

---

**BORRADOR DEL PLAN ABARCADOR DE CONSERVACIÓN  
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL**

**REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE  
DE LAGUNA CARTAGENA**

*Lajas, Puerto Rico*

**Departamento del Interior de los Estados Unidos  
Servicio de Pesca y Vida Silvestre**

*Región del Sudeste*  
**Atlanta, Georgia**

**Julio de 2010**

---



---

## TABLA DE CONTENIDO

### SECCIÓN A. BORRADOR DEL PLAN ABARCADOR DE CONSERVACIÓN

<b>I. Trasfondo .....</b>	<b>1</b>
Introducción .....	1
Propósito y Necesidad del Plan.....	1
El Servicio de Pesca y Vida Silvestre.....	1
El Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre .....	2
Contexto Legal y de Políticas .....	4
Planes E Iniciativas de Conservación Nacionales e Internacionales .....	5
Relación ccn la Agencia Estatal de Vida Silvestre .....	6
<b>II. Descripción General del Refugio .....</b>	<b>9</b>
Introducción.....	9
Historial y Propósito del Refugio .....	9
Información de Trasfondo.....	9
Designaciones Especiales.....	10
Contexto del Ecosistema.....	14
Planes e Iniciativas de Conservación Regionales.....	14
Amenazas y Problemas Ecológicos .....	15
Recursos Físicos .....	16
Clima .....	16
Geología y Topografía .....	17
Suelos .....	20
Hidrología Y Calidad Del Agua .....	21
Recursos Biológicos .....	24
Habitáculos .....	24
Vida Silvestre .....	29
Recursos Culturales .....	30
Ambiente Socioeconómico .....	30
Administración y Manejo del Refugio .....	31
Protección Y Conservación De Terrenos.....	31
Servicios al Visitante .....	31
Personal, Operaciones y Mantenimiento .....	32
<b>III. Desarrollo del Plan .....</b>	<b>33</b>
Resumen de Asuntos, Inquietudes y Oportunidades .....	33
<b>IV. Orientación del Manejo .....</b>	<b>37</b>
Introducción .....	37
Visión.....	37
Metas, Objetivos Y Estrategias .....	37
Manejo de Poblaciones de Peces y Vida Silvestre .....	38
Manejo de Habitáculos.....	43
Protección de Recursos .....	47
Servicios al Visitante .....	49
Manejo eel Refugio .....	53

---

<b>V. Implantación del Plan .....</b>	<b>57</b>
Introducción.....	57
Proyectos Propuestos .....	57
Fondos y Personal .....	61
Oportunidades de Alianzas/Voluntariados .....	64
Planes de Manejo Específicos .....	64
Monitoreo y Manejo Adaptativo.....	64
Examen y Revisión Del Plan.....	65

## **SECCIÓN B. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

<b>I. Trasfondo .....</b>	<b>67</b>
Introducción.....	67
Propósito y Necesidad de Acción.....	67
Marco Decisional.....	68
Planificando el Área de Estudio .....	68
Autoridad, Cumplimiento Legal y Compatibilidad.....	68
Compatibilidad .....	69
La Participación Pública y el Proceso de Planificación .....	69
<b>II. Ambiente Afectado .....</b>	<b>71</b>
<b>III. Descripción de las Alternativas .....</b>	<b>72</b>
Formulación de Las Alternativas .....	73
Descripción de Las Alternativas .....	73
Alternativa A – (Manejo Actual - Ninguna Acción).....	73
Alternativa B – Diversidad de La Vida Silvestre y Restauración de Hábitáculos (Alternativa Propuesta) .....	73
Alternativa C – Énfasis en la Restauración de Humedales .....	73
Rasgos Comunes a Todas las Alternativas .....	73
Comparación de las Alternativas según el Asunto .....	76
Alternativas Consideradas pero Eliminadas por Análisis Ulterior .....	75
<b>IV. Consecuencias Ambientales.....</b>	<b>99</b>
Resumen .....	99
Efectos Comunes a Todas las Alternativas.....	99
Justicia Ambiental.....	99
Cambio Climático.....	99
Otros Tipos de Manejo.....	100
Adquisición de Tierras .....	100
Recursos Culturales .....	100
Participación en los Ingresos del Refugio.....	101
Otros Efectos .....	101
Resumen de Los Efectos de cada Alternativa .....	101
Impactos Inevitables y Medidas de Mitigación .....	135
Calidad del Agua por Perturbación de los Suelos y Uso de Herbicidas .....	135
Perturbación de la Vida Silvestre .....	135
Perturbación de la Vegetación.....	136
Conflictos entre Grupos de Usuarios .....	136

---

Efectos en los Propietarios Circundantes .....	136
Propiedad de Tierras y Desarrollo del Sitio.....	136
Impactos Acumulativos.....	137
Efectos o Impactos Directos e Indirectos .....	137
Usos de Corta Duración Versus Productividad de Larga Duración.....	138
<b>V. Consulta y Coordinación .....</b>	<b>139</b>
Resumen .....	139
 <b><u>APÉNDICES</u></b>	
<b>Apéndice A. Glosario.....</b>	<b>141</b>
<b>Apéndice B. Referencias y Citas de la Literatura .....</b>	<b>151</b>
Weaver, Peter L.; Schwagerl, Joseph J. 2009. U.S. Fish and Wildlife Service Refuges and Other nearby Reserves in Southwestern Puerto Rico, General Technical Report IITF-40. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 110p. ....	155
<b>Apéndice C. Mandamientos Legales y Órdenes Ejecutivas Pertinentes.....</b>	<b>157</b>
<b>Apéndice D. Participación Pública.....</b>	<b>173</b>
RESUMEN DE COMENTARIOS DE SONDEOS PÚBLICOS.....	173
<b>Apéndice E. Determinaciones Sobre Uso Adecuado .....</b>	<b>175</b>
<b>Apéndice F. Determinaciones de Compatibilidad .....</b>	<b>187</b>
<b>Apéndice G. Evaluación Biológica Sección 7 Intra-Servicio .....</b>	<b>201</b>
<b>Apéndice H. Revisión de Área Silvestre .....</b>	<b>207</b>
<b>Apéndice I. Biota del Refugio .....</b>	<b>209</b>
<b>Apéndice J. Solicitudes de Presupuesto.....</b>	<b>237</b>
Sistema de Necesidades Operativas del Refugio (Refuge Operating Needs System, RONS).....	237
Necesidades del Sistema de Manejo de Mantenimiento (Maintenance Management System Needs).....	238
<b>Apéndice K. Lista de Preparadores .....</b>	<b>239</b>

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Laguna Cartagena.....	12
Figura 2. Lindes Aprobados del Refugio Nacional de Vida Silvestre Laguna Cartagena.....	13
Figura 3. Geología del Refugio Nacional de Vida Silvestre Laguna Cartagena.....	18
Figura 4. Topografía del Refugio Nacional de Vida Silvestre Laguna Cartagena.....	19
Figura 5. Tipos de Suelos del Refugio Nacional de Vida Silvestre Laguna Cartagena.....	22
Figura 6. Hidrología de la Superficie del Refugio Nacional de Vida Silvestre Laguna Cartagena.....	25
Figura 7. Cubierta Vegetal del Refugio Nacional de Vida Silvestre Laguna Cartagena.....	28
Figura 8. Organigrama laboral propuesto para el RNVS de Laguna Cartagena.....	63

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de Proyectos.....	62
Tabla 2 Planes de Manejo Específicos.....	64
Tabla 3 Comparación de Alternativas según Asuntos de Manejo para el RNVS de Laguna Cartagena.....	76
Tabla 4 Resumen de Efectos Ambientales por Alternativa para el RNVS de Laguna Cartagena.....	103

---

## SECCIÓN A. BORRADOR DEL PLAN ABARCADOR DE CONSERVACIÓN

### *I. Trasfondo*

#### INTRODUCCIÓN

El Servicio de Pesca y Vida Silvestre (el Servicio) ha preparado este Borrador del Plan Abarcador de Conservación y Evaluación Ambiental (PAC/EA o CCP/EA, Comprehensive Conservation Plan and Environmental Assessment) para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena (RNVS o NWR, National Wildlife Refuge) para orientar las acciones administrativas y la dirección del refugio. La conservación de la pesca y la vida silvestre gozarán de prioridad máxima en el manejo del refugio; se permitirá y se alentará la recreación que depende de la vida silvestre siempre que sea compatible y no menoscabe la misión del refugio y los fines para los cuales este se estableció.

Un equipo de planificación desarrolló una gama de alternativas que cumplen de manera idónea con las metas y objetivos del refugio y que podrían implantarse dentro del período de planificación de 15 años. Este Borrador del PAC/EA describe el plan propuesto por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre, así como otras alternativas que se han considerado y sus efectos sobre el ambiente. El Borrador del PAC/EA estará disponible para agencias del gobierno estatal y federal, socios en la conservación y público en general para su revisión y comentarios. Se tomarán en cuenta los comentarios de cada entidad al desarrollar el PAC final.

#### PROPÓSITO Y NECESIDAD DEL PLAN

El propósito del Borrador del PAC/EA es desarrollar una acción propuesta que logre de forma idónea el propósito del refugio; que alcance la visión y las metas desarrolladas para el refugio; que contribuya a la misión del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre (National Wildlife Refuge System) (Sistema de Refugios); que aborde problemas, asuntos y mandatos pertinentes clave; y que se ajuste a principios acertados para el manejo de la pesca y la vida silvestre.

Particularmente, se requiere el PAC para:

- articular claramente la dirección del manejo del refugio;
- proveer a los vecinos y visitantes del refugio, y a los funcionarios gubernamentales, una explicación de las acciones de manejo del Servicio de Pesca y Vida Silvestre (el Servicio) en el refugio y en sus alrededores;
- asegurar que las acciones de manejo del Servicio —que incluye la protección de terrenos y los programas recreativos y educativos—, sean coherentes con los mandatos del Sistema de Refugios; y
- proveer una base para el desarrollo de solicitudes presupuestarias para necesidades de operaciones, mantenimiento y mejoras capitales.

#### EL SERVICIO DE PESCA Y VIDA SILVESTRE

Los orígenes del Servicio se remontan al 1871 y el establecimiento de la Comisión Pesquera, que se involucró en investigaciones y la crianza de peces. Esta comisión, otrora independiente, adquirió el nuevo nombre de Negociado de Pesca y en el 1903 se supeditó al Departamento de Comercio y del Trabajo.

---

Los orígenes del Servicio también pueden retrotraerse al 1886 y el establecimiento de una División de Ornitología y Mamología Económica en el Departamento de Agricultura. Las investigaciones de la relación entre aves y otros animales y la agricultura se desplazaron hasta una delimitación del territorio de las plantas y los animales, así que en 1896 el nombre se cambió a División del Censo Biológico.

El 30 de junio de 1940 el Negociado de Pesca del Departamento de Comercio se fusionó con el Negociado del Censo Biológico del Departamento de Agricultura y se transfirió al Departamento del Interior bajo el nombre de Servicio de Pesca y Vida Silvestre. En el 1956 el nombre se cambió a Negociado de Pesca Deportiva y Vida Silvestre y, finalmente, a Servicio de Pesca y Vida Silvestre en el 1974.

El Servicio de Pesca y Vida Silvestre, trabajando junto con terceros, es responsable de conservar, proteger y optimizar los peces y la vida silvestre y sus hábitáculos para el beneficio continuo del pueblo estadounidense, mediante programas federales relacionados con aves migratorias, especies en peligro de extinción, peces y mamíferos marinos de jurisdicción compartida y pesquerías deportivas tierra dentro (142 DM 1.1).

Como parte de su misión, el Servicio maneja más de 540 refugios nacionales de vida silvestre que cubren más de 95 millones de acres. Estas áreas comprenden el Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre, el mayor conjunto de terrenos en todo el mundo reservado específicamente para los peces y la vida silvestre. La mayoría de estos terrenos, 77 millones de acres, se halla en Alaska. Los acres restantes se hallan esparcidos a través de los otros 49 estados y varios territorios de los Estados Unidos. Además de los refugios, el Servicio maneja miles de humedales de poca extensión, criaderos nacionales de peces, 64 oficinas de recursos pesqueros y 78 estaciones de campo de servicios ecológicos. El Servicio hace cumplir leyes federales sobre la vida silvestre, administra la Ley de Especies en Peligro de Extinción, maneja poblaciones de aves migratorias, restaura hábitáculos pesqueros de importancia nacional, conserva y restaura hábitáculos de vida silvestre y ayuda a gobiernos del extranjero con sus gestiones de conservación. También supervisa el programa de ayuda federal que distribuye cientos de millones de dólares en arbitrios sobre equipo de pesca y caza a agencias estatales de pesca y vida silvestre.

## **EL SISTEMA NACIONAL DE REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE**

La misión del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre, según la define la Ley de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1997 (National Wildlife Refuge System Improvement Act of 1997), es:

“...administrar una red nacional de terrenos y aguas para la conservación, el manejo y, donde corresponda, la restauración de los recursos de peces, vida silvestre y plantas y sus hábitáculos dentro de los Estados Unidos para beneficio de las generaciones actuales y futuras de los estadounidenses”.

La Ley de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1997 (Ley de Mejoras) estableció, por vez primera, una clara misión legislativa de conservación de vida silvestre para el Sistema de Refugios. En el 1997 se comenzaron acciones para cumplir con la orientación de esta nueva legislación, lo que incluye una gestión para completar planes abarcadores de conservación para todos los refugios. Estos planes, que se completan con plena participación del público, ayudan a guiar el manejo futuro de los refugios al establecer programas de recursos naturales, y recreativos

---

y educativos. En coherencia con la Ley de Mejoras, los PAC servirán como la pauta para el manejo de los refugios durante los próximos 15 años. La Ley de Mejoras declara que cada refugio se manejará para:

- cumplir con la misión del Sistema de Refugios;
- cumplir con los propósitos individuales de cada refugio;
- considerar primero las necesidades de la vida silvestre;
- cumplir con los requisitos de los PAC que se preparan para cada unidad del Sistema de Refugios;
- mantener la integridad biológica, la diversidad y la salud ambiental del Sistema de Refugios; y
- reconocer que las actividades recreativas que dependen de la vida silvestre, lo que incluye la caza, la pesca, la observación de la vida silvestre, la fotografía de esta y la educación e interpretación ambiental son usos públicos legítimos y prioritarios; y dotará a los administradores de los refugios de la autoridad para determinar los usos públicos compatibles.

Los siguientes son solo algunos ejemplos de su red nacional de terrenos bajo conservación. El Refugio Nacional de Vida Silvestre de Pelican Island, el primer refugio, se estableció en el 1903 para la protección de las aves con colonias de anidaje en Florida, tales como la Garza Blanca y el Pelicano Pardo. Se establecieron refugios en el oeste para el bisonte americano (1906), el alce o uapití (1912), el berrendo (1931) y el borrego del desierto (1936) luego que la caza excesiva, la competencia con el ganado y los desastres naturales decimaran manadas otrora abundantes. Las condiciones de sequía de las tormentas de polvo (Dust Bowl) de la década de 1930 decimaron severamente las poblaciones reproductivas de patos y gansos. Los refugios establecidos durante la Gran Depresión se centraron en las áreas de producción de aves acuáticas (es decir, la protección de los humedales de llanura en el centro de los Estados Unidos). El énfasis en las aves acuáticas aún persiste, pero también incluye la protección de los hábitáculos invernales como respuesta a una pérdida notable de maderas nobles en los bosques riparios. Para el 1973, el Servicio había comenzado a centrarse en establecer refugios para especies en peligro de extinción.

Las visitas recreativas a los refugios nacionales de vida silvestre son un componente importante de esta actividad económica. Durante el año fiscal 2006, 34.8 millones de personas visitaron refugios en los 48 estados contiguos, con fines recreativos, mayormente para observar la vida silvestre en sus hábitáculos naturales. Sus patrones de gastos generaron casi \$1.7 mil millones en ventas en las economías regionales. A medida que estos gastos fluyeron a través de la economía, se emplearon casi 27,000 personas y se generaron \$542.8 millones en ingresos por concepto de empleo. Alrededor de 82 por ciento de los gastos totales se generan a partir de actividades en los refugios no relacionadas con el consumo. La pesca se atribuyó el 12 por ciento y la caza el 6 por ciento. Los residentes locales fueron responsables del 13 por ciento de los gastos, al tiempo que los visitantes procedentes de fuera del área local contribuyeron el 87 por ciento. Los gastos recreativos en los refugios generaron alrededor de \$185.3 millones en recaudos de impuestos a nivel local, municipal, estatal y federal (Carver and Caudill 2007).

Los voluntarios siguen siendo un aporte de envergadura al éxito del Sistema de Refugios. En el 2001, los voluntarios aportaron más de 1.5 millones de horas en los refugios en todo el país, un servicio valorado en más de \$22 millones.

La visión de la vida silvestre y de los hábitáculos para los refugios nacionales de vida silvestre recalca que la vida silvestre tiene prioridad; que los ecosistemas, la biodiversidad y las áreas silvestres son conceptos vitales en el manejo de los refugios; que los refugios deben ser saludables

---

y el crecimiento debe ser estratégico; y que el Sistema de Refugios sirve de modelo para el manejo de hábitáculos, con una amplia participación de otros sectores.

La Ley de Mejoras estipula que los planes abarcadores de conservación deben prepararse en consulta con los propietarios de terrenos federales, estatales y privados aledaños, y que el Servicio debe desarrollar e implantar un proceso que asegure la oportunidad de que cada 15 años se dé una participación pública activa en la preparación y revisión de los planes.

Todos los terrenos del Sistema de Refugios se manejarán conforme a un plan abarcador de conservación aprobado, el cual regirá las decisiones de manejo y fijará las estrategias para lograr los propósitos de la unidad de refugio. El plan se ajustará a los principios y prácticas acertados de manejo de recursos y a los mandatos legales, lo que incluye los estándares de compatibilidad del Servicio y otras políticas, pautas y documentos de planificación de este (602 FW 1.1).

## **CONTEXTO LEGAL Y DE POLÍTICAS**

### **Mandatos legales, pautas administrativas y de políticas, y otras consideraciones especiales**

La administración de los refugios nacionales de vida silvestre se guía por la misión y las metas del Sistema de Refugios, por legislación congresional, órdenes ejecutivas presidenciales y tratados internacionales. Las políticas sobre las opciones de manejo de los refugios se afinan mediante pautas administrativas establecidas por el Secretario del Interior y por las pautas sobre políticas establecidas por el Director del Servicio de Pesca y Vida Silvestre. En el Apéndice C se suministran resúmenes legales de tratados y leyes selectos que corresponden a la administración del Sistema de Refugios y al manejo del RNVS de Laguna Cartagena.

Los tratados, leyes, pautas administrativas y pautas sobre políticas ayudan al administrador del refugio en la toma de decisiones que atañen al suelo, agua, aire, flora, fauna y otros recursos naturales; a los recursos históricos y culturales; a las investigaciones y recreación en terrenos del refugio; y suplen un marco de referencia para la cooperación entre el RNVS de Laguna Cartagena y otros socios, tales como el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA), propietarios de terrenos privados, etc.

Los terrenos dentro del Sistema de Refugios están vedados al uso público salvo que estén abiertos de forma específica y legal. No se puede permitir ningún uso del refugio salvo que se determine que es compatible. Un uso compatible es aquel que, de acuerdo con el criterio profesional sólido del administrador del refugio, no interferirá sustancialmente con el cumplimiento de la misión del Sistema de Refugios o los propósitos del refugio, ni se desviará de ellos. Todos los programas y los usos deben ser evaluados a partir de mandatos fijados en la Ley de Mejoras. Estos mandatos son:

- contribuir a las metas del ecosistema, así como a los propósitos y metas del refugio;
- conservar, manejar y restaurar recursos pesqueros, de vida silvestre y de plantas, y sus hábitáculos;
- monitorear las tendencias de los peces, la vida silvestre y las plantas;
- manejar y asegurar los usos adecuados por parte de los visitantes en la medida que esos usos benefician la conservación de los recursos pesqueros y de vida silvestre y contribuyen al disfrute del público; y
- asegurar que las actividades de los visitantes sean compatibles con los propósitos del refugio.

---

La Ley de Mejoras identifica además seis usos recreativos prioritarios que dependen de la vida silvestre: la caza, la pesca, la observación de la vida silvestre, la fotografía de la vida silvestre, y la educación e interpretación ambiental. Como usos públicos prioritarios del Sistema de Refugios, estos reciben consideración prioritaria sobre otros usos públicos en la planificación y el manejo.

### **Integridad biológica, diversidad y política de salud ambiental**

La Ley de Mejoras instruye al Servicio a que asegure que la integridad biológica, la diversidad y la salud ambiental del Sistema de Refugios se conserven para beneficio de las generaciones actuales y futuras de los estadounidenses. La política es una directriz adicional a ser observada por los administradores de refugios mientras logran el(los) propósito(s) del refugio y la misión del Sistema de Refugios. Plantea la consideración y la protección de una amplia gama de recursos de peces, vida silvestre y hábitáculos que se hallan en los refugios y sus ecosistemas asociados. Al evaluar la dirección del manejo adecuado para los refugios, los administradores de los refugios habrán de utilizar su criterio profesional sólido para determinar la contribución de su refugio a la integridad biológica, la diversidad y la salud ambiental a diversos niveles del entorno. El criterio profesional sólido incorpora la experiencia de campo, el conocimiento de los recursos del refugio y el papel que juega el refugio dentro de un ecosistema, la leyes aplicables y el mejor conocimiento científico disponible, lo que incluye consultas con terceros tanto dentro como fuera del Servicio.

### **PLANES E INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN NACIONALES E INTERNACIONALES**

Se han desarrollado múltiples consorcios entre entes gubernamentales y privados para abordar los problemas ambientales que afectan a las regiones. Hay un gran cúmulo de información de conservación y protección que define el papel del refugio en el ámbito local, nacional, internacional y de ecosistema. Las iniciativas de conservación incluyen la planificación y cooperación a gran escala entre las partes afectadas para abordar las tendencias decrecientes de los ambientes naturales, físicos, sociales y económicos. La orientación de conservación que se describe a continuación, junto a asuntos, problemas y tendencias, fue revisada e integrada en lo pertinente a este Borrador de PAC/EA.

