



PUERTO RICO
VERDE 

Informe Ambiental 2010

Agradecemos a las siguientes personas y entidades su valiosa contribución en la preparación de este documento:

Junta de Gobierno, Junta de Calidad Ambiental

Lcdo. Pedro J. Nieves Miranda, Presidente

Lcda. Blanche González Hodge, Miembro Asociado

Reynaldo Matos Jiménez, Miembro Asociado

Área de Evaluación y Planificación Estratégica, Junta de Calidad Ambiental

Roberto Ayala Prado, Gerente

Plan. Aissa M. Colón Cruz, Gerente de Proyecto

Plan. Pedro Guevara López

Plan. Royston de Lannooy

Plan. Evelisse Colón Carrero

Agencias Participantes

Junta de Calidad Ambiental

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Junta de Planificación

Autoridad de Energía Eléctrica

Administración de Asuntos Energéticos

Departamento de Salud

Autoridad de Acueductos y Alcantarillados

Arte y Diseño Gráfico

Juan Burgos Miranda



TABLA DE CONTENIDO

CRÉDITOS	2
INTRODUCCIÓN	5
ENERGIA	
Introducción	9
Indicador: Consumo Energético por Sector: Tipo I	11
Indicador: Uso de Fuentes Energéticas: Tipo I	16
Indicador: Consumo Energético y Producto Interno Bruto: Tipo I	19
SISTEMAS NATURALES	
Introducción	24
Indicador: Cantidad de Cuerdas de Ecosistemas Terrestres Adquiridas: Tipo I	26
Indicador: Porciento del Territorio bajo Áreas de Valor Natural Protegidas Legalmente: Tipo I	31
Indicador: Número de Especies en Peligro de Extinción o Vulnerables: Tipo I	39
Indicador: Intensidad de Explotación de la Pesca Comercial: Tipo I	45
Indicador: Caza Mayor en Puerto Rico (cabros y cerdos asilvestrados de la Isla de Mona): Tipo I	54
Indicador: Intensidad de Pesca Comercial y Recreativa en Recursos Pesqueros aun en Etapas Juveniles: Tipo II	66
Indicador: Intensidad de Explotación de Recursos Pesqueros en la Pesca Deportiva y Recreativa: Tipo I	72
Indicador: Estimados Poblacionales de Especies Cinegéticas (palomas y tórtolas, aves acuáticas): Tipo I	78
Indicador: Disponibilidad de Algunos Recursos Pesqueros Comerciales de Alta Demanda: Tipo II	92
AGUA	
Introducción	103
Indicador: Cantidad de Agua Extraída: Tipo I	105
Indicador: Abonados con Servicio de Alcantarillado (Urbano, Sub-Urbano): Tipo II	112
Indicador: Caudal Ecológico: Tipo II	115
Indicador: Flujo de Agua en Ríos: Tipo I	118
Indicador: Nivel de los Acuíferos: Tipo I	123
Indicador: Sedimentación de los Embalses: Tipo I	128
Indicador: Cantidad de Pozos Contaminados (Intrusión Salina, VOC, etc.): Tipo I	134
Indicador: Millas de Playas Aptas para Actividades Recreativas de Contacto Directo (Natación): Tipo I	137



TABLA DE CONTENIDO

RUIDO

Introducción	145
Indicador: Niveles de Ruido Ambiental en Zonas Receptoras Residenciales: Tipo I	146
Indicador: Estimados de la Población Expuesta a Ruido Urbano: Tipo II	153
Indicador: Intrusión del Ruido Urbano en el Ambiente Natural: Tipo II	158

SUELO

Introducción	163
Indicador: Distribución de los Usos del Suelo: Tipo I	165
Indicador: Generación de Desperdicios Sólidos No Peligrosos: Tipo III	176
Indicador: Desvío de Desperdicios Sólidos No Peligrosos: Tipo I	181
Indicador: Disposición de Desperdicios Sólidos No Peligrosos: Tipo I	186
Indicador: Generación de Desperdicios Peligrosos: Tipo II	191
Indicador: Disposición de Desperdicios Peligrosos: Tipo II	196
Indicador: Reclamación de Desperdicios Peligrosos: Tipo II	200

AIRE

Introducción	204
Índice de Calidad de Aire: Tipo I	205
Concentración de Contaminantes Criterio: Tipo I	212
Bióxido de Nitrógeno (NO ₂)	215
Ozono (O ₃)	215
Materia Particulada Tamaño de 10 micrones (PM ₁₀)	218
Materia Particulada PM _{2.5}	221
Monóxido de Carbono (CO)	225
Bióxidos de Azufre (SO ₂)	229
Plomo (Pb)	231





INTRODUCCIÓN

Hace aproximadamente dos décadas, a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, efectuada en Río de Janeiro en 1992, que en la mayoría de los países se ha adoptado como herramienta de evaluación, medición y análisis de aspectos ambientales el método de indicadores. Cabe señalar que el uso de indicadores como instrumento de planificación y toma de decisiones ha sido el método que ha guiado la economía mundial por más de cinco décadas mediante los indicadores económicos.

En Puerto Rico se comenzó a trabajar con indicadores ambientales desde el 2006 cuando la Junta de Calidad Ambiental (JCA) decidió desarrollar, mediante este instrumento, el Informe Ambiental que por mandato de la Ley de Política Pública Ambiental tiene que preparar anualmente. Este informe tiene el propósito de poder obtener un panorama ambiental que sea lo más completo y real posible y, además, nos ayude a identificar necesidades que nos lleven a desarrollar planes de acción para reducir al mínimo las limitaciones que puedan existir. Desde el momento que comenzamos con este proyecto hemos ido aprendiendo sobre la marcha y ajustando el proceso para ir afinando y mejorando el mismo con el fin primordial de lograr mostrar un escenario real y confiable del estado y situación de los diferentes componentes ambientales y los recursos naturales. Entendemos y estamos conscientes que cambiar la manera de recopilar, presentar o analizar la información ambiental que se obtiene implica que las entidades que son custodios de los datos tienen que modificar la forma de visualizarlos y organizarlos y, a su vez, se tienen que cambiar las prácticas que las agencias han institucionalizado durante muchos años para manejar los mismos. Sabemos también que implantar estos procesos de cambio conlleva muchas veces aumentar o redistribuir recursos, tanto económicos como humanos, lo que requiere de mucho esfuerzo y dedicación para establecer planes estratégicos de acción. Para lograr esto es necesario que entendamos la importancia de poder tener un conjunto de indicadores que permita cubrir un escenario completo del quehacer ambiental del país. Esto se traduciría en planes de acción más efectivos y dirigidos a cumplir con la responsabilidad de llevar a Puerto Rico hacia un desarrollo ambientalmente sostenible, ya que es nuestro legado para las generaciones futuras.

A modo de que se comprenda la importancia y necesidad de utilizar indicadores como herramienta de medición, es bueno conocer aspectos relevantes sobre los mismos.





Como propósito, los indicadores ambientales se formulan para llevar a cabo varias funciones, de las cuales se destacan las siguientes:

- Apreciar, anticipar o evaluar condiciones y tendencias del ambiente y las actividades humanas.
- Comparar situaciones a través del tiempo y el espacio.
- Identificar o asignar prioridades de intervención.
- Establecer política pública y planificar.

Como necesidad, la ausencia de instrumentos de medición y diagnóstico sobre la condición del ambiente, y la falta de evaluación sobre la implantación de la política pública ambiental pudieran conducir, entre otras cosas, a:

- La improvisación y manejo inadecuado de los recursos naturales.
- La pérdida de efectividad y eficiencia en el diseño e implantación de estrategias.
- Un pobre e incierto aprovechamiento de los recursos humanos y fiscales.
- Formulación de controles ambientales inadecuados o ajenos a la realidad ambiental.

Como importancia, el desarrollo y utilización de los indicadores ambientales permitirá dirigir mejor los esfuerzos públicos y privados hacia el logro de un mejor ambiente y desarrollo económico para el país.





Para su adecuado manejo, los indicadores ambientales deben contar, en términos generales, con las siguientes características:

- Relevancia y pertinencia con el área ambiental a evaluarse.
- Credibilidad o validez en los métodos para obtener y analizar sus resultados.
- Viabilidad en su manejo en términos técnicos, administrativos y fiscales.
- De fácil comunicación y entendimiento por todos los sectores de la ciudadanía.

Ya establecida la importancia del uso de indicadores en todo proceso de medición y análisis, es necesario mencionar que este proceso de incorporar indicadores en el Informe Ambiental es, como todo proceso, sometido a evaluación. El producto de este análisis se traduce en cambios que hay que establecer ya sea añadiendo más indicadores o mejorando los existentes. Para que se den estos cambios se debe cumplir con algunos criterios entre los que se encuentra la disponibilidad de datos e instrumentos de validación, necesarios para construir y sostener los indicadores a lo largo del tiempo.

La mayoría de las agencias que custodian los datos que alimentan los indicadores han sido muy diligentes en proveer la información sobre cada indicador. Sin embargo, la no respuesta de algunas agencias continúa siendo una limitación que debemos superar. Los limitados recursos humanos y fiscales dedicados a estos esfuerzos, realidad que se ha acentuado con la crisis económica que vive el país, tiene como consecuencia el no poder validar indicadores cuya pertinencia es crucial para evaluar los recursos ambientales y poder desarrollar escenarios reales y confiables. A pesar de esta circunstancia, cada año logramos avances en el proceso, no obstante, se podría tener un cuadro más completo si todas las agencias con injerencia en el ambiente se comprometieran a formar parte de nuestro equipo de trabajo.

Como ha sido la práctica desde que se empezaron a usar los indicadores, estos se clasifican en una de las siguientes tres categorías:

- Tipo I: Significa que se cuenta con data disponible, generada por monitoría constante.
- Tipo II: para este tipo de indicador hay data completa o parcial generada por monitoría constante, pero se necesita data adicional o más amplia, así como mayor análisis y manejo de la misma antes de poder presentar una tendencia o status.
- Tipo III: Se trata de un indicador conceptual para el que no hay suficientes datos disponibles.





Esta clasificación es importante y útil ya que nos indica donde hay o no hay datos disponibles y donde hace falta mejorar la data, ya sea en su recopilación, análisis u organización. Estos datos permiten actualizar los indicadores utilizados para describir y evaluar la situación de los recursos agua, aire, suelo, energía, sistemas naturales, así como los problemas relacionados con la contaminación sónica. Para este informe se logró actualizar los indicadores correspondientes a los capítulos de energía, aire, ruido y sistemas naturales. En el capítulo de agua no se incluyeron todos los indicadores por no haberse recibido completos los datos que maneja la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados y el capítulo de suelo quedó incompleto ya que la Autoridad de Desperdicios Sólidos, por segundo año, no actualizó los indicadores que les correspondían.

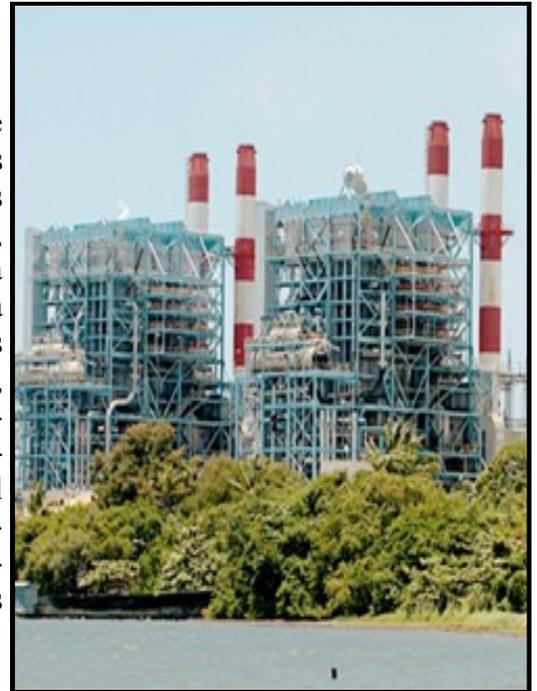
Nuestro objetivo es seguir avanzando hasta lograr tener un documento que eventualmente abarque más aspectos de nuestro medio ambiente. A pesar de no contar con algunos indicadores, se logró preparar y presentamos el Informe sobre el Estado y Condición del Ambiente en Puerto Rico, mejor conocido como Informe Ambiental, 2010.



Introducción

El desarrollo de Puerto Rico, al igual que el de otros países, está sujeto en gran medida al manejo y consumo prudente de la energía. Prácticamente todas las actividades sociales y económicas del país, desde las domésticas y comunitarias hasta las comerciales, industriales e institucionales, dependen de la disponibilidad y confiabilidad del suministro energético. No obstante, a pesar del progreso y los beneficios que se derivan de la energía, su consumo también conlleva unos costos en términos económicos, ambientales y de salud pública.

En Puerto Rico casi toda la energía se genera utilizando combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural) los cuales son una fuente de energía no renovable, importada y cuyo procesamiento implica significativos impactos ambientales. La emisión de materia particulada y otros contaminantes, como bióxido de carbono, óxido nitroso y bióxido de sulfuro producto de la quema de estos combustibles, deterioran el ambiente y la salud pública del país, la región y el planeta. La lluvia ácida, la incidencia de problemas respiratorios y el cambio climático son ejemplos concretos de esta realidad.



Por otro lado, factores externos como la disponibilidad y fluctuaciones de precio de los combustibles fósiles ejercen presión y vulnerabilidad a nuestra economía. Durante los últimos 6 años el sostenido encarecimiento del petróleo ha tenido un gran impacto social y generado mucha preocupación en el país, debido al aumento de los precios en todos los sectores de la economía, y el resultante empobreciendo de la familia puertorriqueña. Esta circunstancia nos obliga a adoptar medidas de conservación energética y a buscar fuentes alternas que reduzcan nuestra dependencia sobre este combustible. Ciertamente, la diversificación de fuentes energéticas, incluyendo aquellas de fuentes renovables, cobra cada vez más importancia y urgencia para sostener las actividades productivas del país.

Debido a que el crecimiento económico, desarrollo social y la calidad ambiental están estrechamente ligados al manejo energético, es de medular importancia medir su consumo, fuentes de abasto y la productividad de su aprovechamiento.



Por esta razón, se intenta medir el comportamiento del sector energético mediante la adopción de los siguientes indicadores:

- Porcentaje de Uso por Fuentes Energéticas: Tipo 1
- Consumo Energético por Sector: Tipo 1
- Consumo Energético Total y Producto Interno Bruto: Tipo 1

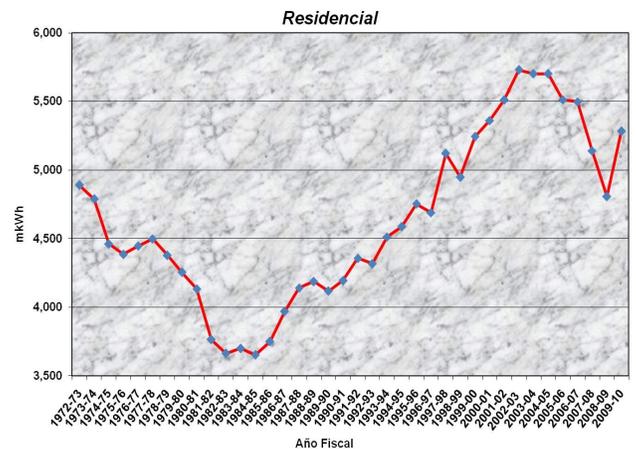
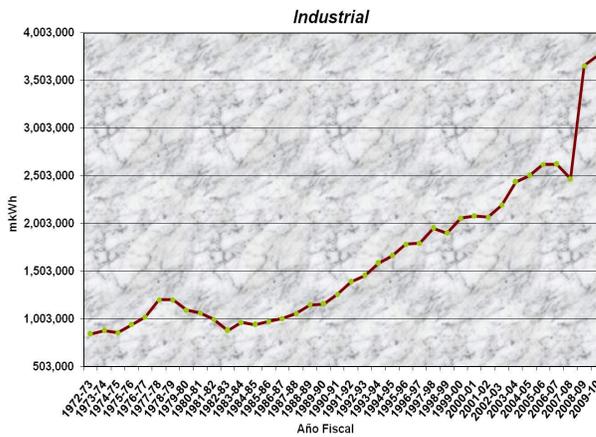
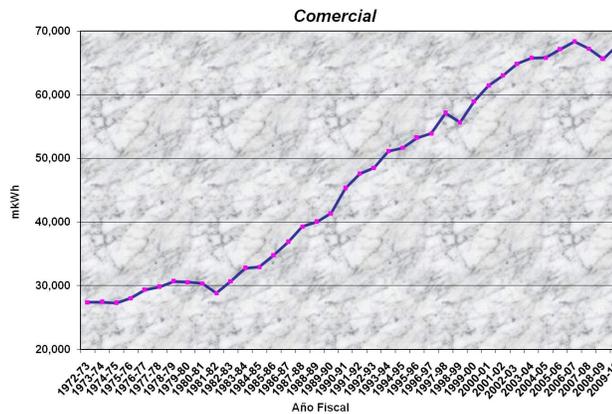
Este conjunto básico de indicadores continúa presentándose para el 2010 como un instrumento sencillo para evaluar el desempeño que tenemos como sociedad en el manejo de asuntos energéticos. Los mismos no tratan de abarcar todos los aspectos vinculados a este sector, sino que buscan presentar información clave que permita entender, a grandes rasgos, nuestros niveles de consumo y las fuentes energéticas en las cuales estamos descansando nuestro desarrollo. Esperamos que esta información ayude a definir nuestro rumbo energético, y a su vez, nos dirija en la adopción de nuevas políticas públicas, programas y proyectos que nos encaucen hacia un desarrollo sustentable.



Descripción del Indicador:

Por medio de este indicador se puede conocer el comportamiento del consumo de energía en los sectores residenciales, comerciales e industriales que son clientes de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). Es importante saber el nivel de consumo eléctrico de estos sectores para de esta forma establecer estrategias de manejo y conservación de energía ajustadas a las características y necesidades de cada sector. Además, permite ponderar las necesidades actuales y futuras de estos sectores para planificar la infraestructura (generación, transmisión y distribución) que el país demanda para sostener su desarrollo.

CONSUMO ENERGÉTICO



Gráfica presenta: Consumo Anual Promedio por Clientes, Comercial, Industrial y Residencial.

Fuente: Autoridad de Energía Eléctrica



Consideraciones Técnicas:

Este indicador es calculado mediante la mensura del consumo, en Millones de Kilovatios hora (mkWh), de todos los clientes de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) por tipo de cuenta (residencial, comercial e industrial).

Del comportamiento o tendencias en el consumo de los sectores presentados podemos destacar las siguientes observaciones:

- El consumo residencial y comercial presentan un sostenido aumento en la demanda energética exceptuando los periodos de principios de la década del 1970 y 1980 donde se registra un moderado descenso o estabilización del consumo. Dicho descenso o estabilización se pueden asociar a los efectos de la crisis energética del 1973, donde los países exportadores de petróleo redujeron su producción, y la del 1979, la cual aumentó significativamente los precios del petróleo como consecuencia de la revolución Islámica en Irán.
- El comercio representa el sector de mayor consumo con sobre 8,900 mkWh, y a su vez, es la clase que presenta menores variaciones o efectos en el consumo a causa de las crisis energéticas o las fluctuaciones en el precio del petróleo.
- El sostenido encarecimiento del barril de petróleo en esta década se debe a los conflictos bélicos en países productores como Irak y recientemente Libia. Además de una alta demanda del crudo en países como China e India, lo que ejerce presión inflacionaria en economías como la de Puerto Rico, la cual es altamente dependiente del consumo energético. Este efecto en el nivel de precios afecta el ingreso personal disponible en el país, por lo que el descenso observado en el consumo energético en el ámbito residencial para el 2006 hasta 2008 podría estar vinculado o ser respuesta a esta realidad económica.
- El sector industrial presenta un patrón de demanda irregular con un acelerado aumento en el periodo del 1965 al 1977 y una marcada disminución para principios de la década de 1980, posiblemente vinculada a la caída de la industria petroquímica en Puerto Rico y a los efectos de la crisis energética de 1979. Aunque luego del 1985 el consumo industrial mantiene un ritmo anual ascendente, cabe destacar que durante la década del 1980 este sector implantó con mayor énfasis medidas de ahorro de energía y sistemas de cogeneración el cual le permite a algunas industrias generar parte de la energía que demandan.
- Algunas variaciones en el consumo energético de cada sector están vinculadas a eventos climáticos (tormentas, huracanes, inundaciones, etc.) los cuales han provocado suspensión temporal del servicio de energía eléctrica. Como ejemplo más destacado podemos mencionar el paso del Huracán Georges en septiembre de 1998 el cual provocó un notable descenso en el consumo de todos los sectores.

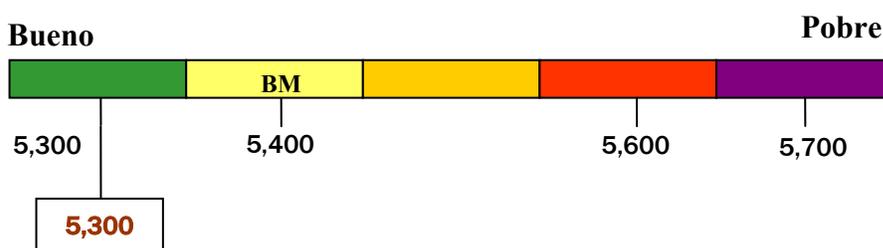


Limitaciones del Indicador:

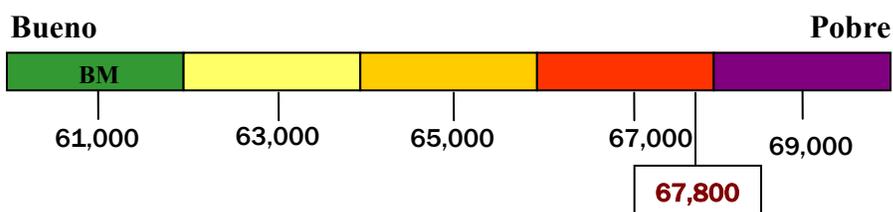
La principal limitación para entender e interpretar este indicador es que el mismo no presenta datos o una relación de los costos monetarios en que incurre cada sector para satisfacer sus necesidades energéticas.

Benchmark ¹(BM)

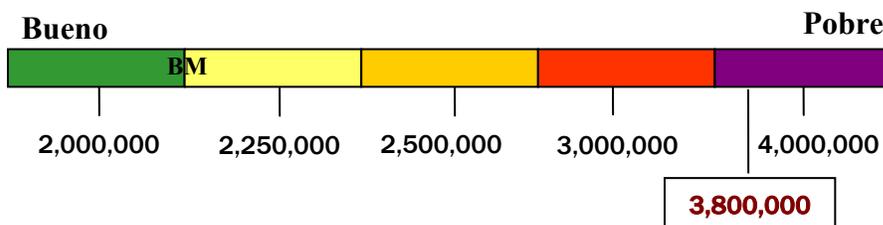
Consumo por Cliente en kWh 2010 - Sector Residencial



Consumo por Cliente en kWh 2010 - Sector Comercial



Consumo por Cliente en kWh 2010 - Sector Industrial



¹ La métrica usada como BM para este indicador es el cálculo del consumo anual en kilovatios / hora (kWh) por cliente en cada sector. Este acercamiento de medición se hace con el propósito de normalizar el análisis y facilitar la interpretación de los datos. Debido a lo difícil que pudiera resultar determinar un BM con una cifra sustentable de consumo por cliente en cada sector, se optó por analizar este indicador mediante la mensura de los aumentos o descensos sobre los niveles de consumo de un año base (año fiscal 2000-01).



Limitaciones del Indicador:

Tablas de Referencia para el Cálculo de los BM

Consumo Residencial por Cliente				
Año Fiscal	Consumo (mkWh)	Clientes	Consumo x Cliente (mkWh)	Consumo x Cliente (kWh)
2000 – 01	6,631.7	1,237,053	0.005360	5,360
2001 – 02	6,909.5	1,254,043	0.005509	5,509
2002 – 03	7,280.5	1,270,371	0.005731	5,731
2003 – 04	7,338.2	1,287,010	0.005701	5,701
2004 – 05	7,437.8	1,304,657	0.005700	5,700
2005 – 06	7,250.4	1,315,345	0.005512	5,512
2006 - 07	7,243.8	1,317,454	0.005498	5,498
2007 - 08	6,757.2	1,314,454	0.005141	5,141
2008 - 09	6,367.6	1,324,752	0.004807	4,807
2009 - 10	7,056.6	1,335,928	0.005282	5,282

Consumo Comercial por Cliente				
Año Fiscal	Consumo (mkWh)	Clientes	Consumo x Cliente (mkWh)	Consumo x Cliente (kWh)
2000 – 01	7,583.1	123,380	0.061461	61,461
2001 – 02	7,865.3	124,759	0.063043	63,043
2002 – 03	8,166.8	125,890	0.064872	64,872
2003 – 04	8,400.2	127,705	0.065778	65,778
2004 – 05	8,498.6	129,170	0.065793	65,793
2005 – 06	8,734.5	130,082	0.067146	67,146
2006 - 07	8,909.5	130,295	0.068379	68,379
2007 - 08	8,743.5	130,011	0.067252	67,252
2008 - 09	8,498.1	129,492	0.065627	65,627
2009 - 10	8,758.9	129,208	0.067789	67,789



Limitaciones del Indicador:

Consumo Industrial por Cliente				
Año Fiscal	Consumo (mkWh)	Clientes	Consumo x Cliente (mkWh)	Consumo x Cliente (kWh)
2000 - 01	4,018.7	1,929	2.083307	2,083,307
2001 - 02	3,876.3	1,874	2.068463	2,068,463
2002 - 03	3,963.4	1,804	2.197006	2,197,006
2003 - 04	4,092.1	1,679	2.437224	2,437,224
2004 - 05	4,177.4	1,668	2.504436	2,504,436
2005 - 06	4,241.8	1,618	2.621631	2,621,631
2006 - 07	4,136.3	1,576	2.624555	2,624,555
2007 - 08	3,742.5	1,514	2.471951	2,471,951
2008 - 09	3,288.6	899	3.658062	3,658,062
2009 - 10	3,047.1	808	3.771147	3,771,147

Conclusión y Recomendaciones

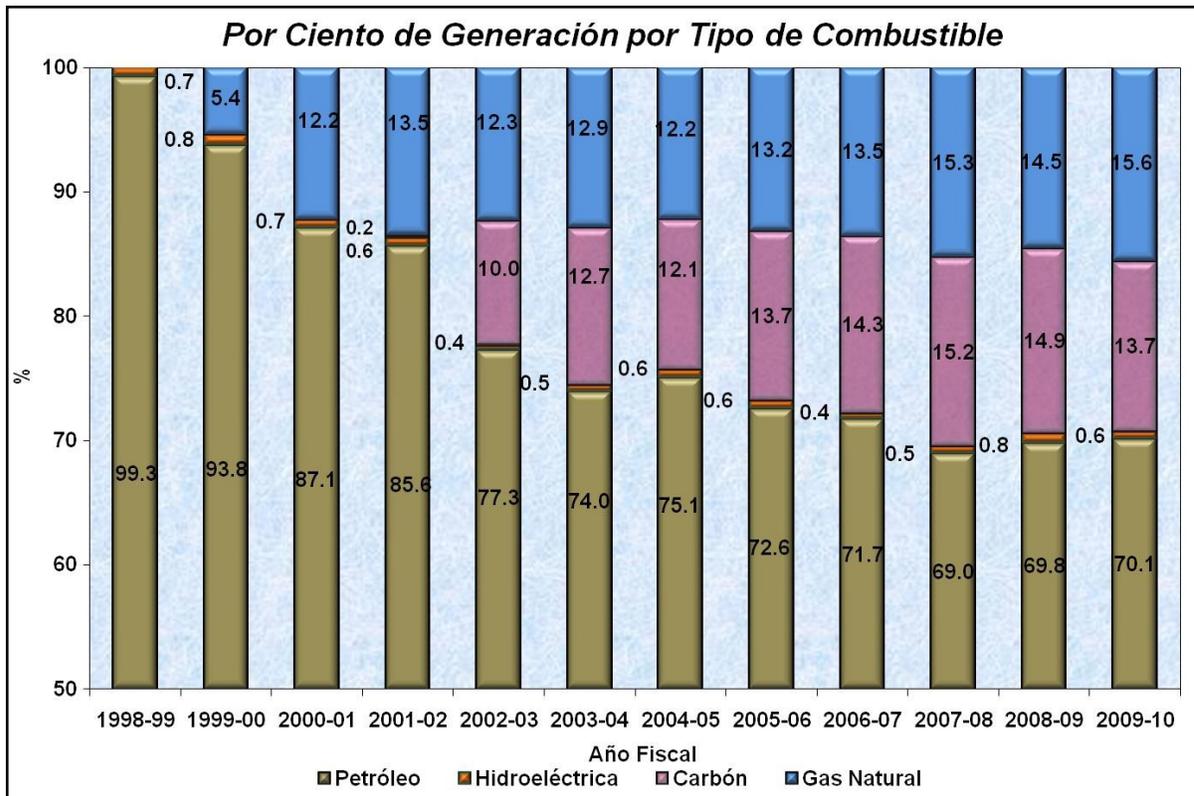
Al evaluar este indicador por medio de las gráficas podemos destacar que aunque desde 2009 se registró un ligero descenso en el consumo por cliente a nivel residencial y comercial. En el 2010, todos los sectores aumentaron sus niveles de consumo por cliente. Al evaluar los datos del periodo mencionado, resulta notable el hecho que el sector industrial refleje un aumento en el consumo a pesar de experimentar un descenso en el número de clientes. No obstante, ya para el 2008 todos los sectores, quizás en repuesta a los efectos de la recesión económica que experimenta el país, muestran reducción en sus niveles de consumo. Este descenso, aunque en términos económicos puede traer preocupación, en términos ambientales resulta favorable ya que nos aproxima a los niveles de consumo fijados en los BM, lo que redundará en menos consumo de combustibles fósiles y menores emisiones a la atmósfera de contaminantes. Debido a que en términos históricos todos los sectores muestran tendencias de aumento en el consumo energético, medidas de ahorro y manejo de energía deben reforzarse para reducir o estabilizar los niveles de consumo alcanzados durante los últimos años. Especial atención se debe prestar al sector industrial el cual es el de mayor consumo agregado y al sector comercial, el cual se destaca en sus tendencias de consumo por su sostenido aumento



Descripción del Indicador:

Este indicador busca determinar cómo se distribuye porcentualmente el uso o consumo de fuentes energéticas (renovables o no renovables) en Puerto Rico. Es importante conocer esta distribución debido a que nos permite saber cuánto estamos dependiendo de fuentes no renovables, y cuan necesarios deben ser los esfuerzos de diversificación energética a fuentes más limpias o renovables. La ponderación de estos datos favorece la definición de estrategias para promover el ahorro y la eficiencia energética en todos los sectores del país, para de esta forma proteger el ambiente, promover la salud y fomentar la economía.

