. 150 de 1988

“Ley Núm. 128 de 1977”, se creó la Administración de Asuntos de Energía

“Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales”, Ley Núm. 23 de 1972, según enmendada

“Ley para crear el Programa de Reforestación, Administración y Conservación de Recursos Vivos”, Ley Núm. 195 de 1998, según enmendada

“Ley para derogar la Resolución Conjunta Núm. 7 de 13 de mayo de 1927”, Ley Núm. 60 de 2005

“Ley para el Fomento y Desarrollo de la Industria Pesquera”, Ley Núm. 61 de 1990

“Ley para Establecer el Programa para la Promoción, Protección y Conservación de las Playas de Puerto Rico Aspirantes a la Bandera Azul”, Ley Núm. 173 de 2000

“Ley para establecer la política pública sobre la prevención de inundaciones en Puerto Rico, la conservación de ríos y quebradas y la dedicación a uso público de fajas verdes”, Ley Núm. 49 de 2003

“Ley para la Conservación, el Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua de Puerto Rico”, Ley Núm. 136 de 1976, según enmendada

“Ley de la Reserva Marina Tres Palmas de Rincón”, Ley Núm. 17 de 2004

“Ley Para designar como reserva marina, media milla de las aguas territoriales marítimas alrededor de la Isla Desecho, ordenar al Secretario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales que desarrolle un plan de manejo y la reglamentación compatible para la administración y conservación del área”, Ley Núm. 57 de 2000

“Ley para la extracción y excavación de materiales de la corteza terrestre”, Ley Núm. 144 de 1976, según enmendada

“Ley Para la promoción y el desarrollo de la pesca deportiva y recreativa de Puerto Rico”, Ley Núm. 115 de 1997

“Ley para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral de Puerto Rico”, Ley 147 de 1999, según enmendada

“Ley sobre el Control de Contaminación de las Aguas”, Ley Núm. 142 de 1950, según enmendada

“Ley sobre el control de la especie *Melaleuca quinquenervia*”, Ley Núm. 28 de 2008

“Ley sobre prevención de inundaciones y conservación de ríos y playas”, Ley Núm. 6 de 1968

“Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico”, Ley Núm. 241 de 1999, según enmendada

“Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico”, Ley Núm. 292 del 21 de agosto de 1999

Reglamentos

“Reglamento de Pesca de Puerto Rico de 2004”, Reglamento Núm. 6768

“Reglamento Para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos”, Reglamento Núm. 2577

“Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre”, Reglamento Núm. 4860

“Reglamento para Implantar el Programa *Adopte una Playa*”, Reglamento Núm. 6767

“Reglamento para la exploración, arrendamiento y producción de Minerales Comerciales en Puerto Rico”, Reglamento Núm. 499-A, según enmendado

“Reglamento para la inscripción, la navegación y la seguridad acuática en Puerto Rico”, Reglamento Núm. 6979

“Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, Reglamento Núm. 6765

“Reglamento para regir la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre”, Reglamento Núm. 6916

“Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, Reglamento Núm. 6766

JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

“Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico”, Ley Núm. 75 de 1975, según enmendada

“Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, Ley Núm. 550 de 2004

Reglamentos

“Reglamento de Calificación de Puerto Rico”. Reglamento de Planificación Núm. 4

“Reglamento de Lotificación y Urbanización” Reglamento de Planificación Núm. 3

“Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico”, Reglamento de Planificación Núm. 25

“Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico” Reglamento Núm. 17

“Reglamento para delegar a la Administración de Reglamentos y Permisos la Adjudicación de Permisos de Usos y Construcción y Desarrollo de Terrenos en Áreas No Zonificadas y para Establecer Criterios para su Evaluación”, Reglamento Núm. 27

“Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones”, Reglamento de Planificación Núm. 13.

ARPE

“Ley Orgánica de la Administración de Reglamentos y Permisos”, Ley Núm. 76 de 1975

JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL

“Ley sobre Política Pública Ambiental” Ley Núm. 9 del 18 de junio de 1970, efectiva el 1 de julio de 1970, según enmendada hasta el 4 de marzo de 2000. [Derogada y sustituida por la Ley Núm. 416 de 2004, del mismo nombre]

“Ley de Política Pública Ambiental de Puerto Rico”, Ley 416 de 2004, según enmendada

“Derrames de Sustancias Nocivas”, Ley Núm. 13 de 1973

“Ley del Fondo de Emergencias Ambientales de Puerto Rico”, Ley Núm. 81 de 1987

Reglamentos

“Reglamento de Desperdicios Sólidos No Peligrosos de la JCA”, Reglamento Núm. 1694

“Reglamento de Estándares de Calidad de Agua para Puerto Rico”, Reglamento Núm. 6616

“Reglamento para el control de la erosión y prevención de la sedimentación de la JCA”, Reglamento Núm. 5754 de 1998

“Reglamento para el proceso de presentación, evaluación y trámite de documentos ambientales”, Reglamento Núm. 6510

AUTORIDAD DE DESPERDICIOS SÓLIDOS

“Ley para el Fomento de la Reducción de Desperdicios Peligrosos en Puerto Rico”, Ley Núm. 10 de 1995

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA

“Ley para autorizar la creación del Distrito de Conservación de Suelos”, Ley Núm. 211 de 1946

INSTITUTO DE CULTURA PUERTORRIQUEÑA

“Ley de Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico”, Ley Núm. 112 de 1988

“Ley de Protección, Conservación y Estudio de los Sitios y Recursos Arqueológicos Subacuáticos”, Ley Núm. 10 de 1987, según enmendada

“Ley de Zonas Históricas o Antiguas y de Interés Turístico”, Ley Núm. 374 de 1949

COMPAÑÍA DE TURISMO DE PUERTO RICO

“Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de Turismo en Puerto Rico” Ley Núm. 254 de 2006

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

“Ley de la Autoridad de Transporte Marítimo de Puerto Rico y las Islas Municipio”, Ley Núm. 1 de 2000

DEPARTAMENTO DE LA VIVIENDA

“Ley de Viviendas Enclavadas en Terrenos Ajenos”, Núm. 132 de 1975, según enmendada

AUTORIDAD DE LOS PUERTOS

“Ley de Muelles y Puertos de Puerto Rico”, Ley Núm. 151 de 1968, según enmendada

LEYES ESPECIALES

“Ley para la Conservación y el Desarrollo de Culebra”, Ley Núm. 66 del 22 de junio de 1975

“Ley para crear la Zona Especial de Desarrollo Económico de Vieques- Culebra”, Ley Núm. 153 de 2002