Este Borrador de PAC/EA apoya, entre otros, al Plan Compañeros en Vuelo (Partners-in-Flight Plan), el Plan de Manejo de Patos de Norteamérica (North American Waterfowl Management Plan), la Red de Reservas de Aves Costeras del Hemisferio Occidental (Western Hemisphere Shorebird Reserve Network) y el Plan de Conservación Prioritaria de Humedales Nacionales (National Wetlands Priority Conservation Plan).

**Iniciativa para la Conservación de Aves de Norteamérica.** Establecida en el 1999, la Iniciativa para la Conservación de Aves de Norteamérica (North American Bird Conservation Initiative) es una coalición de agencias gubernamentales, organizaciones privadas, instituciones académicas y líderes de la industria privada en Estados Unidos, Canadá y México que laboran para asegurar la salud a largo plazo de las poblaciones nativas de aves de Norteamérica mediante un enfoque integrado a la conservación de aves para beneficio de todas las aves en todos los hábitáculos. Las cuatro iniciativas de aves internacionales y nacionales incluyen al Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica, Compañeros en Vuelo, Conservación de Aves Acuáticas para las Américas (Waterbird Conservation for the Americas) y el Plan de Conservación de Aves Costeras de los EE.UU.

**Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica.** El Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica es un plan de acción internacional para conservar a las aves migratorias en todo el continente. La meta del plan es devolver las poblaciones de aves acuáticas a sus niveles de la década de 1970 al conservar hábitáculos de humedales y tierras altas. Canadá y los Estados Unidos firmaron el plan en el 1986 como reacción a las cantidades críticamente exiguas de aves acuáticas.

---

México se unió en el 1994, convirtiéndolo en una gestión verdaderamente continental. El plan es un consorcio de gobiernos federales, provinciales/estatales y municipales, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas y muchos individuos, todos trabajando para lograr un mejor hábitculo de humedales en beneficio de las aves migratorias, otras especies asociadas a humedales y la gente. Los proyectos del plan tienen un alcance internacional pero se implantan a niveles regionales. Estos proyectos contribuyen a la protección de hábitculos y especies de vida silvestre en todo el entorno norteamericano.

**Plan de Conservación de Aves Compañeros en Vuelo.** Manejada como parte del Plan Compañeros en Vuelo, el área fisiográfica de humedales de agua dulce del RNVS de Laguna Cartagena representa una gestión de planificación de conservación de aves terrestres con una base científica que asegura el mantenimiento a largo plazo de poblaciones saludables de aves terrestres nativas, principalmente aves terrestres no aptas para la caza. Las aves terrestres no aptas para la caza han sido ampliamente subrepresentadas en las gestiones de conservación, y muchas están mostrando reducciones significativas. Este plan es voluntario y no regulador, y se centra en especies relativamente comunes en áreas en las que las acciones de conservación pueden ser más eficaces, en contraste con el frecuente énfasis local sobre poblaciones escasas y periféricas.

**Plan de Conservación de Aves Costeras de los EE.UU.** El Plan de Conservación de Aves Costeras de los EE.UU. es una gestión de consorcio que abarca los Estados Unidos para asegurar que las poblaciones estables y autosustentables de especies de aves costeras se restauren y se protejan. El plan fue desarrollado por una amplia gama de agencias, organizaciones y expertos en aves acuáticas para regiones separadas del país, e identifica metas de conservación, necesidades críticas de conservación de hábitculos, necesidades investigativas clave y programas propuestos de educación y divulgación para aumentar la concienciación de las aves costeras y de las amenazas que enfrentan.

**Plan de Conservación de Aves Acuáticas Norteamericanas.** Este plan suple un marco de referencia para la conservación y el manejo de 210 especies de aves acuáticas en 29 naciones. Las amenazas a las poblaciones de aves acuáticas incluyen la destrucción de humedales tierra adentro y costeros, depredadores introducidos y especies invasivas, contaminantes, mortalidad de pesquerías e industrias, disturbios y conflictos que surgen de especies abundantes. Los hábitculos particularmente importantes de la Región Sudeste incluyen áreas pelágicas, ciénagas, humedales boscosos y complejos de islas de barrera e islas marítimas. Quince especies de aves acuáticas están listadas a nivel federal, lo que incluye poblaciones reproductivas de la Cigüeña de Bosque, Grulla Gris de Misisipi, Grulla Blanca, Charrancito y poblaciones de Pelícanos Pardos en la costa del Golfo de México. Un objetivo clave de este plan es la estandarización de las gestiones de recolección de datos para hacer mejores recomendaciones de medidas de conservación eficaces.

## **RELACIÓN CON LA AGENCIA ESTATAL DE VIDA SILVESTRE**

Una disposición de la Ley de Mejoras de 1997, y política subsiguiente de la agencia, es que el servicio habrá de asegurar una cooperación y una colaboración oportunas y eficaces con otras agencias estatales de pesca y caza, y con gobiernos tribales, en el curso de adquirir y manejar refugios. Las áreas estatales de manejo de vida silvestre y los refugios nacionales de vida silvestre proveen la base para la protección de especies y contribuyen a la salud general y a la sustentabilidad de las especies de peces y vida silvestre en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

---

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) de Puerto Rico maneja y protege los recursos de peces y vida silvestre estatales. La misión del DRNA es:

Implantar la política pública y los programas relacionados con el desarrollo, utilización, explotación, manejo, conservación y protección ecológicos sustentables de los recursos naturales, ambientales y energéticos de Puerto Rico para las generaciones actuales y futuras.



---

## *II. Descripción General del Refugio*

### **INTRODUCCIÓN**

#### **HISTORIAL Y PROPÓSITO DEL REFUGIO**

En el 1984, el Congreso de los EE.UU. ordenó al Servicio que adquiriera y manejara terrenos en Laguna Cartagena con el propósito de rehabilitar la laguna para aves acuáticas residentes y migratorias, y proporcionar un aumento en los usos públicos que dependen de la vida silvestre. Luego de varios años de negociaciones, la Autoridad de Tierras de Puerto Rico adquirió 773 acres y, el 8 de agosto de 1989, el Servicio firmó un acuerdo de arrendamiento por 50 años, renovable por 50 años más, pero sin transferencia de titularidad. En el 1996, se adquirieron unos 270 acres adicionales con transferencia de titularidad de la Agencia de Servicios Agrícolas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA Farm Service Agency) al Servicio. El refugio se estableció "...para el desarrollo, progreso, manejo, conservación y protección de los recursos de pesca y vida silvestre..." 16 U.S.C. 742f (a) (4) y "...en beneficio del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, para llevar a cabo sus actividades y servicios. Dicha aceptación puede estar sujeta a los términos de cualquier convenio o condición de servidumbre restrictivo o afirmativo..." 16 U.S.C. 742f (b) (1) (Ley de Pesca y Vida Silvestre de 1956). Fecha de Establecimiento: 1989 (1,043 acres).

Objetivos del Refugio:

- Restaurar y conservar este ecosistema de humedales localmente importante en beneficio de las especies en peligro de extinción y de las aves migratorias.
- Proteger y restaurar los remanentes del bosque seco subtropical.

Hasta la fecha, se han registrado 164 especies de aves en el área, incluso 25 récords por vez primera para Puerto Rico.

#### **INFORMACIÓN DE TRASFONDO**

Laguna Cartagena es un humedal de depresión de agua dulce alimentado principalmente por la escorrentía de la precipitación (Graves 1991). Ya que el humedal tiene la forma de una cuenca llana, cuando los niveles de la charca están elevados, el agua cubre un área mayor y el excedente se desborda de la cuenca. Cuando los niveles de la charca retroceden, el área ocupada por el agua disminuye y el agua deja de desbordarse de la cuenca. El agua que queda atrapada ocupa un área de superficie (el área muerta) y un volumen (el volumen muerto). El área muerta en el RNVS de Laguna Cartagena mide aproximadamente 75-125 acres. Es parte de lo que otrora fue un sistema de humedales mucho mayor en el Valle de Lajas, que incluía la Laguna de Guánica y el Anegado al este.

Naturalmente, la estacionalidad y la variabilidad particular de la precipitación tuvieron como consecuencia una gama amplia de niveles de agua a través del año. La crecida puede fluir hacia fuera de forma relativamente rápida, reduciendo el tamaño de la charca desde más de 400 acres hasta su área muerta en menos de un mes. Esta variabilidad alentó un mosaico de hábitáculos, incluso aguas abiertas al centro del humedal, un margen de parchos de Yerba de Enea y un conjunto diverso de especies de plantas que requieren suelos levemente más secos ocupando las elevaciones superiores. Históricamente, el bosque seco subtropical rodeaba el humedal.

---

Para la década de 1920, casi todo el terreno cultivable se había convertido a la agricultura y el área del humedal se usaba para irrigar los cultivos. Las fotos aéreas sugieren que para el 1936 ya se habían construido canales de entrada y salida del agua, seguidos de la construcción en la década de 1950 de un sistema de riego y drenaje que abarcaba todo el valle. Este proyecto agrícola de gran envergadura drenaba los demás humedales del Valle de Lajas, dejando aparte a la Laguna Cartagena y a un refugio de vida silvestre estatal, aguas abajo de la Laguna Cartagena. El canal central de drenaje estaba conectado a la Laguna Cartagena, lo que introdujo escorrentía de irrigación cargada de abonos de forma regular, manteniendo así unos niveles de agua más elevados durante todo el año y reduciendo la variabilidad del hidroperíodo. Los niveles de agua más elevados y regulares, combinados con los nutrientes introducidos, permiten que la Yerba de Enea (*Typha domingensis*) domine y excluya competitivamente a otras especies de plantas, y esta es la razón principal para el desarrollo de una gruesa capa de turba. Las fotos aéreas muestran que la Yerba de Enea se propagó hasta cubrir más del 90 por ciento del área de aguas abiertas en menos de 20 años.

En el 1989, el Servicio adquirió 816 acres del humedal y de las tierras altas circundantes en virtud de un arrendamiento a largo plazo. Unos 270 acres adicionales de tierras altas se añadieron en virtud de la transferencia de titularidad al Servicio en el 1996. El borrador del Plan de Restauración de Laguna Cartagena incluye información específica acerca de las metas de los hábitáculos, las de las poblaciones de vida silvestre y los pasos del proceso de restauración.

Las prácticas agrícolas de los últimos 50 años tuvieron como consecuencia la eutrofización de las aguas de la Laguna Cartagena, conduciendo a la propagación de un tapete flotante de Yerba de Enea que superaba el 80 por ciento del área superficial. Habiendo sido históricamente el humedal más importante en Puerto Rico para los patos y muchas otras aves, un censo típico de la Laguna Cartagena ahora muestra menos de 10 patos.

El descenso de la agricultura en los últimos 20 años ha tenido como consecuencia una mejora en la calidad del agua, pero el tapete de vegetación flotante persiste. En el 2010, el refugio planea llevar a cabo quemas controladas junto a la aplicación de yerbicida para eliminar la mayoría de la Yerba de Enea, y darle seguimiento a esto con la eliminación mecánica del tapete flotante. Las quemas y talas previas tuvieron como consecuencia que cantidades notables de patos y otras aves acuáticas usaran la laguna. Los censos rastrearán los cambios en la abundancia aviar según progresa el cambio en el humedal. Además, hemos recibido fondos para construir un sistema de canales de desvío y riego para la restauración del bosque seco.

## **DESIGNACIONES ESPECIALES**

### **Habitáculo crítico designado para la Mariquita de Puerto Rico**

La Mariquita de Puerto Rico (MPR) endémica fue listada como una especie en peligro de extinción y se le designó un hábitáculo crítico en el 1976, conforme a la Ley de Especies en Peligro de Extinción de 1973, según enmendada (P.L. 93-205). El refugio completo es parte del hábitáculo crítico designado más extenso para esta especie. Conforme a la ley, un hábitáculo crítico se define como “un área esencial para la conservación de una especie listada, aunque el área no tiene que estar realmente ocupada por la especie al momento en que se designe”. Esta designación es la medida de conservación más estricta que el Servicio puede proveer al hábitáculo de cualquier especie de vida silvestre listada a nivel federal.

---

La MPR se ha registrado con poca frecuencia durante los conteos navideños de aves en la Sierra Bermeja y es muy probable hallarla en los predios de terreno de La Tinaja como área protegida de la Sierra. No está claro cuán a menudo o cuántos individuos usan la Sierra Bermeja, pero es probable que esta sirva como un corredor importante para el movimiento seguro de bandadas de esta especie en peligro de extinción y puede que sirva regularmente como su área de alimentación. La Sierra Bermeja podría tornarse más importante para esta especie en el futuro si más terrenos en el área circundante ceden ante el desarrollo rural o urbano (Aukema et al. 2006). Curiosamente, el pico más alto de la Sierra se llama Cerro Mariquita, honrando el nombre de la MPR, Mariquita.

### **Área Importante de Aves (Important Bird Area, IBA), BirdLife International, Octubre de 2007**

El refugio completo es parte de la IBA denominada “Laguna Cartagena y Sierra Bermeja” (2009) hoja informativa del Área Importante de Aves: Suroeste, Puerto Rico (a los EE.UU.) El Programa IBA de BirdLife International se propone identificar, monitorear y proteger a una red mundial de IBA para la conservación de las aves del mundo y otra biodiversidad. Las IBA son localidades clave para la conservación, lo suficientemente compactas como para conservarse en su totalidad y, a menudo, ya forman parte de una red de áreas protegidas. Logran una (o más) de tres cosas:

(1) contienen cantidades significativas de una o más especies amenazadas a nivel mundial; 2) son una de un conjunto de localidades que colectivamente contienen una serie de especies con un territorio restringido o especies restringidas por un bioma; y 3) cuentan con cantidades excepcionalmente numerosas de especies migratorias o congregatorias.

En esta IBA, se informan 18 especies y subespecies de aves endémicas; dos de ellas están listadas a nivel federal como en peligro crítico de extinción.

### **Áreas Críticas de Vida Silvestre de Puerto Rico, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, 2005**

Una porción significativa (aproximadamente el 74 por ciento) del RNVS de Laguna Cartagena se reconoce como un Área Crítica de Vida Silvestre Importante (ACVS) (Important Critical Wildlife Area, CWA). El reconocimiento de las ACVS cumple con una de las responsabilidades más fundamentales del DRNA de Puerto Rico: proveer información abarcadora acerca de recursos importantes de vida silvestre y de hábitáculos en Puerto Rico e islas asociadas. El DRNA de Puerto Rico imparte información importante acerca de la vida silvestre y de hábitáculos a gobiernos locales y agencias estatales y federales, a propietarios de terrenos privados y a consultores para propósitos de planificación de uso de terrenos. Las ACVS son reconocidas por el DRNA de Puerto Rico como áreas a ser protegidas y preservadas contra su degradación a consecuencia de usos de terrenos incompatibles “in situ” o en áreas adyacentes. La laguna actual es un remanente de lo que antiguamente fue una gran extensión de aguas abiertas y uno de los hábitáculos de agua dulce más importantes para los patos y las aves acuáticas migratorias en Puerto Rico. Debido a las prácticas agrícolas, alrededor del 90 por ciento de la laguna está cubierta por Yerba de Enea. A pesar de esta condición, la Laguna Cartagena es aún uno de los sistemas naturales más importantes en el sudoeste de Puerto Rico (Toro and Chabert 1986).

Más de la mitad de las especies de aves de Puerto Rico han sido registradas en un momento u otro procedentes del área de la laguna y de la Sierra Bermeja adyacente. En la actualidad, existen informes de la presencia de 144 especies de aves. Históricamente, se dice que esta laguna sustentaba la mayor población de patos en toda la Isla (Cardona and Rivera 1988). Danforth (1926)

Figura 1. Ubicación del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

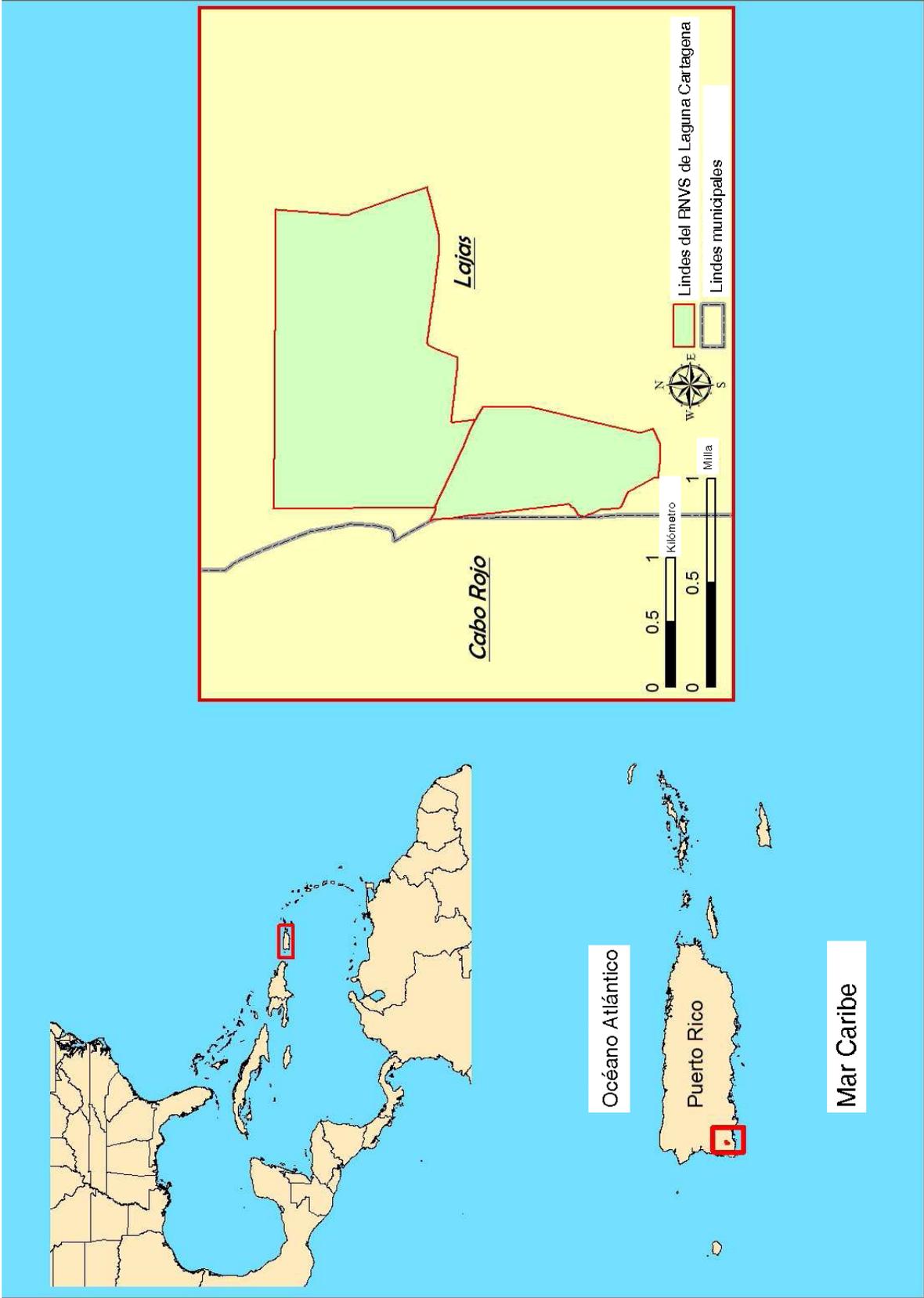
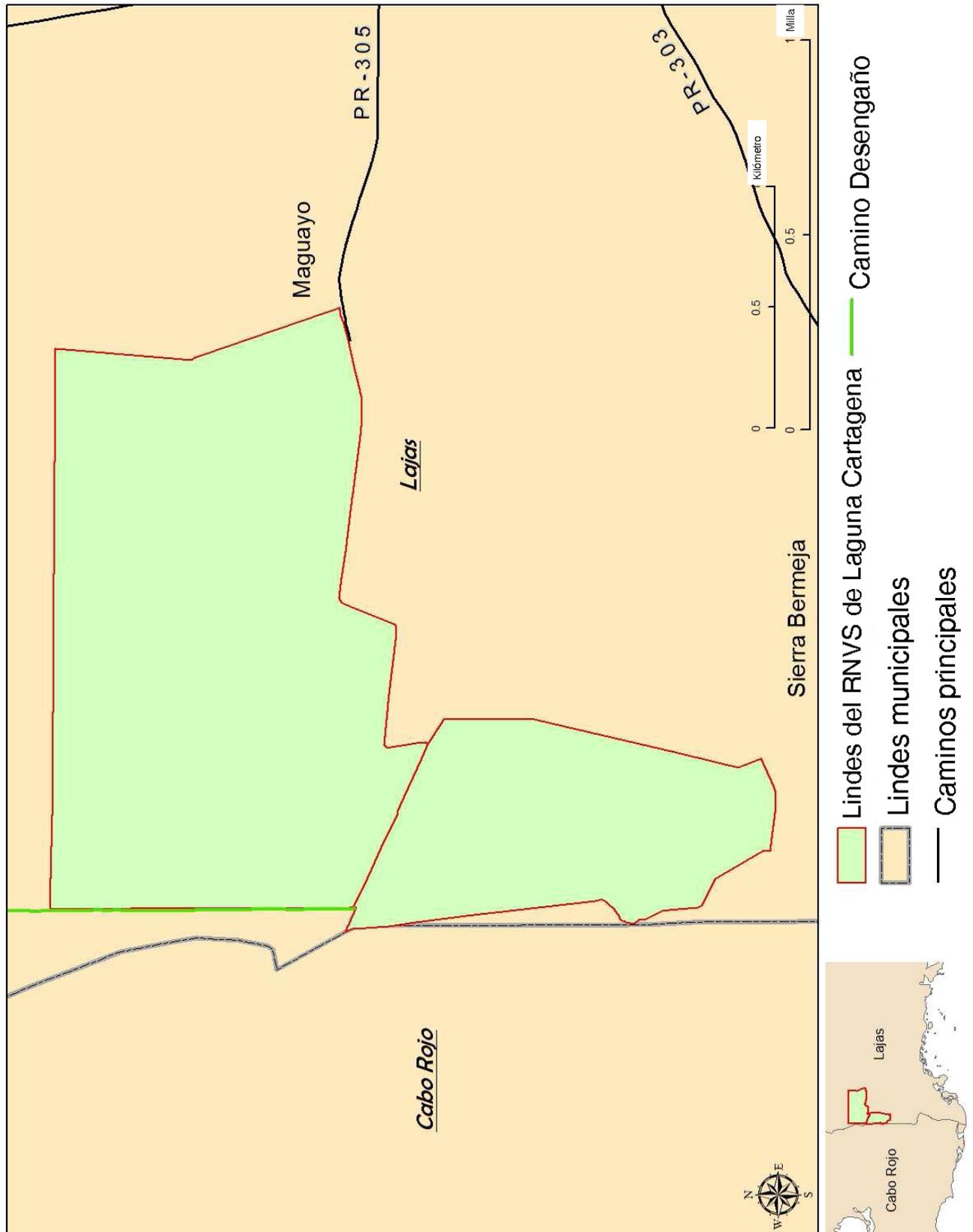


Figura 2. Linde Aprobado del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena



---

describe la laguna como “el criadero más importante para los patos residentes así como el refugio más importante para las aves acuáticas migratorias en Puerto Rico. También sufre alimentos para miles de otras aves que no son primariamente aves de humedales. Es probable que no haya otro lugar en la Isla donde se pueda hallar un conjunto tan grande de aves de tantas especies”.