FUENTES ENERGÉTICAS



Este indicador es calculado considerando la generación porcentual que cada fuente energética utilizada en el país aporta al sistema eléctrico, según datos de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE).

Para su desarrollo se tomaron datos e información de las siguientes fuentes:

- Generación de Plantas Termoeléctricas (AEE)
- Generación de Plantas Hidroeléctricas (AEE)
- Generación de Planta de Carbón (AES - Guayama)
- Generación de Planta de Gas Natural (Eco Eléctrica - Guayanilla)

Del periodo de años presentado podemos destacar las siguientes observaciones:

- Puerto Rico depende en más de un 99% de la quema de combustibles fósiles para generar su energía.
- Del 1998 al 2010 se ha mantenido una moderada pero sostenida reducción en el uso de los derivados del petróleo como fuente energética.
- La introducción de fuentes energéticas alternas, como el gas natural y el carbón, han cobrado progresivamente mayor participación, sustituyendo la brecha producida por la reducción en el uso de los derivados del petróleo. En términos económicos estas alternativas ofrecen mayor estabilidad de costos debido a que su fluctuación de precios es menor.
- La generación de energía eléctrica con gas natural y el carbón en el año fiscal 2010 totalizó 15.56% y 13.73%, respectivamente.
- El uso de fuentes de energía renovable se limita a una generación marginal de menos de 1% producto de plantas hidroeléctricas.

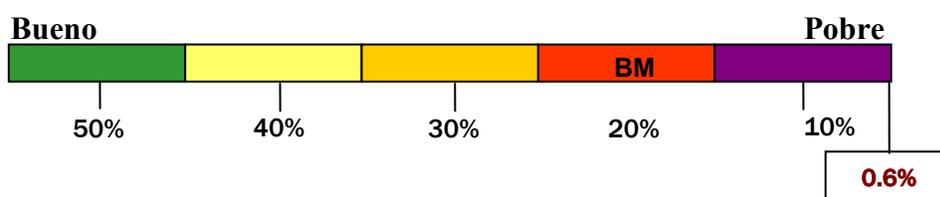


Limitaciones del Indicador:

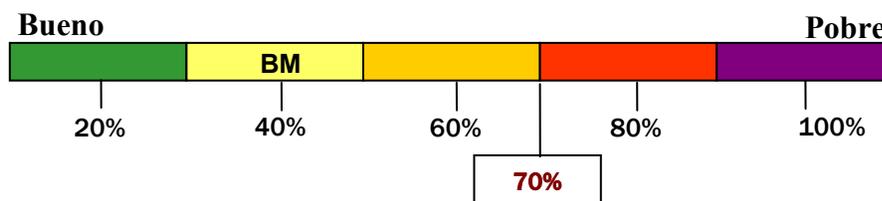
La principal limitación para entender e interpretar este indicador es que el mismo no presenta datos o una relación de los costos monetarios asociados al uso de cada fuente energética. Además, no se puede determinar el uso residencial, industrial o comercial de sistemas de energía renovable que no estén conectados a la red de la AEE.

Benchmark (BM)

Uso de Fuentes Renovables



Consumo de Derivados del Petróleo



Conclusión y Recomendaciones

Aunque progresivamente el país ha ido en los últimos años dependiendo menos de los derivados del petróleo como fuente energética, no deja de ser menos cierto que la quema de combustibles fósiles (derivados del petróleo, carbón, gas natural) sigue siendo su principal y casi única fuente de energía. Es por tal razón que la búsqueda de alternativas energéticas, para satisfacer el consumo actual y proyectado, cobra cada vez mayor relevancia y necesidad para el desarrollo del país. Ciertamente que la evaluación de estas alternativas debe basarse sobre principios de eficiencia energética, seguridad ambiental y viabilidad económica. Ante esta necesidad se recomienda que fuentes energéticas como el viento, el sol, las mareas y las diferencias en temperatura en las profundidades del mar o la tierra sean exploradas a fin de conseguir un curso de acción y tecnología adecuado para cubrir nuestras demandas energéticas.



Descripción del Indicador:

Mediante este indicador se busca medir y ponderar la relación entre el consumo energético total y su resultante rendimiento económico en términos del Producto Interno Bruto (PIB). La evaluación de estos elementos permite tener una idea general de cuan eficiente o productivos somos como sociedad, en términos del consumo energético, o cuan dependientes somos del consumo energético para sostener nuestras actividades productivas y desarrollo socioeconómico. Además de evaluar nuestro desempeño, los resultados de este indicador pueden representar una herramienta útil para definir estrategias de desarrollo que redunden en un alto rendimiento económico y un menor consumo energético.

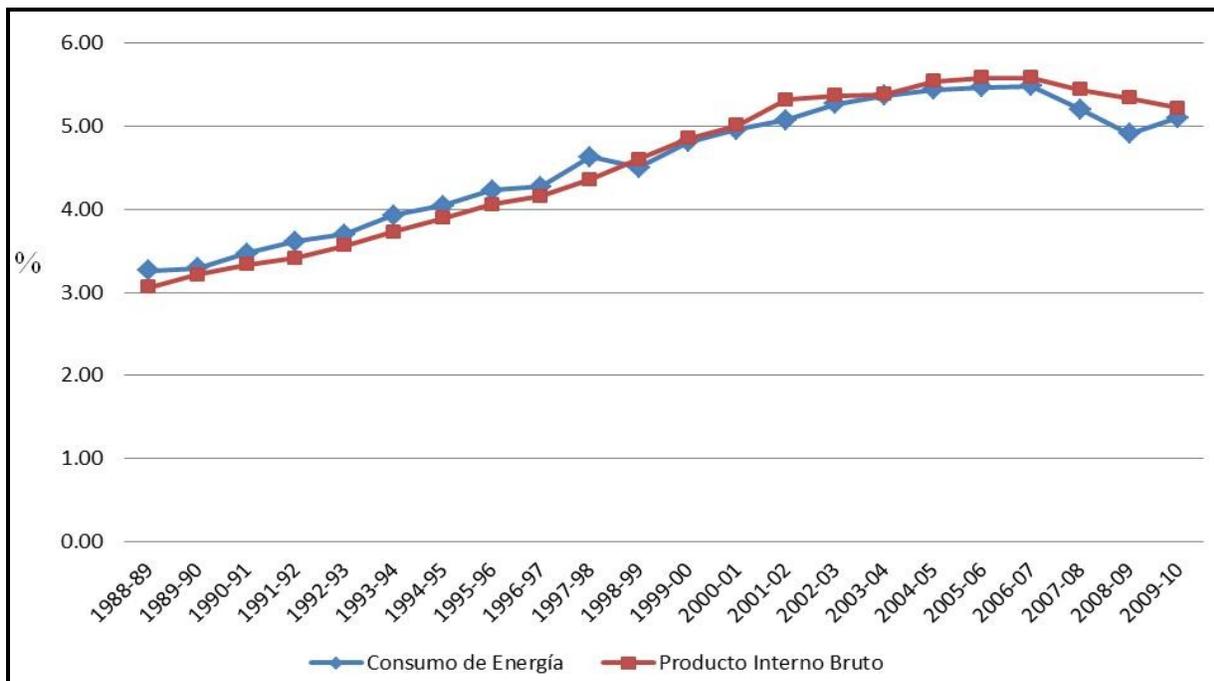
INTENSIDAD ENERGÉTICA



Descripción del Indicador:

Este indicador es desarrollado mediante la mensura del consumo, en Millones de Kilovatios hora (mkW/h), de todos los clientes de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) para los años del 1988 al 2008, y el PIB según calculado por la Junta de Planificación de Puerto Rico (en millones de dólares a precios constantes del año 1954) para el mismo periodo.

Consumo Total de Energía y Producto Interno Bruto



Para obtener las cifras relativas o porcentuales de estos datos, los valores anuales en cada variable son divididos por la sumatoria de cada variable y multiplicado por cien. Esta ecuación se desarrolla para así convertir datos de naturaleza distinta a una base uniforme de evaluación y estudio para estas dos variables a través del tiempo.



Consideraciones Técnicas:

Cifras Absolutas y Relativas de Consumo Eléctrico y Producto Interno Bruto (1988 – 2010)

AÑO	CONSUMO (mkW/h)	PIB (Millones de Dólares Precios Constantes 1954)	CONSUMO (en por ciento)	PIB
1988-89	12,282.90	6,076.50	3.26	3.06
1989-90	12,423.10	6,376.70	3.29	3.21
1990-91	13,091.10	6,617.80	3.47	3.33
1991-92	13,615.20	6,770.30	3.61	3.41
1992-93	13,939.20	7,079.30	3.70	3.56
1993-94	14,816.00	7,408.10	3.93	3.73
1994-95	15,258.50	7,718.20	4.04	3.89
1995-96	15,945.10	8,069.30	4.23	4.06
1996-97	16,118.40	8,256.00	4.27	4.16
1997-98	17,456.90	8,658.90	4.63	4.36
1998-99	16,989.20	9,137.80	4.50	4.60
1999-00	18,144.80	9,630.30	4.81	4.85
2000-01	18,723.30	9,945.40	4.96	5.01
2001-02	19,129.80	10,573.30	5.07	5.32
2002-03	19,887.30	10,670.20	5.27	5.37
2003-04	20,260.00	10,675.90	5.37	5.38
2004-05	20,507.40	10,998.80	5.44	5.54
2005-06	20,620.30	11,089.70	5.47	5.58
2006-07	20,671.60	11,073.20	5.48	5.58
2007-08	19,601.60	10,803.70	5.20	5.44
2008-09	18,515.80	10,601.00	4.91	5.34
2009-10	19,234.90	10,359.80	5.10	5.22
TOTAL	377,232.40	198,590.20	100.00	100.00

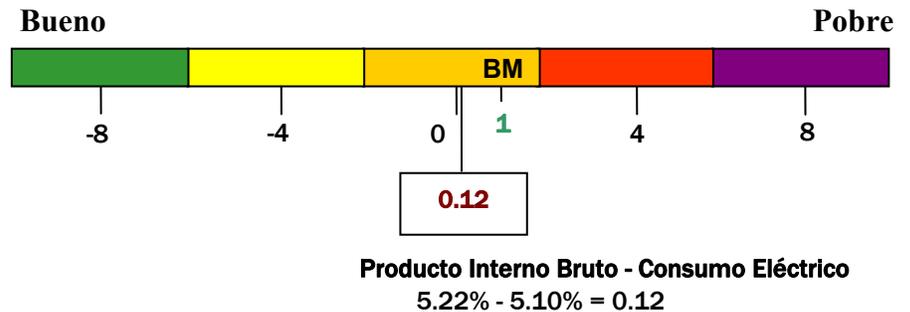


Limitaciones del Indicador:

De las limitaciones que presenta este indicador podemos mencionar las siguientes:

- Las cifras de consumo energético no incorporan el consumo en combustible del sector de la transportación, el cual podría representar el renglón de mayor consumo en términos energéticos. Además, el indicador no muestra el consumo residencial, industrial o comercial de sistemas que no estén conectados a la red de la AEE.
- Las cifras del PIB no miden la producción y alcance de la economía informal, la cual representa un sector importante dentro de la generación de ingreso y empleo en el país.

Benchmark¹ (BM)



Conclusión y Recomendaciones

Al evaluar el comportamiento de estas dos variables durante el periodo presentado podemos destacar que en los primeros 10 años (1988-98) el consumo eléctrico se mantuvo ligeramente por encima del PIB, lo cual representa una condición adversa en términos de eficiencia energética. Por otro lado, para los últimos 10 años el comportamiento anterior se invierte quedando el consumo eléctrico por debajo de la trayectoria del PIB pero solo por un margen muy estrecho. Esta trayectoria podría apuntar a que el país cuenta con una economía con alta intensidad energética². Esta circunstancia podría resultar desfavorable para el desarrollo de Puerto Rico ya que implica que nuestra sociedad, en términos relativos, es altamente dependiente del consumo eléctrico y que sus actividades productivas no guardan un vínculo, proporción o rendimiento eficiente sobre la energía que consumen. Aunque desde el 2006 el consumo energético ha comenzado a mermar, lo que ambientalmente es favorable, como consecuencia de la recesión económica que ha impactado al país, no es menos cierto que los niveles de producción medidos por el PIB también han mermado. No obstante, en el año fiscal 2009-10 se

¹Para efectos de este indicador se consideró como BM que el resultado de la resta del por ciento del Producto Interno Bruto menos el por ciento del Consumo Energético sea igual o mayor que 1 correspondiente al año fiscal 2009-10.

²La intensidad energética es una medida de la eficiencia energética de la economía de una nación. Se calcula como unidades de energía por unidad de PIB.



Limitaciones del Indicador:

muestra un incremento de 0.19% en el consumo energético aunque para el mismo año el PIB presenta una merma de -0.12%. En la medida que el país pueda estabilizar y/o reducir el consumo energético mientras consigue aumentar sus niveles de producción, se logrará disociar, en favor de la producción, estas dos variables a fin de lograr una mayor eficiencia energética.

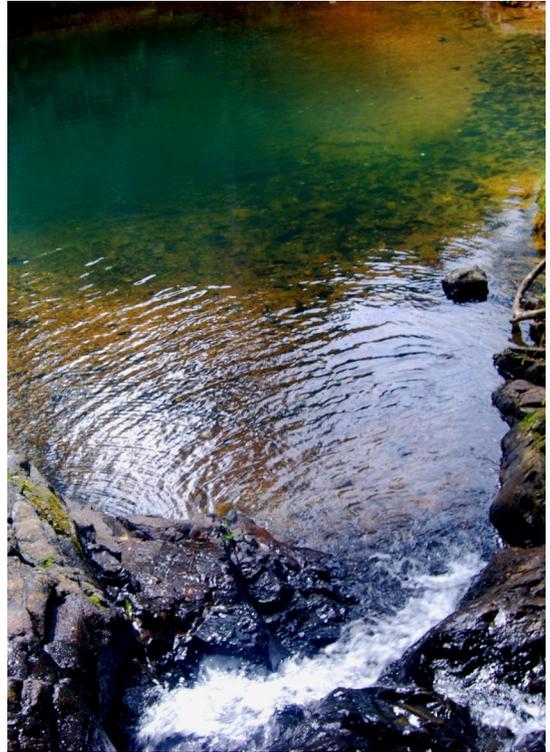
Ciertamente, los esfuerzos para reducir el consumo y fortalecer la producción son apremiantes en tiempos en que el encarecimiento energético y las dificultades económicas, tanto en Estados Unidos como en Puerto Rico, amenazan con obstaculizar nuestra base productiva y competitividad global. Por lo que se recomienda fortalecer aquellos sectores económicos que sean menos intensivos en consumo eléctrico que la manufactura (servicios profesionales, banca, seguros, turismo, etc.) y que a su vez ofrezcan buenos rendimientos en términos de ingreso y empleo.



Introducción

Los sistemas naturales son los componentes de la naturaleza que representan fuentes de aprovechamiento para beneficio del ser humano. Son aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos). Se pueden identificar como recursos naturales las rocas, los minerales, el suelo, el agua, el aire, la biodiversidad y sus hábitats, y la energía solar, entre otros.

El deterioro ambiental que estamos viviendo ha sido el producto de un desarrollo industrial avanzado, una explotación desmedida de los recursos naturales para satisfacer la demanda del aumento poblacional, el desparramamiento urbano, el movimiento ilegal de la corteza terrestre y la introducción de especies exóticas.



Como consecuencia de esto, el manejo eficiente de nuestros recursos naturales se hace cada vez una tarea más compleja que necesita que se complemente la acción gubernamental con la participación ciudadana. Los recursos naturales son bienes públicos que deben ser manejados a base del consenso de los actores sociales dentro de un ámbito de transparencia, y responsabilidad empresarial y gubernamental, a fin de obtener el máximo de beneficios para los ciudadanos del país, cumpliendo objetivos de desarrollo a corto y largo plazo. Esto asegurará el mejor manejo de los mismos hacia un fin social común y un uso ambientalmente sostenible. Aprovechar la naturaleza minimizando lo más posible los daños al ambiente debe ser una meta prioritaria ya que de esta naturaleza depende toda forma de vida.



Para entender mejor la situación en la que se encuentran nuestros sistemas naturales se han desarrollado los siguientes indicadores que esbozan escenarios diversos en cuanto a recursos naturales se refiere.

INDICADORES

1. Cantidad de Cuerdas de Ecosistemas Terrestres Adquiridas: Tipo I
2. Porcentaje del Territorio bajo Áreas de Valor Natural Protegidas Legalmente: Tipo I
3. Estimados Poblacionales de Especies Cinegéticas (palomas y tórtolas, aves acuáticas): Tipo I
4. Intensidad de Pesca Comercial y Recreativa en Recursos Pesqueros aun en Etapas Juveniles: Tipo II
5. Intensidad de Explotación de Recursos Pesqueros en la Pesca Deportiva y Recreativa: Tipo I
6. Disponibilidad de Algunos Recursos Pesqueros Comerciales de Alta Demanda: Tipo II
7. Caza Mayor en Puerto Rico (cabros y cerdos asilvestrados de la Isla de Mona): Tipo I
8. Intensidad de Explotación de la Pesca Comercial: Tipo I
9. Número de Especies en Peligro de Extinción o Vulnerables: Tipo I



Descripción del Indicador:

ECOSISTEMA TERRESTRE

Este indicador mide la adquisición de los terrenos de valor ecológico, integrantes del *Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación* del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico (Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988)¹, en un esfuerzo combinado entre agencias estatales y organizaciones no gubernamentales (ONG's). Particularmente, estos terrenos pueden estar sujetos a la apropiación privada o apropiación pública patrimonial para otros fines, por lo que su adquisición representa la condición para poder administrar y manejar los ecosistemas terrestres presentes, bajo políticas de uso compatibles con su conservación, preservación o restauración. La medida del indicador recoge tanto la intervención del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)², como de la Compañía de Parques Nacionales (CPN)³ y del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR)⁴. Las áreas con parte de sus terrenos integrantes adquiridos pudieran ya haber sido designadas como reservas naturales o parques nacionales, o proclamadas o designadas mediante proclama u orden ejecutiva como bosques estatales o refugios de vida silvestre. También puede no haberse aún designado bajo estas categorías de protección legal y administrativa. En este último caso, el indicador puede incluir, como parte del cómputo, las cuerdas de terrenos adquiridas fuera de los actuales límites legales de áreas previamente designadas o proclamadas bajo las categorías ya dichas, con la intención de ampliar los límites de las áreas designadas o proclamadas previamente. De esa manera, se ampliarían sus límites con el beneficio de poder ejecutar la administración y el manejo del terreno adquirido que se integraría a la protección del área ya designada.

La importancia de este indicador estriba en que permite medir un aspecto fundamental del proceso inherente a la fase operacional de la política pública del Gobierno de Puerto Rico contenida en la Sec. 19 del Art. VI de nuestra Constitución, esto es: la más eficaz conservación de los recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio general de la comunidad. Para el Estado poder poner en vigor programas para la sabia utilización y conservación de los recursos naturales de Puerto Rico, requiere la capacidad legal de poder ocupar en ley los terrenos en donde existen los recursos naturales disponibles, en este caso los ecosistemas terrestres.

¹La creación y mantenimiento al día del *Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación* mencionado responde a la atención brindada por el DRNA al mandato recogido por la Sección 5 de la ley mencionada, conocida como Ley del Programa de Patrimonio Natural.

²El DRNA tiene la responsabilidad ministerial de asesorar al gobernante sobre asuntos referentes a la conservación, uso y desarrollo de los recursos naturales, ambientales y energéticos; a tono con esto, es responsable de implantar la política pública en torno a dichos recursos, conforme a la política pública ambiental que establece la Junta de Calidad Ambiental por virtud de la Ley 416 de 22 de septiembre de 2004.

³La CPN, creada en virtud de la Ley Núm. 10 de 8 de abril de 2001, tiene como misión operar, desarrollar y preservar todos los parques naturales, recreativos o históricos declarados como parques nacionales; promoviendo la protección, conservación y usos recreativos de parques, playas, bosques, monumentos históricos y naturales para el disfrute de las presentes y futuras generaciones.

⁴El FCPR es una institución privadas sin fines de lucro, de carácter no gubernamental, creada en 1970 por iniciativa de los gobiernos de Puerto Rico y los Estados Unidos de América con la misión de proteger y enaltecer los recursos y las bellezas naturales de Puerto Rico, mediante la adquisición y donación de terrenos y la constitución de servidumbres de conservación, entre otros mecanismos. Actualmente el FCPR tiene cerca de 28 áreas protegidas, que abarcan sobre 23,000 cuerdas de terreno de valor ecológico e histórico. Varias propiedades bajo la titularidad del FCPR cuentan con designación como Reservas Naturales por vía administrativa.



Consideraciones Técnicas:

Los datos presentados abarcan el periodo a lo largo de los años 2005-2010. Las agencias estatales u organizaciones privadas implicadas en el cómputo de este indicador ambiental son aquellas a quienes compete, como parte de sus deberes ministeriales o de la misión de la organización, ejercer eficazmente la protección y conservación de los ecosistemas terrestres del país con méritos ecológicos para ello.

Los datos de adquisición de terrenos por parte de las tres entidades mencionadas, DRNA, la CPN y el FCPR, provienen de aquellas unidades técnicas que coordinan las tareas de adquisición de terrenos por parte de cada agencia u organización. Estas entidades programan tareas o proyectos encaminados a la adquisición de propiedades que poseen representaciones de valiosos ecosistemas terrestres en Puerto Rico, como el mecanismo que con mayor efectividad permite al Estado o a la organización no gubernamental ejecutar la conservación de los recursos naturales. Los datos se computan en la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral del DRNA, en atención a las encomiendas hechas a dicha agencia por parte de la Orden Ejecutiva OE-2005-71, Orden Ejecutiva del Gobernador del Gobierno de Puerto Rico que asigna al DRNA el rol de agencia líder, coordinando la adquisición, conservación y protección de no menos de cien mil cuerdas de terreno de valor ecológico durante el periodo de diez años, periodo que finalizará el día 31 de diciembre de 2015. La orden ejecutiva involucra otras agencias, municipios y organizaciones no gubernamentales, de manera que aquellas adquisiciones de terrenos realizadas por éstos, y que estén enfocadas hacia el mismo objetivo, puedan contabilizarse como parte del proceso.

La adquisición se define como la obtención de control sobre terrenos identificados por su valor natural o utilidad mediante cualquier modo legal, en conformidad con nuestro ordenamiento jurídico. El propósito de la adquisición de terrenos en este caso responde a objetivos de protección de ecosistemas terrestres de manera que se logre ocupar y aplicar las estrategias de administración y manejo efectivo con las cuales lograr la conservación, preservación o restauración aplicable. Los terrenos a ser adquiridos se evalúan conforme a los criterios técnicos provenientes de los análisis y recomendaciones provistos de procesos profesionales formales de planificación en el país, y que involucra las opiniones de científicos, manejadores y planificadores. Los mecanismos de adquisición pueden implicar: compraventa, expropiación, arrendamiento, donación, legado, transferencia de título, transferencia de la administración del terreno, permuta, servidumbres de conservación, acuerdos de manejo o dedicación (mitigaciones).

Método de Análisis y Cobertura

Para este indicador, los parámetros considerados incluyen la agrupación de cuerdas de terrenos de valor ecológico adquiridas, por año, en toda la jurisdicción del Gobierno de Puerto Rico por las agencias estatales y organizaciones no gubernamentales reportadas (DRNA, CPN, FCPR).

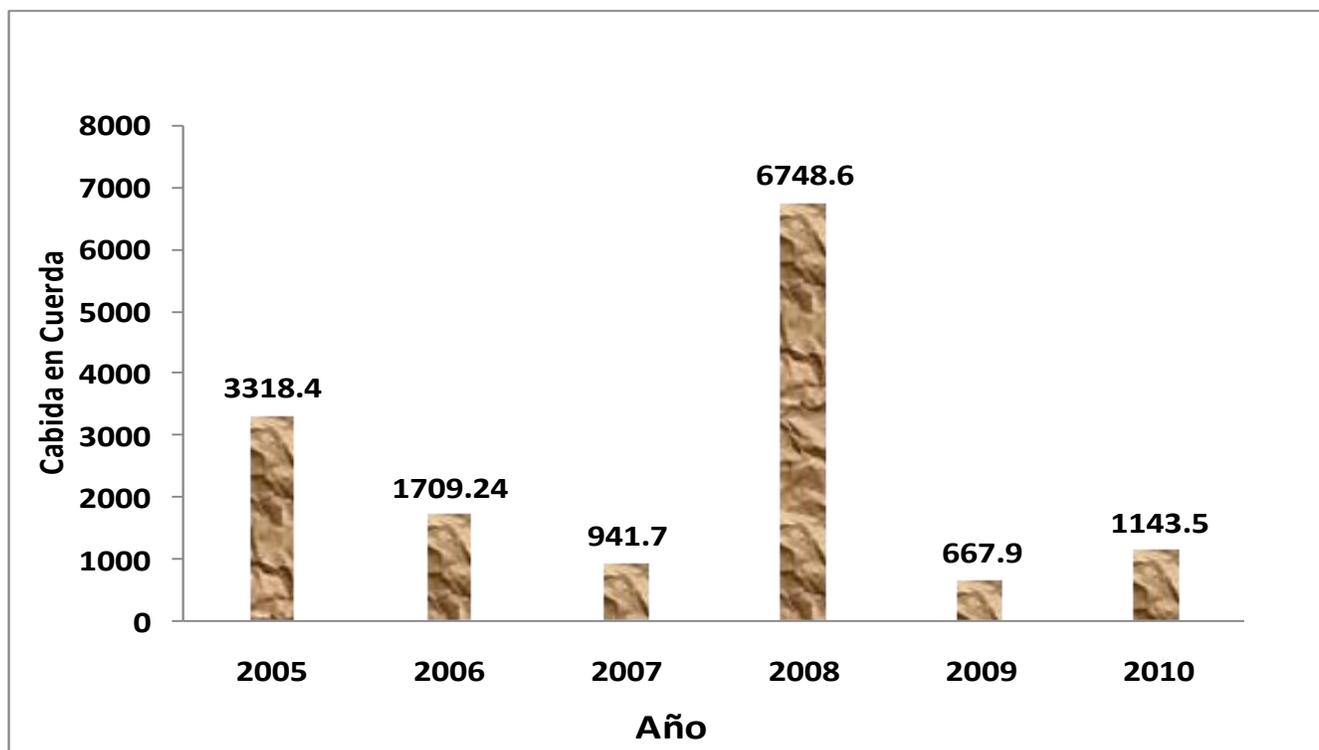


CANTIDAD DE CUERDAS DE ECOSISTEMAS TERRESTRES ADQUIRIDAS



Consideraciones Técnicas:

Gráfico o representación, con frase de tendencia



Gráfica presenta el Cuerdaje de Ecosistemas Terrestres Adquiridos por el Estado y las ONGs.

Tabla. Cuerdaje adquirido por el DRNA, la CPN y el FCPR entre los años 2005 y 2010

AÑO	DRNA (CUERDAJE ADQUIRIDO)	CPN (CUERDAJE ADQUIRIDO)	FCPR (CUERDAJE ADQUIRIDO)	CUERDAJE TOTAL POR AÑO
2005	343.3	1750	1225.1	3318.4
2006	393.5	0	1315.7	1709.24
2007	497.2	0	444.5	941.7
2008	6245.3	0	503.3	6748.6
2009	616.3	0	51.61	667.9
2010	754.5	0	389	1143.5
Cuerdas totales por agencia u ONG	8849.9	1750	3929.2	14, 529.1

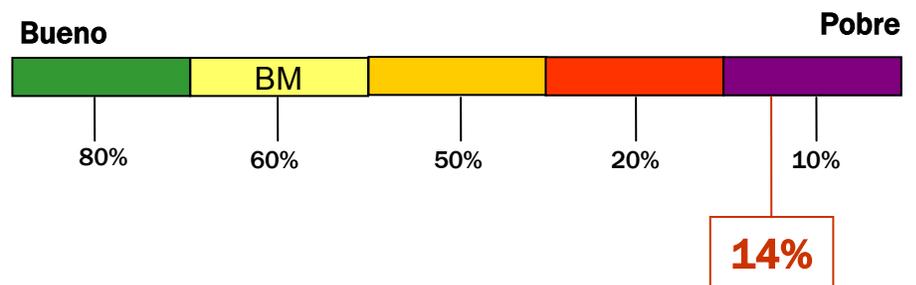


Consideraciones Técnicas:

Análisis

La tendencia observada refleja la adquisición de un total de 14,529.1 cuerdas de terrenos que poseen valiosos ecosistemas terrestres para ser manejados y protegidos a partir del periodo comprendido por los pasados seis años. Se destaca un aumento de cuerdaje adquirido en el año 2010 con relación al 2009 de 71 por ciento. El 2009 había mostrado el menor cuerdaje total por año hasta el presente, con menos que en cualquier otro año del periodo reportado. Es relevante, además, hacer constar que, tanto el DRNA como el FCPR, cuentan con otros proyectos de adquisición de terrenos en curso que poseen ecosistemas terrestres. En lo que respecta al DRNA, trámites en curso bajo dichas circunstancias involucran cerca de 5722.5 cuerdas de terrenos adicionales. La combinación entre el cuerdaje adquirido y el iniciado y aún en curso, para el periodo comprendido entre los años 2005 y 2010, es de 19,504.2 cuerdas. No obstante, a base de la encomienda establecida por la Orden Ejecutiva OE-2005-71, se reconoce que el escenario ideal de cumplimiento con dicha orden ejecutiva hubiese sido la adquisición del 60% del total de 100,000 cuerdas supuestas a estar adquiridas entre los años 2005 y 2015. Los datos presentados reflejan que hasta el 2010 se culminó la adquisición de un 14% y no el 60% del cuerdaje total encomendado dentro del periodo de 10 años que sirven de marco temporal para la encomienda.