## **CONTEXTO DEL ECOSISTEMA**

El Complejo de Refugios Nacionales de Vida Silvestre de las Islas del Caribe (el Complejo) sustenta y protege ecosistemas que no se hallan en ninguna otra parte de los Estados Unidos. Muchas de estas especies son endémicas al Estado Libre Asociado de Puerto Rico, las Islas Vírgenes Americanas y la isla de Navassa. El Complejo, que en la actualidad abarca nueve refugios nacionales de vida silvestre existentes, sustenta colectivamente las oportunidades significativas de recuperación para una gran cantidad de especies amenazadas y en peligro de extinción listadas a nivel federal. Es de resaltar que el Complejo actualmente cuenta, o podría hacerlo en el futuro próximo, con un potencial para recuperar más especies amenazadas y en peligro de extinción mayor que el de cualquier refugio nacional de vida silvestre en la Región Sudoriental.

Muchas aves migratorias dependen de hábitáculos que se hallan en el Complejo, lo que incluye a una gran cantidad de Aves de Preocupación para la Conservación del Servicio de Pesca y Vida Silvestre. Se destacan particularmente las (1) especies endémicas; (2) especies que pasan parte del año en los geotrópicos; y (3) las especies que tienen requisitos particulares de ubicación reproductiva, lo que les torna extremadamente vulnerables al deterioro (por ej., aves marinas, patos, aves de humedales y aves costeras que anidan en colonias).

El Complejo sustenta oportunidades presentes y futuras para restaurar y manejar varios ecosistemas que en la actualidad se hallan extremadamente amenazados, lo que incluye (1) el bosque seco subtropical; (2) los arrecifes coralinos; y (3) las praderas de yerbas marinas y playas adyacentes usadas para anidaje por las tortugas marinas amenazadas y en peligro de extinción. Dentro del Caribe estadounidense, los hábitáculos más importantes para las aves costeras migratorias, y una cantidad que va en aumento de localidades que sustentan humedales y manglares emergentes, así como aves marinas que anidan, ahora se hallan bajo el manejo y la protección de refugios nacionales de vida silvestre.

## **PLANES E INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN REGIONALES**

Se están preparando planes abarcadores de conservación para los refugios que componen el Complejo de RNVS de las Islas del Caribe. Los planes proporcionarán a los administradores de los refugios una estrategia de 15 años y direcciones amplias para conservar la vida silvestre y sus hábitáculos; para alcanzar los propósitos de los refugios; y para contribuir en pro de la misión del Sistema de Refugios. Además, los planes identifican oportunidades que dependen de la vida silvestre disponibles al público, lo que incluye oportunidades para la caza, la pesca, la observación de la vida silvestre, la fotografía de esta y la educación e interpretación ambiental.

Las gestiones del DRNA de Puerto Rico se orientan a partir de la Estrategia Abarcadora de Conservación de Vida Silvestre de Puerto Rico (EACVS), que se completó en el 2005. La Estrategia enumera las siguientes como amenazas de envergadura a la biodiversidad de Puerto Rico: la pérdida de hábitáculos, la caza furtiva, la sobreexplotación y las especies exóticas invasivas. Las metas principales de la EACVS de Puerto Rico son:

- identificar y abordar las principales necesidades de conservación de los peces y la vida silvestre de Puerto Rico.

- 
- priorizar las gestiones referentes a las especies con las mayores necesidades de conservación.
  - permitir al DRNA de Puerto Rico trabajar de forma independiente y en alianza para conservar, optimizar y proteger las diversas especies y hábitáculos de peces y vida silvestre de Puerto Rico, aunque no necesariamente fueren raros o estuvieren a riesgo.
  - mejorar la capacidad del DRNA de Puerto Rico para abordar retos y oportunidades presentes y futuros en la conservación de especies de peces y vida silvestre y sus hábitáculos.
  - integrar el monitoreo y el manejo de especies de caza y no cazadas.

La participación y contribución estatal a través de este proceso de planificación proveerá oportunidades continuadas y un diálogo abierto para mejorar el manejo sustentable de la pesca y la vida silvestre y los hábitáculos de los cuales dependen en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Una parte esencial de la planificación abarcadora de la conservación es la integración de objetivos comunes de la misión cuando sea adecuado.

## **AMENAZAS Y PROBLEMAS ECOLÓGICOS**

Las principales amenazas al refugio provienen de las plantas y animales exóticos invasivos. El refugio sufrió una degradación severa de su hábitáculo natural, particularmente de los árboles de tierras altas, durante su historial de uso como terreno agrícola. En el período desde que el terreno ha sido manejado por el Servicio (1996), se han realizado gestiones para disminuir la cantidad de especies de plantas invasivas y restaurar el hábitáculo natural, particularmente mediante las gestiones de reforestación para rehabilitar el bosque subtropical de tierras altas. Aunque estas gestiones se han realizado de forma continuada, se han llevado a cabo de forma limitada (según disponibilidad de voluntarios y de presupuesto), y requerirán de varios años de gestiones adicionales para ser completamente exitosas.

El refugio sufre la presencia de una fauna doméstica invasiva, exótica y asilvestrada numerosa que amenaza las poblaciones de varias especies clave de aves mediante la depredación de nidos. Las especies que constituyen un problema en particular incluyen el Mono Patas Africano, las mangostas, iguanas, gatos y perros. Aún no se conoce con precisión la magnitud de la amenaza a las poblaciones de aves ya que aún no se han emprendido censos de monitoreo detallados.

Más de 500 especies de plantas se han documentado en el humedal y las tierras altas circundantes (Weaver and Chinae 2003). La comunidad vegetativa cerca de la localidad del proyecto ha sido alterada por la deforestación y la conversión a la agricultura. Las modificaciones al humedal en sí incluyeron el bombeo de agua fuera de la laguna en la década del 1920, la construcción de diques y canales como parte del sistema de canales de drenaje para el riego en la década de 1950, y un volumen de agua aumentado que penetró en el humedal debido a la presencia del canal de riego y a la escorrentía de las aguas de riego excedentes. El proyecto de riego del Valle de Lajas es un sistema complejo de cinco embalses que desvían el agua de una cuenca hidrográfica de la costa oeste (Río Añasco) a través de dos cuencas hidrográficas del sur hasta el sistema de riego, aumentando grandemente la cantidad potencial de agua que puede llegar a la Laguna Cartagena durante las descargas provenientes de la Represa del Río Loco.

La estabilización de los niveles de agua y de los niveles elevados de nutrientes alentó el crecimiento monotípico de la Yerba de Enea y redujo la abundancia relativa de otras especies de plantas. Estas condiciones, combinadas con el clima subtropical de Puerto Rico, permiten a la Yerba de Enea crecer todo el año, con brotes nuevos (producidos asexualmente por rizomas), tallos maduros y tallos erectos

---

mueritos visibles en cualquier mes. La Yerba de Enea muerta que cae al agua se descompone más lentamente de lo que crece la próxima generación, lo que redundo en la acumulaci3n de la capa de turba. Algunas 1reas del humedal ahora tienen turba de hasta 1 metro de grosor.

La cubierta de la Yerba de Enea se ha reducido temporalmente debido a una combinaci3n de la extensi3n de diques y canales para drenar m1s agua del humedal, una sequía y un fuego en julio de 2003. Esta reducci3n trajo consigo numerosos cambios interrelacionados. El 1rea de aguas abiertas incrementada y el habit1culo m1s diverso atrajeron m1s especies de aves y m1s individuos de estas. Las aguas abiertas permitieron una mayor mezcla del viento, aumentando asÍ el oxÍgeno disuelto y mejorando el habit1culo para los macroinvertebrados que consumen las aves.

Los principales tipos de vegetaci3n que ocurren en el RNVS de Laguna Cartagena y adyacente a este incluyen: arboleda de Bayahonda y semi-perennifolia; arbustos costeros o arboleda espinosa; arboleda decidua; terrenos agrÍcolas, incluyendo pastizales; y 1reas residenciales y 1rboles en la carretera. La arboleda del litoral aÚn contiene numerosas especies de 1rboles que eran parte de la vegetaci3n original. En cambio, los pastos, los terrenos agrÍcolas y las 1reas residenciales son los paisajes m1s modificados. Los tipos de vegetaci3n restantes contienen especies ex3ticas y nativas en composiciones que difieren de la vegetaci3n original (McKenzie and Noble 1991).

En la actualidad, las localidades del RNVS de Laguna Cartagena han sufrido grandes perturbaciones a causa de la actividad humana y est1n ocupados por vegetaci3n secundaria, incluso muchas especies ex3ticas.

## **RECURSOS FÍSICOS**

### *CLIMA*

El clima es templado todo el aÚo, con una temperatura alta promedio de 89 3F y una temperatura baja promedio de 71 3F. Tanto los veranos como los inviernos son secos, al tiempo que se suscitan lluvias consecuentes y ocasionalmente fuertes durante la temporada lluviosa, de septiembre hasta noviembre. Este tambi3n es el perÍodo en que ocurren los huracanes. Puerto Rico ha sido vÍctima de nueve huracanes desde el 1893. Durante el mes de noviembre de 2003 y asociadas al Hurac1n Georges en septiembre de 1998, ocurrieron lluvias de m1s de 10" en 24 horas. Lluvias adicionales y a veces torrenciales por lo general se suscitan en abril o mayo. Durante el mes de mayo del 2001 y del 2003, ocurrieron lluvias de m1s de 10" en 24 horas. La precipitaci3n promedio para 17 aÚos en el refugio es de 36 pulgadas, con una mÍnima de 15 pulgadas en el 1997 y una m1xima de 58 pulgadas que corresponde al paso del Hurac1n Georges en el 1998.

Los vientos alisios varÍan entre el noreste y el sudeste; desde enero hasta abril, la velocidad del viento rebas3 los 15 nudos durante perÍodos diarios extendidos. Las tormentas invernales hacen que los vientos cambien de direcci3n hacia el norte. Durante gran parte del aÚo, los vientos son leves por la maÑana, aumentando a una m1xima de 10 a 20 nudos durante el dÍa y disminuyendo nuevamente al anochecer.

### **Huracanes**

Partes de esta secci3n se tomaron directamente de Weaver, Peter L.; Schwagerl, Joseph J. 2009. U.S. Fish and Wildlife Service Refuges and Other Nearby Reserves in Southwestern Puerto Rico, General Technical Report IITF-40. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 110p.

---

Desde el 1700, Puerto Rico ha experimentado vientos de fuerza huracanada al menos 33 veces. Veinte huracanes tuvieron trayectorias que cubrieron casi toda la Isla (huracán tipo A) y trece tuvieron trayectorias que cubrieron parte de la Isla o el área costera inmediata (huracán tipo B) (Neumann et. al. 1988, Quiñones 1992, Salvia 1972). Los efectos locales de tormentas o huracanes más lejanos (tormentas tipo C) también se experimentaron más de 50 veces. Ya que el tamaño, duración y velocidad de los vientos de un huracán fluctúan considerablemente, el estimar trayectorias y clasificar tipos de tormentas antes del siglo 20 es asunto de conjeturas.

Cuatro huracanes afectaron el sudoeste de Puerto Rico desde el fin del siglo 19. San Ciriaco en el 1899 y San Felipe II en el 1928 pasaron por el noreste, y Georges, en el 1998, por el norte. San Ciriaco, con vientos sostenidos de alrededor de 180 km/hr, y San Felipe, con vientos sostenidos de 250 km/hr, fueron tormentas de envergadura, siendo la última posiblemente la más poderosa en récord para Puerto Rico. En el 1996, Hortense —un huracán categoría 1 en la Escala Saffir-Simpson— pasó directamente sobre el refugio (Monzón 1996). Con vientos sostenidos de 135 km/hr y una precipitación promedio de entre 75 y 125 mm en el sudoeste, Hortense provocó inundaciones, árboles arrancados y daños a edificios y al tendido eléctrico. El breve tiempo que estuvo sobre Puerto Rico, un centro pobremente definido y vientos generalmente débiles evitaron mayores daños. En el 1998, Georges —un huracán categoría 3 con vientos sostenidos de 180 km/hr— inundó el Valle de Lajas y causó daños al refugio. Ha habido varias tormentas tropicales o tormentas fuera de temporada (las lluvias del Día de Reyes y una lluvia inusual en marzo a fines de la década de 1990) que inundaron el valle, Cartagena y el área de Anegado/Laguna de Guánica. Las tormentas tropicales son más comunes, dejan caer mucha agua e inundan la laguna con mayor frecuencia que los huracanes.

### *GEOLOGÍA Y TOPOGRAFÍA*

La sección de geología y topografía de este documento se tomó directamente de Weaver, Peter L.; Schwagerl, Joseph J. 2009. U.S. Fish and Wildlife Service Refuges and Other nearby Reserves in Southwestern Puerto Rico, General Technical Report IITF-40. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 110p.

La parte sudoccidental de Puerto Rico se caracteriza por largas cordilleras, tales como la Sierra Bermeja, separadas por valles paralelos como el de Lajas, que se extienden hacia el este por muchos kilómetros desde el Pasaje de la Mona (Meyeroff 1933). Las cordilleras contienen rocas sedimentarias marinas cretácicas tales como margas cenicientas, piedra caliza masiva y aglomerados. De otra parte, los valles están parcialmente cubiertos por depósitos aluviales de origen reciente, que subyacen estratos clásticos y de carbonato consolidado (roca sedimentaria) de origen Cretácico y Terciario (Bonnet and Tirado Sulsona 1950, Graves 1991). A su vez, a estos les subyacen rocas ígneas a profundidades de 165 a 265 m.

La Sierra Bermeja, de 1,500 ha, es la cordillera de montañas más antigua en la placa caribeña, y está entre las más interesantes. El Complejo Bermeja se compone de basalto (origen volcánico), anfibolitas y serpentinitas (rocas metamórficas) y pedernal (formado por organismos en aguas marinas profundas). El complejo contiene fósiles radiolarios (de protozoarios ameboides) en pedernal que datan de hace 195 millones de años (Montgomery et. al. 1994, Pindell and Barrett 1990).

Figura 3. Geología del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

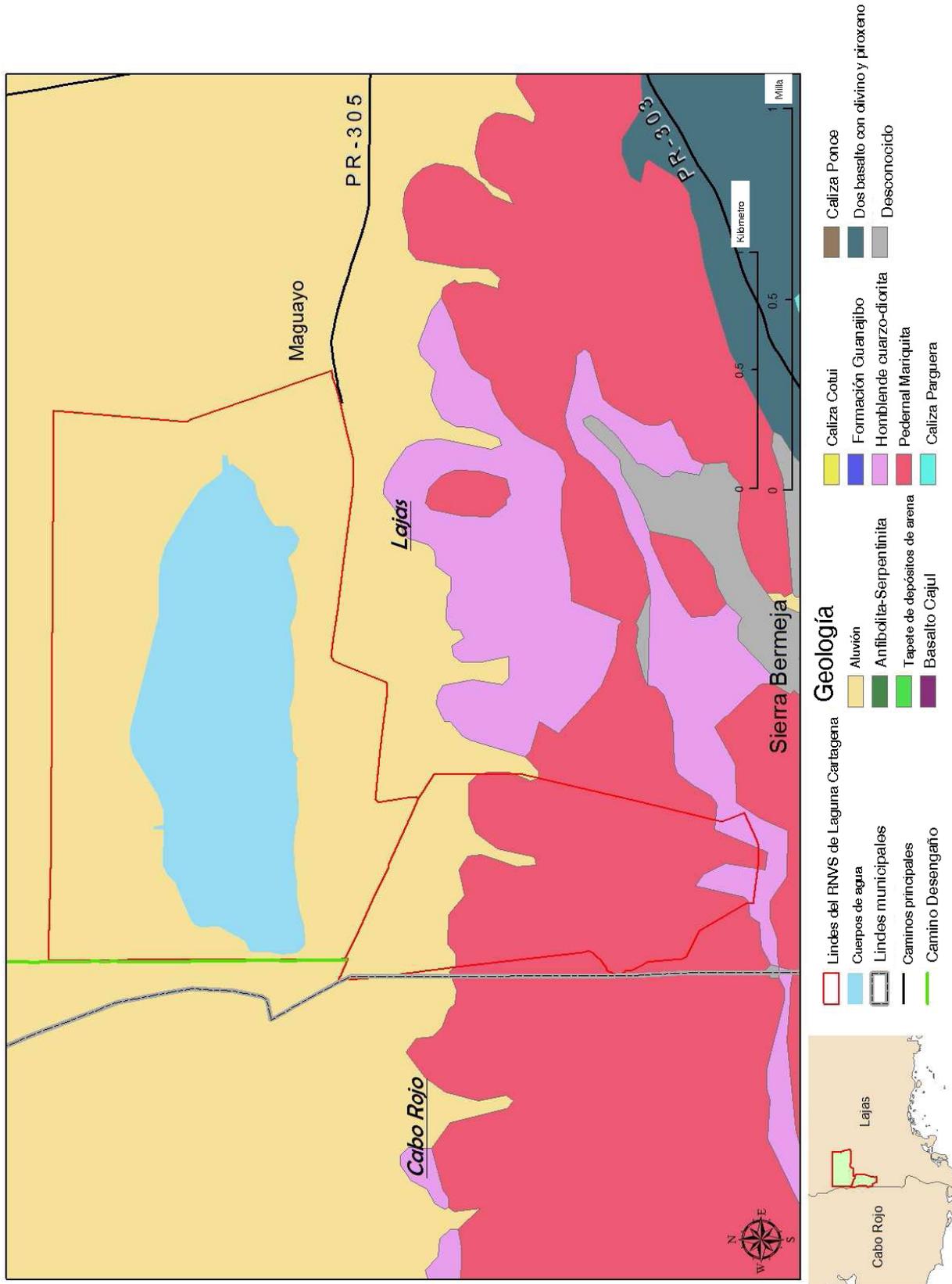
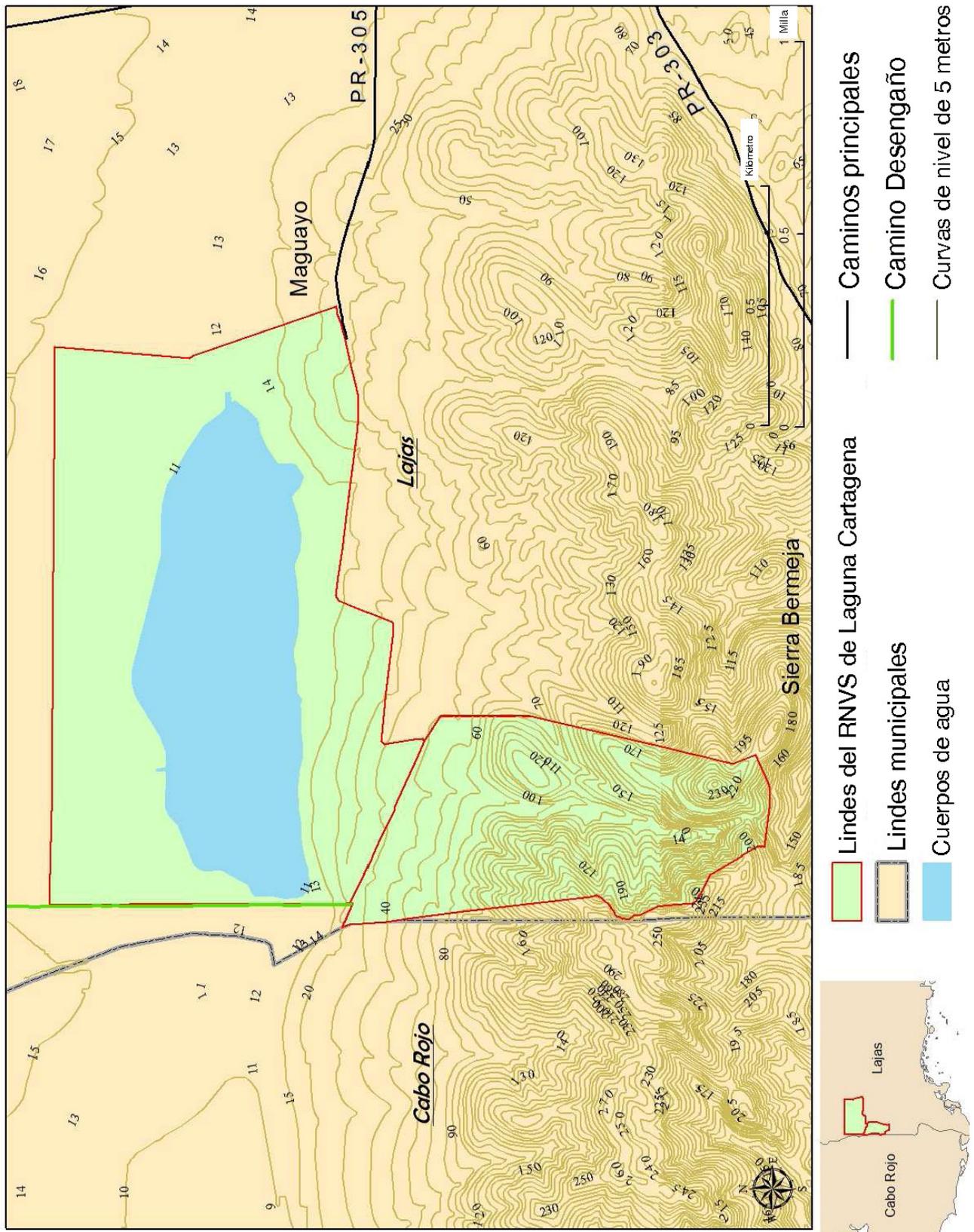


Figura 4. Topografía del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena



---

La evidencia radiolaria del Jurásico inferior es más antigua que el Mar Caribe y establece el origen Pacífico de la placa caribeña.