Benchmark (BM)



Cantidad de cuerdas de Ecosistemas Terrestres Adquiridas durante el periodo comprendido entre el 2005 al 2010 por el Estado u ONG's para su manejo y protección en atención a la Orden Ejecutiva OE-2005-71.



Limitaciones del Indicador:

El indicador no mide las adquisiciones logradas previas al 2005, de manera que pueda trazarse una perspectiva a través de un periodo de tiempo mayor. Esto sólo podría realizarse con datos exclusivamente del DRNA, pero no pudo ser posible por la carencia de datos homólogos por la CPN y el FCPR. Tampoco mide logros homólogos por parte de agencias federales con jurisdicción en algunos de los terrenos incluidos en el *Inventario Áreas con Prioridad para la Conservación* del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico como sería: el Servicio Forestal Federal, con respecto a los terrenos adyacentes al Bosque Nacional El Yunque, o el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre, con respecto a terrenos adyacentes a los Refugios de Vida Silvestre (federales).

Conclusión y Recomendaciones

El avance en la culminación de procesos de adquisición de terrenos que resultan en la capacidad de administrar y manejar los terrenos en donde ubican los ecológicamente valiosos ecosistemas terrestres de Puerto Rico, por parte del DRNA y demás entidades afines, requiere de estrategias que logren aumentar el cuerdaje bajo proyectos definidos de adquisición y acelerar el tiempo tomado para culminar dichos procesos. Lo que ha podido comprobarse con los presentes datos, refleja un progreso a lo largo de los recientes cinco años, empero, la meta establecida con la Orden Ejecutiva OE-2005-71 es una muy exigente, por lo tanto aún resulta necesario identificar estrategias complementarias a las aplicadas que permita tal objetivo. Al 2010 se debería haber completado el 60% de las 100,000 cuerdas encomendadas por dicha Orden Ejecutiva. Actualmente se han estructurado proyectos de adquisición que involucran sólo cerca de 20,000 cuerdas, con cerca de 14,150 cuerdas de éstas ya culminados. Aún queda lograr la adquisición de cerca de 85,850 cuerdas de terrenos de valor ecológico en un periodo de 4 años, conforme lo estableció la Orden. Se proponen las siguientes alternativas, entre otras:

- Aprovechar posibles alianzas con otras organizaciones o entidades no gubernamentales destinadas a la adquisición de terrenos de valor ecológicos capaces de gestionar por sí solas distintas fuentes de financiamiento.
- Lograr aumentar la capacidad fiscal del DRNA para atender proyectos de adquisición de terrenos mediante propuestas o parte de las cantidades a ser generadas por el mecanismo de emisión de bonos por legislación estatal.
- Promover la transferencia al DRNA de terrenos públicos patrimoniales bajo la titularidad de la Autoridad de Tierras y la Administración de Terrenos, incluidos en el *Inventario Áreas con Prioridad para la Conservación del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico*, mediante Orden Ejecutiva, conforme al mecanismo recogido en la Sección 16 de la Ley de Patrimonio Natural, Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988. Al presente se han identificado 9,414.2 cuerdas de la Administración de Terrenos y 40.338.22 cuerdas de la Autoridad de Tierras, bajo estas condiciones. El transferir al DRNA una proporción adecuada de estas propiedades que no se encuentren ya bajo el control del DRNA dentro de Reservas Naturales y Bosques Estatales, acercaría adecuadamente el indicador al “benchmark” establecido.



Descripción del Indicador:

ÁREAS DE VALOR NATURAL PROTEGIDAS

Este indicador se refiere a la extensión de terrenos protegidos legalmente en Puerto Rico con el fin de conservar sus recursos naturales. Esta protección se determina, en el ámbito estatal, por designación administrativa a través de la Junta de Planificación (JP), mediante designación o proclama del Ejecutivo (Proclama u Orden Ejecutiva), o por designación estatutaria mediante legislación estatal convertida en ley. En el ámbito federal se establece mediante Órdenes del Congreso de los EE.UU., a través de distintas leyes congresionales enfocadas en la transferencia a agencias del Estado (estatal o federal) de terrenos de valor ecológico que solían estar bajo el control de agencias para la defensa y dejaron de ser útiles a dicho objetivo, o por acuerdos entre el gobierno estatal y la Administración Nacional Oceánica (NOAA).

Los terrenos protegidos por acciones del gobierno estatal que forman parte del presente indicador pueden o no estar actualmente ocupados legalmente por agencias del Estado y, en los casos que no lo estén, su prospectiva adquisición constituye una responsabilidad a cumplirse a corto o mediano plazo. Este indicador incluye también los terrenos privados adquiridos principalmente por el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR), aunque incluye a otras entidades privadas con la misión de proteger sus recursos naturales. El indicador es de gran utilidad en determinar la proporción del territorio bajo políticas institucionales de protección de sus recursos naturales y de utilidad para la preparación de planes de adquisición en ciertas instancias, y planes de manejo y protección.



Consideraciones Técnicas:

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas se compone de terrenos designados, proclamados, o protegidos bajo categorías particulares. Las distintas categorías se distinguen a base del enfoque de manejo y uso de los terrenos, regidos por las políticas distintivas de cada agencia del Estado implicada o el programa particular dentro de éstas, o por la filosofía de funcionamiento de la organización no gubernamental (ONG) encargada de su administración, en el caso de áreas protegidas privadas. Entre dichas categorías se encuentran: los bosques estatales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, en adelante ELA, incluidos los bosques urbanos y los corredores ecológicos designados por ley y supuestos a adquirirse; incluye también los bosques nacionales (federal), las reservas naturales (estatal), las reservas marinas (estatal), la reserva nacional de investigación estuarina (designación federal con manejo y administración de la reserva por el DRNA), los refugios de vida silvestre estatales, los refugios de vida silvestre federales, los parques nacionales (federal), los parques nacionales (estatales) y otros terrenos de tenencia privada administrados por el FCPR o por otras ONG y cuyos terrenos pueden o no contar con designaciones formales de reserva natural por parte de la Junta de Planificación (JP). Las agencias implicadas en las categorías de protección mencionadas, según los casos, incluyen al DRNA y la Compañía de Parques Nacionales (CPN) en la jurisdicción del ELA; bajo la jurisdicción federal (EE.UU) incluye a: el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (SFPVS), el Servicio Forestal Federal adscrito al Departamento de Agricultura Federal (USDA-FS por sus siglas en inglés), y el Servicio Nacional de Parques adscrito al Departamento de lo Interior Federal (NPS por sus siglas en inglés). Por su parte, algunas de las ONG implicadas, además del FCPR, incluye a: Casa Pueblo de Adjuntas y a Ciudadanos del Karso Inc., a manera de ejemplos. Algunas de las áreas dentro del Sistema de Áreas Protegidas son manejadas mediante estrategias de co-manejo entre una ONG y una agencia del Estado, o constituyen el resultado de acuerdos entre una ONG como administrador y el Estado (a través de una agencia) como entidad titular.

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) mantiene una base de datos de dichas áreas mediante un Sistema de Información Geográfica. La información en esta base de datos se nutre de diversas fuentes: documentos de designación aprobados por la Junta de Planificación, proclamas, planos, escrituras, leyes; datos provistos por: el FCPR, el US Fish and Wildlife Service, el Servicio Forestal Federal, la NOAA, y la Compañía de Parques Nacionales (CPN); e información generada por la División de Reservas y Refugios, el Negociado Forestal y el Área de Planificación Integral del DRNA.

Se estima que aproximadamente el 8% de nuestros terrenos emergidos y el 25% de las aguas jurisdiccionales y terrenos sumergidos se encuentran protegidos mediante acciones administrativas o por legislación¹. Estos lugares forman parte del Sistema de Áreas Naturales Protegidas.

¹Datos de la Tarea de Áreas Naturales Protegidas del Programa de Manejo de la Zona Costanera, DRNA, 2009.



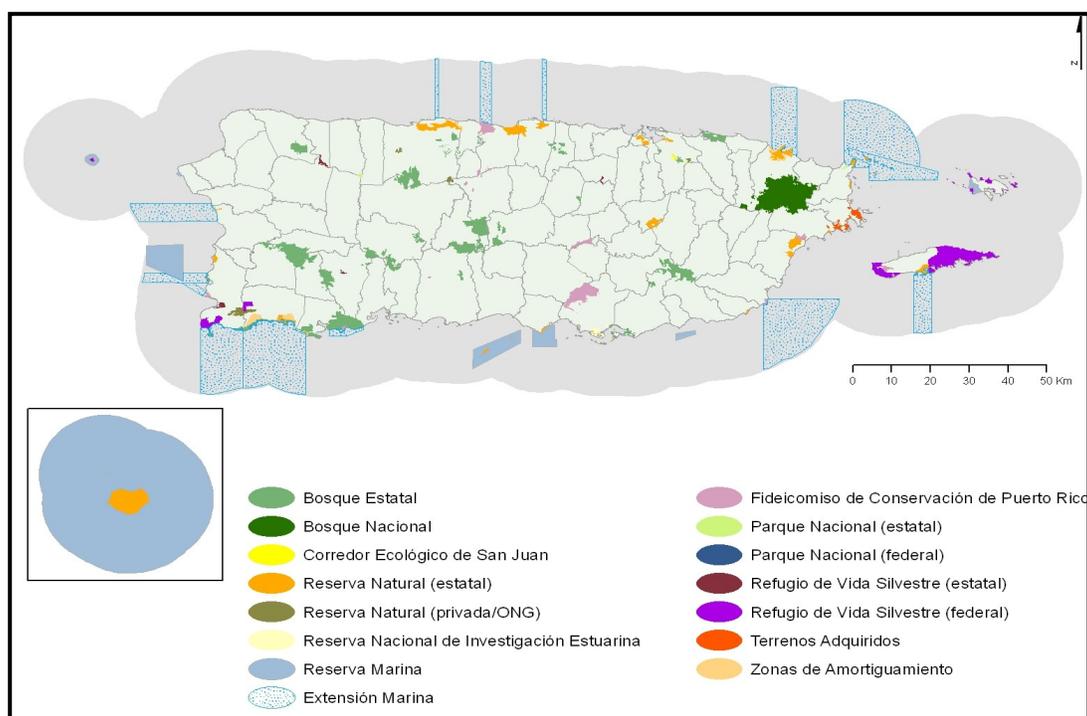
Consideraciones Técnicas:

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son lugares especialmente valiosos para la conservación y manejo de los recursos naturales, de importancia para el medioambiente, la investigación científica y la calidad de vida en general, siendo así una contribución positiva y significativa al desarrollo sustentable de la Isla. Las mismas pretenden conservar los principales ecosistemas: humedales, bosques (secos, húmedos, muy húmedos o lluviosos), cuevas y cavernas, aguas subterráneas, islotes y cayos de valor ecológico, y hábitat críticos de especies de fauna y flora.

Método de Análisis y Cobertura

Tomando en cuenta las clasificaciones antes mencionadas, se calculó la cabida para cada una de ellas durante los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 Y 2010. La medida de área utilizada fue kilómetros cuadrados (km²) y su conversión a cuerdas, permitiendo esto estandarizar la información de las diversas fuentes. La cobertura de este indicador comprende el territorio de Puerto Rico (incluyendo islas, cayos e islotes adyacentes), así como las aguas territoriales hasta 9 millas náuticas de la costa.

Sistema Integrado de Áreas Naturales Protegidas



Consideraciones Técnicas:

Análisis

Se realizó un análisis comparativo entre las diferentes clasificaciones de ANP en el cual se establecieron criterios de manejo, uso y recursos disponibles en estas áreas. A partir de este ejercicio se estableció la cabida total para 15 tipos de Áreas Naturales Protegidas (13 terrestres y 2 marinas), independientemente de los mecanismos de manejo establecidos en las mismas.

Tabla 1: Desglose de Áreas Naturales Protegidas Terrestres y Marinas para el año 2010

Clasificación de manejo en áreas terrestres	Cabida (km²)	Cuerdas
Bosques Estatales	259.1	65,915.3
Bosque Nacional El Yunque	114.3	29,078.3
Corredor Ecológico de San Juan	1.4	366.9
Reservas Naturales (estatales)	141.9*	34,295.4*
Reservas Privadas (ONG)	13.3	3,380.5
Reserva Nacional de Investigación Estuarina	5.9	1,499.4
Refugios de Vida Silvestre Estatal	6.9	1,752.1
Refugios de Vida Silvestre Federal	93.2	23,715.6
Parques Nacionales Federales	0.3	81.5
Parques Nacionales Estatales**	0.7	652.6
Terrenos Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico	63.0	16,030.2
Terrenos federales transferidos a agencias estatales	12.0	3,040.5
Zonas de Amortiguamiento	28.5	7,256.3
TOTAL	740.5	188,887.7

*Esta cifra no incluye la Reserva Natural del Centro Geográfico de Puerto Rico (declarada mediante la Ley Núm. 27 de 8 de junio de 2009) ya que la extensión de la misma aún no ha sido determinada.

**Áreas administradas por la Compañía de Parques Nacionales con componentes de alto valor ecológico (Sistema de Cavernas de Camuy, Finca Seven Seas, Parque del Río Tanamá, etc.).



Consideraciones Técnicas:

Clasificación de manejo en áreas marinas	Cabida (km²)	Cuerdas
Reservas Naturales Marinas	2063.1	524,912.4
Extensión Marina de Reserva Natural	1, 210.8	308,072.6
TOTAL	3,273.9	832,984.9

Finalmente, para cada una de estas categorías se determinó el establecimiento de nuevas áreas de protección entre los años 2005 y 2010. A finales del 2005 existían 183,943.43 cuerdas de terrenos emergidos protegidos; durante el 2010 la extensión de terrenos protegidos fue de 188,887.65 cuerdas. Durante este periodo de cinco años se incluye la designación de las siguientes nuevas Reservas Naturales: Área Natural Punta Cucharas en Ponce, Ciénaga Las Cucharillas en Cataño, Punta Viento en Patillas, Cerro Planadas en Cayey-Salinas y la adquisición de cayos (Cayos De Barca) a ser manejados como parte de la Reserva Nacional de Investigación Estuarina Jobos en Salina-Guayama, y gran parte de los terrenos para conservación de la otrora Base Naval Roosevelt Roads en Ceiba-Naguabo transferidos por el Gobierno Federal al Gobierno de Puerto Rico.

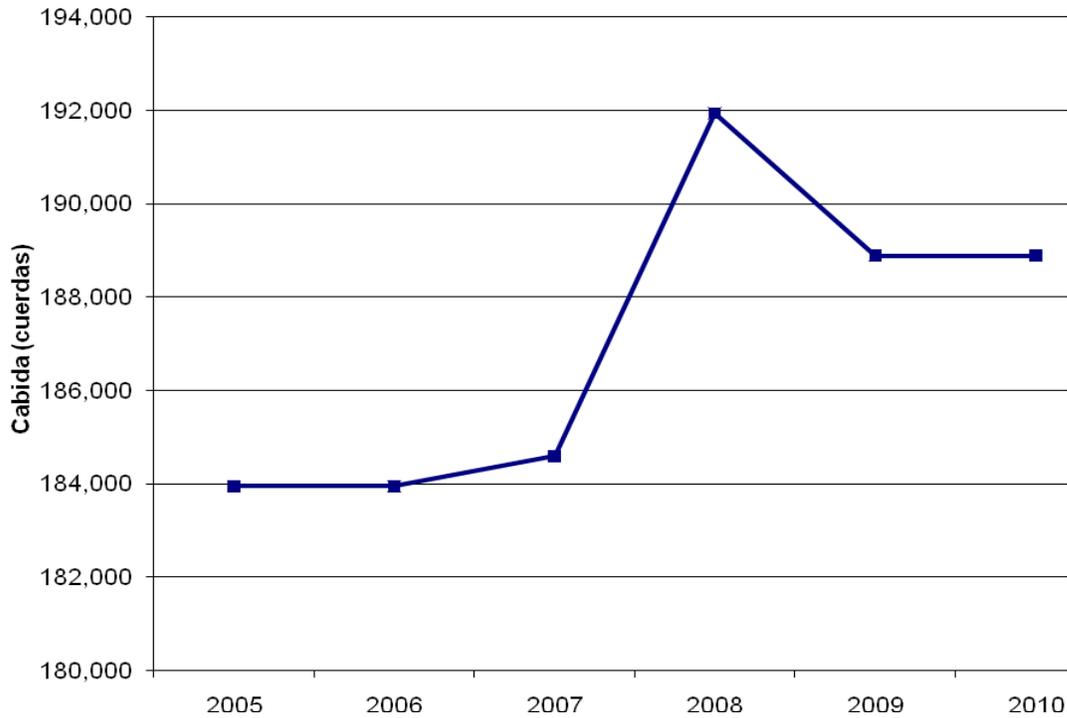


Estuario Jobos, Salinas - Guayama, Puerto Rico



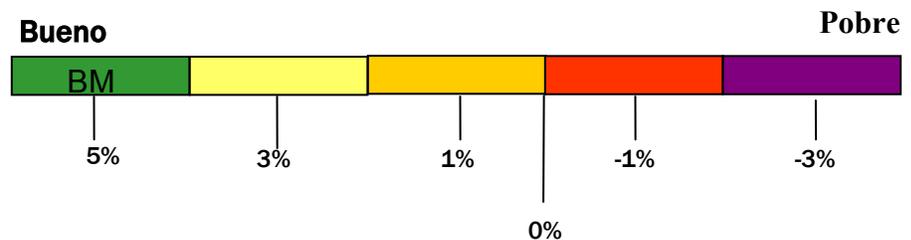
Consideraciones Técnicas:

Figura 2: Cambio en área total de superficie dentro de Puerto Rico bajo ANP's durante 2005-2010



Benchmark (BM)

Cambio anual en el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas a partir del Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación durante los próximos 20 años.



Consideraciones Técnicas:

El “*benchmark*” se determinó basado en la proyección del establecimiento prospectivo de áreas naturales protegidas en la totalidad del Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación² en un periodo de 20 años, de tal manera que anualmente se logre establecer dicho objetivo en el 5% del territorio incluido como parte del Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación. Durante el 2009, aconteció una reducción de 0.44% en este valor debido a la implantación de la Orden Ejecutiva Núm. 42 de 30 de octubre de 2009, la cual, como efecto, derogó: la Orden Ejecutiva Núm. 37 de 4 de octubre de 2007 y la Orden Ejecutiva Núm. 22 de 24 de abril de 2008 y estableció como política pública del Estado la creación prospectiva de un Área de Planificación Especial del Corredor Ecológico del Noreste (APE), incluyendo la designación de una reserva natural (RN) dentro de la misma; los límites de la nueva RN los propondría el DRNA a la JP durante el 2010, no obstante dicho año transcurrió sin que se culminase dicha tarea. Por tal razón durante el 2010 se reporta un aumento de 0% en el establecimiento de nuevas áreas naturales protegidas³. Al presente, solo el 27% de la totalidad del Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación está compuesto por Áreas Naturales Protegidas.

² El Inventario de Áreas de Prioridad con Prioridad para la Conservación mencionado responde a la atención brindada por el DRNA al mandato recogido por la Sección 5 de la Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988, conocida como Ley del Programa de Patrimonio Natural. Estas áreas constituyen todo el territorio del país con méritos ecológicos para el establecimiento de Área Naturales Protegidas.

³La culminación de las encomiendas de la OE-2009-42 llevadas a cabo durante el año 2011 permitirían rescatar nuevamente este cuerdaje como Áreas Naturales Protegidas.



Limitaciones del Indicador:

Como factores limitantes se pueden mencionar los siguientes:

- Este indicador no mide la condición de las ANP
- Parte de la información recopilada y digitalizada contiene errores
- No se cuenta con datos precisos de los límites de todas las áreas
- Alguna de la información puede no estar actualizada

Conclusión y Recomendaciones

Puerto Rico cuenta con áreas de gran valor ecológico que requieren de protección por parte del gobierno y la ciudadanía. En algunos casos la información disponible sobre estas áreas es insuficiente para establecer mecanismos de protección y planificación adecuados. Este tipo de indicador es necesario para la toma de decisiones que permita un desarrollo sustentable. El ritmo bajo el cual se ha ido incorporando las zonas del país ecológicamente valiosas al sistema de ANP's es uno lento. Se recomienda, como medida alterna, que el proceso de ordenamiento del territorio a través de la participación de los municipios compense la realidad expuesta.



Descripción del Indicador:

Mediante este indicador se puede estimar la cantidad de especies nativas o endémicas en la jurisdicción de Puerto Rico cuyas poblaciones están consideradas en condiciones de riesgo de extinción en un tiempo crítico, o vulnerables a prontamente llegar a dicho riesgo y que, por consiguiente, requieren de la implantación de medidas específicas dirigidas a su protección y recuperación.

VIDA SILVESTRE



Amazona vittada



Trachemys strjnegeri



Epicrates innormatus

Foto: DRNA,



Consideraciones Técnicas:

Las especies de plantas y animales designadas bajo las diferentes categorías de amenaza de extinción se encuentran detalladas en el Reglamento 6766 del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), *Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables o en Peligro de Extinción*. Los diferentes aspectos técnicos y procesales de las designaciones se encuentran desglosados en dicho reglamento. Las categorías de amenaza de extinción incluidas en este desglose y establecidas por el DRNA son: especies en Peligro Crítico (CR), en Peligro (EN) y Vulnerable (VU). La jerarquía de las categorías presentadas se define según el nivel de amenaza, tanto al individuo como a su hábitat natural, siendo la primera la de mayor peligro de extinción. Todas las categorías en orden descendente de riesgo de extinción es el siguiente:

1. En Peligro Crítico
2. En Peligro
3. Vulnerable
4. Menor Riesgo
5. Deficiente de Datos

Las dos categorías establecidas por el DRNA, especie en Menor Riesgo (LR) y Deficiente de Datos, no fueron incluidas en el desglose reportado mediante este Indicador en el presente Informe Ambiental 2010.

Método de Análisis y Cobertura

Información detallada sobre diferentes aspectos biológicos de muchas de las especies bajo estas categorías, y otros elementos críticos de la biodiversidad característica de Puerto Rico, están disponibles en unidades técnicas del DRNA, particularmente el Programa Patrimonio Natural, y los Negociados de Pesca y Vida Silvestre y Servicio Forestal. Paralelamente, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal (USFWS) y el Servicio Forestal Federal (USFS) cuentan con información técnica al respecto. Mediante los datos de campo compilados en bases de datos, disponibles en estas unidades institucionales, se determina la designación legal más pertinente a cada caso de cada especie en estado crítico. El número de ubicaciones geográficas discretas conocidas para las especies, complementado por datos disponibles a las frecuencias poblacionales y el grado de amenaza reconocido, tanto a la especie como a su hábitat, dan base a la incorporación oficial de éstas a la categoría de protección aplicable conforme descritas en el Reglamento 6766 del DRNA. Presentamos el cuadro estadístico de especies designadas al momento presente, distinguiendo las especies de hábitats terrestres de aquéllas acuáticas.



NÚMERO DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O VULNERABLES



Consideraciones Técnicas:

Gráfico o representación con frase de tendencia

Especies Terrestres

Grupo	VU	EN	CR	Total
Mamíferos	2	-	-	2
Aves	2	3	6	11
Reptiles	3	3	3	9
Anfibios	4	-	5	9
Invertebrados	-	-	2	2
<i>Plantas</i>	3	16	30	49
Total	14	22	45	<u>81</u>

Especies Acuáticas

Grupo	VU	EN	CR	Total
Mamíferos	1	1	-	2
Aves	3	2	1	6
Reptiles	-	3	-	3
Peces	1	1	2	4
Invertebrados	1	2	1	2
Total	6	9	4	<u>19</u>



Consideraciones Técnicas:

Después de entrar en vigencia (10 de febrero de 2004) el actual reglamento que contiene las especies amenazadas y en peligro de extinción, se ha designado oficialmente por el DRNA al coquí llanero (*Eleutherodactylus juanariveroi*) como especie en Peligro Crítico de Extinción (noviembre de 2007). Se cataloga el humedal herbáceo de agua dulce, donde se ha detectado la especie hasta el momento (Municipio de Toa Baja), como su Hábitat Natural Crítico Esencial, designado así en el 2007 con el fin de brindar legalmente la protección a dicho hábitat, acorde con los criterios establecidos en la Ley 241 de 15 de agosto de 1999, Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico, y del Reglamento 6766 del DRNA (*Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico*).

Por otra parte, en el 2005, las especies de vida silvestre, sin incluirse las plantas, pasaron por un proceso de revisión en el DRNA. Esta acción fue parte de la promulgación de una estrategia amplia para la conservación de la vida silvestre en el país requerida por el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre como condición para asignar fondos adicionales para la conservación de estas especies. En este esfuerzo se identificaron a las especies clasificadas como “deficiente de datos” (DD) como un grupo prioritario debido a que, por falta de información, no eran atendidas y bien pudieran estar en alto riesgo de extinción. Presentamos en la Tabla 1 el resultado de la evaluación, la cual aumentó el número de especies a ser listadas bajo el Reglamento 6766. La acción de enmendar dicho reglamento para incluirlos no se ha realizado aún, pero representaría un aumento de dos (2) especies en la categoría de CR, seis (6) bajo VU y dos (2) en EN.

Tabla 1. Número de Especies Presentados en la Estrategia Abarcadora para la Vida Silvestre como Especies con la Necesidad más Grande de Conservación. Las plantas no fueron incluidas por tecnicismos del programa.

Taxón	CR	EN	VU	DD	LR	Total
Anfibios	4	1	4	6	0	15
Aves	10	5	7	58	2	82
Reptiles	3	6	3	8	0	20
Mamíferos Marinos	0	4	1	12	0	17
Mamíferos Terrestres	0	0	2	10	1	13
Peces de Río y Peces Marinos	2	1	2	27	0	32
Invertebrados Marinos	3	0	2	14	7	26
Total	22	17	21	135	10	205

Véase: Department of Natural and Environmental Resources. 2005. Puerto Rico Comprehensive Wildlife Conservation Strategy. Report. 164 p.



NÚMERO DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O VULNERABLES



Consideraciones Técnicas:

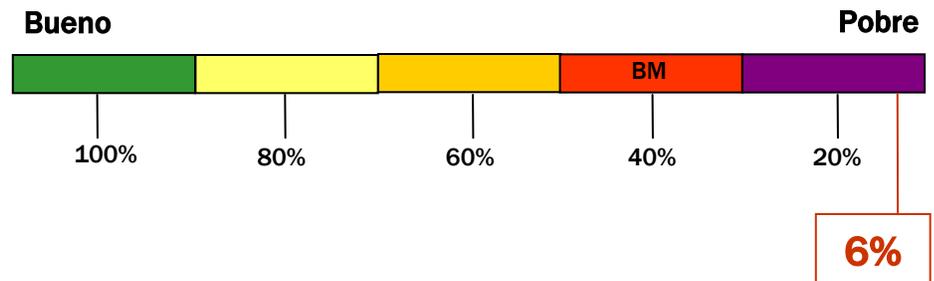
En el 2006, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) y el Servicio Nacional de Pesquería (NMFS, por sus siglas en inglés) designó como especie en peligro de extinción dos especies de corales, cuerno de alce (*Acropora palmata*) y cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*), presentes en mares tropicales, incluidas las aguas territoriales de Puerto Rico que constituyen parte de su distribución. En el 2008, la NOAA completó la designación de hábitats críticos para estas dos especies de corales. Las aguas marinas territoriales de Puerto Rico y sus islas y cayos jurisdiccionales quedaron incluidos en esta designación. Toda especie oficialmente incluida en la lista federal de especies en peligro de extinción pasa automáticamente a protegerse en virtud del Reglamento 6766 que provee, dentro de la jurisdicción del ELA de Puerto Rico, el mismo rigor de protección que la designación federal homóloga.

Análisis

La información biológica de las especies designadas y su estatus fue parcialmente actualizada en el 2005, así como también se dispone en el mencionado Reglamento, el cual estipula su revisión cada 5 años después de su fecha de vigencia. Actualmente, a parte del aumento de 10 especies nuevas bajo las clasificaciones CR, EN, y VU hay 15 especies de plantas endémicas candidatas para ser designadas, algunas bajo la categoría de Especie en Peligro de Extinción y otras en Peligro Crítico de Extinción. Conjuntamente, para una posible designación de hábitat crítico bajo la jurisdicción estatal, se han completado los documentos de las siguientes especies: el ave mariquita de Puerto Rico (*Agelaius xanthomus*), la mariposa (*Atlantea tulita*), y la boa de Islas Vírgenes (*Epicrates monensis granti*) y del lagartijo del seco (*Anolis cooki*).