El valle anticlinal Yauco-Boquerón (Valle de Lajas) mide alrededor de 30 km de largo por 5 km en su punto más ancho (Graves 1991). Durante el período Terciario, el Valle de Lajas fue erosionado por una gran quebrada que se originaba en las montañas cerca del pueblo de Yauco. Posteriormente, el Río Guanajibo extendió su curso superior y absorbió quebradas que fluían hacia el Valle de Lajas (Michtell 1922).

Más del 80 por ciento del RNVS de Laguna Cartagena está cubierto por aluvión y casi el 20 por ciento por pedernal de Mariquita; el remanente es pórfido Maguayo (Bawiec 2001, Volckmann 1984). El aluvión domina en el valle, fundiéndose con el coluvión en los niveles más bajos a lo largo de las paredes del valle. El pedernal de Mariquita cubre el refugio desde las elevaciones medias hasta las superiores. En las elevaciones más altas el pórfido Maguayo, el único rasgo geológico que no se cubre previamente, cubre una pequeña área.

## SUELOS

La sección de suelos de este documento se tomó directamente de Weaver, Peter L.; Schwagerl, Joseph J. 2009. U.S. Fish and Wildlife Service Refuges and Other nearby Reserves in Southwestern Puerto Rico, General Technical Report IITF-40. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 110p.

Los suelos en el Valle de Lajas exhiben ciertos rasgos en común (Lugo-López et al. 1959). Los suelos en el Valle de Lajas son muy profundos, con un contenido elevado y casi uniforme de arcilla. El mantillo usualmente es de 30 cm, pero en algunos lugares llega a tener casi 60 cm de profundidad. Los poros pequeños transportan el agua bastante bien en el mantillo pero demuestran una conductividad hidráulica muy lenta en el subsuelo. Los suelos tienen un contenido bajo de materia orgánica y de nitrógeno y por lo general son altos en sales solubles y sodio intercambiable, particularmente por debajo de los 60 cm. La taxonomía de los suelos puertorriqueños, incluidos los del Valle de Lajas, se delineó de conformidad con el nuevo sistema de clasificación de suelos (Lugo-López and Rivera 1977).

En el RNVS de Laguna Cartagena, los suelos ubicados en el Valle de Lajas son distintos a los de la Sierra Bermeja. Los fértiles suelos aluviales del Valle de Lajas son profundos, densos, de difícil drenaje y a menudo afectados por la sal, en particular en las áreas previamente bajo riego (Koenig 1953, Picó 1974, Willardson 1958). En cambio, las pendientes empinadas de la Sierra Bermeja son llanas, pedregosas, con buen drenaje y secas. Doce tipos de suelos ocupan el refugio, lo que incluye tres tipos de arcilla, dos tipos de arcilla limosa, dos margas arcillosas con grava, dos margas arcillosas con pedernal, una marga arcillosa limosa y roca volcánica. Poco más de una cuarta parte del tracto de la laguna está ocupada por la Laguna Cartagena (es decir, acreedor de 20 por ciento del refugio completo).

- Ag -- Las arcillas Aguirre son suelos profundos, nivelados o casi nivelados con drenaje pobre sobre abanicos aluviales. Son pegajosas y plásticas cuando están mojadas, muy calcáreas y de fertilidad natural mediana.
- AmB -- Las margas arcillosas con grava Amelia-Maguayo son series que ocurren juntas. Se caracterizan por suelos ácidos profundos y de buen drenaje en aluvión y coluvión, y ocurren en las leves pendientes iniciales de las colinas. La mezcla es de aproximadamente 60 a 70 por ciento Amelia y 30 a 40 por ciento Maguayo.

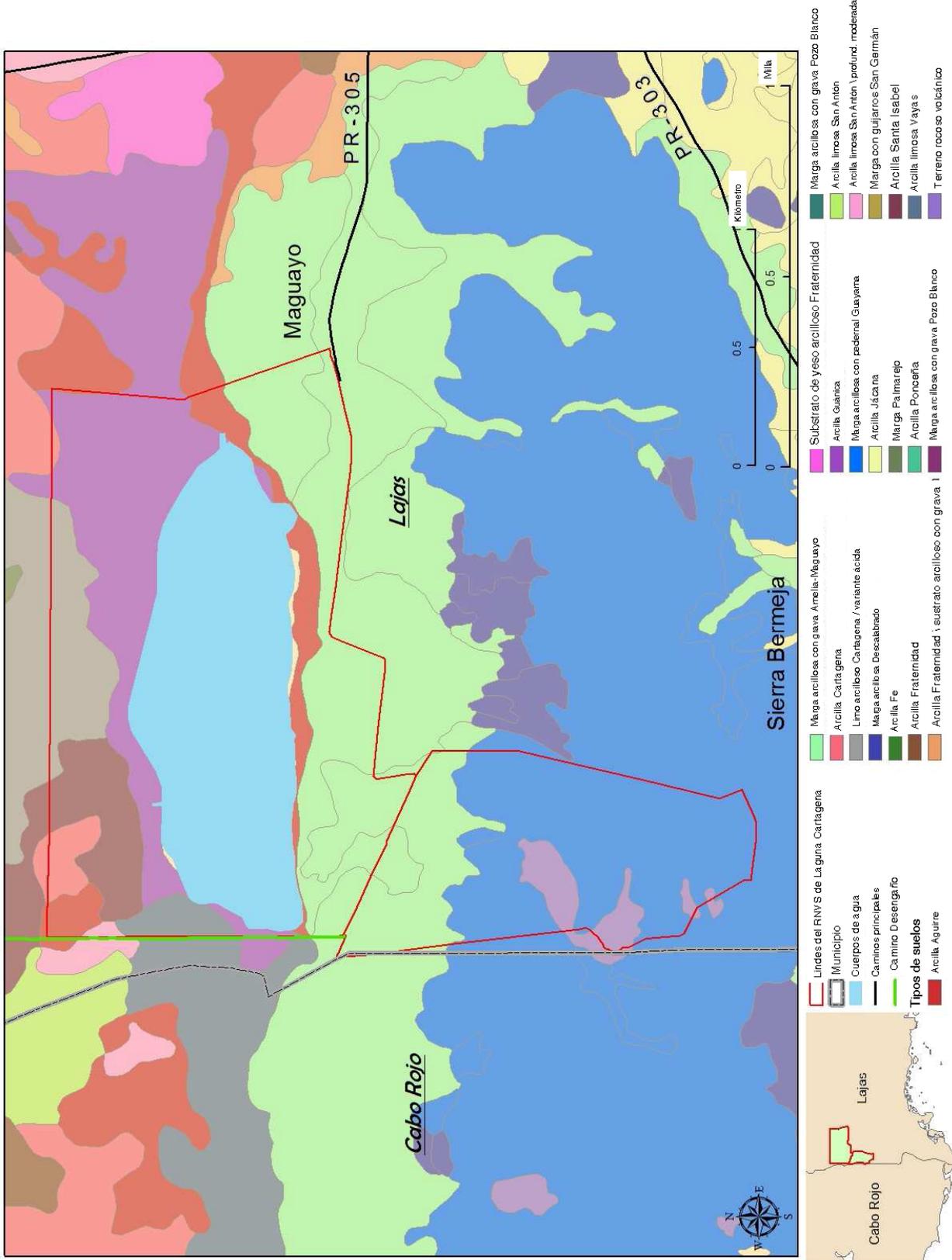
- 
- Ca -- Las arcillas Cartagena son suelos nivelados a casi nivelados, con drenaje algo pobre y de salinidad leve a moderada sobre abanicos aluviales. Cuando están mojados, son levemente pegajosos y plásticos en todo su perfil. Tienen un nivel freático colgado a una profundidad de 60 cm o mayor.
  - Cc -- Las margas arcillosas limosas Cartagena, variante acídica, son suelos nivelados con drenaje algo pobre y levemente salino sobre abanicos aluviales. Tienen una capa superficial con una textura levemente más gruesa que las arcillas Cartagena. Se encogen y resquebrajan cuando están secas, se hinchan cuando se mojan, y son de fertilidad natural mediana.
  - Gc -- Las arcillas Guánica son profundas, casi niveladas, lentamente permeables, calcáreas y con fertilidad natural mediana. Tienen un potencial elevado de encogimiento-hinchazón y se resquebrajan cuando están secas.
  - GuD -- Las margas arcillosas con pedernal Guayama son suelos llanos con buen drenaje en las pendientes empinadas de la Sierra Bermeja. Los suelos son ácidos y de fertilidad natural mediana.
  - GuF -- Las margas arcillosas con pedernal Guayama son una variante más empinada de las anteriores.
  - Sc -- Las arcillas limosas San Antón son suelos moderadamente profundos, con buen drenaje, casi nivelados y aluviales sobre llanuras aluviales adyacentes a quebradas. Son de levemente ácidos a tenuemente calcáreos y moderadamente permeables, con un sustrato firme de arcilla densa. Son de fertilidad natural elevada.
  - Sn -- Las arcillas Santa Isabel son suelos profundos, con drenaje moderadamente bueno, sobre terreno casi nivelado en los valles. De elevada fertilidad, se encogen e hinchan con los cambios en la humedad.
  - Va -- Las arcillas limosas Vayas son suelos casi nivelados de pobre drenaje sobre llanuras aluviales. Tienen un nivel freático elevado y son de neutrales a tenuemente alcalinos en la parte superior y salinos en los niveles inferiores.
  - Vo -- Los terrenos de roca volcánica se caracterizan por afloramientos de roca volcánica ácida que cubren más de la mitad del área cartográfica. Las áreas que no están cubiertas por los afloramientos están cubiertas por margas arcillosas con piedras o grava, o por arcillas.

### *HIDROLOGÍA Y CALIDAD DEL AGUA*

La sección de hidrología de este documento se tomó directamente de Weaver, Peter L.; Schwagerl, Joseph J. 2009. U.S. Fish and Wildlife Service Refuges and Other nearby Reserves in Southwestern Puerto Rico, General Technical Report IITF-40. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 110p.

La parte occidental del Valle de Lajas asciende desde el nivel del mar en la Bahía de Boquerón hasta alrededor de 13 m de elevación en la ruta PR 303. La carretera discurre a lo largo de la línea divisoria de aguas que separa las partes oriental y occidental del valle (Graves 1991). El acuífero principal del Valle de Lajas consiste de depósitos aluviales. Rocas sedimentarias consolidadas con distintas características hidráulicas subyacen los depósitos y podrían considerarse como un acuífero separado (Graves 1991). El acuífero principal se recarga con la precipitación y el flujo de quebradas,

Figura 5. Tipos de Suelos del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena



---

ocurriendo mayormente a través de abanicos aluviales de granos gruesos a lo largo de los lindes del valle. Se notan cambios estacionales de 0.6 m en la altura de la superficie potenciométrica, que promedia alrededor de 15 m en los lindes norte y sur del valle y 4 m en el centro. La descarga de aguas subterráneas ocurre mediante el bombeo, la evapotranspiración y la filtración subterránea.

El tracto de la laguna de Laguna Cartagena varía en elevación desde 40 m al lado sur que colinda con las pendientes de la Sierra Bermeja hasta 11 m en la orilla de la Laguna Cartagena. Al norte, la propiedad es plana, elevándose a 12 m en el linde con terrenos privados. Al momento del descubrimiento, la Laguna Cartagena solía ser parte de un sistema de 50 lagunas de agua dulce a través de Puerto Rico (Colón, 1982). Dentro del Valle de Lajas, era parte de una serie de humedales que se extendían desde la Laguna Guánica hacia el oeste por unos 30 km a través de la Ciénaga El Anegado y la Laguna Cartagena hasta la Laguna Rincón en la costa oeste (Ramírez Toro and Minnich, 1997). La Laguna Cartagena era un cuerpo de agua rodeado de tierra y mantenido por la escorrentía de las montañas circundantes, Sin embargo, la lluvia fuerte hacía que las quebradas efímeras elevaran el nivel del agua en la laguna, que entonces se desbordaba, drenando 7 km hacia el oeste por el Río Boquerón (es decir, el Canal de Drenaje actual) hasta un manglar a lo largo de la Bahía de Boquerón (Danforth, 1926). El nivel del agua en la laguna variaba estacionalmente, elevándose en el otoño con lluvias fuertes y disminuyendo durante los meses cálidos del verano. El tamaño de la laguna podía fluctuar desde 0 hasta 140 ha y su profundidad desde 0 hasta 1.5 m. La naturaleza dinámica de la laguna proporcionó una serie de hábitáculos: aguas abiertas para el forraje de patos residentes y migratorios, vegetación emergente con áreas de anidaje para las aves acuáticas residentes y un hábitáculo de forraje para las aves zancudas durante el cambio estacional en profundidad.

Subsiguientemente, el desarrollo agrícola urdió cambios dramáticos en el régimen de las aguas de la laguna. Hoy día, la Laguna Cartagena aún existe pero para inicios de la década de 1980 había perdido el 95 por ciento de sus aguas abiertas y algo de su vida silvestre. Esto se debe a una gran cantidad de actividades tales como la deforestación alrededor de la laguna, el bombeo de agua para el riego, la eutrofización y contaminación, la construcción de canales, el crecimiento de malezas, el pastar ganado y la concentración de cazadores en la única laguna restante en el Valle de Lajas. Actualmente, el agua entra en el Valle de Lajas desde el este por medio del Canal de Riego y fluye hasta la Laguna Cartagena a través del Canal Margara. Este acueducto alimentado por la gravedad se extiende 37 km desde el Lago Loco, pasando al norte del poblado de Maguayo, a través de la Laguna Cartagena y hacia el oeste hasta la Bahía de Boquerón. El acueducto supe alrededor de 5,670,000 m<sup>3</sup> (4,600 pies acre) de agua al mes (Graves 1991). El Tracto Tinaja, contiguo a la propiedad de la laguna, yace unos 0.5 km al sur de la Laguna Cartagena. El tracto mide aproximadamente 0.8 by 1.6 km (cuesta arriba) y varía en elevación desde 20 hasta 290 m. El punto más alto de la Sierra Bermeja es el Cerro Mariquita, con 301 m. Queda unos 50 m cuesta arriba hacia el oeste. El tracto está dividido por dos arroyos principales que conducen agua hacia la Laguna Cartagena durante los aguaceros copiosos.

Se evaluaron las condiciones físicas y químicas de la laguna, lo que incluye pH, temperatura, oxígeno disuelto, nutrientes y metales pesados (Deliz-Quíñones, 2005). Las condiciones, vegetación y poblaciones de insectos de la laguna variaron durante el año. El amoníaco y los fosfatos se hallaban a niveles elevados, y el oxígeno disuelto en la profundidad de la laguna mostró fluctuaciones significativas.

---

## RECURSOS BIOLÓGICOS

### HABITÁCULOS

La sección de hábitáculos de este documento se tomó directamente de Weaver, Peter L.; Schwagerl, Joseph J. 2009. U.S. Fish and Wildlife Service Refuges and Other nearby Reserves in Southwestern Puerto Rico, General Technical Report IITF-40. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 110p.

“Originalmente, Puerto Rico estaba cubierto de bosques desde el nivel del mar hasta la cima de sus montañas” (Hill, 1899) y la vegetación dominante en el sudoeste de Puerto Rico cuando llegó Colón era bosque (Murphy, 1916). Los manglares probablemente cubrían cerca de 12,000 ha de las costas de Puerto Rico, disminuyendo a casi la mitad para el 1938 (Carrera y Lugo, 1978). Las pendientes secas y rocosas a lo largo de la costa sur estaban cubiertas por arboledas y cactus (Wadsworth 1950, 1962). Las especies prominentes de árboles incluían *Amyris elemifera*, *Bucida buceras*, *Bursera simaruba*, *Ceiba pentandra*, *Colubrina arborescens*, *Exostema caribaeum*, *Guaiacum officinale*, *Pictetia aculeata* y *Tabebuia heterophylla*.

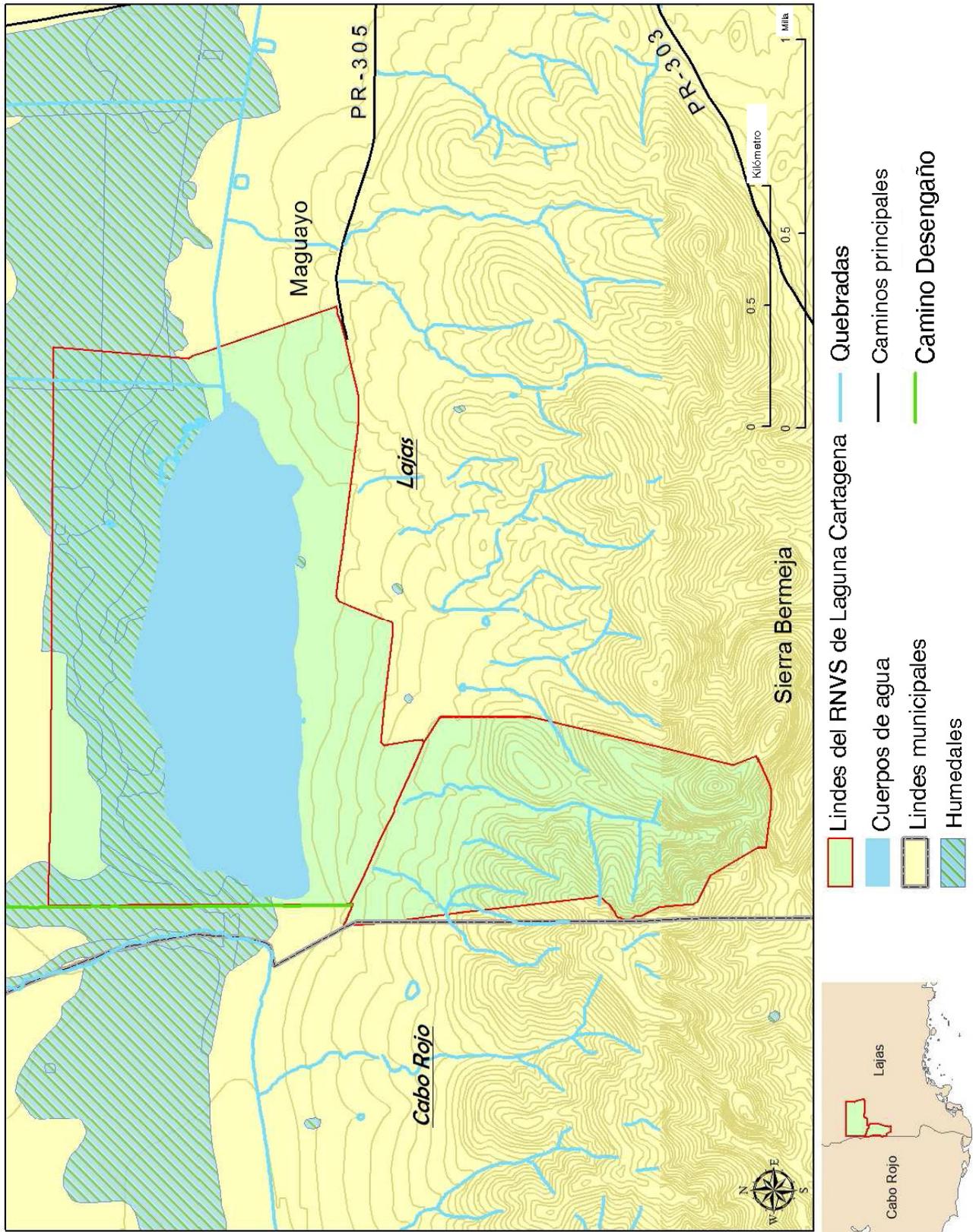
La flora de Puerto Rico, desde las áreas costeras hasta el interior montañoso, fue estudiada en detalle durante la década de 1920 (Britton y Wilson, 1923-1930; Gleason y Cook, 1927; Cook y Gleason, 1928). Britton, fundador y primer director del Jardín Botánico de Nueva York, ayudó a llevar a cabo el primer inventario sistemático de historia natural en el Caribe (Sastre y Santiago-Valentín, 1996). Muchas de sus expediciones incluyeron localidades en el sudoeste de Puerto Rico. Las inquietudes ambientales principales en aquel momento incluyeron la pérdida de la cubierta forestal de la Isla y la necesidad de tener una política forestal y de reforestación.

*Pterocarpus officinalis*, asociado al lado terrestre de manglares y pantanos, probablemente crecía alrededor de la Laguna Cartagena al momento del descubrimiento de la Isla. Subsiguientemente, durante la colonización y el asentamiento, se cortaron árboles para la construcción, combustible y la agricultura. A comienzos del siglo XX, desde Patillas al sudeste de Puerto Rico y a lo largo de la costa sur hasta Hormigueros, cerca de Mayagüez, los bosques deciduos fueron quemados y pastados recurrentemente (Murphy, 1916).

A comienzos de la década del 1900, aparte de los árboles frutales cultivados localmente, los árboles más conspicuos de las áreas costeras sudoccidentales era los nativos *Cassine xylocarpa*, *Ceiba pentandra*, *Hippomane mancinella*, *Hymenaea courbaril*, *Manilkara bidentata* y los exóticos *Delonix regia* y *Tamarindus indica* (Hill, 1899). Otros árboles nativos observados a comienzos de la década del 1900 eran *Acacia farnesiana*, *Andira inermis*, *Bucida buceras*, *Guazuma ulmifolia*, *Inga laurina*, *Inga vera*, *Pictetia aculeata*, *Randia aculeata*, *Stahlia monosperma* y el exótico *Haematoxylum campechianum* (Gleason y Cook, 1927; Murphy, 1916). Los pastizales sin mantenimiento pronto revertirían a un matorral espinoso caracterizado por *Capparis flexuosa*, *Parkinsonia aculeata*, *Pilosocereus royerii* y *Pithecellobium unguis-cati*, entre otras especies (Gleason y Cook, 1927).