Benchmark (BM)

Actualmente existen pocas especies críticas sometidas como candidatas a ser designadas en riesgo de extinción. Estas especies con esta designación deben ser procesadas durante el primer periodo de 5 años de vigencia del Reglamento 6766 del DRNA. Se establece como Benchmark el 40% como el porcentaje adecuado de especies a ser procesadas



Limitaciones del Indicador:

Este Indicador presenta solamente una apreciación basada en los resultados recogidos por los procesos de revisión institucional acontecidos hasta el presente en el DRNA para el Reglamento 6766 (*Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables o en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico*). El indicador sólo utiliza, como criterio, la designación o cambio a la misma de especies dentro del periodo de 5 años de vigencia del Reglamento 6766, sin tomar en consideración los trabajos y esfuerzos que se llevan a cabo con las especies ya designadas. Actualmente, el DRNA cuenta con varios proyectos de manejo y recuperación para algunas de las especies en peligro de extinción. Estos involucran: la cotorra puertorriqueña (*Amazona vittata vittata*), la iguana de Mona (*Cyclura cornuta stejnegeri*), y tortugas marinas de varias especies, entre otras, el carey (*Eretmochelys imbricata*) y el tinglar (*Dermochelys coriacea*).

Conclusión y Recomendaciones

Se reportan nuevas inclusiones de especies nativas o endémicas a Puerto Rico, a las diferentes categorías de protección aplicable conforme describe el Reglamento 6766 (*Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables o en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico*). Las inclusiones, aunque ocurridas previo al 2010, habían sido omitidas anteriormente en informes previos ya que la información disponible estaba incompleta. Por lo tanto, de las especies recomendadas por la comunidad científica, desde que entró en vigencia el mencionado Reglamento, han sido designadas tres especies: el coquí llanero o *Eleutherodactylus juanariveroi*, y las especies de coral cuerno de alce o *Acropora palmata* y cuerno de ciervo o *Acropora cervicornis*. Además, fue designado el hábitaculo del coquí llanero como Hábitat Natural Crítico Esencial. Se recomienda culminar la revisión de las especies, iniciada durante el 2009, para así completar el procedimiento de revisión de rigor que establece dicho Reglamento cada 5 años desde la fecha de vigencia en el 2004. Este contempla trabajar al menos un 40% (Benchmark) de las 17 especies sometidas o consideradas ante el DRNA como candidatas.



Descripción del Indicador:

Este indicador provee información relacionada a los desembarcos de pesca comercial en Puerto Rico. Ayuda a conocer el status de las poblaciones de pesca comercial de peces y mariscos. Indica actividad de pesca, esfuerzo pesquero y tendencias en el uso de artes de pesca. Describe, además, el universo de la pesca comercial usando censos de pesca. Los recursos pesqueros son renovables pero están sobre pescados en el ámbito mundial, por lo tanto, esta información es indispensable para el sabio manejo de estos recursos. La información es usada principalmente por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), el programa de NOAA¹ Fisheries, universidades y por el público en general.

PESCA MARINA COMERCIAL



Cardisoma guanhumi



Strombus gigas

¹National Oceanic and Atmospheric Administration

Fotos: DRNA, Guías de Especies Reglamentadas



Consideraciones Técnicas:

Los datos se presentan en cantidad de libras desembarcadas por especie de pesca comercial, por arte, centro pesquero, por municipio, por pescador y por año. Presenta también datos de captura por unidad de esfuerzo y datos de bioestadísticas por especie (talla y peso), composición de especies capturadas y esfuerzo pesquero. Además, incluye censos de pescadores comerciales, artes de pesca y embarcaciones, por año. El Programa alcanza los 42 municipios costaneros incluyendo a Vieques y Culebra. Esta información es recopilada por el Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del DRNA, donde está disponible la base de datos de desembarcos, bioestadísticas y censos. Hay datos y publicaciones desde 1969 hasta el presente.

Método de Análisis y Cobertura

Los datos recopilados de pesca comercial se entran en archivos digitales. El Investigador Principal procede a hacer tablas y figuras de los resultados para analizar los mismos. Informes anuales, Informes Finales y publicaciones son producidos con la interpretación de los datos. Análisis de varianza, Kolmogorov-Smirnov Test y T test son usados entre otras pruebas de estadísticas.



Lutjanus vivanus

Consideraciones Técnicas:

Desembarcos Totales de Especies de Pesca Comercial Registrados en el DRNA Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales Durante el 2010

Table 1. Landings reported by species in Puerto Rico (preliminary results), during January 1 st to December 31 st , 2010		
English name	Scientific Name	Total Weight in Pounds
Requiem sharks	<i>Carcharhinidae</i>	8,310
Tiger shark	<i>Galeocerdo cuvieri</i>	55
Lemon shark	<i>Negaprion brevirostris</i>	60
Mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>	300
Stingrays	<i>Dasyatidae</i>	189
Southern stingray	<i>Dasyatis americana</i>	53
Eagle rays	<i>Myliobatidae</i>	7
Mantas	<i>Mobulidae</i>	478
Atlantic manta	<i>Manta birostris</i>	1,393
Bonefishes	<i>Albulidae</i>	178
Bonefish	<i>Albula vulpes</i>	517
Herrings	<i>Clupeidae</i>	3,851
Dwarf herring	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	7
Redear sardine	<i>Harengula humeralis</i>	32
Thread herring	<i>Opisthonema oglinum</i>	6
Striped anchovy	<i>Anchoa hepsetus</i>	22
Ballyhoo	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	10,098
Squirrelfishes	<i>Holocentridae</i>	2,112
Snooks	<i>Centropomidae</i>	668
Snook	<i>Centropomus undecimalis</i>	3,478
Sea basses	<i>Serranidae</i>	5,434
Coney	<i>Epinephelus fulvus</i>	1,622
Butterfish	<i>Epinephelus fulvus</i>	8,201
Misty grouper	<i>Epinephelus mystacinus</i>	5,509
Red hind	<i>Epinephelus guttatus</i>	9,135
Nassau grouper	<i>Epinephelus striatus</i>	272
Yellowfin grouper	<i>Mycteroperca venenosa</i>	630
Sandtilefish	<i>Malacanthus plumieri</i>	8
Blackline tilefish	<i>Caulolatilus cyanops</i>	105
Jacks	<i>Carangidae</i>	2,573
Bar jack	<i>Caranx ruber</i>	9,854



Consideraciones Técnicas:

Table 1. Landings reported by species in Puerto Rico (preliminary results), during January 1st to December 31st, 2010

English name	Scientific Name	Total Weight in Pounds
Yellow jack	<i>Caranx bartholomaei</i>	192
Horse-eye-jack	<i>Caranx latus</i>	434
Bigeye scad	<i>Selar crumenophthalmus</i>	4
Bumper	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	4
African pompano	<i>Alectis ciliaris</i>	162
Atlantic moonfish	<i>Vomer setapinnis</i>	220
Permit	<i>Trachinotus falcatus</i>	160
Palometa	<i>Trachinotus goodei</i>	250
Dolphins	<i>Coryphaenidae</i>	186
Dolphin	<i>Coryphaena hippurus</i>	32,205
Pompano dolphin	<i>Coryphaena equisetis</i>	13
Snappers	<i>Lutjanidae</i>	14,711
Cubera	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	153
Gray snapper	<i>Lutjanus griseus</i>	148
Dog snapper	<i>Lutjanus jocu</i>	2
Mutton snapper	<i>Lutjanus analis</i>	13,727
Schoolmaster snapper	<i>Lutjanus apodus</i>	2
Lane snapper	<i>Lutjanus synagris</i>	43,235
Mahogany snapper	<i>Lutjanus mahogoni</i>	4
Blackfin snapper	<i>Lutjanus buccanella</i>	2,116
Silk snapper	<i>Lutjanus vivanus</i>	61,731
Yellowtail snapper	<i>Ocyurus chrysurus</i>	42,411
Black snapper	<i>Apsilus dentatus</i>	36
Vermilion snapper	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	1,328
Queen snapper	<i>Etelis oculatus</i>	114,440
Wenchman	<i>Pristipomoides macrophthalmus</i>	3,050
Tripletail	<i>Lobotes surinamensis</i>	95
Mojarras	<i>Gerreidae</i>	1,555
Grunts	<i>Pomadasyidae</i>	545
Margate	<i>Haemulon album</i>	3
Gray grunt	<i>Haemulon macrostomum</i>	6



Consideraciones Técnicas:

Table 1. Landings reported by species in Puerto Rico (preliminary results), during January 1 st to December 31 st , 2010		
English name	Scientific Name	Total Weight in Pounds
White grunt	<i>Haemulon plumieri</i>	18,758
Barred grunt	<i>Condon nobilis</i>	32
Porgies	<i>Sparidae</i>	4,944
Pluma	<i>Calamus pennatula</i>	15
Jolthead porgy	<i>Calamus bajonado</i>	3
Sea bream	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	44
Croakers	<i>Sciaenidae</i>	12
Croaker	<i>Micropogonias furnieri</i>	315
Reef croaker	<i>Odontoscion dentex</i>	551
Goatfishes	<i>Mullidae</i>	90
Spotted goatfish	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	739
Yellow goatfish	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	1,316
Spadefishes	<i>Ephippidae</i>	7
Atlantic spadefish	<i>Chaetodipterus faber</i>	4
Damselfishes	<i>Pomacentridae</i>	7
Brown chromis	<i>Chromis multilineata</i>	52
Hogfish	<i>Lachnolaimus maximus</i>	17,964
Spanish hogfish	<i>Bodianus rufus</i>	27
Parrotfishes	<i>Scaridae</i>	13,469
Rainbow parrotfish	<i>Scarus guacamala</i>	47
Stoptlight parrotfish	<i>Sparisoma viride</i>	16
White mullet	<i>Mugil curema</i>	3,524
Barracudas	<i>Sphyraenidae</i>	1,318
Guaguanche	<i>Sphyraena guachancho</i>	16
Threadfins	<i>Polynemidae</i>	47
Cutlassfishes	<i>Trichiuridae</i>	258
Cutlassfish	<i>Trichiurus lepturus</i>	30
Mackerels and Tunas	<i>Scombridae</i>	718
Yellowfin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	3,570
Blackfin tuna	<i>Thunnus atlanticus</i>	16,507
Skipjack tuna	<i>Euthynnus pelamis</i>	10,015



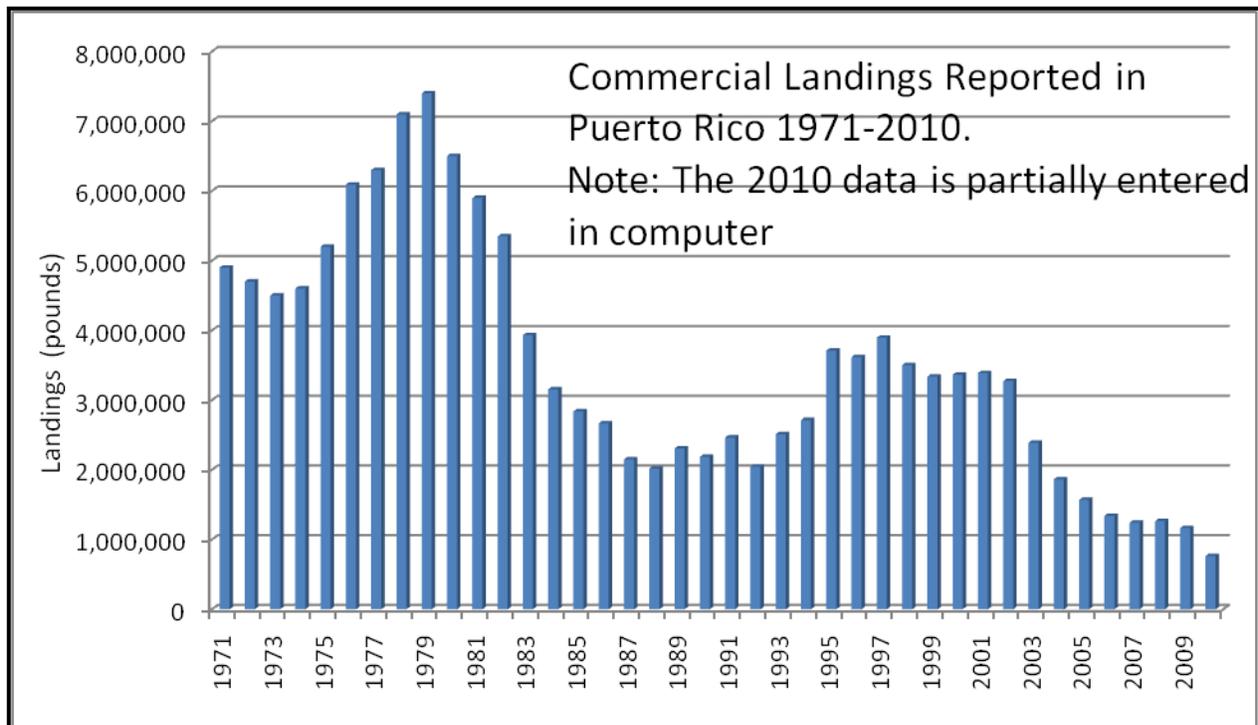
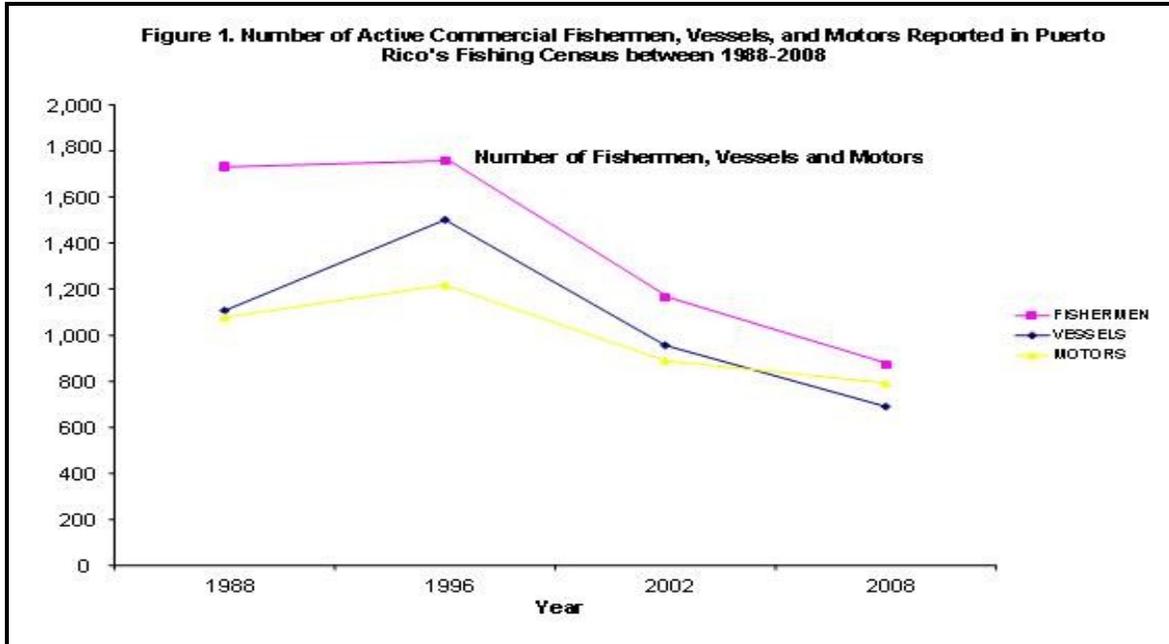
Consideraciones Técnicas:

Table 1. Landings reported by species in Puerto Rico (preliminary results), during January 1st to December 31st, 2010

English name	Scientific Name	Total Weight in Pounds
Little tunny	<i>Euthynnus alletteratus</i>	3,634
Wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>	1,418
King mackerel	<i>Scomberomorus cavalla</i>	23,853
Cero	<i>Scomberomorus regalis</i>	7,954
Swordfish	<i>Xiphiidae</i>	50
Queen triggerfish	<i>Balistes vetula</i>	16,484
Trunkfishes	<i>Ostraciidae</i>	18,832
Porcupinefishes	<i>Diodontidae</i>	2
Bluegill	<i>Lepomis macrochirus</i>	626
Redear	<i>Lepomis microlophus</i>	77
Reef shark	<i>Carcharhinus perezi</i>	63
Other fishes	<i>N/A</i>	404
First class	<i>N/A</i>	1,424
Second class	<i>N/A</i>	525
Third class	<i>N/A</i>	8
Queen conch	<i>Strombus gigas</i>	76,910
Spiny lobster	<i>Panulirus argus</i>	94,969
Octopus	<i>Octopus spp.</i>	7,545
Mangrove clam	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	97
Land crab	<i>Cardisoma quanhum</i>	2,207
Other shellfish	<i>Crustaceans spp.</i>	2,732
Marine crabs	<i>Crustaceans spp.</i>	706
Clams	<i>Crustaceans spp.</i>	70
Shrimps	<i>Crustaceans spp.</i>	2
Spanish lobster	<i>Scyllarides aequinoctialis</i>	350
Spotted spiny lobster	<i>Panulirus guttatus</i>	42
Whelk	<i>Cittarium pica</i>	20
Grand Total		763,689



Consideraciones Técnicas:

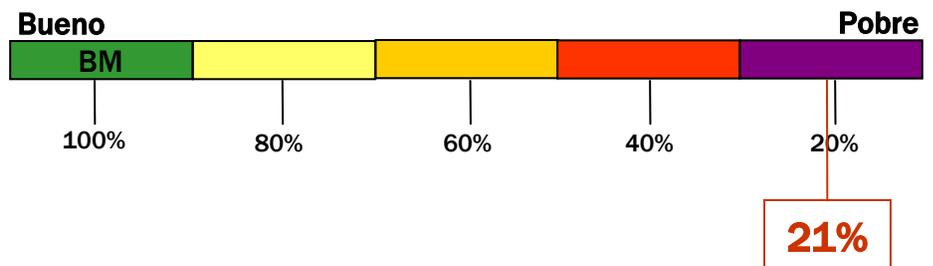


Análisis

Los datos muestran que las especies de atracción para la pesca comercial han sido predominantemente sobrepescadas. El Reglamento 6768 del DRNA, *Reglamento de Pesca de Puerto Rico*, vigente desde el 11 de febrero de 2004, está ayudando significativamente a conservar los recursos pesqueros y a mejorar los abastecimientos (“stocks”) de poblaciones, particularmente mediante el mecanismo especial de la aplicación de periodos de vedas. Con este mecanismo se ha logrado reducir el esfuerzo pesquero en algunas especies de pesca comercial, no obstante, no aún en la mayoría de ellas. Es sumamente importante que el Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales continúe recopilando y analizando datos para conocer el status del recurso pesquero.

Benchmark (BM)

Abundancia en poblaciones de grupos de mayor importancia en pesca comercial en Puerto Rico, sujetos a la sobrepesca. Cifras expresadas en porcentaje del peso anual total desembarcado durante el mejor periodo registrado en el Programa de Estadísticas Pesqueras, disponible entre 1969 hasta el presente.



Limitaciones del Indicador:

La información se basa sólo en los datos de pesca comercial dependientes de desembarcos. Existen también los datos de pesca comercial independiente de desembarco. Estos datos suelen recopilarse por varios años, no obstante se han confirmado los datos obtenidos por desembarco.

Conclusión y Recomendaciones

Los datos disponibles mediante los desembarcos efectuados y analizados reflejan que continúan siendo sobre pescadas alrededor de 8 familias de especies de pesca comercial en nuestras aguas territoriales, incluyendo tanto peces como mariscos. Se ha visto una pequeña mejoría de 5% solamente en la familia de los pargos de profundidad. El benchmark establecido consiste en poder obtener cada año un 100% de los desembarcos efectuados, de manera que se pueda medir todo el resultado de la pesca comercial que se realiza en nuestras aguas a través del Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales.

De esta tarea debería medirse un cumplimiento total de las libras permitidas de pesca para cada especie de valor comercial, conforme establece la implantación de las medidas de manejo del Reglamento 6768 del DRNA (*Reglamento de Pesca de Puerto Rico*).



Descripción del Indicador:

Este indicador mide la intensidad anual de caza de cabros y cerdos asilvestrados en la Isla de la Mona. Las observaciones paulatinas, resultantes de los estudios en curso sobre las características ecológicas de estas especies en dicha isla, es una de las medidas de manejo dirigida a proteger la biodiversidad nativa y endémica allí presente, del impacto adverso producto de la presencia de estos mamíferos exóticos. La Reserva Natural Islas de la Mona y Monito está constituida por ambas islas de origen calizo, localizadas al oeste de la costa occidental de la isla de Puerto Rico, y funcionan bajo la administración y manejo del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). El propósito de este indicador es evaluar fluctuaciones en tamaños poblacionales de cabros y cerdos asilvestrados como efectos de la caza deportiva, además de documentar características ecológicas como el ámbito doméstico, el uso del hábitat, y patrones de movimiento, entre otros. Mediante la recolección de información de caza deportiva, se cuantifican las presas de ambas especies exóticas que son removidas anualmente, como una medida indirecta que sugiere la magnitud de sus poblaciones activas en la reserva natural. Con el estudio de características ecológicas de estas dos especies asilvestradas se pretende documentar el efecto causado por las mismas en los sistemas sensitivos encontrados en la reserva, generándose apreciaciones que permitan refinar las medidas y estrategias de manejo para éstos. Asimismo, se provee la única oportunidad de caza deportiva mayor en Puerto Rico. El control en la densidad de ambas poblaciones repercute en la reducción de la actividad herbívora y de depredación sobre la flora y fauna endémica y nativa en la reserva natural.

VIDA SILVESTRE



Reserva Natural Isla de Mona,



Consideraciones Técnicas:

Las estadísticas de caza de cabros y cerdos asilvestrados en la Reserva Natural de la Isla de la Mona se basan en la recolecta de información sobre los individuos removidos del entorno silvestre como resultado de la temporada de caza anual. El estudio de características ecológicas de los cerdos asilvestrados en la Reserva Natural de la Isla de la Mona implanta el uso de varias técnicas y tecnologías (telemetría, radio transmisores de VHF y de GPS, trampas-cámaras, etc.) con el fin de estudiar distintos parámetros ecológicos de esta especie exótica en la isla.

Método de Análisis y Cobertura

Estadísticas de caza deportiva: Mediante entrevistas directas a los cazadores deportivos que participan en las temporadas de caza con escopeta en la Isla de la Mona, se han recopilado datos desde 1988. Los datos se obtienen durante los días de caza (lunes a jueves), en el periodo abierto a la cacería cada año, desde diciembre hasta abril. Los análisis estadísticos son realizados con datos de las primeras 5 semanas de cada temporada, desde el 1991 hasta el 2010, con la excepción de 1996, año en que la temporada de caza estuvo cerrada. Al inicio de cada temporada, la caza es permitida con arco y flecha y, posteriormente, a la misma se le incorpora el uso de escopeta. Se documenta el número de presas cazadas, especie, género, edad, número de presas heridas no recuperadas, área de búsqueda, intensidad de la caza de estas especies por zonas establecidas y el esfuerzo en tiempo invertido por el cazador.

Ecología de cerdos asilvestrados: Se estudió aspectos de la ecología de cerdos asilvestrados mediante técnicas de captura basadas en el uso de trampas con cebo. Una vez capturados, los individuos fueron sedados con tranquilizantes y marcados con radio-transmisores de collar de GPS y VHF. Los individuos capturados fueron evaluados por un periodo de 1 año, para estudiar su movimiento, tamaño del ámbito doméstico (home range), y la preferencia y uso del hábitat. Los datos se expresan en tablas, gráficas y figuras.



Consideraciones Técnicas:

Gráfico o representación, con frase de tendencia

Tabla 1: Resumen de 19 años de cacería de cabros y cerdos asilvestrados en la Isla de la Mona

Año	Número de cazadores	Cabros cazados	Cerdos cazados	Total de presas
1991	257	200	20	220
1992	208	240	48	288
1993	228	267	44	311
1994	269	168	179	347
1995	266	144	17	161
1997	228	199	41	240
1998	245	166	28	194
1999	219	196	19	218
2000	234	237	47	284
2001	368	268	26	294
2002	358	338	35	373
2003	212	290	30	320
2004	281	318	24	342
2005	230	354	17	371
2006	186	285	14	299
2007	243	336	19	355
2008	180	361	26	387
2009	169	272	32	304
2010	285	472	20	492



Consideraciones Técnicas:

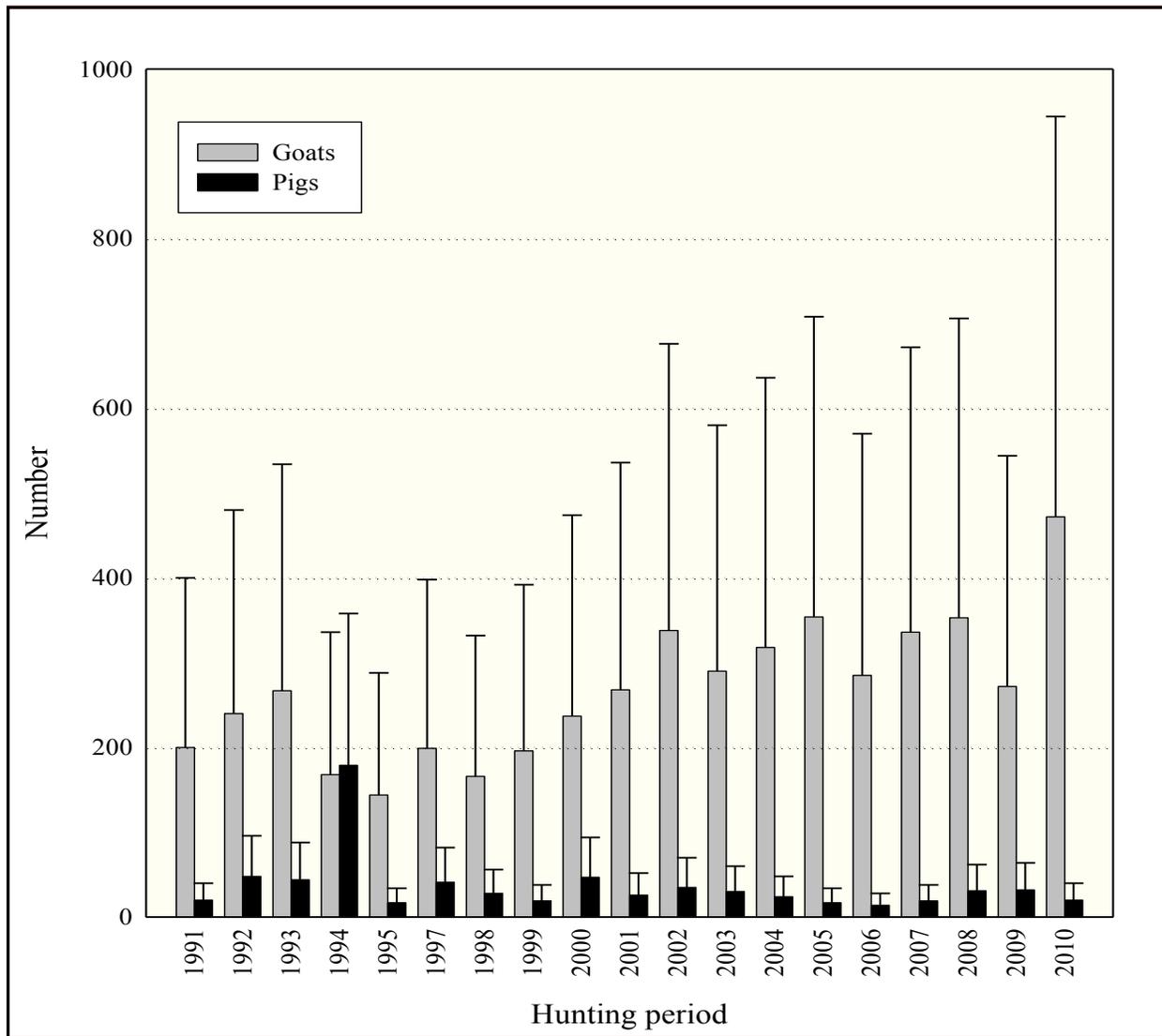


Figura 1: Total de cabros (barras grises) y cerdos asilvestrados (barras negras) cazados desde el periodo de caza de 1991 hasta el del 2010, en la Isla de la Mona.



Consideraciones Técnicas:

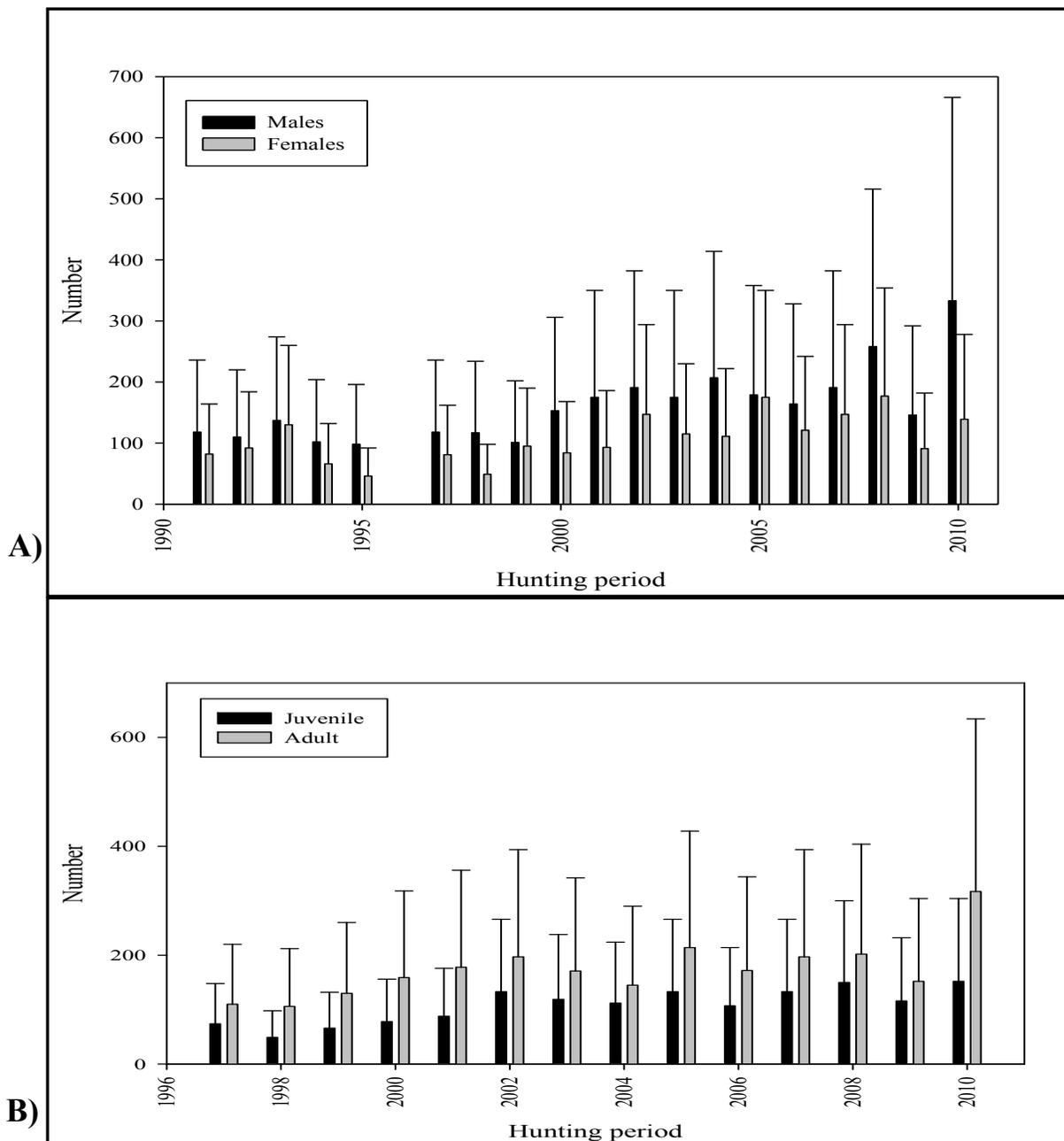


Figura 2: Cabros asilvestrados removidos por A) género (machos- barras negras, hembras- barras grises) y B) edad (juvenil- barras negras, adulto- barras grises) durante las primeras cinco semanas de las temporadas de caza de 1991-2010. Los datos de edad de cabros removidos desde 1991 hasta 1995 fueron excluidos debido a inconsistencia en la recolección de éstos. En 1996 la temporada de caza estuvo cerrada.