La Gran Depresión y la Segunda Guerra Mundial forzaron a la mayoría de los isleños a usar los terrenos disponibles como pastizales y para cultivos. A fines de la década de 1940, todo Puerto Rico salvo un seis por ciento era bosque secundario. Sin embargo, luego de mediados de la década de 1980, la mayoría de los terrenos agrícolas habían sido abandonados y los bosques secundarios ocupaban alrededor de un tercio de la Isla, incluido gran parte del sudoeste (Birdsey y Weaver 1982; Franco et. al, 1997). Los remanentes ocasionales de la cubierta forestal del pasado, por ejemplo, el gran ejemplar de *Hymenaea courbaril* en el “camino de jeep” de Tinaja, muestran que los árboles más grandes en el bosque seco original alcanzaban diámetros de al menos 1 m y alturas que se acercaban de 20 a 25 m.

Figura 6. Hidrología Superficial del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena



---

Todas las especies arbóreas nativas de Puerto Rico y muchas exóticas introducidas han sido descritas e ilustradas en publicaciones locales (Francis y Liogier, 1991; Francis y Lowem 2000; Little y Wadsworth, 1964; Little et al, 1974). Además, hay descripciones taxonómicas de la flora (p. ej., pastos, árboles y bejucos) disponibles para Puerto Rico y otras islas en el Caribe (Acevedo-Rodríguez y Woodbury, 1985; Hitchcock, 1936; Howard, 1979, 1988-1989; Liogier, 1985-1997; Liogier y Martorell, 1982, 2000). Ocho especies comunes de pastos también han sido ilustradas en una guía de campo (Mas y García, 1990). La nomenclatura de las plantas en este informe se ha regido por Liogier.

Recientemente se han cartografiado todos los tipos de bosque y tipos de cubierta de terreno de Puerto Rico (Helmer et al., 2002). Las zonas cartográficas que abarcan los refugios y áreas protegidas del sudoeste fueron designadas como áreas secas-aluviales y secas-volcánicas/sedimentarias/calizas. Las formaciones de vegetación incluyeron el bosque seco semideciduo de tierras bajas o arboleda/matorral, el bosque esclerófilo perennifolio mareal y semipermanentemente inundado y el matorral seco mixto perennifolio de sequía-deciduo de tierras bajas con suculentas. El uso principal de terrenos en gran parte del sudoeste es para pastar.

El RNVS de Laguna Cartagena se divide en dos tractos principales -- la Laguna y Tinaja. El Tracto de la Laguna cuenta con tres áreas particulares: la laguna, ubicada centralmente, con su vegetación acuática; hacia el norte, un cañaveral recién abandonado, ahora sembrado mayormente con árboles; y, al sur, unos pastos abandonados con árboles de ocurrencia natural y varios rodales de árboles sembrados (Weaver and Schwagerl, 2005). La laguna en sí consiste de aguas abiertas y áreas con Yerba de Enea (Díaz-Soltero, 1990).

El Tracto de Tinaja también cuenta con tres áreas particulares. Las pendientes bajas y más suaves fueron pastadas y quemadas recurrentemente hasta el 1996, cuando el Servicio adquirió la propiedad. En aquel momento, las pendientes más bajas se asemejaban a pastizales como sabanas, con árboles nativos y exóticos dispersos. Hoy en día, en ausencia de pastado e incendios, numerosos árboles se han regenerado, principalmente el exótico *Leucaena leucocephala* (Weaver and Schwagerl 2004). Las pendientes medias están cubiertas con vegetación secundaria, alguna que data al menos hasta mediados de la década de 1930, cuando era visible en fotografías aéreas (Weaver and China, 2003). Las pendientes superiores alrededor del Cerro Mariquita son muy empinadas, rocosas y extensamente erosionadas por el pastado en el pasado. Gran parte de la cubierta vegetativa es de baja estatura, aunque de considerable valor ecológico debido a la presencia de especies de plantas raras y en peligro de extinción. El Tracto de Tinaja, parcialmente forestado, es importante para la Laguna Cartagena como una fuente de agua no contaminada.

Arboleda de Bayahonda y Semi-perennifolia: El desmonte de terrenos para pastizales y agricultura en las tierras bajas entre la costa y las montañas cercanas ha transformado el bosque original dominado por *Bucida buceras* (Cook y Gleason, 1928) en una asociación con pastos y *Prosopis juliflora* dispersos, semejante a una sabana (García-Molinari, 1952). Otros árboles comunes incluyen los nativos *Bucida buceras*, *Guaicum officinale* y *Pisonia albida*, junto a numerosas especies del sotobosque. Especies exóticas comunes son *Leucaena leucocephala*, *Pithecellobium dulce* y *Tamarindus indica*. Las principales especies de árboles en la arboleda decidua son *Bourreria succulenta*, *Bucida buceras*, *Bursera simaruba*, *Clusia rosea*, *Coccoloba diversifolia*, *Colubrina arborescens*, *Colubrina elliptica*, *Erithroxylum aerolatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Pisonia albida*, *Rauvolfia nitida*, *Thouinia striata* var. *portoricensis*, *Zanthoxylum martinicense*, *Zanthoxylum monophyllum* y *Ziziphus reticulata*. Ocasionalmente se halla *Guaicum officinale*. Otros tipos de vegetación son solamente el resultado de actividades antropogénicas y se mantienen en un estado altamente modificado mediante la atención regular, al menos durante un período de tiempo.

Terrenos Agrícolas y Pastizales: Los terrenos agrícolas a menudo contienen *Carica papaya*,

---

*Persea americana* y cultivos sembrados tales como melones, pimientos, piñas, calabazas y yuca. Los pastizales están ocupados por unas 15 especies de pastos nativos e introducidos. Se observa la regeneración secundaria de especies de árboles nativos y de *Prosopis juliflora* y *Swietenia mahagoni* sembrados en los alrededores de los refugios.

Árboles Residenciales y en la Carretera: Seleccionados por su sombra, como ornamentales, por sus frutos o porque se regeneran naturalmente, varias especies de árboles sobreviven alrededor de hogares privados, a lo largo de las cercas y dispersos en los campos. Los árboles más comunes sembrados para sombra o como ornamentales son *Delonix regia*, *Swietenia mahagoni*, *Tabebuia heterophylla*, *Tecoma stans* y *Tectona grandis*. Entre los frutales más comunes se halla *Tamarindus indica*.

Siembras de Árboles Forestales (Plantaciones): Los árboles forestales se siembran con una serie de fines, usualmente la producción maderera. Sin embargo, en el sudoeste seco de Puerto Rico, la producción maderera no solía ser una prioridad (Birdsey and Weaver, 1982), a pesar de que se intentó una labor experimental con especies madereras hace más de 60 años (Marrero, 1950; Wadsworth, 1943, 1990, 25). Durante los pasados 25 años, al menos 80 especies arbóreas se han sembrado en terrenos del refugio para estimular la regeneración del bosque nativo y para restaurar los hábitculos de la vida silvestre.

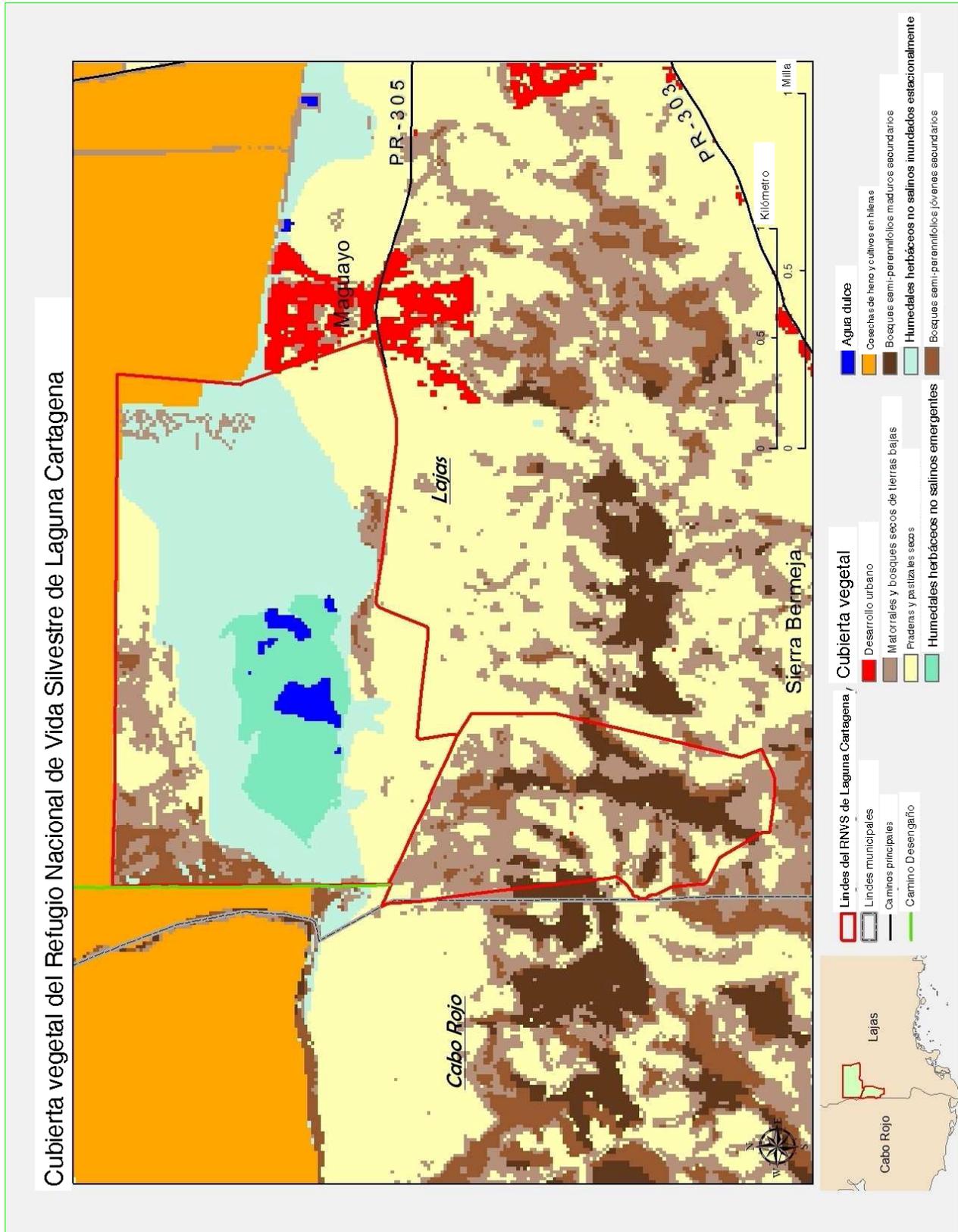
Los incendios frecuentes, el pastado intenso y las siembras continuas, principalmente de caña de azúcar, caracterizaron el uso del refugio en el pasado. La erosión de suelos y la sedimentación proliferaron grandemente. En este período, las plantas nativas sufrieron una reducción severa en sus cantidades y varias exóticas aumentaron en área. Al presente, el refugio está cubierto de pastizales intercalados con árboles nativos y exóticos, rodales de bosque secundario y sembradíos de árboles de diversas especies.

Se han llevado a cabo censos vegetativos tanto en el RNVS de Cabo Rojo (McKenzie, 1986) como en el RNVS de Laguna Cartagena (Proctor, 1996). Las plantas identificadas incluyen: 7 helechos, 1 gimnospermo, 47 monocotiledóneas y 308 dicotiledóneas.

Entre las monocotiledóneas se hallan 1 aroide, 2 bromeliáceas, 1 tradescantia, 4 ciperáceas, 36 pastos, 2 orquídeas y un arbusto trepador. Las dicotiledóneas incluyen a 64 familias. Once familias agrupaban casi el 60 por ciento de las especies: 18 boragináceas, 8 cactáceas, 16 compósitas, 11 convolvuláceas, 21 euforbiáceas, 49 leguminosas, 8 malpigiáceas, 18 malváceas, 8 mirtáceas, 13 rubiáceas y 12 verbenáceas. El Tracto de Tinaja también tiene seis especies de plantas en peligro de extinción.

Al presente, un total de 49 plantas están listadas como amenazadas o en peligro de extinción en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los EE.UU. De estas, se conoce de 10 en los refugios dentro del Complejo y unas 4 adicionales se conocen de los terrenos adyacentes a los refugios. La recuperación de una serie de estas especies puede depender de las acciones que se den dentro de los terrenos de los refugios.

Figura 7. Vegetación de la Cobertura de Suelos del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena



VIDA SILVESTRE

El Apéndice I contiene una lista de la biota completa.

**Biota En Peligro de Extinción, Amenazada y Rara en el RNVS de Laguna Cartagena**

AVES	Federal (1)	Estatal (2)
Tigua - <i>Tachybaptus dominicus</i>		DD
Pelícano Pardo - <i>Pelecanus occidentalis</i>	E	EN
Pato Quijada Colorada - <i>Anas bahamensis</i>		VU
Chiriría Caribeña - <i>Dendrocygna arborea</i>		CR
Pato Dominicó - <i>Nomonix dominicus</i>		EN
Gallito Amarillo - <i>Porzana flaviventer</i>		DD
Gallinazo Caribeño - <i>Fulica caribaea</i>		VU
Pato Chorizo - <i>Oxyura jamaicensis</i>		VU
Pato Quijada Colorada - <i>Anas bahamensis</i>		VU
Guabairo de Puerto Rico - <b><i>Caprimulgus noctitherus</i></b>	E	EN
Halcón Peregrino - <i>Falco peregrinus tundrius</i>	E	CR
Mariquita de Puerto Rico - <b><i>Agelaius xanthomus xanthomus</i></b>	E	EN
Calandria - <b><i>Icterus portoricensis</i></b>		DD
Paloma Cabeciblanca - <i>Patagioenas leucocephala</i>		DD
Bienteveo - <b><i>Vireo latimeri</i></b>		LR
Gorrión Chicharra - <b><i>Ammodramus savannarum</i></b>		DD
<b>REPTILES Y ANFIBIOS</b>		
Jicotea - <b><i>Trachemys stejnegeri</i></b>		DD
<b>CRUSTÁCEOS</b>		DD
Juey Común - <i>Cardisoma guanhumí</i>		LR
<b>MAMÍFEROS</b>		
Murciélago de Cola Libre - <i>Tadarida brasiliensis</i>		LR

AVES	Federal (1)	Estatal (2)
<i>PLANTAS</i>		
<b><i>Lyonia truncata var. proctorii</i></b>	EN	CR
<b><i>Aristida chaseae</i></b>	E	EN
<b><i>Aristida portoricensis</i></b>	E	CR
<b><i>Vernonia proctorii</i></b>	E	CR
Cóbana Negra - <i>Stahlia monosperma</i>	E	VU
<b><i>Eugenia woodburyana</i></b>	E	CR
Matabuey - <b><i>Goetzea elegans</i></b> - sembrada	E	E
Higüero de Sierra - <b><i>Crescentia portoricensis</i></b> - sembrada	E	CR
Higo Chumbo - <b><i>Harrisia portoricensis</i></b> - no se halla actualmente en el refugio, pero está dentro del territorio histórico. Candidata para la reforestación	E	VU

1/ Federal: Especies listadas en virtud de la Ley de Especies en Peligro de Extinción (US Endangered Species Act, ESA) del 1973, según enmendada. E=Endangered (En peligro de extinción); T=Threatened (Amenazada)

2/ Estatal: Especies listadas en virtud del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Reglamento 6766, 11 de febrero de 2004. CR=Critically Endangered (Críticamente en peligro de extinción); EN=Endangered species (Especies en peligro de extinción) designadas por el Secretario del DRNA; EF=Especies en peligro de extinción designadas por el gobierno federal; DD=Datos deficientes; EX=Extinta; ESS=Extinta a nivel silvestre; LR=Less Risk (Riesgo menor); VF=Designada vulnerable por el gobierno federal; VU=Vulnerable.

**Las especies endémicas se indican en negritas**

## RECURSOS CULTURALES

Ni se conocen ni se han hallado recursos culturales en el área de humedal de Laguna Cartagena.

## AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El Municipio de Lajas se halla en la parte sudoccidental de Puerto Rico. Colinda con el Municipio de San Germán al norte, con el Mar Caribe al sur, Guánica y Sabana Grande al este y el Municipio de Cabo Rojo al oeste. Se compone de 11 barrios. Su área cubre aproximadamente 60.1 millas cuadradas. Está entre los primeros 16 municipios en Puerto Rico en términos de mayor extensión territorial. Para el 2000, la población de Lajas era de 26,261 personas, con una densidad de 167.8 personas por milla cuadrada. El Censo Agrícola de 1982 indica la utilización de 31,291 acres de terreno. Se usan principalmente para pasta, caña, piñas y frutos menores. Aproximadamente el 20 por ciento del área total está urbanizada.

---

La tasa estimada de desempleo es de 13.2 por ciento, el ingreso per cápita es de \$7,535, y aproximadamente el 45 por ciento de las familias viven bajo el estándar de nivel de pobreza. (Lo anterior se resumió de Características Económicas Seleccionadas; Conjunto de Datos: estimados de 3 años del Censo de Comunidades Estadounidenses 2006-2008; Negociado del Censo de los EE.UU., 2000.)

Resumiendo, el Municipio de Lajas es un área económicamente deprimida con una base contributiva limitada. El Servicio paga al gobierno estatal una coparticipación en los ingresos del refugio para compensar por los impuestos no devengados sobre terrenos con transferencia de titularidad. Cuando la Laguna Cartagena esté completamente restaurada, debería proveer un incremento en las oportunidades recreativas y atraer ingresos turísticos al área.

## **ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DEL REFUGIO**

### *PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE TERRENOS*

El refugio consiste de 1,059 acres. La laguna actual es un remanente de lo que otrora fue una gran extensión de aguas abiertas y uno de los hábitáculos de agua dulce más importantes para los patos migratorios y aves acuáticas en Puerto Rico. Debido a las prácticas agrícolas, alrededor del 90 por ciento de la laguna está cubierta por Yerba de Enea. Además de la laguna, hay tierras altas que incluyen pastizales, cañaverales abandonados y 263 acres en el pie de monte de la Sierra Bermeja. Estas colinas, geológicamente las más antiguas en el Caribe, protegen a los bosques nativos con muchas especies de plantas endémicas. Las herramientas de manejo incluyen el manejo del agua, la silvicultura, la administración del orden público, el control y remoción de plantas invasivas y exóticas, y la educación ambiental.

### *SERVICIOS AL VISITANTE*

La Ley de Mejoras y la Orden Ejecutiva 12996 recalcan la importancia de proveer oportunidades educativas y recreativas compatibles que dependan de la vida silvestre en los refugios nacionales de vida silvestre. En el RNVS de Laguna Cartagena se dispone de una serie de oportunidades para el uso público.

La pesca es un uso público prioritario en los refugios nacionales de vida silvestre según se identifica en la Ley de Mejoras. Ha sido una actividad tradicional en la Laguna Cartagena desde mucho antes de que se estableciera el refugio en el 1989. Los terrenos del refugio han estado abiertos al público durante todo el año desde su adquisición. El público accede a la laguna mediante caminos sin pavimentar que mantiene el Municipio de Lajas. Ya en el refugio, el público usa senderos, diques y caminos sin pavimentar para acceder a sus lugares de pesca. Se han observado pescadores justo en frente de la estructura de control de aguas y a lo largo de los canales occidental y oriental. Al presente no se permiten botes ni ningún tipo de plataforma flotante para la pesca.

En la actualidad, la caza no se permite en el refugio debido a poblaciones escasas de especies para la caza y por motivos de seguridad.

El personal proporciona programas de educación ambiental para las escuelas de la comunidad local durante el año escolar, tanto en el refugio como fuera de este. Se está desarrollando un acuerdo informal entre el refugio y las escuelas elementales locales para asignar un área dentro de los terrenos del refugio para ser usada por las escuelas como un salón al aire libre. El refugio no cuenta con una estación de contacto. Hay dos quioscos interpretativos localizados en cada punto de acceso principal (el camino Desengaño y el portón Maguayo) con paneles sobre las aves, reglas y reglamentos y una

---

foto aérea del refugio. No hay un sistema oficial de senderos pero los visitantes a menudo usan los caminos de mantenimiento y cortafuegos para acceder a las instalaciones de uso público.

La observación, fotografía e interpretación de la vida silvestre buscan incrementar la conciencia, disfrute y comprensión de los recursos de vida silvestre y plantas del refugio. La observación y la fotografía de la vida silvestre, particularmente de las aves, ocurre en cualquier localidad donde se permite el acceso. Una torre de observación justo frente a la laguna y un punto de observación en el dique occidental, además de un paseo tablado, permiten la observación y fotografía de la vida silvestre durante el horario de visitas. Los visitantes observan las presentaciones y fotografían la vida silvestre a su propio paso.

Se permite el acceso tanto a los tractos de la Laguna como a los de La Tinaja durante todo el año en horas diurnas, cuando el refugio está abierto al público, o de noche, caso a caso según lo autorice el administrador del refugio. Todos los terrenos del refugio han estado abiertos al público desde su adquisición.

#### *PERSONAL, OPERACIONES Y MANTENIMIENTO*

El RNVS de Laguna Cartagena es parte del Complejo de RNVS de las Islas del Caribe que administra nueve refugios de vida silvestre. Las oficinas centrales del refugio ubican en Boquerón, Puerto Rico. El Complejo cuenta con 25 empleados a tiempo completo, de los cuales 6 tienen deberes asignados en el RNVS de Laguna Cartagena. El personal es responsable de mantener los activos, lo que incluye caminos, estacionamientos, una flota de equipo pesado, diques, portones, cercas, vehículos de pasajeros, plataformas de pesca, torres de observación, estaciones de contacto con los visitantes, estructuras de control del agua y equipos menores en el RNVS de Laguna Cartagena. El presupuesto del Complejo apoya a todas las actividades y al personal en los RNVS de Cabo Rojo, Laguna Cartagena, Desecheo, Vieques, Culebra, Sandy Point, Green Key, Buck Island y Navassa. Para el Año Fiscal 2008, el presupuesto total del Complejo fue de \$2,700,000.