Consideraciones Técnicas:

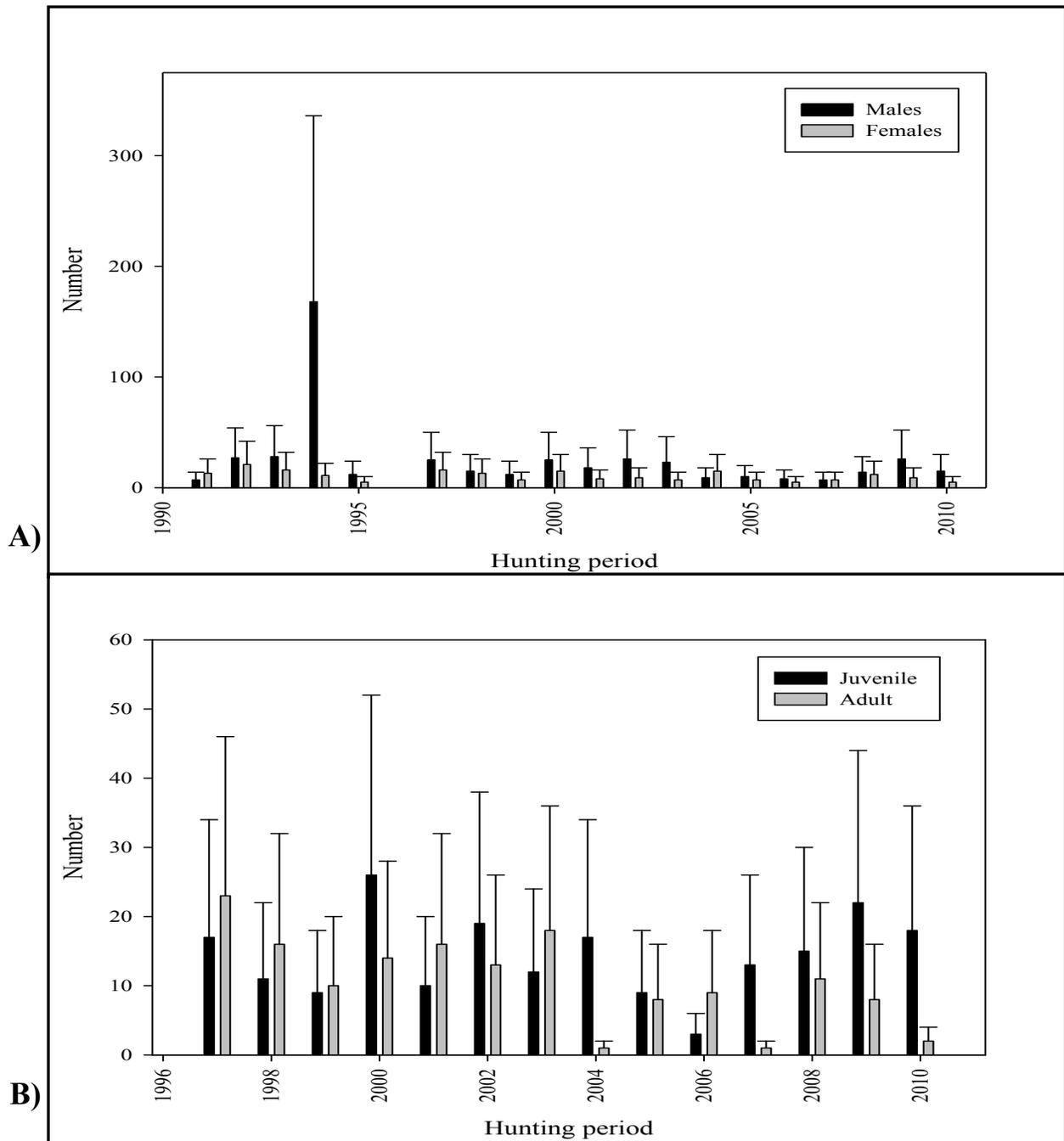


Figura 3: Cerdos asilvestrados removidos por género (machos - barras negras, hembras - barras grises) y B) edad (juvenil- barras negras, adulto - barras grises) durante las primeras cinco semanas de las temporadas de caza de 1991-2010. Los datos de edad de cerdos removidos desde 1993 hasta 1995 fueron excluidos debido a inconsistencia en la recolección de éstos. En 1996 la temporada de caza estuvo cerrada.



Consideraciones Técnicas:



Figura 4: Cerdo marcado con radio-transmisor de collar de GPS en área del bosque de plataforma, Isla de la Mona.



Figura 5: Cerdos asilvestrados marcados con radio-transmisor de collar de GPS y VHF.

Consideraciones Técnicas:

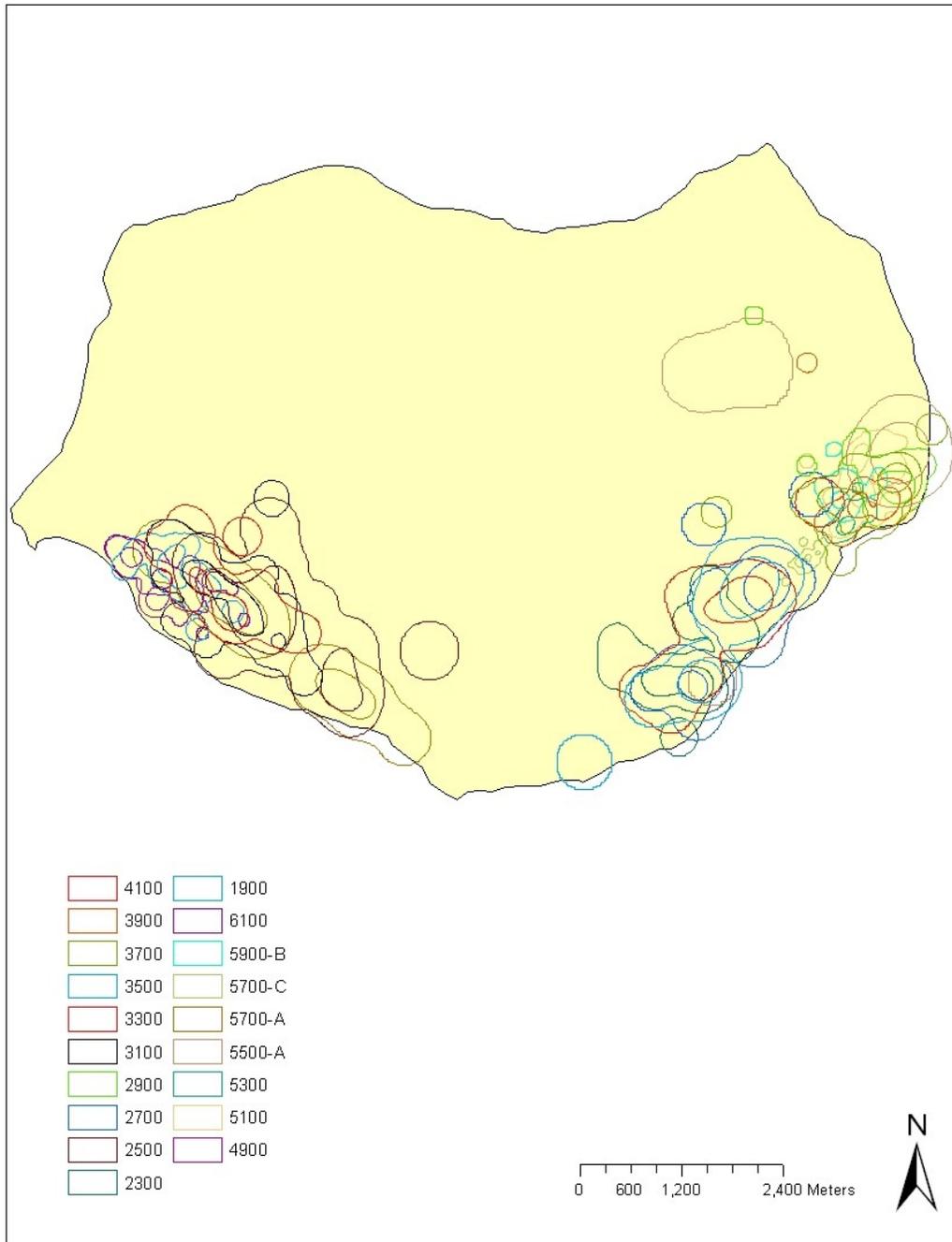


Figura 6: Ámbito doméstico (kernel 95% de probabilidad) y centro de actividad (kernel 50% de probabilidad) de 19 cerdos asilvestrados marcados con radio-transmisores de collar de VHF Y GPS.



Consideraciones Técnicas:

Análisis

Estadísticas de caza deportiva: Un total de 285 cazadores participaron en las primeras 5 semanas de la temporada de caza deportiva del 2010, removiendo un total de 472 presas (472 cabros y 20 cerdos; ver Tabla 1), en un total de 13,203 horas invertidas. El periodo del 2010 ha sido la tercera temporada de mayor participación de cazadores (2001 con 368 cazadores y 2002 con 358 cazadores). Sin embargo, la temporada del 2010 ha sido la segunda con mayor remoción de número de presas desde el 1991.

Un promedio de 245 cazadores participan anualmente en las primeras 5 semanas de la temporada de caza deportiva. Los cazadores remueven un promedio de 269 presas y muestran una inclinación hacia los cabros como especie de presa. Las siguientes son posibles razones que expliquen esta preferencia (Figura 1):

- Diferencia en el tiempo de actividad entre especies asilvestradas: Los cerdos son especies con hábitos principalmente nocturnos, mientras que los cabros son mayormente diurnos.
- El periodo de tiempo en que se permite la actividad de caza en la Isla de la Mona: La caza comienza desde la salida del sol y termina con la puesta del sol.
- Diferencia en el sabor de la carne: Algunos cazadores comentan que la carne de cabro es más gustosa que la carne de cerdo.
- Trofeos: Algunos cazadores observan los cuernos de los cabros como trofeos, característica que les ayuda a seleccionar las presas.
- Características de cazadores participantes: Existe una variedad de destrezas dirigidas hacia la caza de cabros y cerdos, entre otras: tiempo de experiencia que lleva practicando el deporte y la frecuencia de visitas por parte de éstos. Estas son características que identifican la población de cazadores que participan cada temporada de la caza deportiva en la Isla de la Mona.

Se remueve mayor cantidad de cabros machos adultos (ver Figura 2). Este patrón se ha mantenido a través de los años. Por su parte en el caso de los cerdos, el patrón ha variado de año en año (ver Figura 3).

Los cazadores tienden a visitar áreas tierra adentro de la Isla de la Mona donde el ambiente es más heterogéneo (bosques de bajura y plataforma). Se sugiere que los cabros usan estas áreas para alimentarse y como refugio. Además, estos lugares les proveen a los cazadores áreas de descanso y refugio contra el sol mientras participan de la actividad de caza deportiva.



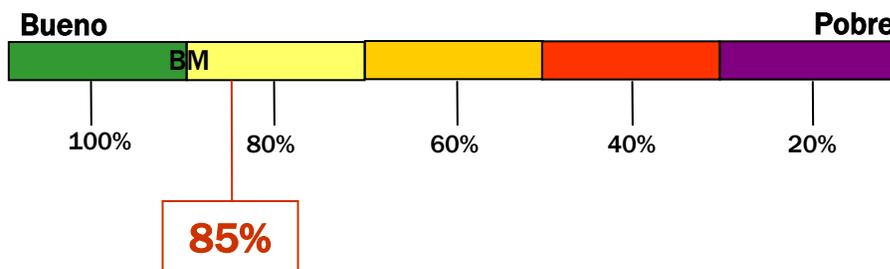
Consideraciones Técnicas:

Ecología de cerdos asilvestrados: Un total de 33 cerdos asilvestrados han sido capturados en trampas. De estos, 30 animales fueron marcados con radio-transmisor de collar, 13 de GPS y 17 de VHF. Todos los individuos marcados con radio-transmisores han mostrado un movimiento localizado (ver Figura 5). El tamaño promedio del ámbito doméstico fue de 161.0 ha. El tamaño del ámbito doméstico fluctúa entre 12.1 - 424.0 ha. El tamaño promedio del centro de actividad fue de 27.7 ha y fluctuaron entre 1.5 ha y 102.4 ha. El tamaño del área usada por los cerdos asilvestrados en la reserva no fluctuó significativamente entre genero, así como entre la temporada de caza y la temporada de no caza (ver Figura 5).

Los cerdos asilvestrados mostraron un uso de hábitat al azar. Los individuos previamente marcados con radio transmisores utilizaron 15 de los dieciséis tipos de hábitats presentes en la reserva y no mostraron ningún tipo de preferencia o rechazo por ninguno de estos. El comportamiento documentado sobre el uso del hábitat y ecología espacial, mostrado por los cerdos asilvestrados, sugiere que estos animales se están comportando en la reserva como generalistas, utilizando los distintos tipos de hábitat para su alimentación, protección, entre otras actividades naturales para su supervivencia .

Benchmark (BM)

Intensidad de la caza deportiva de cabros y cerdos asilvestrados como control del efecto adverso de dichas poblaciones en la biodiversidad nativa y los hábitats naturales de la Isla de la Mona.



Limitaciones del Indicador:

Es importante mencionar que, de la información obtenida de estadísticas de caza, no se pueden desprender estimados poblacionales directos y precisos, sino indirectos como medida para realizar inferencias de frecuencia. De esta información se pueden observar variaciones o tendencias de remoción de individuos en función al esfuerzo invertido por los cazadores a través del tiempo. Este factor hace necesario realizar estimados poblacionales actuales de cabros y cerdos asilvestrados para determinar posibles efectos precisos en los tamaños poblacionales de ambas especies en la Isla de la Mona.

Con excepción de la temporada del 2010, el número de cazadores durante las últimas 6 temporadas de caza deportiva ha disminuido. Dos causas principales para esta reducción pueden ser: 1) el aumento en el costo de transportación marítima, y 2) la disponibilidad de transportación marítima. Los costos de vida han aumentado en los últimos años (precio del combustible), y por ende, los costos en la transportación. No todos los cazadores cuentan con los recursos económicos para sufragar los gastos de transportación y participar en la actividad de caza en la Isla de la Mona. Por otro lado, la mayor parte de los cazadores dependen del transporte marítimo hacia dicha isla por lancheros privados certificados por la Guardia Costera. Estos lancheros, a su vez, operan mediante un contrato con el DRNA, agencia que le provee la concesión de transporte de pasajeros hacia la isla. Actualmente, sólo 2 lancheros cuentan con contratos de concesión del DRNA para el transporte de visitantes a la Isla de la Mona. Al momento, la situación de transportación no ha afectado de forma negativa el control poblacional de cerdos y cabros asilvestrados, pues el número de presas removidas y el número de cazadores participando no refleja alteraciones considerables a la tendencia previa inmediata.

Conclusión y Recomendaciones

Indirectamente, la caza puede ser considerada como una técnica de manejo para mantener el control de tamaños poblacionales de especies asilvestradas en la Isla de la Mona. De esta forma se controlan problemas ecológicos mayores en este ecosistema tales como alteraciones físicas al suelo por remoción de la vegetación; herbivoría o depredación excesivas; impacto adverso directo a especies particulares de flora y fauna nativas o endémicas de especial valor patrimonial, entre otros. En la Isla de la Mona, la presión de caza por parte de los cazadores deportivos ha estado dirigida hacia la población de cabros, siendo ésta la especie preferida en cada temporada. El DRNA debe evaluar el modo de aumentar el interés del cazador en la captura de una mayor cantidad de cerdos mediante incentivos efectivos.

Datos disponibles indican que el comportamiento de cada especie asilvestrada varía conforme las particularidades de cada ejemplo y lugar. Se ha documentado que el tamaño del ámbito doméstico de los cerdos asilvestrados fluctúa entre 12.1 ha y 424.0 ha. Éste va a depender de la disponibilidad de recursos limitantes como el agua. En el caso de la Isla de la Mona, los animales marcados utilizaron un área reducida en comparación con los resultados reportados por otros estudios realizados en ecosistemas similares.



Limitaciones del Indicador:

Esto puede sugerir que los animales cuentan con los recursos necesarios tales como alimento, refugio, entre otros, dentro de ese pequeño espacio en el que realizan sus actividades naturales o que los movimientos de los mismos estén limitados a lugares donde recursos limitados en la reserva (como por ejemplo el agua) se encuentren disponibles.

La información de tendencia de caza deportiva y la información de la ecología de cabros y cerdos asilvestrados en la Isla de la Mona son muy valiosas tanto para los cazadores deportivos como para el manejo de esta Reserva Natural. Con el conocimiento de tiempo de actividad, movimiento, uso y preferencia de hábitat, el cazador deportivo puede aumentar su éxito de captura de presas. A su vez, esta información le permite al DRNA evaluar los posibles efectos (positivo, negativo o neutral) sobre las comunidades de flora y fauna dentro de los diferentes tipos de hábitat más frecuentados por las especies.



Descripción del Indicador:

PESCA DEPORTIVA Y RECREATIVA

El tamaño de madurez sexual se define como la clase de tamaño (en mm de largo horquilla¹) en la que el 50% de los individuos de una población son sexualmente maduros. Esto nos permite calcular un estimado del tamaño de madurez, la cual se determina a través del análisis histológico de las gónadas. A través de este análisis se puede determinar si el desove es inminente o ha ocurrido ya o, sencillamente, cuándo no está ocurriendo actividad reproductiva. Además, esa información permite hacer recomendaciones sobre lugares y/o épocas de veda. Este es un parámetro comúnmente utilizado en manejo pesquero para establecer los tamaños mínimos de captura y, de esa manera, reducir la mortalidad de peces juveniles. El concepto es permitir que los peces se puedan reproducir por lo menos una vez antes de ser capturados, como medida para reducir el nivel de sobrepesca y sus efectos adversos al recurso pesquero. El ciclo reproductivo se refiere a la distribución temporal en la actividad reproductiva. Saber cuándo y dónde ocurre el desove de los peces de importancia comercial y recreativa es esencial para establecer medidas de manejo apropiadas. La intención es permitir que los peces puedan alcanzar su máximo potencial reproductivo en el momento y lugar óptimos. Los parámetros biológicos sobre reproducción estimados en estos proyectos se utilizan para hacer recomendaciones y establecer medidas de manejo cuya finalidad es permitir el uso sostenible de nuestros recursos pesqueros.

¹El largo horquilla, a veces expresado como largo de horquilla o “fork length” (FL), es la medida utilizada por biólogos pesqueros para el largo del pez, desde la punta del hocico hasta el fin de los rayos medios de la aleta caudal, y es usada en peces en donde es difícil determinar dónde termina la columna vertebral.



Consideraciones Técnicas:

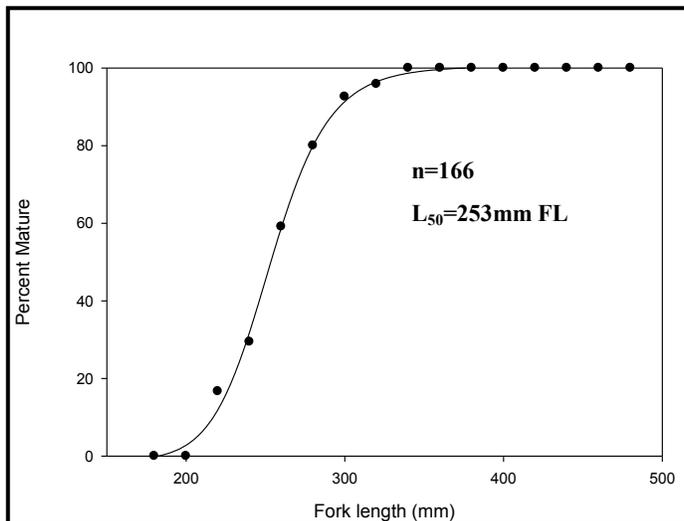
Esta información es recopilada por el Programa de Investigación del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del Negociado de Pesca y Vida Silvestre del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), bajo el programa Sport Fish Restoration. En cada proyecto se estudian de cuatro a ocho especies de peces, con una duración promedio de cuatro años.

Método de Análisis y Cobertura

Las gónadas se clasifican microscópicamente de acuerdo al estado de desarrollo, y se genera una curva de madurez sexual para determinar la clase de tamaño más pequeña que tenga el 50% de individuos maduros. El ciclo reproductivo se determina utilizando la distribución mensual de las etapas de desarrollo de las gónadas y la variación mensual del índice gonadosomático (IGS), que se refiere a la relación entre el peso de la gónada y el peso total del pez. Para estos proyectos se recogen muestras alrededor de toda la isla, de forma mensual.

Gráfico o representación con frase de tendencia

Se incluyen un ejemplo de gráfica de madurez, IGS y distribución mensual de etapas de desarrollo de las especies estudiadas entre 2009-2010.



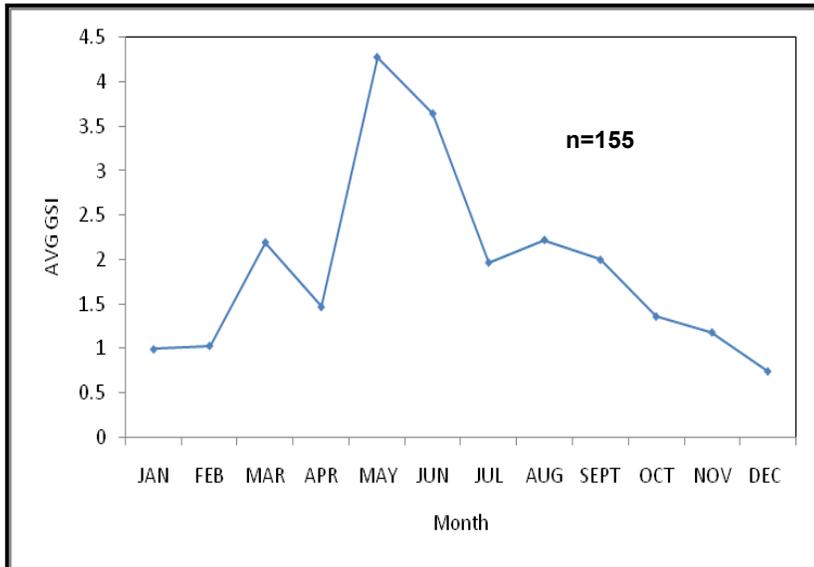
Porcentaje de hembras sexualmente maduras del pargo amarillo (*Lutjanus apodus*) como función de largo horquilla.



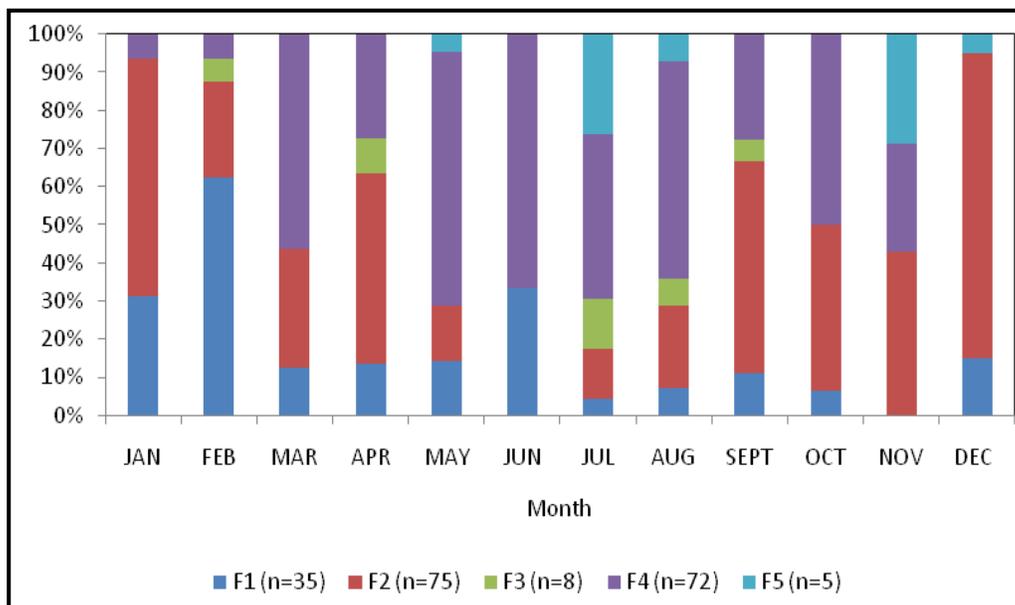
INTENSIDAD DE PESCA COMERCIAL Y RECREATIVA EN RECURSOS PESQUEROS AÚN EN ETAPAS JUVENILES



Consideraciones Técnicas:



Índice gonadosomático (GSI) promedio mensual para las hembras de pargo amarillo (*Lutjanus apodus*).



Porcentos mensuales de las tallas reproductivas de las hembras del pargo amarillo (*Lutjanus apodus*) (F1= Inmadura; F2= madura inactiva; F3= madura activa; F4= madura; F5=agotadas).



Consideraciones Técnicas:

Species	<i>L. apodus</i>	<i>L. synagris</i>	<i>M. niger</i>	<i>H. adscencionis</i>	<i>H. rufus</i>	<i>S. crumenophthalmus</i>	<i>H. brasiliensis</i>	<i>H. balao</i>
Total sample size range	104-488	94-344	116-310	97-265	99-234	86-255	166-255	168-206
Size range ?	197-470	104-344	116-290	135-265	99-215	126-228	170-255	168-189
Size range ?	104-488	110-320	208-304	97-261	101-220	125-231	166-241	168-189
Mature? minimum size	217	155	202	135	131	138	170	168
Mature ? minimum size	153	140	208	112	147	130	219	168
Mature 50% ?	253	176	ND	163	157	134	187	ND
Mature 50% ?	187	160	ND	163	150	138	ND	ND
Reproductive activity	Mar. - Nov.	ND	ND	ND	ND	Year round	Year round	ND
Peak reproductive activity	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GSI peak	MAY	APR	ND	NOV	ND	JUN	MAR	ND
% individuals captured below maturity size	15%	12%	ND	5%	6%	4%	9%	ND

Tabla: Datos preliminares sobre por ciento de individuos capturados que reflejan bajo el 50% de madurez reproductiva en ocho especies pesqueras bajo estudio por los programas del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras (ND= Not Determined)

Análisis

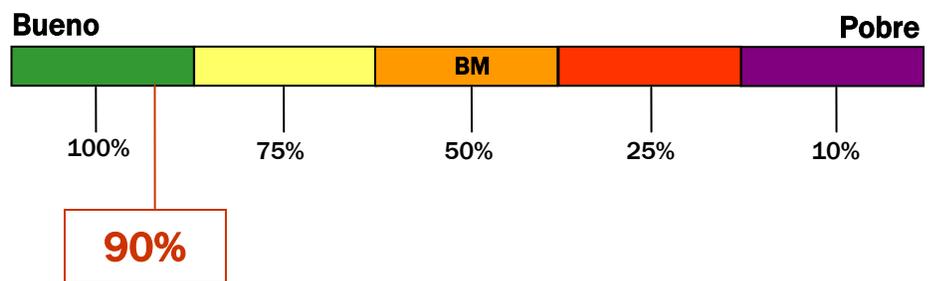
Esta tabla presenta resultados parciales sobre las ocho especies bajo estudio actualmente por el Programa de Investigación del Laboratorio de Investigaciones Pesqueras. El por ciento de individuos capturados por debajo del tamaño de madurez sexual ha sido calculado hasta el momento para el pargo amarillo (*Lutjanus apodus*), el arrayao (*Lutjanus synagris*), los gallos (*Holocentrus adscencionis* y *Holocentrus rufus*), la chicharra (*Selar crumenophthalmus*) y el balajú (*Hemiramphus brasiliensis*). Aunque los valores obtenidos hasta el momento son bajos, los mismos deben ser considerados preliminares. El estudio será terminado en marzo de 2012.



Consideraciones Técnicas:

Benchmark (BM)

Porcentaje de juveniles en etapa pre reproductiva en peces de pesca comercial actualmente bajo sobrepesca.



Limitaciones del Indicador:

Este indicador es específico para determinar ciertos parámetros reproductivos. No mide el estado de las poblaciones o la salud de los peces como tal, sin embargo, es una medida indirecta de crecimiento poblacional como resultado de las prácticas de pesca de las especies actualmente.

Conclusión y Recomendaciones

El indicador permite visualizar un cuadro general de la proporción de especies de interés comercial para las cuales puede determinarse la época y el tamaño en que se encuentran en etapa reproductiva. Esto sirve para hacer recomendaciones de manejo para las especies bajo estudio, de manera que se regule tamaño, número de captura o época de veda del recurso natural. De esta manera es útil para dirigir esfuerzos de manejo hacia las especies comerciales más afectadas por sobrepesca en su etapa crítica en la cual aún no se ha reproducido.



INTENSIDAD DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS EN LA PESCA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Descripción del Indicador:

Este indicador mide la cantidad en libras pescadas por especie de interés deportivo durante el 2010 y las variaciones de estos datos a través de los años. Además, incluye cantidad de torneos celebrados por año, cantidad de pescadores que participan en torneos por año y cantidad de botes por torneo por año.

La información que aquí se provee está relacionada con la intensidad de participación de los pescadores recreativos en los torneos de pesca celebrados regularmente en Puerto Rico y la cantidad en libras de especies de peces de interés deportivo o recreativo abordados en estos torneos por dichos participantes. Esto se traduce en conclusiones que permiten determinar la intensidad de consumo de aquellas especies en mayor pesca conforme las tendencias reflejadas por los datos disponibles. Del indicador puede determinarse o inferirse las variaciones en las preferencias de los pescadores y la abundancia de las especies buscadas por el pescador recreativo.

PESCA DEPORTIVA Y RECREATIVA



Consideraciones Técnicas:

La información es recopilada por el Programa de Estadísticas de Pesca Recreativa Marina de la División de Recursos Marinos desde el 1999 y está analizada en una base anual. El Programa obtiene la información y estadísticas de pesca recreativa marina en Puerto Rico a través de dos componentes:

- Estadísticas de Pesca Recreativa Marina -Torneos de Pesca

Los objetivos de este componente son estimar el número de abordajes o soltadas por kilogramo por especie y el esfuerzo por unidad de captura en los torneos de pesca.

- Información Bioestadística y Socioeconómica

Se colecta, mantiene y analiza información de los pescadores recreativos que participan en estos torneos, esfuerzo para cada zona e información de las soltadas y capturas en estos eventos marinos. Los torneos monitoreados incluyen, dorado, sábalo y róbalo, peces de pico y cualquier otro pez de arrecife como los pargos, meros, etc. Se ha realizado un monitoreo completo de todas estas actividades de pesca recreativa en la Isla desde 1999.

Método de Análisis y Cobertura

Los datos recopilados son analizados midiendo captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y frecuencias de tamaños para las especies abordadas. Este proyecto cubre toda la Isla incluyendo Vieques y Culebra.



Consideraciones Técnicas:

Gráfico o representación, con frase de tendencia

Tablas con los datos que reflejan la tendencia de intensidad de pesca recreativa/deportiva a través de los últimos 10 años.

Tabla 1. Total de Torneos (2000-2010)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Número de Torneos	27	44	47	37	35	27	28	30	25	31	27	358
Días de Pesca	61	78	80	61	67	48	53	55	42	57	44	646

** Estos son los torneos visitados usualmente por el personal del Proyecto de Estadísticas de Pesca Recreativa Marina del DRNA

Tabla II: Participación en Torneos de Pesca (2000-2010)

Año	Total de Participantes	Número de Botes	Número de Torneos (con información de costo de inscripción)	Dinero Colectado
2000	3041	845	2	\$10,200.00
2001	4,776	1170	19	\$376,605.00
2002	5,990	1504	23	\$480,910.00
2003	4,661	1178	32	\$728,920.00
2004	4,825	1283	33	\$1,142,470.00
2005	4,730	972	13	\$239,550.00
2006	3,751	937	23	\$493,270.00
2007	3,860	983	25	\$ 399,804.00
2008	3,109	779	20	\$350.655.00
2009	3,901	968	31	\$216, 971.00
2010	2,947	907	23	\$189,163.00
Total	41,690	10,558	244	\$4,628, 518.00

Nota: Esta Tabla muestra los torneos por año que cuentan con datos de ingresos (dinero colectado) generados por concepto de inscripción.



Consideraciones Técnicas:

Tabla III: Libras totales por especies de importancia para la pesca recreativa en torneos de pesca (2000-2010)

Especie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total en libras
Marlin Azul	10,123.24	9987.17	9,517.85	6,273.99	4,052.79	4,250.79	3,628.84	4,234.74	832.90	1,452.0	2,271.61	45,050.68
Dorado	16,142.45	19,846.87	20,886.06	13,693.69	21,066.05	13,777.38	25,371.08	24,061.84	22,196.91	21,243.2	10,797.47	167,992.47
Peto	797.32	1884.22	2,246.33	1484.19	983.06	1878.60	1498.50	1689.18	1385.07	0	613.73	14,460.2
Sierras	205.84	0	44.31	336.27	278.28	12.01	44.02	n/a	177.60	n/a	n/a	1,098.33
Barracudas	62.21	355.27	571.52	1,807.51	613.89	6.50	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3,416.09
Pesca de Orilla	11.02	1272.06	n/a	132.27	10.49	n/a	n/a	2.22	n/a	1,592.8	n/a	1,428.06
Pez Vela	87.12	0	37.05	200.86	133.75	150.28	0	0	26.98	0	0	636.04
Total	17,305.96	13,498.72	33,303.12	23,928.78	27,138.31	20,075.6	30,542.44	29,987.98	24,619.5	24,125.2	13,682.81	234,408.87

n/a = en este año no hubo torneo para la especie, o el torneo no fue cubierto por el Laboratorio Pesquero por realizarse ilegalmente.



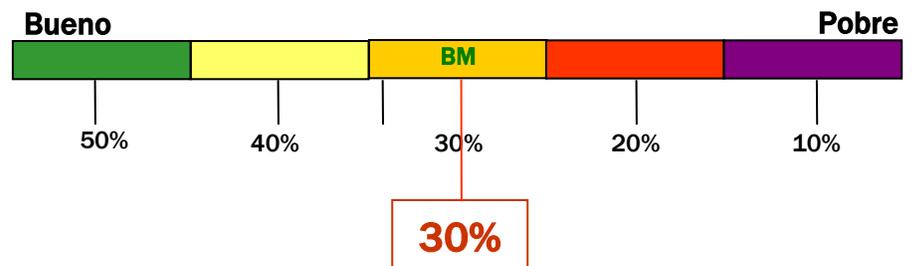
Consideraciones Técnicas:

Análisis

Los torneos de pesca en Puerto Rico se enfocan mayormente en especies pelágicas. Para efectos de este análisis se enfatiza en la pesca de dorado y agujas azules, las especies más codiciadas. A través de los años se ha visto una disminución en el número de agujas abordadas. Esto es por la nueva tendencia de marcar y soltar las piezas, adoptada por la Asociación de Pesca Deportiva de Puerto Rico, quien es el organismo que agrupa la mayoría de los pescadores que pescan estas especies. Los dorados son la especie más abordada en los torneos de pesca. El primer año de la implantación del Reglamento 6768 del DRNA, *Reglamento de Pesca de Puerto Rico*, vigente desde el 11 de febrero de 2004, se observó una disminución en las libras abordadas, pero en los años subsiguientes se ha mantenido sobre las 20,000 libras por año, salvo en pocos de éstos. En el 2010 se observa una reducción en el peso total de la pesca desembarcada con cerca de 10,140 libras menos que el 2009 lo cual se adjudica a la ausencia de datos sobre pesca de dorado de parte de ciertas asociaciones de pescadores en el sur de la Isla. A pesar de la implantación del mencionado Reglamento, no se ha visto cambios en los patrones de pesca de esta especie durante años recientes. Parte de la pesca obtenida en eventos recreativos no se registra debido a la ocurrencia de pesca ilegal de la misma, pese a estar prohibida mediante reglamentación dicha práctica.

Benchmark (BM)

Intensidad de explotación adecuada de los recursos más abordados en la pesca recreativa



Con los datos obtenidos en este proyecto para los torneos de pesca se puede determinar que los dorados son la especie de mayor intensidad de pesca deportiva. Diez piezas por embarcación, según establecido por el Reglamento de Pesca, es un número óptimo para el pescador recreativo. Cabe señalar que estos datos no reflejan realmente las piezas que se abordan en los torneos de pesca ya que el pescador solo trae los 20 reglamentados para torneos pero puede haber abordado un número mayor. Entendemos que el recurso está siendo sobreexplotado por los pescadores recreativos. Un consumo de 30% anual de toda la disponibilidad de las especies más abordados se estima sería adecuado.



Limitaciones del Indicador:

Este indicador no mide tendencias ni relaciones entre tamaños de las piezas abordadas y madurez sexual de las mismas, lo que impide conocer la salud del recurso pesquero utilizado por el pescador recreativo. Además, no existe un “stock assessment” para las especies pelágicas en la Isla.

Conclusión y Recomendaciones

Uno de los aspectos que se puede medir a través de los datos recopilados en este proyecto es el impacto de los pescadores recreativos sobre el recurso pesquero. La comunidad de pescadores recreativos es mucho mayor que la de pescadores comerciales, por lo que se deben considerar como aspecto importante en el manejo del recurso. Este proyecto sólo muestra una parte del impacto de la pesca, ya que solo se monitorean los torneos de pesca. Estos datos se pueden complementar con los datos recopilados en el otro componente del proyecto el cual monitorea la pesca de orilla, bote privado y bote de alquiler.



Descripción del Indicador:

La Ley 241 del 15 de agosto de 1999 (según enmendada), Nueva Ley de Vida Silvestre y sus reglamentos, regulan la actividad de cacería en Puerto Rico. La cacería de colúmbidos (palomas y tórtolas) cuenta en la Isla con alrededor de 4,000 usuarios y 661 para la actividad de acuáticos. Mediante este Indicador se estima los niveles poblacionales de especies de colúmbidos y otras especies de aves de hábitos acuáticos, todas ellas de interés para la caza (cinegéticas) en Puerto Rico. Presenta datos estadísticos de cosecha de estas especies.

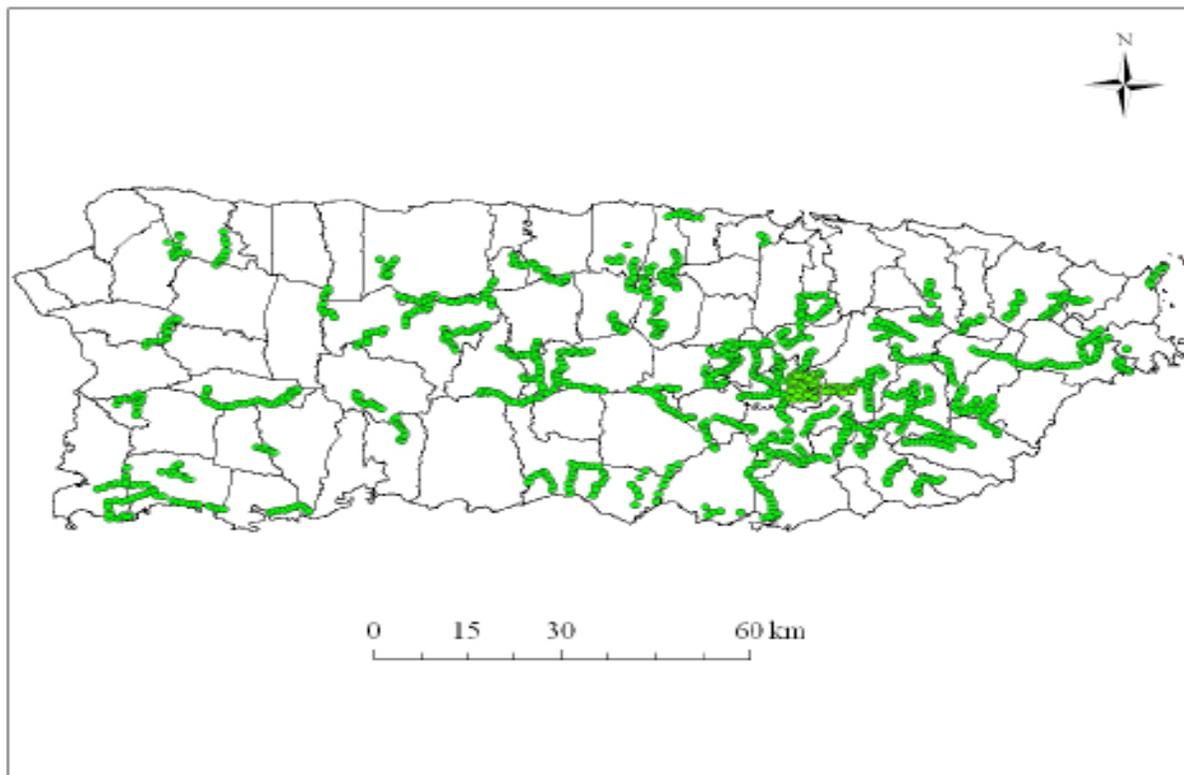
VIDA SILVESTRE



Consideraciones Técnicas:

Tanto para colúmbidos como para aves acuáticas se realizan conteos de puntos (“point count transects”). Cada estación es muestreada en un intervalo de seis minutos donde se anotan todos los individuos vistos o escuchados. Se anotan las distancias radiales de los individuos que fueron observados, además de otros datos ancilares (ej., vegetación, disturbios, disponibilidad de alimento, etc.). En los conteos se incluyen especies cinegéticas como las no cinegéticas.

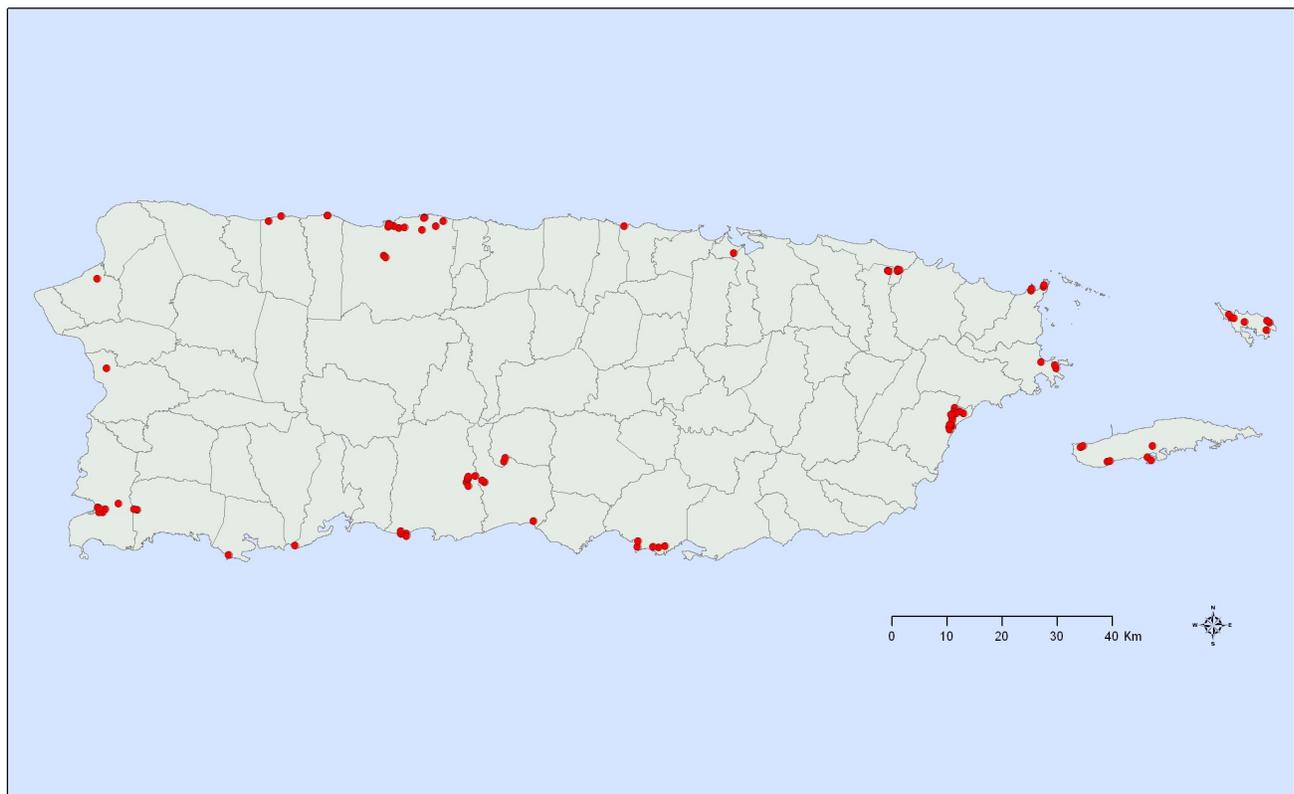
Figura 1: Mapa ilustrando las estaciones de conteos de colúmbidos en Puerto Rico



Consideraciones Técnicas:

Puerto Rico cuenta con 10 especies nativas de colúmbidos, de las cuáles hay cuatro en las que está permitida su cosecha (caza): tres especies de tórtolas del género *Zenaida* sp. y una paloma del género *Patagioenas*. Para los estimados poblacionales de colúmbidos tenemos 1,202 estaciones de conteos alrededor de la Isla, incluyendo Vieques, Culebra e Isla de Mona. Estas estaciones cubren 73,109 hectáreas de áreas agrícolas, zonas rurales, urbanas, bosques estatales, reservas naturales y refugios de vida silvestre. Mediante encuestas escritas y telefónicas obtenemos las estadísticas de cosecha de colúmbidos. A cada cazador que compró el sello (permit) para la temporada de cacería de palomas y tórtolas, se le envía por correo una encuesta y sobre predirigido. En la encuesta cada cazador anota su actividad de cacería durante la temporada en curso y la envía una vez haya terminado la temporada. Además, se le solicita otra información, como horario de caza, municipios donde cazó y presas perdidas, entre otras.

Figura 2. Mapa ilustrando las estaciones de conteos de aves acuáticas en Puerto Rico



Consideraciones Técnicas:

Para aves acuáticas existen 97 estaciones de conteo en 60 humedales a través de la Isla. Estas estaciones cubren 2,186 hectáreas de humedales herbáceos, manglares, lagos de retención de agua y lagunas que son remanentes de procesos agrícolas. Nuestro interés principal son las especies acuáticas nativas, también incluimos especies migratorias. Para obtener los datos de cosecha, se realizan entrevistas a cazadores en las áreas tradicionales de cacería de aves acuáticas (incluyendo las Reservas Naturales de Humacao y de Boquerón). En estas entrevistas se cotejan los individuos cazados para su identificación, sexo y edad (juvenil o adulto). Además, se obtiene el horario de caza para estimar el esfuerzo diario.

Estos datos son manejados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), a través del Proyecto W-21, *Monitoring of Gamebird Species in Puerto Rico*, que lleva a cabo la División de Recursos Terrestres, adscrita al Negociado de Pesca y Vida Silvestre.

Método de Análisis y Cobertura

El programa Distance 6.0 (<http://www.ruwpa.st-an.ac.uk/distance>) es utilizado para estimar los números poblacionales. Otros programas estadísticos, entre éstos el SAS 9.1 (Resampling Stats, Inc., Arlington, VA) y el programa R, versión 2.13.0 (<http://www.r-project.org/>) se utilizan para el análisis de las tendencias de abundancia y de cosecha. La densidad es estimada como:

$$\hat{D} = n \hat{h}(0) \bar{s} / 2\pi k,$$

donde \hat{D} = número de individuos por hectárea; n = número de individuos o grupos de individuos; $\hat{h}(0)$ = pendiente de la densidad estimada en función de las distancias radiales ($\hat{f}[r]$), evaluada en $r = 0$; \bar{s} = el promedio de la muestra utilizado como estimador no sesgado del promedio del tamaño de las bandadas; k = cantidad de estaciones muestreadas.

Las estaciones de conteos de colúmbidos están distribuidas de la siguiente manera: 217 estaciones en la zona seca para un 18.05%; 238 estaciones en zona mojada para un 19.80%; y 747 estaciones en zona húmeda para 62.15%. En conteos de aves acuáticas cubrimos un área de 2,022 hectáreas alrededor de la Isla.



Consideraciones Técnicas:

Para estimar la cosecha total (TH), presas perdidas (CL) y caza total (TK) se utiliza lo siguiente:

$$TH = \left(\bar{x} \text{ núm. de ind./especies / salidas caza} \right) \times \left(\text{cantidad de cazadores de colúmbidos o acuáticas} \right) \times \left(\bar{x} \text{ núm. de viajes de caza/temporada} \right);$$

$$CL = \left(\text{núm. de ind. /especies no recuperadas} \right) \div \left(\text{núm. de ind./especie no recuperadas} + \text{recuperadas} \right)$$

$$TK = (TH) + (TH \times CL)$$

Gráfico o representación, con frase de tendencia

Tabla 1: Densidad estimada (D, ind/ha) para las especies de colúmbidos de interés

Especies	Densidad estimada	95% int conf
PALOMA TURCA	0.314	0.283 – 0.388
TÓRTOLA CARDOSANTERA	0.844	0.760 – 0.928
TÓRTOLA ALIBLANCA	0.661	0.390 – 0.832
TÓRTOLA RABILARGA	0.070	0.045 – 0.095
PALOMA SABANERA	0.033	0.024 – 0.042
PALOMA CABECIBLANCA	0.050	0.043 – 0.066



Consideraciones Técnicas:

Tabla 2: Estadística de cosecha para las especies de Colúmbidos cinegéticas (1986-2006)

Especies	Variable	Promedio	SD
PALOMA TURCA	Cosecha Total	20,428	6,286
	Razón de cosecha	0.027	0.044
TÓRTOLA CARDOSANTERA	Cosecha Total	12,839	4,202
	Razón de cosecha	0.027	0.006
TÓRTOLA ALIBLANCA	Cosecha Total	16,545	12,627
	Razón de cosecha	0.078	0.027
TÓRTOLA RABILARGA	Cosecha Total	3,921	1,492
	Razón de cosecha	0.364	0.189

Tabla 3: Estimados de densidad (D) y tamaño de la población en el área de muestreo (2,186 ha) para especies de aves acuáticas en Puerto Rico durante agosto-octubre 2010

Especie	D (ind./ha)	SE	N	SE
Pato quijada colorada	0.39	0.13	849	276
Pato chorizo	0.08	0.02	174	37
Gallinazo nativo	0.18	0.06	389	135
Gallareta común	0.55	0.17	1,205	367
Pato zarcel	0.43	0.16	933	347



ESTIMADOS POBLACIONALES DE ESPECIES CINEGÉTICAS (PALOMAS Y TÓRTOLAS; AVES ACUÁTICAS)



Consideraciones Técnicas:

Tabla 4: Estimados de la cosecha (caza) de aves acuáticas desde el 1999-2010^a

	99-2000	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-2011
Pato Zarcel	1,771	1,812	1,142	733	695	916	1,822	3,671	1,074	531	1,208	1,946
Gallaretas	2,299	724	709	520	525	650	742	472	339	229	504	818
Becasinas	238	616	15	65	248	205	137	238	48	107	83	7
Cabeciblanco	11	0	0	0	2	3	0	0	2	1	0	5
Pechiblanco	56	21	0	32	130	22	47	26	30	15	25	42
Cuchareta	0	2	0	0	0	3	4	0	0	1	6	0
Aliverde	26	24	4	17	15	3	11	2	5	8	8	2
Acollarado	4	40	2	0	6	15	13	3	10	4	8	28
Pescuecilargo	0	0	7	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Pato Negro	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Total Estimado	4,405	3,239	1,879	1,367	1,623	1,818	2,778	4,412	1,508	896	1,842	2,848
Sellos Vendidos	1,859	1,216	854	784	718	600 ^c	615 ^c	638 ^c	661 ^c	944 ^c	515 ^c	684 ^c
Cazadores Contactados	507	517	387	265	332	378	283	357	329	366	305	367
Entrevistas	1,109	1,207	992	759	930	1,103	980	1,216	936	1219	950	1,302
Viajes X Temporada	2.18	2.33	2.56	2.86	2.8	2.92	3.46	3.4	2.85	3.31	3.11	3.55
Presas X Cazador	2.27	2.39	2.02	1.55	2.05	2.8	3.98	6.22	2.12	2.5	3.2	3.76

a. Estimados fueron calculado utilizando las ventas del Federal Duck Stamp hasta la temporada 2003-04

b. Estimados de las restantes temporadas fueron calculados utilizando la venta del sello del DRNA

c. Cantidad de sellos del DRNA vendidos

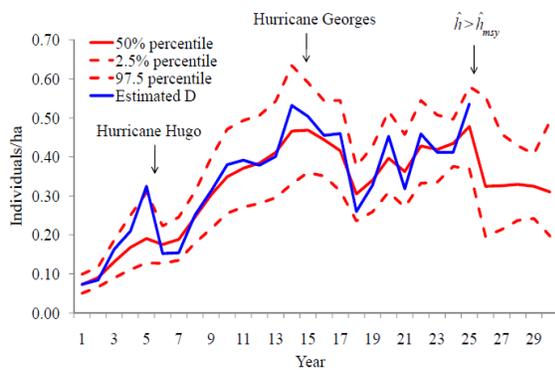


Consideraciones Técnicas:

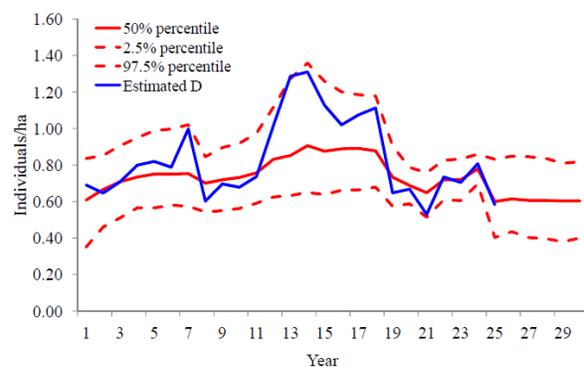
Figura 3: Densidad estimada (azul) y predicha (roja) para las especies cinegéticas y protegidas de colúmbidos. Línea entrecortada es el intervalo de confianza de 95%, líneas verticales es la desviación estándar de D.

Figura 3. Densidad poblacional estimada y predicha para especies de colúmbidos.