---

## *III. Desarrollo del Plan*

### **RESUMEN DE ASUNTOS, INQUIETUDES Y OPORTUNIDADES**

El equipo de planificación identificó una serie de asuntos, inquietudes y oportunidades relacionadas con la protección de peces y de vida silvestre, restauración de hábitats, recreación y manejo de especies amenazadas y en peligro de extinción. Además, el equipo de planificación tomó bajo consideración mandatos federales y estatales, así como ordenanzas, reglamentos y planes locales aplicables. El equipo también dirigió el proceso de obtener el insumo del público mediante reuniones de sondeo público, reuniones del equipo de planificación con funcionarios del gobierno, distribución de conjuntos de comentarios y contactos personales. Se consideraron todos los comentarios del público y del equipo asesor. Sin embargo, algunos asuntos de importancia para el público yacen fuera del alcance de la decisión a tomarse en este proceso de planificación. Este Borrador del PAC/EA trata de equilibrar las opiniones opuestas con relación a asuntos importantes.

Este capítulo resume los asuntos más significativos relacionados con el manejo del refugio, los cuales emergieron como resultado de las reuniones sobre el refugio, las reuniones de sondeo público y otras consultas. También enumera las reuniones que se han celebrado con varias agencias, organizaciones e individuos que fueron consultados en la preparación de este Borrador del PAC/EA.

### *LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN*

Las actividades de pre-planificación para el Borrador del PAC/EA del RNVS de Laguna Cartagena comenzaron en noviembre del 2007, con actividades tales como la recolección de datos e información, reuniones con el personal del refugio y con socios intergubernamentales, la elaboración de una visión y la preparación para la fase de sondeo público. Como grupo, el equipo de planificación central priorizó los asuntos más críticos a ser abordados por el refugio durante el plazo de vida de 15 años del PAC final. El equipo de planificación central involucró a personal del RNVS de Cabo Rojo, Puerto Rico, y del Complejo. Este equipo fue el equipo primario para la toma de decisiones encargado del desarrollo de este Borrador del PAC/EA. Las tareas clave del equipo incluyeron definir y depurar la visión; identificar, revisar y filtrar asuntos; definir las metas y delinear las alternativas.

### *RESUMEN DE REUNIONES Y CONTACTOS*

El proceso para desarrollar el PAC del refugio ha involucrado una serie de reuniones con el personal y con los actores clave, lo que incluye celebrar una reunión de sondeo público con las comunidades circundantes, organizaciones no gubernamentales interesadas, líderes locales de negocios, líderes comunitarios y políticos, y otras partes interesadas. Los eventos clave en este proceso han incluido:

- **Publicación de un Aviso de Intención:** Se publicó en el Registro Federal un Aviso de Intención de preparar un PAC y un documento ambiental, con una solicitud de comentarios. 12 de marzo de 2007
- **Reunión de pre-planificación:** Lista de asuntos clave identificados en una reunión pre-planificación con el personal de refugio. Noviembre de 2007
- **Reunión de sondeo público realizada para el RNVS de Laguna Cartagena:** 27 de mayo de 2008, 5:00-9:00 p.m., Centro Comunitario de Maguayo

- 
- Reunión para revisar los comentarios del sondeo público e identificar metas, opciones alternas de manejo, y objetivos y estrategias. Junio de 2008
  - Además, el Administrador del Refugio, Oscar Díaz, celebró una serie de reuniones individuales con actores clave durante el período de planificación. Esto incluyó una reunión con la Asamblea Municipal de Lajas el 25 de marzo de 2008.

Los miembros del equipo de planificación central del Servicio se reunieron periódicamente para revisar los comentarios del público, los datos y la información recolectada para redactar este Borrador del PAC/EA. Se llevaron a cabo revisiones profesionales del refugio para determinar el estatus, las tendencias y las condiciones de los recursos e instalaciones del refugio. La información recopilada de esta revisión ayudó al equipo de planificación a analizar y desarrollar recomendaciones para este Borrador del PAC/EA. El Servicio solicitará comentarios sobre este Borrador del PAC/EA como una próxima etapa de participación pública. Los ajustes que sean necesarios se harán para la preparación del PAC final.

### *RESUMEN DE ASUNTOS E INQUIETUDES*

Los asuntos significativos se han dividido en tres categorías: especies y hábitáculos; usos públicos; y divulgación y manejo del refugio. La lista siguiente constituye un resumen de los asuntos clave que surgieron de reuniones internas del refugio y reuniones de sondeo público.

#### **Conservación de Vida Silvestre y de Hábitáculos**

- Manejar y monitorear los niveles y la calidad del agua del RNVS de Laguna Cartagena, principalmente para su uso por aves acuáticas. Explorar las oportunidades para la colaboración con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (National Oceanic Atmospheric Administration, NOAA) con relación al monitoreo de la calidad del agua.
- Rehabilitar y manejar la estructura de control del agua de la laguna (monitorear el impacto sobre hábitáculos y especies).
- Establecer un plan para la remoción de especies exóticas y la conservación de especies de plantas importantes para las aves migratorias.
- Aumentar las aguas abiertas, lo que incluye el manejo y reducción de la Yerba de Enea (quemar e inundar según sea posible).
- Mejorar el sistema de drenaje de la laguna, lo que incluye la limpieza y el mantenimiento de los canales.
- Monitorear los cambios en los hábitáculos/especies a consecuencia del manejo del agua y de la reforestación de las tierras altas.
- Realizar censos mensuales de aves de pantano (y de otras aves en la laguna).
- Reducir la presencia de Yerba de Enea/especies exóticas: para brindar un mejor hábitáculo y más aguas abiertas. Usar incendios de forma oportunista para manejar la Yerba de Enea y mejorar el hábitáculo.
- Monitorear poblaciones de plantas en peligro de extinción.
- Monitorear/reiniciar censos de aves de tierras altas.

- 
- Seguir con la reforestación de la vegetación nativa.
  - Construir y manejar cajas de anidaje para las Chirirías Caribeñas (monitorear la población).

### **Usos Públicos**

- Promover el refugio como un destino para caminatas/observación de aves.
- Expandir y mantener los senderos, incluso desde el área de estacionamiento hasta la torre de observación, a lo largo de la orilla de la laguna.
- Educar a la comunidad sobre cómo proteger la cuenca hidrográfica de la laguna y minimizar la contaminación del agua superficial.
- Mejorar la rotulación, lo que incluye los rótulos direccionales.
- Añadir quioscos informativos (posiblemente al lado de la torre de observación).
- Aclarar la relación con la comunidad vecina (Maguayo), en particular sobre asuntos de pastar caballos y ganado, y el uso y mantenimiento del parquecito (pequeña área cercada reservada para el uso comunitario/escolar).
- Desarrollar una alianza con el Municipio de Lajas para aumentar el uso y la promoción del refugio, incluso el uso posible de kayaks.
- Seguir trabajando con la Sociedad Ornitológica Puertorriqueña Inc. en el monitoreo de aves y restauración de hábitáculos.
- Establecer más instalaciones recreativas, lo que incluye: paseo tablado para la pesca, muelle para la pesca y acceso para botes. Establecer actividades recreativas en la laguna que pudieran ser manejadas por voluntarios o grupos de amigos de la comunidad para promover el turismo y las fuentes de ingresos para los residentes. Explorar la posibilidad de permitir la pesca, pero asegurándose que de la calidad del agua es segura para el consumo del pescado.

### **Divulgación y Manejo del Refugio**

- Establecer un acuerdo cooperativo entre el Municipio de Lajas y el RNVS de Laguna Cartagena para: 1) desarrollar un plan de mantenimiento para el canal de drenaje que fluye a través de la comunidad de Maguayo, y su sección de la cuenca de drenaje de la laguna; 2) proveer servicios de transporte para los estudiantes locales hasta el refugio para promover la educación y la conservación ambientales; 3) proveer mantenimiento de las carreteras municipales alrededor del refugio y de la comunidad de Maguayo; y 4) mejorar la seguridad del refugio y de las áreas circundantes.
- Presentar el plan de manejo de incendios del RNVS de Laguna Cartagena a las comunidades adyacentes al refugio.
- Usar mejores métodos de promoción de la información para concienciar a la comunidad acerca de las oportunidades del voluntarismo.

---

## **Revisión de Áreas Silvestres**

La política de planificación del refugio requiere una revisión de áreas silvestres como parte del proceso comprensivo de planificación de la conservación. Aunque no hay terrenos dentro del RNVS de Laguna Cartagena que cualifiquen como áreas silvestres, los resultados de la revisión de áreas silvestres se incluyen en el Apéndice H.

---

## *IV. Orientación del Manejo*

### **INTRODUCCIÓN**

El Servicio maneja hábitáculos de peces y vida silvestre tomando en consideración las necesidades de todos los recursos al tomar decisiones. Pero la prioridad máxima en el manejo del refugio es la conservación de peces y vida silvestre. Un requisito de la Ley de Mejoras es que el Servicio mantenga la salud, diversidad e integridad ecológica de los refugios. Se permiten los usos públicos si son adecuados y compatibles con la conservación de la vida silvestre y de los hábitáculos. El Servicio ha identificado seis usos públicos prioritarios que dependen de la vida silvestre. Esos usos son: la caza, la pesca, la observación de la vida silvestre, la fotografía de la vida silvestre, y la educación e interpretación ambiental.

A continuación se describe el plan abarcador de conservación propuesto para manejar el refugio durante los próximos 15 años. Esta orientación del manejo propuesta contiene las metas, objetivos y estrategias que se usarán para alcanzar la visión del refugio.

Se consideraron tres categorías principales de “alternativas” para manejar el refugio. Estas alternativas incluyeron: A) Alternativa de manejo actual/ninguna acción; B) Restauración de la diversidad de la vida silvestre y de los hábitáculos; y C) Énfasis en la restauración del humedal. Cada una de estas alternativas se describe en la sección de Alternativas de la EA. La alternativa propuesta es la Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y de los hábitáculos.

### **VISIÓN**

El Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena se maneja en asociación con la comunidad y con otras agencias de manejo de recursos para: (1) proteger y restaurar humedales de agua dulce y aves acuáticas residentes y migratorias (por ej., aves de pantano, patos y aves costeras); 2) proteger y restaurar el bosque seco subtropical; y 3) proporcionar oportunidades recreativas que dependan de la vida silvestre.

### **METAS, OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS**

Las metas, objetivos y estrategias presentados son la respuesta del Servicio ante los asuntos, inquietudes y necesidades expresados por el equipo de planificación, el personal del refugio y sus socios, y el público, y se exponen en un formato jerárquico. El Capítulo V, Implantación del Plan, identifica los proyectos asociados con las distintas estrategias.

Estas metas, objetivos y estrategias reflejan el compromiso del Servicio por alcanzar los mandatos de la Ley de Mejoras, la misión del Sistema de Refugios y los propósitos y la visión del RNVS de Laguna Cartagena. El Servicio tiene la intención de cumplir con estas metas, objetivos y estrategias durante el transcurso de los próximos 15 años.

#### **Metas**

Las siguientes seis metas se desarrollaron para el Borrador del PAC/EA del RNVS de Laguna Cartagena:

Meta 1: Monitorear, proteger y recuperar especies de interés para el manejo.

---

Meta 2: Conservar, mejorar y restaurar comunidades de plantas nativas y hábitáculos de humedales.

Meta 3: Proteger los recursos naturales, históricos y culturales para mantener la integridad ecológica.

Meta 4: Proveer oportunidades de usos públicos adecuados y compatibles.

Meta 5: Proveer personal, voluntarios, instalaciones y equipos suficientes, y fomentar alianzas para implantar un programa abarcador de manejo para el refugio.

Meta 6: Entender el impacto del cambio climático en los recursos del refugio con el fin de planificar y adaptar el manejo según sea necesario para proteger la vida silvestre y los hábitáculos del RNVS de Laguna Cartagena.

### *MANEJO DE POBLACIONES DE PECES Y VIDA SILVESTRE*

#### **Meta 1: Monitorear, proteger y recuperar especies de interés para el manejo.**

Objetivo 1.1: Desarrollar un plan de contabilización y monitoreo para el año 2015.

*Discusión:* Este es un plan específico requerido que se preparará para guiar el desarrollo, el uso y los protocolos para recolectar información biológica sobre especies de interés.

#### *Estrategia:*

- Producir un plan de contabilización y monitoreo.

Objetivo 1.2: En un plazo de 3 años a partir de la aprobación del PAC, desarrollar e implantar una estrategia para sustentar una población residente en el refugio de Chirirías Caribeñas (CC). Una población sustentable es 25 parejas reproductivas.

*Discusión:* El territorio de la CC está restringido a las Antillas del norte y es este es uno de los patos más raros de Norteamérica. La cantidad de CC se ha reducido a consecuencia de la pérdida de hábitáculos, caza excesiva y depredación por ratas y mangostas. La CC está listada en peligro de extinción y se cree que quedan menos de 100 individuos en Puerto Rico. Hay varias parejas de CC residentes en el refugio, pero la cantidad probablemente está limitada a no más de 12 a 15 parejas. El refugio trabajará para proteger el hábitáculo de la CC, reducir los depredadores y construir cajas de anidaje para ayudar a desarrollar una población sustentable de CC residente en el refugio.

#### *Estrategias:*

- Utilizar estudiantes de maestría y voluntarios para instalar, monitorear y mantener 15 cajas de anidaje para CC.
- Contratar a un bio-técnico para un programa de anillado a largo plazo para monitorear a las CC (o asociarse a un biólogo del DRNA).

Objetivo 1.3: En un plazo de 1 año a partir de la aprobación del PAC, comenzar un proceso para revisar y analizar los censos existentes y futuros de aves acuáticas para poder lograr mejores decisiones de manejo.

---

*Discusión:* El refugio realizará una revisión formal de los datos existentes sobre aves acuáticas para determinar su utilidad y limitaciones. A partir de este análisis, se desarrollará un plan mejorado de recolección y análisis de los datos de los censos.

*Estrategia:*

- Contratar a un bio-técnico o perito para realizar censos mensuales de la cantidad de patos y aves de pantano secretivas.

Objetivo 1.4: Durante el plazo de vida del PAC, propagar, sembrar, monitorear y proteger especies de plantas amenazadas y en peligro de extinción dentro de las tierras altas del refugio.

*Discusión:* El refugio realizará un censo de la población existente de especies de plantas amenazadas y en peligro de extinción y desarrollará un plan para proteger a las poblaciones existentes y sembrar y proteger plantas adicionales. Esta gestión se desarrollará principalmente en el refugio, pero también se brindará apoyo para sembrar especies amenazadas y en peligro de extinción en fincas aledañas.

*Estrategias:*

- Trabajar junto a propietarios de terrenos privados adyacentes al refugio para proteger a especies de plantas amenazadas y en peligro de extinción.
- Contratar a un bio-técnico (o asociarse a biólogos/universidades estatales) para realizar censos y monitoreo de vegetación amenazada y en peligro de extinción.
- Incorporar los datos de censos de campo de especies amenazadas y en peligro de extinción a una base de datos GIS.
- Identificar fuentes de semillas de especies de plantas amenazadas y en peligro de extinción dentro del RNVS de Laguna Cartagena y de áreas adyacentes.
- Expandir la propagación y siembra de plantas amenazadas y en peligro de extinción tales como *Lyonia truncata* var. *proctorii*, *Vernonia proctorii*, *Stahlia monosperma* y *Eugenia woodburyana*.
- Construir un nuevo vivero de plantas en el RNVS de Laguna Cartagena.
- Excluir los animales domésticos que pueden afectar adversamente a las poblaciones.

Objetivo 1.5: Durante los primeros 5 a 10 años del PAC, mantener y proteger la cantidad de poblaciones actualmente conocidas de *Aristida chaseae* y *Aristida portoricensis* en el refugio.

*Discusión:* *Aristida chaseae* y *Aristida portoricensis* son pastos perennes con una distribución restringida al sudoeste de Puerto Rico. Los pastos se conocen de unas pocas áreas: el RNVS de Cabo Rojo, Cerro Las Mesas en Mayagüez, Peñones de Melones en Cabo Rojo y en la cordillera de colinas conocidas como la Sierra Bermeja, inclusive en el RNVS de Laguna Cartagena. Estas especies están clasificadas como en peligro de extinción y están amenazadas por incendios por causas naturales y por usos agrícolas, residenciales y de desarrollo/conversión de terrenos en general. *Aristida chaseae* también está amenazada por la competencia de especies de pastos introducidos. Durante este período de estrategia, el refugio trabajará para mantener las poblaciones existentes de *Aristida chaseae* y *Aristida portoricensis*.

---

*Estrategias:*

- Realizar censos de las áreas adecuadas en la sección La Tinaja del refugio para determinar la presencia de las especies y monitorear las localidades conocidas.
- Ensayar la propagación de *Aristida chaseae* y, de ser exitosa, sembrarlas en localidades del refugio con características de suelos similares.
- Continuar con la cosecha de heno y expandir la población existente de *Aristida*.
- Buscar individuos de ambas especies de *Aristida* en localidades adyacentes dentro de la Sierra Bermeja.
- Definir, priorizar y apoyar las investigaciones científicas más necesarias sobre la biología reproductiva de estas dos especies (*Aristida chaseae* y *Aristida portorricensis*).

Objetivo 1.6: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, coordinar con los socios para llevar a cabo investigaciones acerca de especies amenazadas y en peligro de extinción en las tierras altas del refugio.

*Discusión:* El refugio coordinará con universidades locales para reclutar estudiantes que se involucren en gestiones de realizar censos e investigaciones de especies amenazadas y en peligro de extinción. Este trabajo será útil para desarrollar y monitorear gestiones de manejo de especies y ayudará a usar eficientemente los limitados recursos de personal y de fondos del refugio.

*Estrategia:*

- Realizar trabajos de divulgación en las universidades para que se involucren más estudiantes con las especies amenazadas y en peligro de extinción y se coordinen investigaciones con el DRNA y otras agencias/organizaciones adecuadas.

Objetivo 1.7: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, comenzar censos de aves amenazadas y en peligro de extinción para adquirir información para tomar mejores decisiones de manejo (por ej., datos poblacionales, de necesidades de hábitáculos y reproductivos).

*Discusión:* El refugio comenzará censos de aves amenazadas y en peligro de extinción como base para desarrollar estrategias de manejo para promover un mejor mantenimiento y recuperación de las poblaciones de especies.

*Estrategias:*

- Contratar a un bio-técnico (o coordinar con terceros) para realizar un censo de anidaje del Guabairo de Puerto Rico.
- Contratar a un bio-técnico (o coordinar con terceros) para realizar un censo de aves reproductivas para los patos raros.
- Coordinar y ayudar al gobierno estatal con censos y acciones de manejo de la Mariquita de Puerto Rico, lo que incluye cartografiar las áreas de uso de hábitáculos.
- Contratar a un bio-técnico (o coordinar con terceros) para realizar un censo y programa de manejo del Múcaro Real, a incluir el Gorrión Chicharra.

---

Objetivo 1.8: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, comenzar censos de aves de tierras altas para adquirir información para tomar mejores decisiones de manejo en el Tracto La Tinaja. Esto involucraría datos poblacionales, de necesidades de hábitáculos y reproductivos.

*Discusión:* El refugio comenzaría censos de aves de tierras altas como base para desarrollar estrategias de manejo para promover un mejor mantenimiento y recuperación de las poblaciones de especies.

*Estrategias:*

- Realizar censos/investigaciones (para aves de tierras altas) con el personal y/u otras alianzas.
- Realizar censos de redes de captura (para aves migratorias y residentes)
- Comenzar censos reproductivos y de conteos de puntos, lo que incluye la continuación del conteo de aves de Navidad.

Objetivo 1.9: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, comenzar censos/investigaciones de aves acuáticas para adquirir información para tomar mejores decisiones de manejo acerca de las especies de humedales. Esto involucraría datos poblacionales, de necesidades de hábitáculos y reproductivos.

*Discusión:* El refugio comenzaría censos de aves acuáticas como base para desarrollar estrategias de manejo para promover un mejor mantenimiento y recuperación de las poblaciones de especies.

*Estrategias:*

- Realizar censos/investigaciones de aves de humedales con el personal y/u otras alianzas.
- Comenzar censos reproductivos y poblacionales, lo que incluye la continuación del conteo de aves de Navidad y censos mensuales de aves acuáticas, inclusive censos de aves de humedales.
- Mantener listas de especies y actualizarlas anualmente.

Objetivo 1.10: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, proporcionar, mantener y monitorear estructuras para el anidaje para aves de rapiña (por ej., cernícalos, águilas pescadoras y otros halcones); añadir de 10 a 15 estructuras adyacentes a las áreas de humedales.

*Estrategias:*

- Construir e instalar cajas y plataformas de anidaje.
- Comenzar un plan de censos/monitoreo de las cajas de anidaje.

Objetivo 1.11: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, adquirir mejor información para el manejo de las aves de rapiña, como la composición de las especies y su abundancia relativa.

*Discusión:* El refugio comenzaría censos de aves de rapiña como base para desarrollar estrategias de manejo para promover un mejor mantenimiento y recuperación de las poblaciones de especies.

---

*Estrategias:*

- Construir e instalar cajas y plataformas de anidaje.
- Comenzar un plan de censos/monitoreo de las cajas de anidaje.

Objetivo 1.12: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, adquirir mejor información para el manejo de los reptiles y anfibios (por ej., uso de habitáculos, abundancia relativa, composición de las especies y malformaciones).

*Estrategias:*

- Continuar con los censos de aves de rapiña y posiblemente comenzar investigaciones.
- Realizar censos/investigaciones de reptiles y anfibios con el personal y/u otras alianzas.

Objetivo 1.13: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, adquirir mejor información para el manejo de las especies acuáticas (por ej., uso de habitáculos, abundancia relativa y composición de las especies).

*Estrategia:*

- Actualizar la lista de especies y recomenzar los censos.

Objetivo 1.14: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, determinar la presencia de peces nativos y macroinvertebrados en la laguna del refugio.

*Estrategias:*

- Realizar censos para establecer la presencia de especies.
- Reintroducir especies de peces nativos si corresponde.
- Actualizar la lista de especies y recomenzar los censos, lo que incluye una lista de los macroinvertebrados.
- Mejorar la calidad del agua de la laguna para sustentar poblaciones de peces nativos mediante:
  - El desvío de la escorrentía del agua superficial que proviene desde las tierras altas (por ej., Tracto La Tinaja) hasta la laguna.
  - La reducción de la cantidad de sedimento (es decir, el acarreo de carga) que ingresa en la laguna durante lluvias fuertes con la siembra de vegetación nativa a lo largo de los canales de agua.
  - El mantenimiento de los diques y canales.