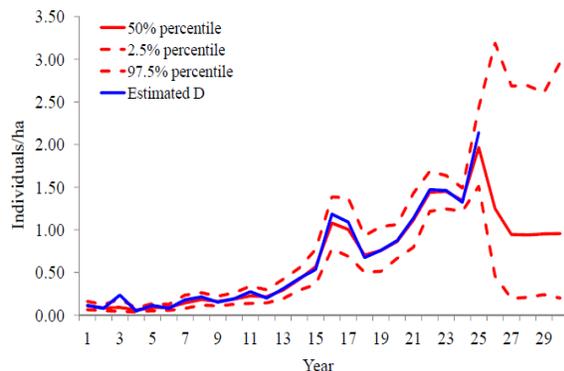
a. paloma turca



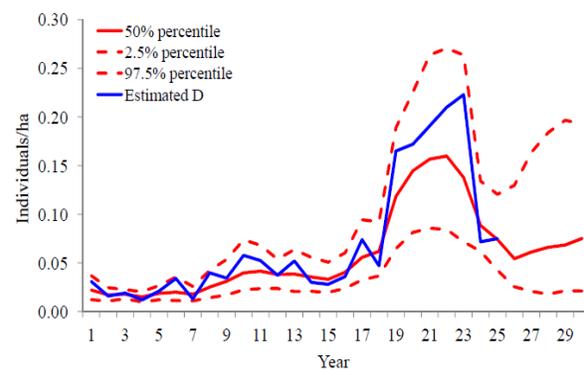
b. tórtola cardosanterá



c. tórtola aliblanca

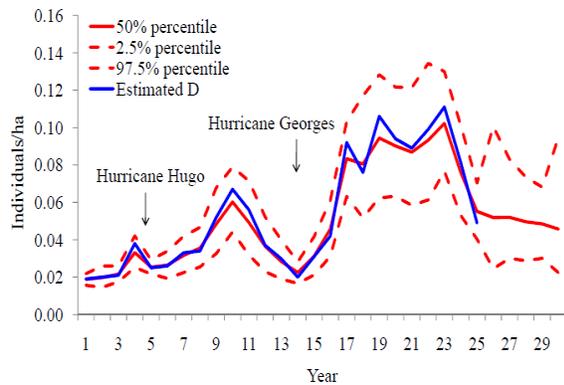


d. tórtola rabilarga



Consideraciones Técnicas:

e. paloma cabeciblanca



f. paloma sabanera

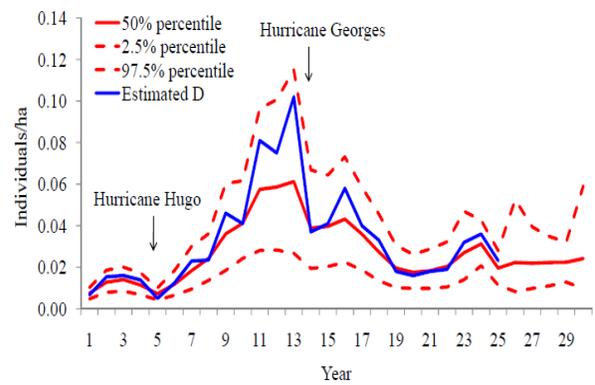
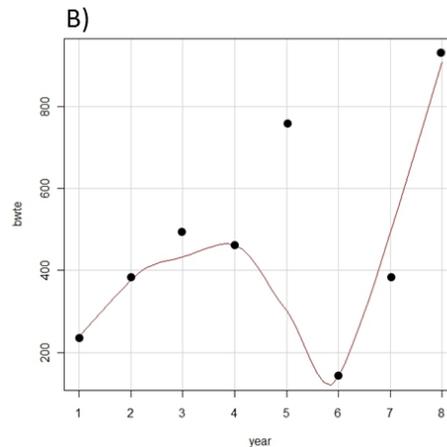
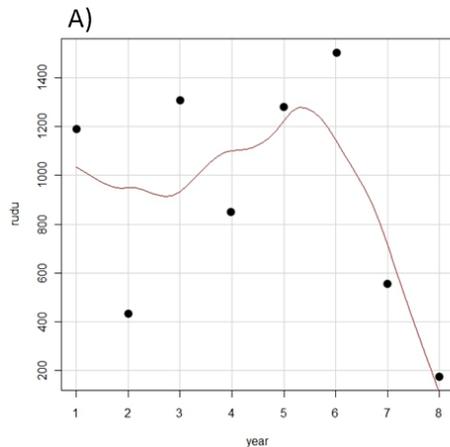
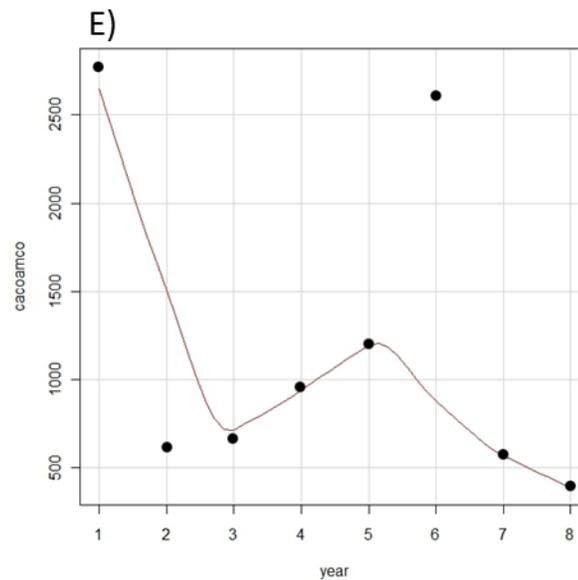
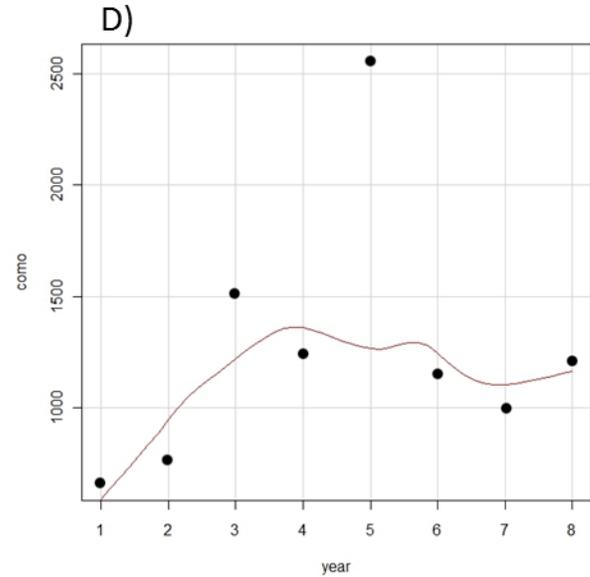
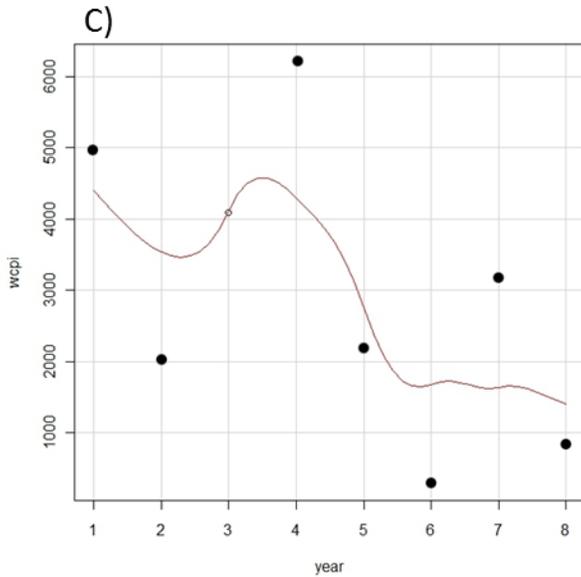


Figura 4. Gráfico mostrando las fluctuaciones anuales (2003-2010) en los estimados de abundancia para (A) pato quijada colorada, (B) pato chorizo, (C) gallinazos (D) gallareta común y (E) pato zarcel



Consideraciones Técnicas:



Consideraciones Técnicas:

Análisis

En el 2003 se realizó una modificación a la cantidad de individuos permitidos para la cacería. Se aumentó la cuota diaria de 10 tórtolas/día/cazador a 15 tórtolas/día/cazador, pero con un límite de 3 individuos de tórtola rabilarga (*Zenaida macroura*) dentro de la cuota total diaria. Esta medida de manejo adaptativo ha tenido un efecto positivo ya que se ha visto un aumento en la población de tórtolas rabilargas (Figura 3d). La población de tórtola cardosantera (*Zenaida aurita*), aunque mantiene números saludables, está presentando una tendencia negativa (Figura 3b). Pensamos que esto se deba a una combinación de factores como la caza, pérdida de hábitat y/o competencia con la tórtola aliblanca (*Zenaida asiatica*). Esta última utiliza los mismos recursos que la cardosantera y está mostrando un crecimiento poblacional exponencial (Figura 3c). Por estas razones, en el 2009 se presentó ante el Concilio de Aves Migratorias un cambio en la cuota diaria para las tórtolas por un periodo de tres años. Nuestras recomendaciones fueron aceptadas e incluía un aumento para la temporada del 2009 en la cuota diaria en el agregado de tórtolas. La misma aumentó a 20 individuos por día, pero un límite diario de 3 tórtolas rabilargas y 10 tórtolas cardosanteras. De esta manera estamos disminuyendo la presión de caza en la tórtola cardosantera mientras que estamos controlando otra especie (aliblanca) que compite y que está aumentando exponencialmente. Con estos trabajos y cambio en regulaciones somos pioneros en el Caribe y Latinoamérica en lo que se conoce como manejo de vida silvestre adaptativo. Dentro de nuestros análisis incluimos dos especies de palomas protegidas, la paloma cabeciblanca (*Patagioenas leucocephala*) y la paloma sabanera (*P. inornata*). La paloma cabeciblanca se debe considerar una especie vulnerable y de importancia de conservación (Figura 3e). Más estudios con esta especie son necesarios, como estudios de movimientos utilizando radio telemetría, entre otros. La paloma sabanera presenta una población bien variable con unas densidades bajas (Figura 3f), se debe mantener en la lista de especies en peligro de extinción; su monitoreo debe seguir anualmente y medidas urgentes deben ser tomadas para su manejo y conservación.

La pérdida de humedales por desarrollos industriales, actividades agrícolas carentes de prácticas de sustentabilidad, calidad de agua, contaminación, depredación y la falta de disponibilidad de alimento son algunas de las causas para que especies nativas como el pato chorizo (*Oxyura jamaicensis*), pato enmascarado (*Nomonyx dominica*), y chiriría nativa (*Dendrocygna arborea*) tengan una densidad poblacional tan baja (Tabla 3). De nuestros datos se desprende que, de las aves acuáticas nativas, la gallareta común (*Gallinula chloropus*) fue la más abundante con $1,205 \pm 367$ individuos en el área de muestreo (Tabla 3).

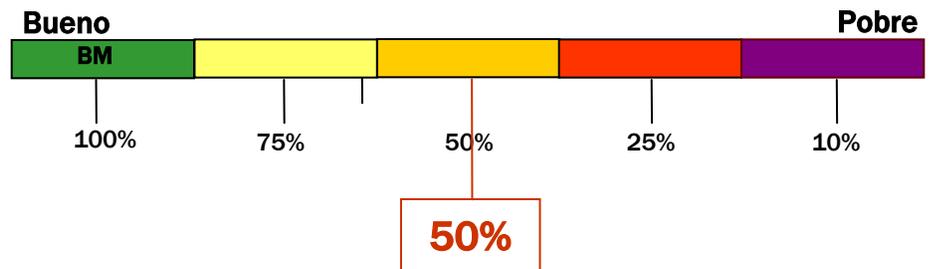
Las especies acuáticas permitidas para la caza son en su mayoría migratorias. La gallareta común (*Gallinula chloropus*) es la única especie nativa. Entre 2005-2009, se entrevistaron entre 82 a 367 cazadores. El pato zarcel (*Anas discors*) y la gallareta común han sido las especies más cazadas entre 2005-2010 (Tabla 4).



Consideraciones Técnicas:

Benchmark (BM)

Aumento deseable en cuotas de caza como medida de mantenimiento de las poblacionales de especies cinegéticas (colúmbidos) que lo requieren.



El benchmark se estableció basado en el por ciento de aumento a la actual cuota de caza de agregado de tórtolas por cazador por día (el doble del actual) como medida de manejo dirigida a lograr patrones de estabilidad en todas las poblaciones de las especies censadas.



Limitaciones del Indicador:

El indicador incluye mayor cantidad de datos para colúmbidos que para aves acuáticas. Los datos de cosecha (caza) de colúmbidos son hasta el 2006 debido a discrepancias logísticas con el Sistema del Correo Federal. Estamos haciendo los ajustes para llegar a un acuerdo con ellos para continuar con el monitoreo de la cacería de colúmbidos. No obstante, los conteos de campo muestran que las poblaciones siguen saludables y que pueden sostener la presión ejercida por la caza hasta el presente.

Conclusión y Recomendaciones

1. Las prácticas de caza de colúmbidos, conforme las cuotas permitidas al presente a base del manejo adaptativo aplicado, reflejan tendencias particulares por especie censada:
 - Estabilidad (números saludables) con tendencias de crecimiento en poblaciones de: la paloma turca y la tórtola aliblanca (ésta última muestra crecimiento exponencial)
 - Estabilidad (números saludables) pero con una tendencia de decrecimiento a partir de 2007 en poblaciones de: tórtola cardosantera (se estima que por pérdida de hábitat, intensidad de caza y competencia con la tórtola aliblanca)
 - Inestabilidad (números bajos) pero con tendencia de crecimiento a partir del 2003 en poblaciones de la tórtola rabilarga (como respuesta a reducción en cuota de caza permitida por el DRNA).
2. Los estimados poblacionales de las especies de aves acuáticas nativas en estado crítico (pato chorizo, pato enmascarado y chiriría nativa), a pesar de permanecer vedadas a la caza, permanecen con tendencia a cantidades bajas; se estima que las razones son:
 - la pérdida de humedales por desarrollos industriales;
 - las actividades agrícolas carentes de prácticas de sustentabilidad;
 - la pobre calidad de agua (afectada por contaminación);
 - la depredación;
 - la falta de disponibilidad de alimento.



Limitaciones del Indicador:

3. Las especies acuáticas permitidas para la caza lo son, en su mayoría, especies migratorias con la excepción de la gallareta común; ésta, junto al pato zarcel (migratorio), resultan las especies de aves acuáticas de mayor intensidad de caza conforme los datos disponibles.
4. Se propuso un aumento en la cuota diaria en el agregado de tórtolas de 15 individuos por día (actuales) a 20 individuos por día (prospectivo); pero un límite diario de 3 rabilargas y 10 cardosanteras. De esta manera disminuiría la presión de caza en la tórtola cardosantera mientras que se controlaría otra especie (la tórtola aliblanca) con la cual compite y que está aumentando exponencialmente.
5. Se recomienda también mantener la veda a la caza de las siguientes especies de aves acuáticas nativas: el pato chorizo, el pato enmascarado y la chiriría nativa.
6. Se recomienda mantener a la paloma sabanera en su estatus de peligro de extinción. Además, se recomienda que se considere a la paloma cabeciblanca como una especie vulnerable (siguiendo los estándares de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).



Descripción del Indicador:

Este indicador mide la distribución, abundancia y tendencias poblacionales de algunos recursos pesqueros de alta demanda en la Isla.

PESCA COMERCIAL



Caranx latus



Haemulon plumier



Consideraciones Técnicas:

El Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) hace estudios independientes de pesca sobre recursos pesqueros particulares tales como: el carrucho, la langosta y algunos peces de arrecife de interés comercial, tales como la colirrubia y el arrayao. Estos estudios van dirigidos a determinar distribución, abundancia y tendencias poblacionales de dichos recursos específicos.

Método de Análisis y Cobertura

Se realizan viajes de pesca a estaciones identificadas en la plataforma insular de la costa oeste de Puerto Rico. Se utilizan dos métodos de captura: hilo y anzuelo, y nasas. Toda la captura se identifica por especies, se pesan, miden y se determina el sexo de todos los individuos. Los datos se analizan junto con la información de esfuerzo pesquero para comparar los resultados con datos provenientes de la pesquería. Otros análisis incluyen la composición de especie por arte utilizada de pesca, distribución de tallas y porcentaje de individuos capturados bajo el tamaño de reproducción mínima. Se comenzó el nuevo ciclo de muestreo a finales de 2008 y se llevó a cabo por un año, hasta el 2009. Al presente, el programa extendió la cobertura de muestreo a la costa este para los años 2010-2011.

Para la langosta y el carrucho se llevan a cabo censos visuales buceando para determinar la abundancia de estas especies. En el caso del carrucho, se llevan a cabo los censos en las costas este, oeste y sur, con énfasis en las costas este y oeste. Se cuentan la cantidad de individuos encontrados en los transectos y se determina el largo y la edad relativa. El próximo censo de esta especie se llevará a cabo entre el 2011 y el 2012. Depende de la cantidad de fondos que se asignen a la propuesta si habrá de considerarse la posibilidad de aumentar el número de estaciones a monitorearse alrededor de toda la Isla.

Con referencia a la langosta, se monitorea el reclutamiento de etapas consideradas postlarvas y juveniles, en habitáculos artificiales localizados en varias áreas en la costa oeste. Se cuentan la cantidad de individuos en etapas postlarvas encontrados en los colectores y se determina la etapa específica de dicha postlarva. Por su parte, los juveniles son monitoreados en los dispositivos (comúnmente llamados “casitas”) dispuestos para su reclutamiento. Se cuentan la cantidad encontrados y el tamaño de los individuos. El próximo censo de langosta se llevará a cabo concurrentemente con el censo de carrucho en el 2011-2012. Se ausculta la posibilidad de extender el muestreo a otras áreas además de la costa oeste; esto condicionado a la cantidad de fondos federales que se asignen para el primer año de nuestra nueva propuesta.



Consideraciones Técnicas:

Los censos visuales de carrucho se utilizan para los sondeos de disponibilidad del recurso, junto con la información obtenida de la pesca comercial (desembarcos pesqueros). Los datos referentes a la langosta son trabajados de forma similar.

Gráfico o representación, con frase de tendencia

Tabla de especies capturadas en la monitoria de peces de aguas someras en las costas oeste y este parte del 2009 y el 2010.

Tabla 1. Resumen de especies de peces de arrecife capturados durante el periodo de muestreo desde marzo del 2009 hasta diciembre de 2010 en las costas oeste y este de Puerto Rico		
	<i>Costa Oeste 2009</i>	<i>Costa Este 2009-10</i>
<i>Especies</i>	<i># Individuos</i>	<i># Individuos</i>
<i>Cephalopholis cruentata</i>	61	21
<i>Cephalopholis fulva</i>	149	311
<i>Epinephelus guttatus</i>	105	64
<i>Epinephelus morio</i>	0	1
<i>Lutjanus synagris</i>	46	5
<i>Lutjanus vivanus</i>	9	0
<i>Ocyurus chrysurus</i>	23	11
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	9	48
<i>Haemulon aurolineatum</i>	12	1
<i>Haemulon flavolineatum</i>	1	3
<i>Haemulon plumieri</i>	22	13



DISPONIBILIDAD DE ALGUNOS RECURSOS PESQUEROS COMERCIALES DE ALTA DEMANDA



Consideraciones Técnicas:

<i>Haemulon macrostomus</i>	0	1
<i>Holocentrus adscensionis</i>	48	10
<i>Holocentrus rufus</i>	38	19
<i>Lactophrys bicaudalis</i>	0	1
<i>Lactophrys triqueter</i>	0	1
<i>Lactophrys trigonus</i>	7	2
<i>Calamus calamus</i>	0	2
<i>Calamus pennatula</i>	39	3
<i>Canthidermis sufflamen</i>	2	0
<i>Balistes vetula</i>	9	0
<i>Melichthys niger</i>	2	2
<i>Albula vulpes</i>	5	0
<i>Alectis ciliaris</i>	6	0
<i>Caranx bartholomaei</i>	3	0
<i>Caranx crysos</i>	58	26
<i>Caranx ruber</i>	0	1
<i>Carcharhinus falciformes</i>	0	1
<i>Carcharhinus perezii</i>	0	1



DISPONIBILIDAD DE ALGUNOS RECURSOS PESQUEROS COMERCIALES DE ALTA DEMANDA



Consideraciones Técnicas:

<i>Carcharhinus plumbeus</i>	0	1
<i>Diodon hystrix</i>	2	0
<i>Echeneis naucrates</i>	2	1
<i>Malacanthus plumieri</i>	58	23
<i>Priacanthus arenatus</i>	0	1
<i>Rhizoprionodon terranovaevae</i>	0	2
<i>Seriola rivoliana</i>	0	1
<i>Sphoeroides spengleri</i>	1	0
<i>Sphyraena barracuda</i>	3	2
<i>Synodus intermedius</i>	4	1
Gran Total	724	580

Tabla 2. Resumen de especies capturadas durante el periodo de muestreo desde mayo hasta diciembre del 2010 en la costa oeste

Especies	# Individuos
<i>Cephalopholis cruentata</i>	1
<i>Cephalopholis fulva</i>	1
<i>Epinephelus guttatus</i>	14
<i>Elops saurus</i>	1
<i>Lutjanus analis</i>	2



DISPONIBILIDAD DE ALGUNOS RECURSOS PESQUEROS COMERCIALES DE ALTA DEMANDA

Consideraciones Técnicas:

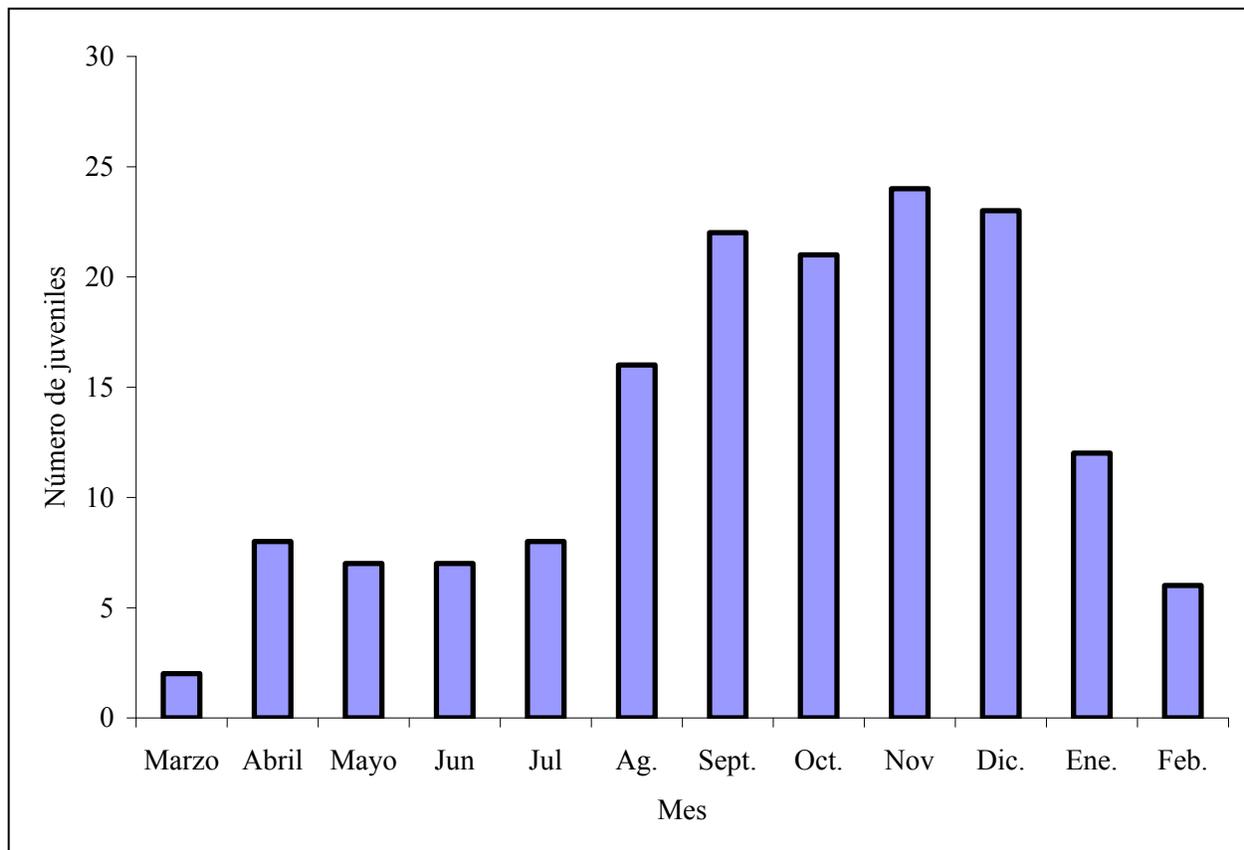
<i>Lutjanus apodus</i>	36
<i>Lutjanus griseus</i>	7
<i>Lutjanus jocu</i>	10
<i>Lutjanus synagris</i>	25
<i>Ocyurus chrysurus</i>	304
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	1
<i>Haemulon plumier</i>	34
<i>Haemulon striatum</i>	1
<i>Holocentrus adscensionis</i>	33
<i>Holocentrus rufus</i>	26
<i>Chaetodipterus faber</i>	1
<i>Carans bartholomaei</i>	1
<i>Caranx crysos</i>	7
<i>Caranx latus</i>	13
<i>Caranx ruber</i>	2
<i>Carcharhinus ccronotus</i>	8
<i>Carcharhinus limbatus</i>	1
<i>Carcharhinus perezii</i>	1
<i>Gymnothorax moringa</i>	1
<i>Priacanthus arenatus</i>	1
<i>Scomberomorus cavalla</i>	1
<i>Sphyraena picudilla</i>	5
Gran Total	538



Consideraciones Técnicas:

Gráfico o representación, con frase de tendencia

Langostas juveniles en habitáculos artificiales en el área oeste de la Isla durante el 2008 e inicios del 2010



Consideraciones Técnicas:

Tabla 3: Densidad de carrucho (individuos/ha) de acuerdo al tipo de hábitat

Habitat	Ind/ha						
	Este		Sur	Oeste			Toda la isla
	2006	1996*	2006	2006	2001**	1996*	2006
Alga	29.66	1.09	34.27	18.68	2.05	6.07	27.00
"Hard ground"	23.09	n/a	1.63	19.09	3.16	n/a	19.00
Hierbas Marinas	28.95	14.78	15.38	21.12	23.30	12.96	23.00
Arena	12.14	4.49	1.75	12.84	3.20	2.36	11.00
Arrecife	0.89	5.01	5.11	7.69	0.33	1.50	5.50
Caricoche	73.83	0.00	n/a	n/a	n/a	11.16	73.80

* Appeldoorn, 1996

** Appeldoorn, 2002

Para las especies de peces de arrecife de mayor importancia se analizan las capturas para determinar la abundancia, la captura por unidad de esfuerzo y la distribución de tallas. Basándose en los resultados obtenidos se comparan con datos dependientes de la pesca comercial o recreativa y se determina el estado de la población de esas especies. Además, se utilizan los resultados junto con otra información proveniente de la pesca para hacer sondeos de disponibilidad o “stock assessment” de dichas especies.

Los censos visuales de carrucho se utilizan para los sondeos de disponibilidad del recurso, junto con la información obtenida de la pesca comercial (desembarcos pesqueros). Los datos referentes a la langosta son trabajados de forma similar.



Consideraciones Técnicas:

En los resultados obtenidos para los peces de arrecifes en la costa este y oeste se observa que las principales especies capturadas en ambas costas son básicamente las mismas. Estas correspondieron a los meros cabrilla (*Epinephelus guttatus*) y mantequilla (*Cephalopholis fulva*) según podemos observar en la Tabla 1. La especie predominante es la que varió entre ambas costas. En la costa este las mantequillas fueron más abundantes, mientras que para la costa oeste lo fue el mero cabrilla. Los pargos capturados en ambas costas fueron especies de aguas someras con excepción del chillo ojo amarillo (*Lutjanus vivanus*). Esta especie se reportó en las capturas de la costa oeste y no en las del este. La razón para esta diferencia estriba en la profundidad de las áreas monitoreadas en la costa este no excedieron de las 30 brazas, y el chillo se captura en profundidades mayores a las 40 a 50 brazas.

Para dos especies que se encuentran bajo manejo se están realizando censo de captura para determinar la disponibilidad de estas especies alrededor de la costa este y oeste. Estas especies son la colirrubia (*Ocyurus chrysurus*) y el arrayao (*Lutjanus synagris*). Estos censos son aparte de la monitoria de peces de arrecife y con metodología dirigida a su captura. Estas dos especies se pescan durante la noche, por lo cual se cambió la metodología utilizada para los peces de arrecife. En la Tabla 2 podemos observar la composición de especie obtenida en la monitoria de la colirrubia para la costa oeste. Para este estudio los pargos dominaron las capturas con el 71.6% del total de individuos capturados. Mientras que las colirrubias representaron el 57% del total. Al presente estamos entrando los últimos datos en la base de datos para luego analizar la distribución de tallas obtenida. Además estamos trabajando en procesar las gónadas para hacer la histología de las mismas y determinar la información de reproducción de las especies capturadas.

Análisis

Los datos de peces de arrecife han arrojado resultados alentadores concerniente a la recuperación de dos especies bajo manejo: el mero cabrilla (*Epinephelus guttatus*) y el chillo ojo amarillo (*Lutjanus vivanus*). Los tamaños de captura apuntan a una mejoría de las poblaciones aumentando la talla de las especies, y reduciéndose el número de individuos capturados bajo el tamaño mínimo de reproducción en un 70%. Otra especie de importancia, la cual ha mostrado signos de mejoría, es el mero mantequilla (*Cephalopholis fulva*). Para el último año de monitoria hemos obtenido información para la costa este y oeste permitiéndose la comparación del estatus de las poblaciones de ambas costas.

Los datos de carrucho indican una mejoría en sus poblaciones monitoreadas, apuntando a individuos de mayor tamaño y edad en cerca del 60% censado. Los datos obtenidos de la langosta reflejan que las poblaciones se mantienen estables y en buen estado en cerca del 90% de las estudiadas.

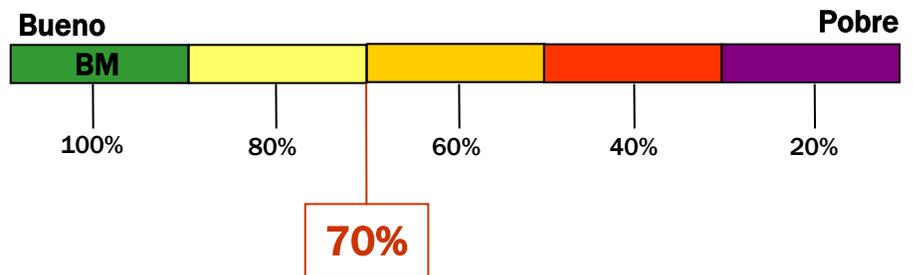


Consideraciones Técnicas:

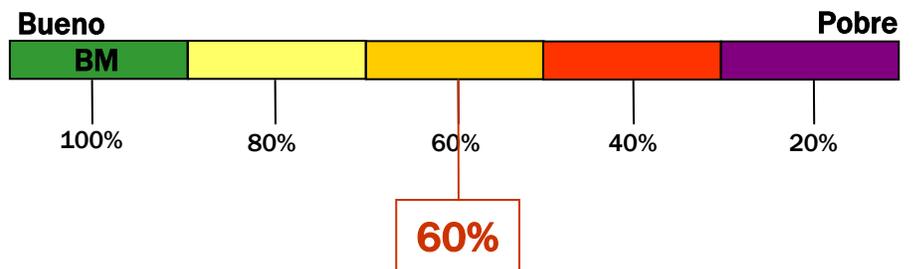
Benchmark (BM)

Abundancia relativa de las poblaciones de peces de arrecife, carrucho y langostas, monitoreadas en censos independientes en las pesquerías alrededor de las costas de Puerto Rico

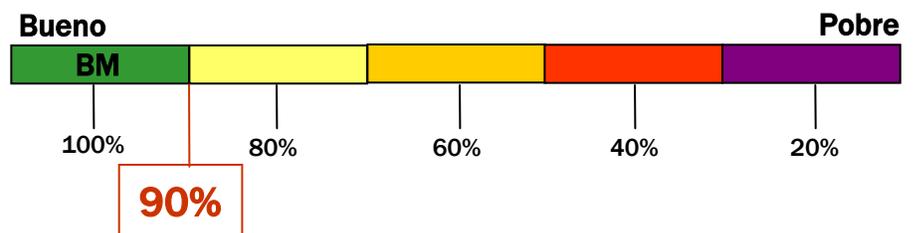
Porcentaje de capturas de mero cabrilla y de chillo amarillo disponibles para la pesca comercial mostrando el tamaño mínimo de reproducción



Porcentaje de capturas de individuos de carrucho disponible para la pesca comercial mostrando el tamaño y edad adecuados para la pesca



Porcentaje de poblaciones de langosta bajo estudio reflejando estabilidad poblacional y buen estado para la pesca comercial



Limitaciones del Indicador:

Resulta necesario tener la mayor parte de los parámetros de la biología básica de estas especies. No obstante la información que se recopila muestra tendencias de importancia en la toma de decisiones de manejo.