Objetivo 1.15: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, adquirir información para tomar mejores decisiones de manejo acerca de las especies de murciélagos (por ej., localidades de alimentación, anidaje y descanso, uso de habitáculos, abundancia relativa y composición de las especies).

---

*Estrategias:*

- Comenzar un censo/investigaciones de murciélagos (por ej., redes de captura y frecuencia de sonido) con el personal y/u otras alianzas, tales como el Bat Conservancy International.
- Instalar cajas para murciélagos, si se considera adecuado.

Objetivo 1.16: Desarrollar e implantar un plan de manejo de especies invasivas para controlar y, cuando sea posible, erradicar animales invasivos (por ej., monos, mangostas, iguanas, perros, gatos, *Cactoblastis* y las cochinillas harinosas de *Harrisia*) en el refugio.

*Discusión:* Hay una serie de animales exóticos en el refugio que son una amenaza para las poblaciones de aves debido a su depredación. Se cree que las especies más dañinas son los perros, gatos, iguanas, mangostas y monos. En la actualidad, el refugio emprende gestiones oportunistas periódicas para reducir las poblaciones de animales exóticos, pero desearía aumentar la gestión y centrarse sistemáticamente sobre aquellos depredadores que abundan más y que están causando la mayoría del daño.

*Estrategias:*

- Comenzar censos/investigaciones, desarrollar estrategias e implantar acciones para controlar a las especies de animales invasivos con el personal y/u otras alianzas [por ej., cooperación con el DRNA para la remoción de monos y una posible asociación con los Servicios de Inspección de Salud de Animales y Plantas (Animal Plant and Health Inspection Services (APHIS) para *Cactoblastis* y las cochinillas harinosas de *Harrisia*].
- Realizar trabajos de divulgación con las comunidades locales para evitar reducir el pastado de animales domésticos.
- Realizar acciones del mantenimiento de l orden público para reducir el uso ilegal del refugio por animales domésticos.

## MANEJO DE HABITÁCULOS

### **Meta 2: Conservar, mejorar y restaurar comunidades de plantas nativas y hábitáculos de humedales.**

Objetivo 2.1: Desarrollar un plan de manejo de hábitáculos para el año 2014.

*Discusión:* Este es un plan específico requerido que se desarrollará para guiar las prácticas de manejo y de desarrollo en las áreas de tierras altas y humedales del refugio.

*Estrategia:*

- Producir un plan de manejo de hábitáculos.

Objetivo 2.2: Mejorar, restaurar y proteger el bosque seco subtropical en las tierras altas de la Laguna Cartagena, con una meta de restauración de 5 a 10 acres al año.

---

*Discusión:* No queda prácticamente ningún tracto grande de bosque seco en todo el planeta. Si este hábitaculo ha de mantenerse en el futuro, tiene que protegerse y expandirse. La ecología restaurativa y el manejo de hábitaculos son las únicas soluciones. Estas áreas de tierras altas proveen hábitaculos para la alimentación y el anidaje para la Mariquita de Puerto Rico y el Guabairo de Puerto Rico. El refugio ha emprendido una siembra oportunista de vegetación nativa para expandir el área boscosa de tierras altas, y desearía continuar y expandir esta gestión. Esta gestión se implanta conjuntamente con las gestiones del refugio para controlar la vegetación invasiva y exótica y reemplazarla con el bosque seco subtropical nativo.

*Estrategias:*

- Operar proyectos de reforestación estacionales para sembrar 2,000 árboles nativos, lo que incluye el monitoreo.
- Continuar con la propagación de árboles nativos y endémicos y expandir el vivero de árboles, aumentar la cantidad y la variedad de especies propagadas hasta 15 a 25 especies.
- Usar los incendios controlados para preparar el terreno para la reforestación.
- Continuar las investigaciones para la restauración del bosque seco y expandir las oportunidades para investigaciones nuevas.
- Continuar con el proyecto existente del socio en reforestación y expandir la cantidad de socios para ayudar con la propagación de árboles nativos junto al DRNA, organizaciones no gubernamentales y universidades.
- Trabajar con el programa de socios para expandir la reforestación en los terrenos circundantes.
- Desarrollar una capa GIS que incluya la restauración en las tierras altas.

Objetivo 2.3: En un plazo de 5 años a partir de la aprobación del PAC, evaluar las necesidades de extensión de los pastizales basadas en los requerimientos de hábitaculos de especies de pastos clave y mantener los pastizales existentes seleccionados relacionados con las gestiones de reforestación.

*Discusión:* El refugio llevaría a cabo un análisis y desarrollaría una estrategia para la porción y la extensión del refugio que deba mantenerse como pastizal. El análisis tomaría en consideración el estatus de conservación y las necesidades de forraje y de hábitaculos de las especies que dependen de los pastizales, y equilibrarían esas necesidades con las de los requisitos de hábitaculos de otras especies del refugio que son de interés para el manejo. Se tomaría una determinación basada en este análisis en torno a cuánto pastizal debe conservarse y en qué áreas.

*Estrategias:*

- Evaluar la necesidad de la extensión de los pastizales basado en los requisitos de hábitaculos para las especies de pastizales clave.
- Contratar la cosecha de heno para el mantenimiento de los pastizales.
- Evaluar la posibilidad de usar quemadas controladas para las áreas de pastizales.

---

Objetivo 2.4: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, manejar el programa de incendios para evitar y suprimir los incendios por causas naturales en el refugio y adyacentes a este.

*Discusión:* El refugio tiene un integrante del personal a tiempo completo para controlar incendios y cuenta con un programa activo de cooperación y adiestramiento con el cuerpo de bomberos local, el cual se continuaría. El refugio también exploraría la posibilidad de llevar a cabo quemas controladas para reducir las cargas de combustible y apoyar el desarrollo de habitáculos, aunque en la actualidad no se están llevando a cabo los incendios controlados. Por lo general ocurren varios incendios al año en el refugio, y se cree que algunos de estos son intencionales. La divulgación adicional en torno al propósito del refugio y los efectos negativos del fuego pueden ayudar a reducir la incidencia de incendios intencionales y accidentales.

*Estrategias:*

- Continuar con las prácticas mecánicas en curso de reducción de combustible.
- Proporcionar divulgación a comunidades circundantes sobre los impactos de los incendios y la necesidad para prevenir éstos.
- Contratar a un técnico forestal (incendios).

Objetivo 2.5: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, implantar mejoras para reducir la erosión de suelos hacia la Laguna Cartagena.

*Discusión:* Para mejorar la calidad del agua, el refugio emprendería acciones para reducir la erosión de suelos hacia la Laguna Cartagena. Las acciones a emprenderse probablemente incluirían realizar mejoras al camino de tierra que rodea al refugio, la estabilización de las riberas de las quebradas, y posiblemente aumentar la siembra de vegetación en una zona de amortiguamiento, lo que incluye las tierras altas adyacentes.

*Estrategias:*

- Restaurar/reconstruir el camino de La Tinaja e instalar barras de agua.
- Implantar actividades de estabilización de las riberas de las quebradas/reforestación

Objetivo 2.6: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, desarrollar un plan para detectar y controlar o erradicar plantas exóticas invasivas, incluyendo la Bayahonda y la Yerba Guinea.

*Discusión:* El refugio seguiría examinando las gestiones para reducir el área de terreno cubierta con especies de pastos exóticos al tiempo que se aumentaría la cobertura de pastos nativos, en particular *Aristida chaseae*.

*Estrategias:*

- Continuar removiendo Bayahonda y expandir la remoción a otras especies (por ej., *Parkinsonia aculeata*).
- Aumentar la frecuencia de la poda de Yerba Guinea
- Hacer la cartografía GIS de la cubierta terrestre para el manejo/monitoreo futuro.

- 
- Continuar implantando aplicaciones de yerbicida a lo largo de puentes, diques, caminos y añadir un tratamiento limitado de yerbicida para el Jazmín de Canarias.

Objetivo 2.7: En un plazo de 3 años a partir de la aprobación del PAC, expandir y mejorar las condiciones del hábitat de humedal.

*Discusión:* En la actualidad, la Laguna Cartagena tiene un recrecimiento severo de Yerba de Enea y esto reduce la cantidad de aguas abiertas, que se necesitan para atraer más patos. El refugio tala periódicamente parte de la Yerba de Enea, pero las oportunidades están limitadas por los niveles del agua y las condiciones del tiempo. Además, hay pocos pozos de aguas profundas dentro de la laguna, que son útiles para la concentración de peces durante períodos de niveles de aguas bajas y también ayudan a atraer a los patos. Durante el período de estrategia, el refugio trabajaría para aumentar las aguas abiertas en la laguna al reducir la Yerba de Enea, añadir pozos de aguas profundas y construir islas para el anidaje.

*Estrategias:*

- Crear estanques de humedales adicionales.
- Construir islas para anidaje.
- Expandir la remoción mecánica y química de la Yerba de Enea, y comenzar a usar los incendios controlados.
- Mejorar el sistema de drenaje que alimenta la laguna (coordinar con la División de Riego de la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico [AEE]).
- Expandir la alianza con el municipio y con la AEE para limpiar y restaurar los diques.
- Reunir expertos en hidrología y en ecología de los patos y ves de pantano para desarrollar un plan a largo plazo para los objetivos de restauración y para identificar los equipos y requerimientos financieros necesarios para realizar tareas particulares.
- Establecer un predio de árboles nativos como la Palma Real Puertorriqueña endémica, *Roystonea borinquena*, que proporcionará alimento y lugares de anidaje para las CC y para la Paloma Cabeciblanca.

Objetivo 2.8: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, comenzar un programa para mejorar el manejo del agua y su flujo en la laguna.

*Discusión:* En la actualidad, los niveles de agua de la laguna se controlan con una sola compuerta de descarga del agua. Conforme a esta estrategia, el refugio instalará hidrómetros para medir y monitorear mejor los niveles de agua y trabajar con los propietarios de terrenos adyacentes para desarrollar/redesarrollar los humedales adyacentes. Esto debe mejorar la calidad del agua en la laguna mediante una mejor filtración y una sedimentación reducida, y aumentará la información necesaria para manejar mejor los niveles de flujo. Además, el refugio trabajará con los investigadores del Servicio Geológico de los Estados Unidos (United States Geological Service, USGS) para instalar y operar una estación de monitoreo de agua a largo plazo. La estación se usará para medir el flujo y la calidad del agua, y será de ayuda para implantar un sistema mejorado de manejo de las aguas de la laguna.

---

*Estrategias:*

- Promover el desarrollo/redesarrollo de humedales en terrenos adyacentes.
- Instalar un hidrómetro para medir el flujo y los niveles del agua.
- Evaluar los datos y desarrollar un plan para mejorar la calidad del agua.
- Trabajar con los investigadores del USGS para desarrollar una estación de monitoreo a largo plazo.
- Trabajar con las universidades y con el USGS en la calidad del agua del punto de origen y de las fuentes de la laguna.

Objetivo 2.9: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, reducir, y si posible, eliminar, las especies invasivas en los humedales.

*Discusión:* El énfasis principal de las gestiones para reducir las especies invasivas en la laguna será la reducción de la Yerba de Enea y el aumento de las áreas de aguas abiertas.

*Estrategias:*

- Cortar la Yerba de Enea cuando los niveles del agua estén bajos y comenzar a usar el fuego como una medida adicional de control.
- Controlar los niveles de agua para manejar la Yerba de Enea.
- Instituir técnicas de control para las plantas invasivas mediante el uso limitado de yerbicidas y la remoción mecánica, centrándose en la Flor de Agua y la Lamparilla.
- Aumentar la concienciación de las especies exóticas e invasivas mediante la educación del público.

## **PROTECCIÓN DE RECURSOS**

### **Meta 3: Proteger los recursos naturales, históricos y culturales para mantener la integridad ecológica.**

Objetivo 3.1: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, manejar el programa del orden público para proporcionar protección a los recursos, seguridad a los visitantes y a las instalaciones.

*Discusión:* En la actualidad el RNVS de Cabo Rojo cuenta con un agente del orden público a tiempo completo, el cual provee cobertura del RNVS de Laguna Cartagena según se necesite, y quien además lleva a cabo patrullaje ocasional. El agente patrulla el refugio, brinda servicios de divulgación y ayuda a los funcionarios del DRNA en la caza fuera del refugio durante los picos en la temporada de caza. El agente del orden público tiene un programa activo de cooperación con el DRNA y la policía municipal y estatal; no obstante, estos acuerdos nunca se han formalizado en virtud de un memorando de entendimiento o con procedimientos operativos comunes.

---

*Estrategias:*

- Emplear a dos agentes del orden público a tiempo completo (a dividirse entre los RNVS de Cabo Rojo y Laguna Cartagena) para laborar en cooperación con otras agencias locales del orden público, el DRNA y la policía local.
- Desarrollar y formalizar memorandos de entendimiento interagenciales con otras agencias del orden público.

Objetivo 3.2: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, proteger e interpretar los recursos culturales e históricos y realizar un inventario de éstos.

*Discusión:* No se ha llevado a cabo un inventario cultural o histórico dentro del refugio. El refugio espera llevar a cabo dicha evaluación y, cuando se complete, delinearé los pasos requeridos para proteger recursos importantes, a tenor con los hallazgos de la evaluación. Hasta donde sepa el personal, no hay recursos culturales o arqueológicos importantes en el refugio.

*Estrategias:*

- Conducir un sondeo de recursos históricos y arqueológicos de todo el refugio.
- Desarrollar un recuento histórico abarcador del refugio.

Objetivo 3.3: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, iniciar un estudio de bioacumulación de contaminantes en el refugio.

*Discusión:* La Laguna Cartagena está ubicada aguas abajo de muchas operaciones agrícolas y el Valle de Lajas tiene un largo historial de cultivos comerciales intensivos, lo que incluye la ganadería y la producción de caña de azúcar. Se cree que existe una probabilidad razonable de que la laguna contenga bioacumulación de contaminantes químicos, pero nunca se ha emprendido un análisis. Se emprendería un estudio para determinar los niveles y los tipos de bioacumulación de contaminantes en los peces y crustáceos en la Laguna Cartagena. Esto sería útil para desarrollar pautas para la pesca y para determinar mejor las acciones de manejo relacionadas con la bioacumulación de contaminantes, si alguna.

*Estrategia:*

- Realizan un análisis de la bioacumulación de contaminantes para peces y crustáceos para determinar la presencia y niveles de pesticidas agrícolas.

Objetivo 3.4: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, aclarar las oportunidades para expandir los lindes del refugio y proteger terrenos adicionales que son claves para la salud y la viabilidad de la laguna.

*Discusión:* El refugio es relativamente pequeño y se explorarían oportunidades para una expansión potencial, ya sea mediante la adquisición de terrenos adicionales por medio de un plan de expansión menor o mediante la adquisición de servidumbres. Las áreas tanto de tierras altas como las aguas arriba se examinarían para su potencial inclusión como parte del refugio.

---

*Estrategias:*

- Investigar el potencial de adquirir terrenos adicionales (es decir, el potencial de desarrollar un plan de expansión menor).
- Investigar el potencial para adquirir servidumbres.

Objetivo 3.5: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, aclarar y asegurar los derechos de acceso al refugio a largo plazo.

*Discusión:* Hay un camino, el Camino Desengaño, que discurre a través de una parte del refugio. En la actualidad, el camino no está abierto al público, ni lo ha estado desde el comienzo de operaciones del refugio. Sin embargo, existe incertidumbre en cuanto a quién pertenece el camino y a los derechos de uso del mismo. El refugio exploraría los derechos asociados al uso de este camino y actuaría para asegurar que el acceso público en general pueda permanecer restringido indefinidamente.

*Estrategia:*

- Aclarar la pertenencia del camino Desengaño y de los derechos de acceso al refugio.

Objetivo 3.6: Mejorar los hábitáculos de las aves de preocupación para la conservación, y candidatas potenciales a estas, en terrenos privados adyacentes a los RNVS de Cabo Rojo y Laguna Cartagena.

*Estrategias:*

- Identificar y cartografiar áreas adecuadas para actividades de mejora de hábitáculos en terrenos privados.
- Identificar a los propietarios potenciales de los terrenos e informarles acerca de distintos programas e incentivos de restauración de hábitáculos disponibles de parte del Servicio y de otras agencias federales y estatales para implantar proyectos voluntarios de restauración de hábitáculos en sus terrenos.

## *SERVICIOS AL VISITANTE*

### **Meta 4: Proveer oportunidades de usos públicos adecuados y compatibles.**

Objetivo 4.1: En un plazo de 2 años a partir de la aprobación del PAC, actualizar el plan de servicios al visitante.

*Discusión:* Según los requisitos del Servicio, el refugio desarrollaría un plan específico de servicios a los visitantes cuando ya se haya aprobado el PAC. El plan brindaría orientación operativa para manejar un programa de servicios al visitante.

*Estrategias:*

- Establecer un sistema de monitoreo anual para revisar el programa de servicios al visitante.
- Contratar a un guardabosques/educador ambiental para implantar el plan.

- 
- Contratar a un voluntario/STEP para contar con alguien que ofrezca la bienvenida en el RNVS de Laguna Cartagena.

Objetivo 4.2: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, asegurar que el refugio sea acogedor, seguro y accesible. Proporcionar a los visitantes información clara que promueva la refugio y al Servicio.

*Discusión:* En la actualidad, el refugio recibe a 300 visitantes al año, que se espera que la cantidad de visitantes aumentaría si se mejorara o se desarrollara la infraestructura y se brindaran más actividades. Este objetivo se centraría en mejorar la rotulación direccional e instalaciones de estacionamiento, proporcionar un folleto y un video del refugio y actualizar el sitio Web.

*Estrategias:*

- Mejorar y dar mantenimiento al área de estacionamiento principal del refugio, lo que incluye explorar la participación de escuelas y otros de la localidad; mejorar la segunda área de estacionamiento cercana a la estructura de control de agua.
- Conservar los seis rótulos direccionales existentes de carreteras y añadir uno al este del refugio; añadir rótulos direccionales indicando la ruta hacia el RNVS de Laguna Cartagena desde el RNVS de Cabo Rojo.
- Mejorar, actualizar y dar mantenimiento al sitio Web (sección del RNVS de Laguna Cartagena) y desarrollar la versión en español.
- Crear en el refugio uno nuevo quiosco de contacto para el visitante, lo que incluye un baño y zafacones.
- Establecer un programa de voluntarios en el refugio para que haya alguien presente.
- Preparar un folleto específico del refugio para el RNVS de Laguna Cartagena.
- Actualizar la lista de aves del refugio periódicamente.
- Actualizar la hoja de datos del RNVS de Laguna Cartagena periódicamente.
- Agregar un sistema telefónico automatizado con funciones para incluir información del refugio.
- Producir un video del refugio.

Objetivo 4.3: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, trabajar para aumentar la oportunidades de fotografiar y observar la vida silvestre para los visitantes al refugio.

*Discusión:* El trabajo en esta área se centraría en mantener el sendero existente y añadir uno nuevo para las tierras altas, manteniendo el punto de observación, añadiendo otro más y mejorando los rótulos y mapas. El refugio también trabajaría para promover oportunidades para la fotografía en sus predios al auspiciar un concurso anual de fotografía.

*Estrategias:*

- Desarrollar un sistema de senderos (incluyendo en las tierras altas de La Tinaja y senderos de diques) e incluir rótulos direccionales y mapas.

- 
- Mantener el punto de observación existente y añadir uno adicional; agregar una plataforma para fotos en La Tinaja.
  - Auspiciar un concurso/taller de fotografía anual.
  - Mantener y agregar un telescopio terrestre y un panel de identificación de aves.

Objetivo 4.4: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, seguir expandiendo el programa de educación ambiental para aumentar la comprensión de la restauración de hábitáculos y la diversidad de la vida silvestre (orientado hacia las escuelas públicas).

*Discusión:* El Complejo cuenta con dos personas a tiempo completo para atender los servicios al visitante en el RNVS de Cabo Rojo, que laboran muy de cerca con la comunidad local y con el grupo local de amigos (los Caborrojeños). Esta labor incluye brindar actividades de educación ambiental para grupos de escuelas locales, mayormente según se solicitan. Conforme a esta estrategia, el refugio trabajaría para desarrollar un programa de educación ambiental basado en un currículo, en alianza con las escuelas locales. El desarrollo de un programa de educación ambiental basado en un currículo sería manejado por personal de servicios al visitante en el RNVS de Cabo Rojo e inicialmente se desarrollaría en asociación con las escuelas públicas en los municipios de Lajas y Cabo Rojo.

*Estrategias:*

- Aumentar los programas de educación ambiental “in situ” para escuelas en el Centro de Visitantes del RNVS de Cabo Rojo y en salones al aire libre.
- Desarrollar un programa de educación ambiental basado en un currículo.

Objetivo 4.5: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, expandir el programa de interpretación ambiental para aumentar la comprensión pública de la restauración de hábitáculos y la diversidad de la vida silvestre.

*Discusión:* El énfasis conforme a este objetivo sería crear una información mejor y más accesible acerca del refugio y de los procesos ecológicos que este sustenta. Esto incluiría añadir una serie de presentaciones interpretativas en el refugio. La información interpretativa haría énfasis en la importancia y las funciones de los humedales y explicaría el trabajo con los humedales que está emprendiendo el refugio para la Laguna Cartagena.

*Estrategias:*

- Mantener un quiosco adicional en la torre de observación y añadir un panel interpretativo en la plataforma de pesca; la información interpretativa recalcaría la ecología del humedal, los incendios, peces y especies invasivas.
- Agregar paneles de identificación de aves en la torre de observación y en el punto de observación.
- Expandir los programas interpretativos comunitarios tales como los programas escolares fuera del refugio.

---

Objetivo 4.6: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, aumentar el reconocimiento del refugio y de las actividades de manejo asociadas para las comunidades locales.

*Discusión:* El propósito de este objetivo es realzar el perfil del refugio en las comunidades circundantes. Esto incluiría concienciar sobre el refugio, su propósito y funciones. Además de ayudar a construir una conciencia ambiental en las comunidades circundantes, se esperaría que esto ayudara a fomentar una mayor cooperación entre el personal del refugio y las comunidades circundantes. El desarrollo de unas mejores relaciones con la comunidad puede tener un beneficio potencial para reducir conflictos y aumentar la cooperación, en particular en torno a asuntos como el manejo de incendios, el pastoreo y los usos recreativos.