Conclusión y Recomendaciones

Los datos disponibles reflejan, para años recientes, una aparente tendencia de recuperación y estabilidad en las especies particulares estudiadas, por costas, (langosta-costa oeste; carrucho-costas oeste, este y sur; peces de arrecife-costa sur) para las especies comerciales monitoreadas en lo referente al presente Indicador. Resultaría satisfactorio continuar detectando el 100% del patrón de recuperación y estabilidad de las especies reportadas mediante el mismo. No obstante, es necesario ampliar el ámbito geográfico costero y el tiempo de estudio para determinar la tendencia a través de la totalidad de nuestras costas con características de hábitats propicios para estas especies. Entretanto, debe mantenerse el monitoreo de estas poblaciones y las medidas de manejo impuestas por el Reglamento de Pesca Núm. 6768 del DRNA (*Reglamento de Pesca de Puerto Rico*) para recuperar y mantener el nivel óptimo de las poblaciones implicadas en este Indicador.



Introducción

El agua, al mismo tiempo que constituye el líquido más abundante en la Tierra, representa el recurso natural más importante y la base de toda forma de vida. Es un recurso finito, vital para el ser humano y esencial para el desarrollo social y económico. A pesar de su evidente importancia, no es hasta hace unas décadas atrás que se ha empezado a tomar conciencia pública sobre su escasez y el riesgo que representa el que disminuyan las fuentes de agua dulce. La presión de las actividades humanas está deteriorando la capacidad de los ecosistemas acuáticos impidiendo que los mismos cumplan con sus funciones esenciales perjudicando esto la calidad de vida y el desarrollo social. Estas intervenciones humanas se dan por el sobreuso del recurso, la contaminación, la sobrepesca, la modificación de los hábitat acuáticos y el cambio climático. Además, las grandes urbes junto al desarrollo industrial y a los cambios en las técnicas agrícolas, a base del uso de fertilizantes y otros productos químicos, han generado una enorme cantidad de contaminantes que afectan los cuerpos de agua (superficiales, subterráneos y costeros) y, como consecuencia, se produce una pérdida de los mismos para sostener la biodiversidad original. Esto proyecta un escenario de crisis en cuanto a la accesibilidad de agua potable para el futuro.



Ahora bien, para que su disponibilidad futura sea garantizada, el manejo adecuado debe ser la norma prioritaria. Dada la importancia del agua para la vida de todos los seres vivos, y debido al aumento de las necesidades de ella por el continuo desarrollo de la humanidad, el hombre está en la obligación de proteger este recurso y evitar toda influencia nociva sobre las fuentes del preciado líquido.

AGUA



Los problemas del manejo de los recursos hídricos, tienen que ver con decisiones sobre el uso variado del agua, como esto afecta la cantidad y calidad del agua superficial, subterránea y costera, y como se alteran las funciones de los sistemas naturales que dependen del agua. Un manejo adecuado requiere de un banco de datos confiable y uniforme que, a su vez, asegure una planificación presente y futura que guie las acciones que se lleven a cabo sobre este recurso.

Para atender los problemas que afectan este recurso y asegurar un buen manejo del mismo, se identificaron los siguientes indicadores.

INDICADORES

1. Abonados con Servicio de Alcantarillado (Urbano, Sub-Urbano): Tipo II
2. Cantidad de Agua Extraída: Tipo I
3. Millas de Playas Aptas para Actividades Recreativas de Contacto Directo (Natación): Tipo I
4. Cantidad de Pozos Contaminados (Intrusión Salina, VOC, etc.): Tipo I
5. Caudal Ecológico: Tipo II
6. Flujo de Agua en Ríos: Tipo I
7. Nivel de los Acuíferos: Tipo I
8. Sedimentación de los Embalses: Tipo I



Descripción del Indicador:

Este indicador nos muestra la totalidad de agua extraída en ríos, lagos y pozos para satisfacer la demanda por los diferentes usos de la población (residencial, comercial, industrial, agrícola). Su contabilidad es importante porque permite ponderar la suficiencia de este recurso para atender las necesidades actuales y futuras e identificar posibles deficiencias o malas prácticas que atenten contra la sostenibilidad del mismo.

DEMANDA DE AGUA Y USO



El tanque tiene el propósito de almacenar y distribución de fluidos.



Consideraciones Técnicas:

Para el desarrollo de este indicador se tomaron datos e información de Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) (Extracción y consumo de agua por las centrales generatrices) y la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) (Facilidades: tomas, plantas de filtración).

Método de Análisis y Cobertura

En Puerto Rico la extracción de agua se realiza para cuatro propósitos:

- suplir agua a las plantas de filtros para consumo directo
- procesos de manufactura e industriales
- riego para la agricultura
- generación de electricidad

En términos de consumo, la AAA recopila datos parciales los cuales se miden mediante metros de flujo que pueden estar instalados en tomas de agua, plantas de filtración y en la salida de los pozos, midiendo así la cantidad de agua extraída. Para aquellas facilidades que no cuentan con metros de flujos, éste valor es estimado, ya sea por la capacidad de la bomba de extracción (si aplica) o la capacidad de producción de la planta. Se estima que la producción de agua para el 2010 fue de 536 millones de galones diarios (MGD).

La AEE utiliza diferentes fuentes de agua para suplir las necesidades de agua potable y generación de electricidad. A continuación se desglosan las fuentes por central:

Central	Fuente		
	Agua de proceso	Agua potable	Agua de mar
Aguirre	Pozo	Pozo	Bahía de Jobos
Costa Sur	Pozo	Pozo	Bahía Guayanilla
Palo Seco	Acueductos	Acueductos	Bahía San Juan
San Juan	Acueductos	Acueductos	Bahía San Juan
Cambalache	Pozo	Acueductos	No aplica
Mayagüez	Acueductos	Acueductos	No aplica



Consideraciones Técnicas:

La extracción de agua dulce se mide mediante metros instalados o por diferencia de niveles potenciométricos. En el caso del agua de mar, se obtiene el galonaje total de extracción de agua mediante la capacidad de flujo de las bombas de circulación que son las que extraen el agua de mar. Esto tiene una capacidad fija de galones por hora y, a base del tiempo de operación, se calcula el galonaje total por día. El caudal que se extrae de agua de mar se utiliza para propósitos de enfriamiento (condensación del vapor en el condensador) y se descarga al ambiente a una temperatura más alta (aguas termales). Esta agua para enfriamiento no entra en contacto con aguas de proceso ni se consume. El sistema es de un sólo paso (once-through) cuyo flujo de succión adquiere temperatura y descarga el mismo flujo al cuerpo de agua.

La tabla a continuación indica la cantidad de galones de agua que se utilizaron en las centrales generatrices desde el 2007 al 2010, por fuente

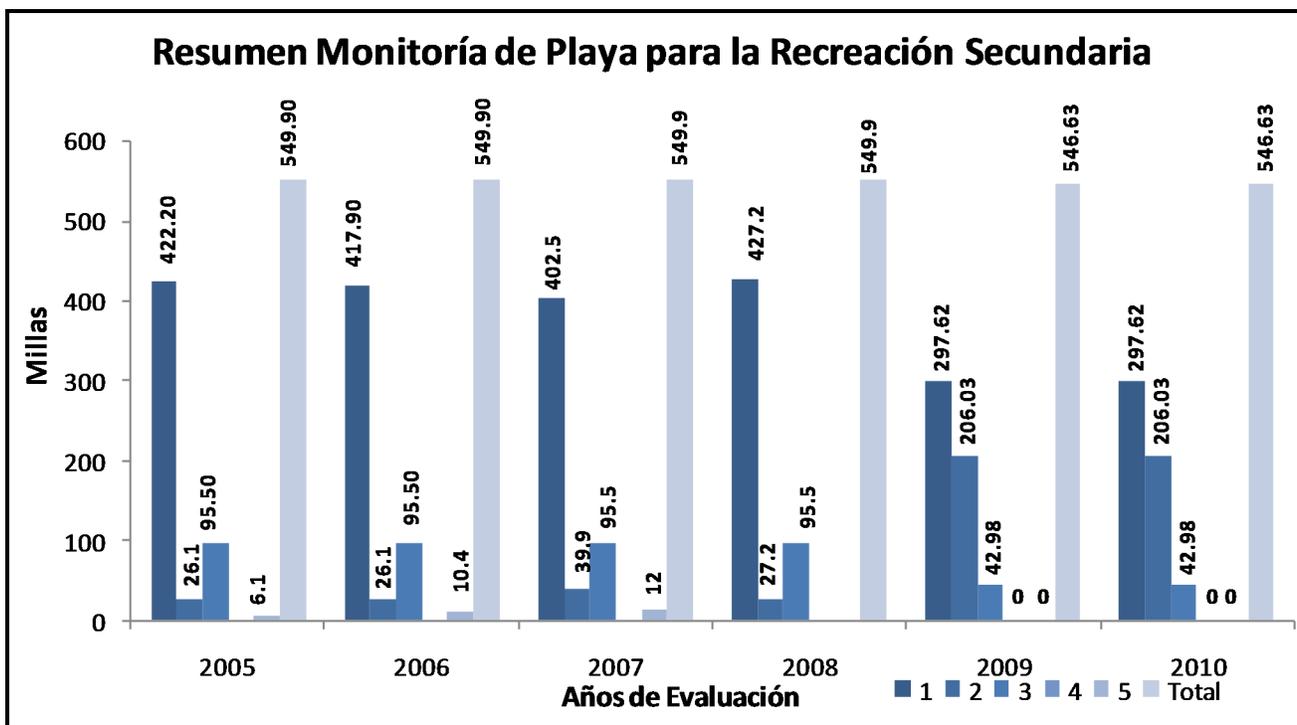
Central	Fuente	Millones de Galones 2007	Millones de Galones 2008	Millones de Galones 2009	Millones de Galones 2010
San Juan	AAA	222.01 ¹	No disponible	352.25	406.9
	Bahía de San Juan	201,164.34	187,902.04	194,187.4	183,822.55
Palo Seco²	AAA	32.08	93.02	193.4	239.2
	Bahía Boca Vieja	3,716.78	36,396.43	133,078.6	220,719.6
Costa Sur	Pozo	166.06	147.58	99.94	140.91
	Bahía Guayanilla	259,535.30	246,291.21	189,173.4	215,353.62
Aguirre	Pozo	321.94	329.94	288.96	275.6
	Bahía de Jobos	217,955.20	202,810.5	222,196	205,743
Cambalache	Pozo	233.64	103.86	68.38	43.23
Mayagüez	Acueductos	N/A	No disponible	12	13.2

¹Cantidad que consta de la producción de la planta desmineralizadora, regeneraciones y consumo de agua en las torres de enfriamiento.

²La Central Palo Seco estuvo fuera de servicio durante el 2007 y operó parcialmente durante el 2008.



Consideraciones Técnicas:



Análisis

En las gráficas se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas en el litoral para los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010. Dichas evaluaciones están distribuidas por categorías de cumplimiento de acuerdo al Reglamento de Estándares de Calidad de Agua.

Para realizar la evaluación correspondiente, hay diferentes unidades de evaluación (segmentos) en cada tramo del litoral costero, donde hay segmentos monitoreados y segmentos no monitoreados (evaluados). Del total de millas monitoreadas, un 52% cumple con los estándares establecidos para Recreación Primaria y un 52% cumple con los estándares establecidos para Recreación Secundaria. En un 48% de segmentos monitoreados, no hay suficiente información para determinar cumplimiento con Recreación Primaria, y en un 48% para Recreación Secundaria.

Las millas de costas no monitoreadas son evaluadas separadamente de los segmentos monitoreados. Para la evaluación de estos segmentos se tomaron varios factores que fueron explicados al comienzo de este subtema. De las millas de costas, el 53% cumplió con el uso designado de Recreación Primaria y un 41% para Recreación Secundaria. No obstante, en un 47% de millas evaluadas no hay suficiente información para determinar cumplimiento en Recreación Primaria y en un 38.9% para Recreación Secundaria.



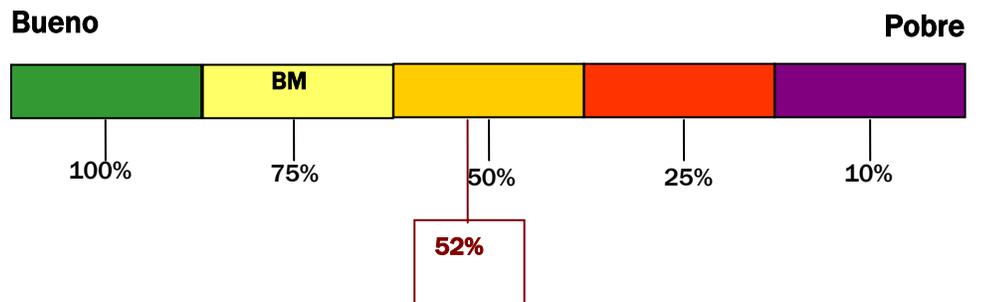
MILLAS DE PLAYAS APTAS PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS DE CONTACTO DIRECTO (NATACIÓN)



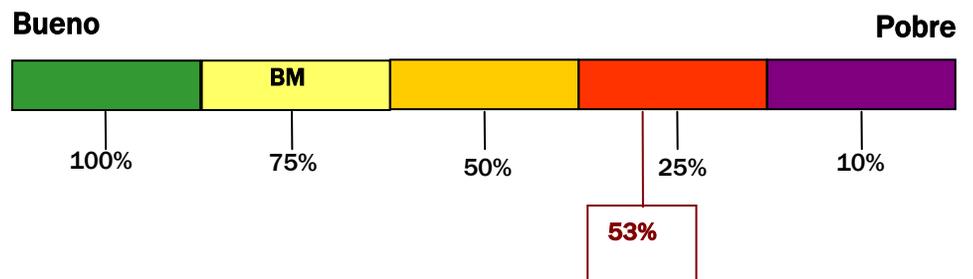
Consideraciones Técnicas:

Benchmark (BM)

Recreación Primaria:



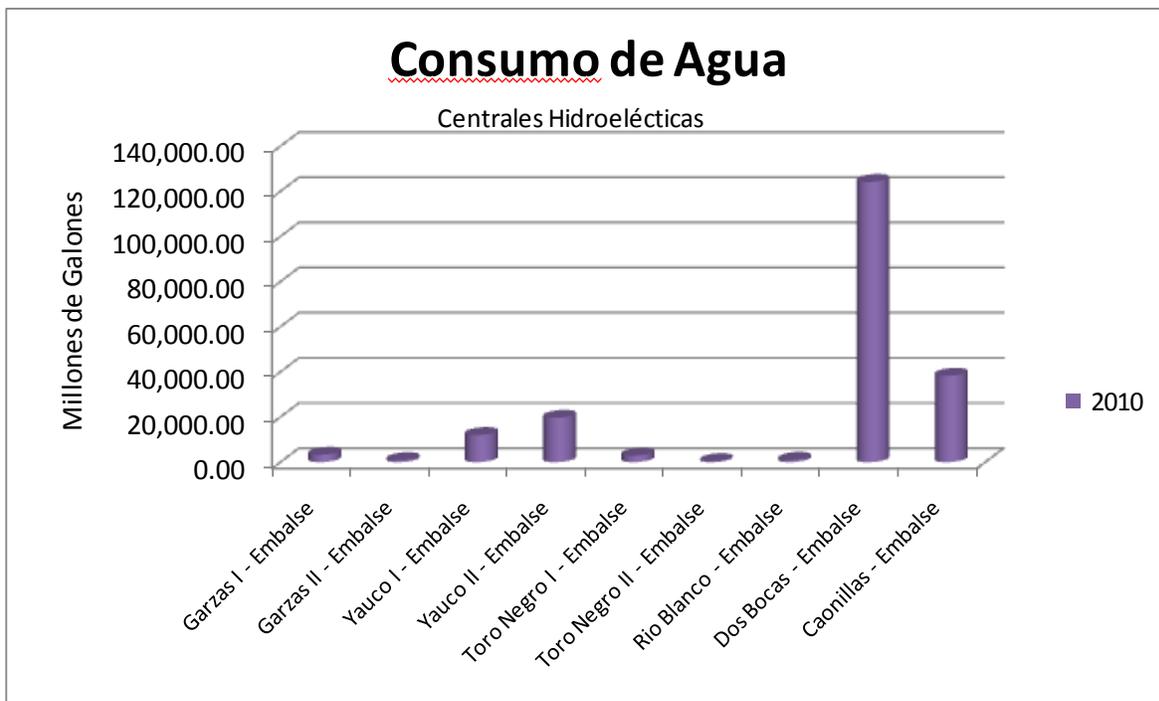
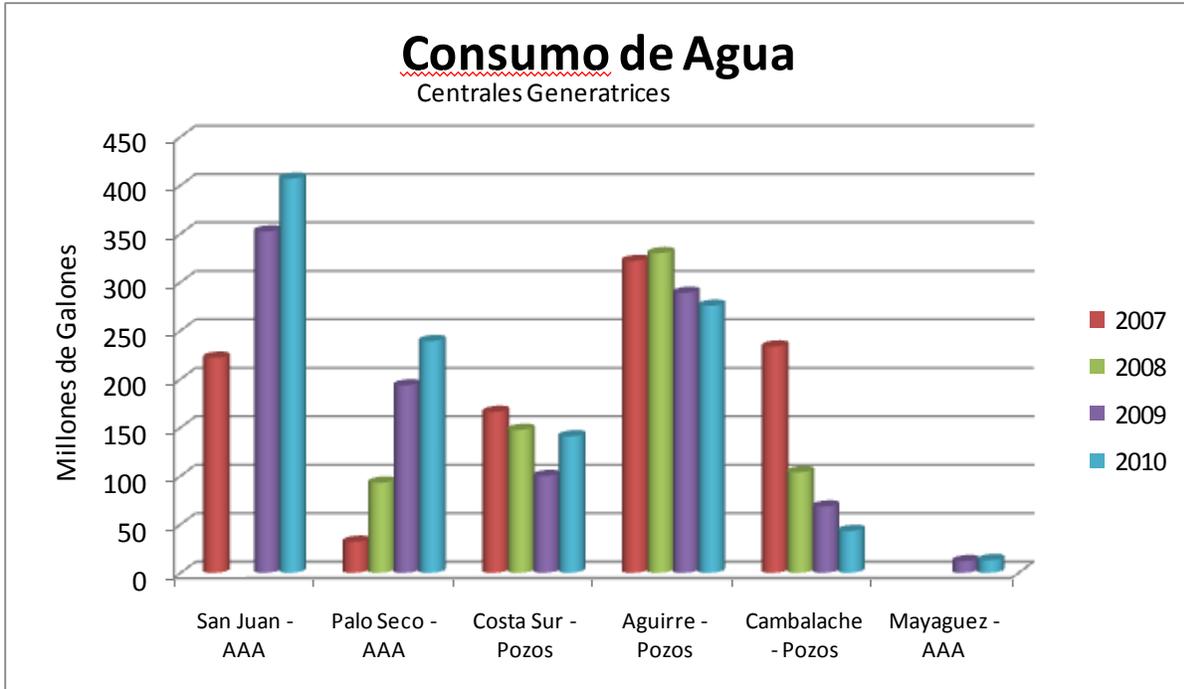
Recreación Secundaria:

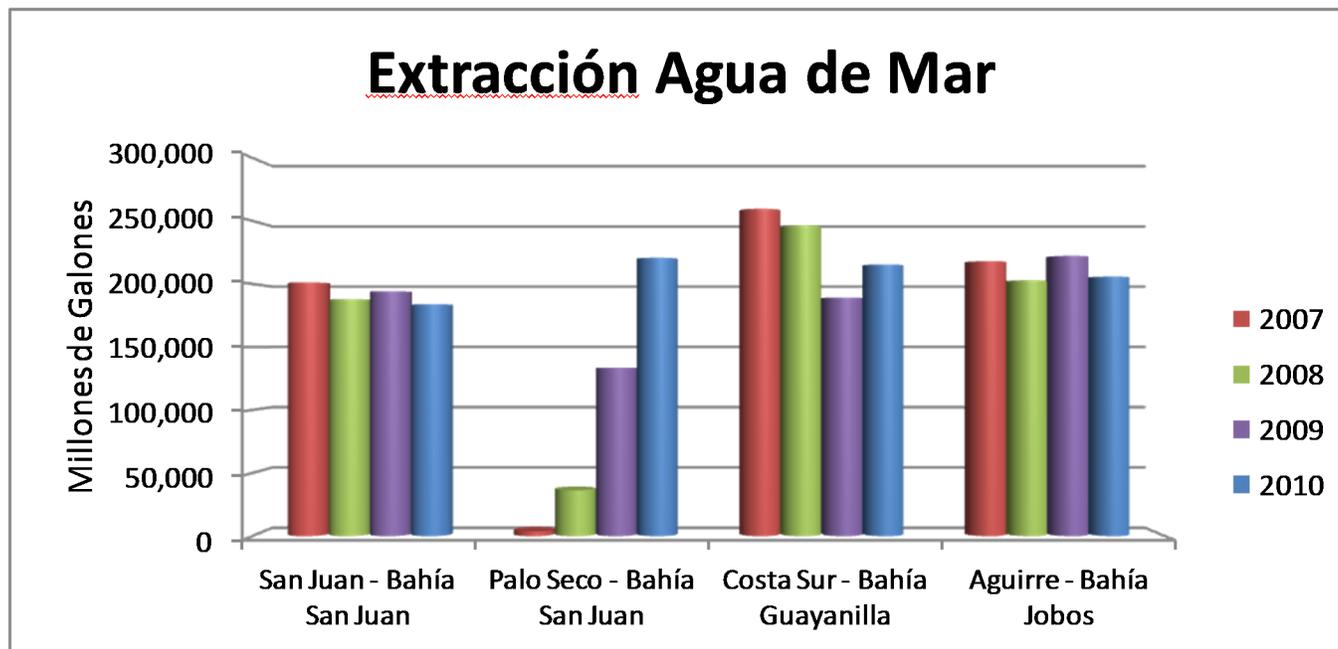


El benchmark se estableció basado en el por ciento del total de millas monitoreadas, cuya evaluación determinó que la calidad de las aguas cumple con la categoría 1 según las guías de la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés).



Consideraciones Técnicas:





Análisis

Durante el periodo presentado en este informe (2007 – 2010) se destaca el hecho de que el consumo de agua fresca aumentó en las centrales del norte (San Juan y Palo Seco). Esto obedece a que la Central Palo Seco alcanzó su nivel de producción energética normal y la Central San Juan operó por mayor tiempo las Unidades 5 y 6. Sin embargo disminuyó el consumo en la Central Aguirre debido a la condición del acuífero del sur y la manera de operar la central en la red de la AEE (regulación de carga). Las Centrales Cambalache y Mayagüez operaron menos tiempo debido a que utilizan destilado liviano 2, el cual es más costoso.

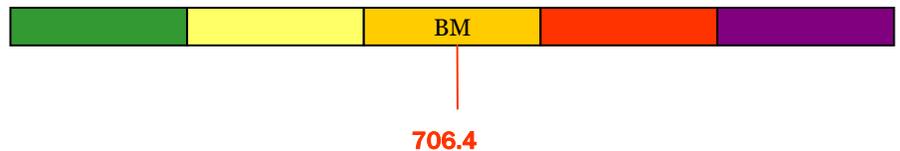
La extracción de agua de mar fluctuó para el 2010 en todas las instalaciones. Disminuyó levemente para la Central San Juan y el Complejo Aguirre, manteniéndose en los niveles históricos típicos. Para el caso de la Central Costa Sur, la extracción de agua de mar aumentó en comparación con el 2009. En el caso de la Central Palo Seco aumentó significativamente, debido a que alcanzó su nivel de producción energética normal.



Consideraciones Técnicas:

La tendencia que muestra el indicador para el 2010 en la extracción de agua fresca, cuya fuente es la AAA o pozo, es variable y requiere ver cada caso en sus méritos. Cualquier incremento reflejado en la Central San Juan se debe a la operación de las unidades **SJ-5** y **SJ-6**. Estas utilizan agua para el proceso de generación y para el control de emisiones de NOx. La Central Palo Seco refleja un aumento el cual está asociado al retorno a operación normal de las unidades. En el caso de la Central Costa Sur, aumentó la extracción de agua fresca debido a un incremento en el despacho de las unidades generatrices. La Central Aguirre refleja una leve reducción para este año, en comparación con el año anterior, el cual se puede asociar con la variabilidad en la generación de energía eléctrica.

Benchmark (BM)



Los límites para la extracción de agua fresca de los pozos los establece el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales mediante el otorgamiento de franquicias de agua. En las franquicias se establecen los límites de extracción total por instalación y los análisis de calidad de agua requeridos para verificar posible intrusión salina ó contaminación al acuífero.

Los límites para la extracción de agua de mar los establece la Agencia de Protección Ambiental federal (EPA) mediante los Permisos de Descarga (NPDES) para cada instalación. Además, la ley de Agua Limpia establece estándares, que se incluyen en los Permisos de descarga NPDES de las centrales generatrices, para evitar el entrampamiento e incrustación de especies marinas por la extracción de agua de mar.

Se utilizó como BM el dato del año 2005 (706.4mgd) como Año Base (Dato obtenido del Plan Integral de Recursos de Agua). Este dato representa las proyecciones de necesidades de producción para todos los usos de agua extractivos del País, donde se incluyen requerimientos de producción del sector servido por la AAA, residencial auto abastecido, de las industrias auto abastecidas y el sector agrícola.



Limitaciones del Indicador:

La limitación que tiene este indicador es que no se cuenta con un dato que se pueda medir científicamente para el agua de mar ya que las cantidades son estimadas mediante el uso de las bombas de extracción. Además, la falta de medidores de flujo en algunas facilidades limita el que se pueda indicar la cantidad precisa de extracción en el cuerpo de agua.

Conclusión y Recomendaciones

La AEE tiene proyectos en proceso para mejorar el estado en que se encuentra el recurso de agua fresca.

Durante el año fiscal entrante la AEE estará comenzando el desarrollo del proyecto para el Complejo Aguirre que incluye la reutilización de las aguas de proceso, lo que reducirá el consumo de agua y el suplido de agua cruda al Complejo desde el Canal de Riego del Lago Patillas, reduciéndose significativamente la extracción de agua de pozos para estos fines y evitándose la extracción de agua fresca del acuífero del sur, ya que se utilizarán como sistema de resguardo. De esta manera, se está contribuyendo a que se restaure el acuífero. Este proyecto se divide en varias etapas y conlleva una planta de ultrafiltración y osmosis a la inversa. Para este proyecto se obtuvieron fondos federales asignados al Programa *State Revolving Fund* para el 2010, administrado por la JCA.

La Central Costa Sur utiliza como fuente de agua fresca el efluente de la planta destiladora de la Cogeneradora Ecoeléctrica. Esta acción disminuyó la extracción de agua del acuífero.

Para las Centrales San Juan y Palo Seco, actualmente se analizan opciones para reutilizar las aguas de proceso, reduciendo así el consumo de agua. Este esfuerzo se completó en su etapa de diseño.

En términos de la producción de agua potable, la tendencia ha reflejado un aumento en los últimos años para cubrir el aumento de demanda que exigen los abonados. No obstante, un programa de control de pérdidas por parte de la AAA, y el concienciar a la población sobre la conservación de agua, permitirían reducir las proyecciones de producción de agua potable.

La instalación de medidores de flujo en todas las instalaciones permitiría también determinar, con mayor precisión, la medición del flujo y así poder obtener datos más reales.



Descripción del Indicador:

Este indicador sirve para medir la cantidad de abonados con servicio de alcantarillado y la cantidad de aquellos que carecen de este servicio. Es importante poder establecer la necesidad de infraestructura actual y la que se necesitará en un futuro para satisfacer la demanda por aumento poblacional. Es importante además poder identificar con certeza y precisión las áreas que tienen y las que carecen de este servicio.

DEMANDA DE AGUA Y USO



Servicio de agua potable distribuido por Autoridad Acueducto y Alcantarrillado



Consideraciones Técnicas:

Los datos que alimentan este indicador son manejados por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA).

Método de Análisis y Cobertura

La AAA realiza lecturas de los contadores de los abonados para determinar el consumo de agua y facturar el mismo. Para efecto de proyecciones de aguas usadas, del dato de consumo de agua potable por cliente se estima que el 85% equivale a la generación de aguas usadas. Dicho dato es el que la AAA utiliza para realizar proyecciones de crecimiento y estimados de volúmenes generados de aguas usadas en los sistemas. Actualmente a nivel Isla, existe una cobertura de alcantarillado sanitario de aproximadamente 55%.

Análisis

La tendencia de crecimiento del sistema de alcantarillado sanitario por parte de la AAA es menor al compararse con los sistemas de agua potable. El Programa de Mejoras Capitales de la AAA tiene la mayor parte de sus inversiones dirigidas al Cumplimiento Regulatorio como prioridad. La extensión del sistema sanitario es mayormente realizada por los nuevos desarrollos.

Benchmark (BM)

Se está trabajando para establecer una medida que indique el escenario real de la población con sistema de alcantarillado.



Limitaciones del Indicador:

La AAA no mide el volumen de aguas usadas generadas de sus clientes, tan solo se lee el consumo de agua potable en los contadores. La AAA tiene metros de flujo en sus Plantas de Alcantarillado Sanitario las cuales miden el flujo total de aguas usadas que son tratadas en dicha facilidad. Dicho flujo no necesariamente representa el volumen de aguas usadas generadas en un sistema, ya que también los sistemas reciben, en mayor o menor grado, aguas pluviales o de escorrentía.

Conclusión y Recomendaciones

En algunos lugares no resulta costo efectivo instalar sistemas de alcantarillado sanitario por dificultades geográficas o topográficas. En algunos casos es recomendable la utilización de pozos sépticos que cumplan con los requisitos establecidos por la Junta de Calidad Ambiental.

La AAA tiene identificada muchas de las áreas que cuentan con servicio de alcantarillado sanitario en su Sistema de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés).



Descripción del Indicador:

Este indicador determina el caudal de agua necesario que debe permanecer en los cauces de ríos, quebradas y embalses de Puerto Rico para mantener la vida acuática en éstos de forma sostenible y en condiciones óptimas.

DISPONIBILIDAD DE AGUA



La expresión caudal ecológico, puede considerarse el flujo de agua mínima necesaria para preservar los valores ecológicos en el cauce.