*Estrategias:*

- Seguir participando en ocho a diez eventos comunitarios al año (por ej., el evento anual de la Universidad de Puerto Rico y establecer una feria ambiental anual en el RNVS de Laguna Cartagena).
- Conducir un sondeo de las comunidades locales para determinar el valor que otorgan al Servicio y al refugio
- Establecer un concurso de fotografía anual y un club de fotografía en el refugio.
- Desarrollar y distribuir la revista *Firewise* en español.
- Desarrollar para la comunidad artículos e información noticiosos sobre incendios (por ej., por radio y boletines).
- Crear rótulos de información de niveles de incendio para informar al público sobre el peligro de incendios diariamente (expandir para crear un programa nacional).
- Agregar un quiosco y un programa ambiental en el área adyacente a la escuela en Maguayo.
- Utilizar el sitio Web para diseminar información del refugio, partes de prensa e información pública adicional.

Objetivo 4.7: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, evaluar el potencial para proporcionar caza de calidad en el refugio.

*Discusión:* Nunca se ha permitido cazar en el refugio ya que hay pocas especies de aves de caza. Además, el refugio es pequeño y se cree que la caza tendría un impacto negativo sobre las especies en peligro de extinción que lo habitan. Sin embargo, durante este período de manejo, el refugio examinaría formalmente si debe permitirse la caza.

*Estrategia:*

- Realizar una evaluación de la caza.

Objetivo 4.8: En un plazo de 5 años a partir de la aprobación del PAC, desarrollar un plan que definiría las oportunidades permisibles para la pesca en la laguna.

---

*Discusión:* En la actualidad no hay un programa formal de pesca en el refugio. Durante este período se desarrollarían directrices para un programa de pesca. Esto incluiría el desarrollo de reglamentos y orientación, la designación de áreas de pesca y el estudio de los niveles de contaminantes potenciales en los peces para determinar si el consumo de estos es seguro. Además, el refugio planea reintroducir especies de peces nativos a la Laguna Cartagena y el programa de reintroducción se consideraría al desarrollar los reglamentos del programa.

*Estrategias:*

- Realizar un análisis de bioacumulación de contaminantes para peces y crustáceos (para pesticidas agrícolas) y determinar el asunto de seguridad relacionado con la pesca.
- Desarrollar y difundir los reglamentos para la pesca.
- Crear una plataforma de pesca adicional cerca de la torre de observación.
- Desarrollar y auspiciar un concurso de pesca anual para jóvenes.

Objetivo 4.9: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, considerar usos públicos adicionales que sean adecuados y compatibles con el propósito del refugio.

*Discusión:* Los usos públicos adicionales en el refugio se considerarían de interés. Inicialmente, el refugio realizaría determinaciones de uso adecuado y de compatibilidad para el uso de canoas y ciclismo. En la actualidad, no hay un programa de canoas o de ciclismo; no obstante, es posible que se pudiera correr bicicleta en algunos de los senderos del refugio y usarse canoas luego de que parte de la Yerba de Enea se removiera y se aumentaran las aguas abiertas de la laguna.

*Estrategia:*

- Realizar determinaciones de uso adecuado y de compatibilidad para otros usos públicos, lo que incluye el uso de canoas/kayaks y ciclismo.

## MANEJO DEL REFUGIO

### **Meta 5: Proveer personal, voluntarios, instalaciones y equipos suficientes, y fomentar alianzas para implantar un programa abarcador de manejo para el refugio.**

Objetivo 5.1: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, seguir apoyando y expandiendo las alianzas existentes.

*Discusión:* El refugio se involucra con una amplia gama de socios en el manejo de este. El refugio tiene alianzas en las áreas de reforestación, servicios al visitante, supresión de incendios, orden público e investigaciones. El refugio se esforzaría por fortalecer alianzas existentes y buscaría añadir socios nuevos para una cooperación futura.

---

*Estrategias:*

- Las asociaciones intergubernamentales existentes incluyen: (1) Orden Público (cooperación existente con el DRNA/fuerzas del orden público); (2) asociaciones para el manejo de incendios (cooperación existente con el cuerpo de bomberos municipal); (3) Departamento de Agricultura de los Estados Unidos/Instituto Internacional de Dasonomía Tropical; (4) Municipio de Lajas, para trabajar en asuntos de drenaje de aguas.
- Estimular la participación de Caborrojeños para apoyar el refugio y buscar oportunidades para desarrollar un Grupo de Amigos para el RNVS de Laguna Cartagena.
- Desarrollar asociaciones nuevas con el municipio de Lajas para mejorar la coordinación y cooperación para asuntos de manejo de recursos y servicios al visitante, grupos escolares locales y otras organizaciones.
- Desarrollar una asociación formal y desarrollar un Acuerdo de cooperación con la Sociedad Ornitológica Puertorriqueña Inc. SOPI. Desarrollar otras asociaciones según corresponda (por ej., la Universidad de Puerto Rico y la Universidad Interamericana).

Objetivo 5.2: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, mantener y expandir el programa de voluntarios y centrarse en la promoción de la diversidad de la vida silvestre y la restauración de hábitáculos.

*Discusión:* En la actualidad, el refugio utiliza voluntarios sobre una base “ad hoc” para apoyar la siembra de árboles. El refugio desearía aumentar el uso de voluntarios, pero en la actualidad tiene limitaciones para hacerlo debido a los presupuestos limitados y la falta de infraestructura de apoyo (particularmente vivienda) y personal. Idealmente, el refugio desearía contratar a un coordinador de voluntarios a tiempo completo (a compartirse con el RNVS de Cabo Rojo) y desarrollar instalaciones de apoyo adecuadas para facilitar la expansión del programa. Esto incluiría construir nuevas instalaciones de vivienda para los voluntarios. Las instalaciones de vivienda estarían ubicadas en el RNVS de Cabo Rojo pero apoyarían a voluntarios que también proporcionarían servicios en el RNVS de Laguna Cartagena.

*Estrategias:*

- Trabajar con socios para proporcionar servicios de voluntarios que contribuyan a las metas y objetivos del refugio.
- Erigir viviendas para los voluntarios (a ubicarse en el RNVS de Cabo Rojo).
- Proveer oportunidades de entrenamiento para voluntarios nuevos.
- Contratar a un guardabosques/educador ambiental a tiempo completo para servir como coordinador de voluntarios.

Objetivo 5.3: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, desarrollar y formalizar acuerdos con universidades e instituciones de investigaciones para centrarse en las prioridades de investigaciones del refugio.

---

*Discusión:* El Sistema de Refugios no ha desarrollado un programa activo de investigaciones en el RNVS de Laguna Cartagena. Sin embargo, hay una serie de áreas investigativas que pudieran beneficiarse de una colaboración con universidades locales y nacionales. Los estudios investigativos podrían incluir temas como el manejo de especies en peligro de extinción, lo que incluye plantas como *Aristida chaseae*; investigaciones sobre aves y peces; y la comprensión del conocimiento, opiniones y expectativas que tienen las comunidades locales en torno al refugio y su rol en la comunidad. Para asegurar que los futuros estudios investigativos aborden las necesidades prioritarias del refugio, el refugio se propone desarrollar prioridades investigativas, producir términos de referencia/orientación para estos estudios, y luego procurar socios para llevarlos a cabo. Se espera que los estudios futuros se centren tanto en asuntos biológicos como sociales.

*Estrategia:*

- Desarrollar y formalizar acuerdos con universidades e institutos de investigación que se centren en las prioridades del refugio.

Objetivo 5.4: Contratar personal adicional para implantar plenamente el PAC final.

*Discusión:* Esta estrategia plantea actividad incrementada en varias áreas clave, lo que incluye los servicios al visitante, la educación ambiental y el manejo, restauración e investigaciones de hábitats. Se requerirá el personal adicional que se detalla posteriormente. Ya que el RNVS de Laguna Cartagena se maneja como un satélite del RNVS de Cabo Rojo, parte del personal se compartiría entre ambos refugios. En la actualidad, el RNVS de Laguna Cartagena carece de personal suficiente aunque cierto personal del RNVS de Cabo Rojo dedica parte de su tiempo a apoyar el refugio, lo que incluye al administrador del refugio y personal del orden público y de control de incendios.

*Estrategias:*

- Contratar el personal adicional siguiente: biólogo, bio-técnico, operadores de equipos de ingeniería (2), guardabosques/educador ambiental, técnico forestal (incendios), especialista GIS (a compartirse con el Complejo) y agente del orden público.
- Expandir el programa de los Cuerpos Juveniles (Youth Conservation Corps, YCC) para incluir un programa separado para el RNVS de Laguna Cartagena; la cantidad adecuada de voluntarios del YCC sería 12 personas.

Objetivo 5.5: Construir nuevas instalaciones para capacitar la implantación plena del PAC final.

*Discusión:* Esta estrategia requiere uso de voluntarios adicional y el desarrollo de instalaciones de apoyo al visitante mejoradas en el refugio (por ej., quioscos, rótulos direccionales y plataformas de observación). Empezar estas actividades requeriría el desarrollo de una nueva infraestructura.

*Estrategia:*

- Desarrollar instalaciones operativas y para visitantes en las oficinas centrales del refugio y construir las siguientes instalaciones: viviendas para voluntarios (ubicadas en el RNVS de Cabo Rojo pero compartidas con los voluntarios del RNVS de Laguna Cartagena); invernadero nuevo/expandido en el RNVS de Cabo Rojo; estación para contacto con visitantes; quiosco y rótulos; plataforma para pescar; puesto de observación; plataforma para observación; diques y drenajes.

---

Objetivo 5.6: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, mantener las instalaciones existentes.

*Discusión:* Se necesitaría personal y fondos para mantener las instalaciones existentes del refugio (según se delinea en RONS). Las instalaciones existentes que requerirían mejoras o reparaciones sustanciales en este período incluyen la remoción de cercas y el reemplazo de portones.

*Estrategia:*

- Implantar las siguientes mejoras a la infraestructura: reemplazar (o reparar) dos puentes; remover las cercas internas y reemplazar las cercas de lindes; reemplazar los portones según se necesite.

Objetivo 5.7: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, mantener el equipo existente.

*Discusión:* Se necesitaría personal y fondos para mantener el equipo existente y se requeriría cierto equipo nuevo.

*Estrategia:*

- Las necesidades de equipo adicional incluyen un camión de agua, una barrena, un tractor y un bote de fondo plano con motor.

**Meta 6: Entender el impacto del cambio climático en los recursos del refugio con el fin de planificar y adaptar el manejo según sea necesario para proteger la vida silvestre y los hábitculos del RNVS de Laguna Cartagena.**

Objetivo 6.1: Durante el plazo de 15 años de vida del PAC, coordinar con investigadores y socios para identificar las necesidades investigativas del cambio climático, investigando los impactos de este sobre los peces y la vida silvestre, las especies listadas, las comunidades vegetativas, la calidad y la cantidad del agua y otros recursos.

*Estrategia:*

- Seguir la orientación e iniciativas del Sistema de Refugios para determinar los efectos del cambio climático sobre los recursos del refugio.

---

## V. *Implantación del Plan*

### INTRODUCCIÓN

Los terrenos de los refugios se manejan según lo define la Ley de Mejoras. El Congreso ha delineado una clara misión legislativa de conservación de la vida silvestre para todos los refugios nacionales de vida silvestre. Los refugios nacionales de vida silvestre, a diferencia de otros terrenos públicos, están dedicados a la conservación de los recursos de la pesca y de vida silvestre de la nación y a los usos recreativos que dependen de la vida silvestre. Los proyectos prioritarios hacen énfasis, primero y ante todo, en la protección y el mejoramiento de las especies de peces y vida silvestre, pero se coloca un peso considerable en el equilibrio de las necesidades y exigencias de la recreación que depende de la vida silvestre y la educación ambiental.

Para alcanzar el propósito, la visión, las metas y los objetivos incluidos en este Borrador del PAC/EA para el RNVS de Laguna Cartagena, esta sección identifica proyectos, financiamiento, necesidades de personal, voluntarios, oportunidades de alianzas, planes de manejo específicos, un plan de monitoreo y manejo adaptativo, y el examen y revisión del plan.

### PROYECTOS PROPUESTOS

A continuación se enumeran los resúmenes de proyectos propuestos y sus costos asociados para el manejo poblacional de peces y vida silvestre, manejo de hábitáculos, protección de recursos, servicios al visitante y manejo del refugio durante los próximos 15 años. Esta lista de proyectos propuestos refleja las necesidades prioritarias identificadas por el público, el equipo de planificación y el personal del refugio, basándose en la información disponible. Estos proyectos fueron generados con el fin de lograr los objetivos y estrategias del refugio. Los enlaces primarios de estos proyectos a dichos elementos de planificación se identifican en cada resumen.

#### **Proyecto 1. Programa de inventario y de monitoreo basado en la ciencia**

El inventario y monitoreo basado en la ciencia de poblaciones de plantas y animales es vital para asegurar la integridad biológica del refugio. La información recolectada serviría de base para desarrollar planes de manejo de hábitáculos e influenciaría todas las actividades de manejo del refugio. Se usarían técnicas estándar de censos y sondeos y todos los datos se recopilarían en bases de datos, lo que incluye a los GIS (geographic information systems, sistemas de información geográfica) para un análisis espacial. Todos los datos se compartirían con los socios estatales, federales y locales adecuados en una gestión para impulsar el manejo estratégico de los hábitáculos.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1-16  
Objetivos de Hábitáculos: 2.1-9  
Objetivos de Protección de Recursos: 3.3, 3.5  
Objetivos de Servicios al Visitante: 4.4  
Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4  
Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

---

## Proyecto 2. Sistemas de Información Geográfica (GIS)

El uso de los GIS se ha diseminado como una herramienta valiosa para el desarrollo y la implantación de planes de manejo de hábitáculos. Para una mejor organización, comprensión y realización de inferencias referentes al manejo de hábitáculos, se necesita una base de datos abarcadora de los GIS. Cuando se hayan establecido, las capas geográficas incorporarían a todos los programas del refugio. Esto ayudaría a asegurar la compatibilidad y la productividad. Este proyecto desarrollaría un sistema de manejo, almacenaje y recuperación de datos; obtendría información espacial de las fuentes adecuadas; desarrollaría capas geográficas para los programas de manejo del refugio; y facilitaría el análisis espacial y la creación de mapas.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1-16

Objetivos de Hábitáculos: 2.1-9

Objetivos de Protección de Recursos: 3.2-5

Objetivos de Servicios al Visitante: 4.4

Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4

Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

## Proyecto 3. Aumento de los Peces Nativos

En la actualidad se desconoce la presencia de peces nativos en la Laguna Cartagena. Este proyecto incluiría la realización de censos para determinar la presencia de especies, la actualización de las listas actuales de especies y la reintroducción de especies de peces nativos. Este proyecto también incluiría trabajar para mejorar la calidad del agua de la laguna mediante el desvío de la escorrentía del agua superficial que procede de las tierras altas, la reducción de la cantidad de sedimento con la siembra de vegetación nativa a lo largo de los canales de agua, y el mantenimiento de los diques y canales.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1, 1.4, 1.14

Objetivos de Hábitáculos: 2.1, 2.5, 2.8-9

Objetivos de Protección de Recursos: 3.3-5

Objetivos de Servicios al Visitante: 4.4

Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4

Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

## Proyecto 4. Control de Especies Invasivas

Las especies de plantas invasivas están presentes tanto en las tierras altas como en los humedales del refugio. Este proyecto incluiría remover la Bayahonda y expandir la remoción de otras especies tales como *Parkinsonia aculeata*, aumentar la frecuencia de poda de la Yerba Guinea, cartografiar la ocurrencia de especies invasivas e implantar las aplicaciones de yerbicida a lo largo de puentes, diques y caminos. El manejo de las especies invasivas en la laguna se centraría primariamente en reducir la Yerba de Enea y aumentar las aguas abiertas en beneficio de las especies de vida silvestre tales como las CC, en peligro de extinción. Este proyecto incluiría la introducción de las quemadas controladas, el manejo de los niveles de agua, el uso de yerbicidas y de la remoción mecánica, y un aumento en la concienciación pública acerca de las especies exóticas e invasivas.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1-7, 1.12-14, 1.16

Objetivos de Hábitáculos: 2.1-9

Objetivos de Protección de Recursos: 3.1-6

Objetivos de Servicios al Visitante: 4.4-6

---

Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4, 5.7  
Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

### **Proyecto 5. Reforestación**

Quedan pocos tractos grandes de bosque seco en Puerto Rico. Si este hábitaculo ha de mantenerse en el futuro, tiene que protegerse y expandirse. Estas áreas de tierras altas proveen hábitaculos para la alimentación y el anidaje para la Mariquita de Puerto Rico y el Guabairo de Puerto Rico. El refugio ha emprendido una siembra oportunista de vegetación nativa para expandir el área boscosa de tierras altas, y desearía continuar y expandir esta gestión. Este proyecto incluiría la operación de proyectos estacionales de reforestación para sembrar 2,000 árboles nativos (lo que incluye el monitoreo), la propagación de árboles, construcción de un nuevo vivero, utilizar la quema controlada para preparar la localidad, reconstruir el Camino La Tinaja e instalar barras de agua, estabilizar las riberas de las quebradas y desarrollar una capa GIS. El proyecto también incluiría trabajar con el proyecto del socio de reforestación y expandir oportunidades para nuevas investigaciones.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1, 1.4, 1.6-8, 1.10-12, 1.15-16  
Objetivos de Hábitaculos: 2.1, 2.2, 2.6  
Objetivos de Protección de Recursos: 3.4-5  
Objetivos de Servicios al Visitante: 4.4-6  
Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4, 5.7  
Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

### **Proyecto 6. Restauración de la Laguna**

La Laguna Cartagena solía ser uno de los hábitaculos más importantes de agua dulce para los patos migratorios en Puerto Rico, pero en la actualidad tiene un recrecimiento severo de Yerba de Enea y esto reduce la cantidad de aguas abiertas. Este proyecto incluiría crear más estanques en humedales, construir islas de anidaje, expandir la remoción mecánica y química de la Yerba de Enea, introducir la quema controlada, mejorar el sistema de drenaje que alimenta la laguna, establecer un predio de árboles nativos para apoyar localidades futuras de anidaje de la Chiriría e instalar hidrómetros para medir el flujo y el nivel del agua. Este proyecto también incluiría la expansión de alianzas con el municipio y la AEE para limpiar y restaurar los diques, trabajar con investigadores del USGS para desarrollar una estación de monitoreo a largo plazo y trabajar con el USGS y las universidades en la calidad del agua del punto de origen y de las fuentes de la laguna.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1-4, 1.9, 1.12-14, 1.16  
Objetivos de Hábitaculos: 2.1, 2.5, 2.7-9  
Objetivos de Protección de Recursos: 3.1, 3.3-5  
Objetivos de Servicios al Visitante: 4.3-8  
Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4, 5.6-7  
Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

### **Proyecto 7. Manejo de Incendios**

En la actualidad no se llevan a cabo incendios controlados en el refugio. Hay varios fuegos que ocurren anualmente en el refugio que aparentan ser de origen deliberado o accidental. Este proyecto incluiría la adquisición de equipo pesado para implantar plenamente el plan de manejo de incendios, explorando la introducción de incendios controlados para reducir las cargas de combustible, controlar o remover especies invasivas o exóticas y expandir el adiestramiento contra incendios. Este proyecto también incluiría la iniciación de una divulgación adicional con las

---

comunidades locales con relación a los efectos positivos y negativos que pueden tener los incendios sobre el refugio, lo que puede redundar en incendios intencionales o accidentales, desarrollar la revista *Firewise* en español, crear rótulos de información de niveles de incendio y desarrollar nuevos artículos de información sobre incendios para la comunidad.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1  
Objetivos de Habitáculos: 2.1, 2.4, 2.7, 2.9  
Objetivos de Protección de Recursos: 3.1, 3.5  
Objetivos de Servicios al Visitante: 4.2-6, 4.8  
Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4, 5.7  
Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

### **Proyecto 8. Expansión del Programa de Servicios al Visitante**

El refugio recibe alrededor de 300 visitantes al año. Si se desarrolla la infraestructura, se espera que la cantidad de visitantes aumente. En el refugio se ofrecen oportunidades recreativas que dependen de la vida silvestre. El equilibrio entre el uso para visitantes con nuestra misión de proteger la vida silvestre y los habitáculos debe ser el eje de todas las decisiones relacionadas con la expansión de oportunidades recreativas. Este proyecto incluiría desarrollar un Plan de Servicios al Visitante, mejorar el área de estacionamiento principal, añadir rótulos direccionales hasta el RNVS de Laguna Cartagena desde el RNVS de Cabo Rojo, mejorar el material de divulgación, actualizar los sitios Web, establecer un programa de voluntarios, producir un video del refugio, desarrollar un sistema de senderos, añadir un punto y una plataforma de observación, realizar una evaluación de la caza, desarrollar reglamentos para la pesca, crear una plataforma adicional para la pesca, auspiciar un día de pesca para la juventud y añadir un telescopio terrestre. El proyecto también incluiría agregar programas de educación ambiental "in situ" para escuelas y desarrollar un programa de educación ambiental basado en un currículo. Los programas de divulgación aumentarían mediante la participación en ocho a diez eventos al año, el establecimiento de un concurso de fotografía anual, añadir un quiosco y un programa ambiental en el área adyacente a la escuela en Maguayo, y usar el sitio Web para diseminar información sobre el refugio, partes de prensa y otra información pública.

Objetivos de Habitáculos: 2.2, 2.9  
Objetivos de Protección de Recursos: 3.1-2, 3.5  
Objetivos de Servicios al Visitante: 4.1-9  
Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-7  
Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

### **Proyecto 9. Censo de los Recursos Culturales**

No se sabe mucho acerca de los recursos históricos y culturales en el refugio. Este proyecto incluiría la realización de un censo de recursos culturales, cuyos resultados se incorporarían a la base de datos de GIS del refugio. Se desarrollaría un plan integrado y una descripción general de los recursos culturales para el refugio como parte de este proyecto, con la orientación y ayuda del Arqueólogo Regional.

Objetivos de Protección de Recursos: 3.1-2, 3.4  
Objetivos de Servicios al Visitante: 4.4  
Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4  
Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

---

## **Proyecto 10. Cambios Climáticos**

Los cambios climáticos globales presentan riesgos para la salud humana y los ecosistemas terrestres y acuáticos. Este proyecto proporcionaría fondos para investigaciones para evaluar los cambios a los recursos del refugio asociados con los cambios climáticos y evaluar los cambios potenciales en la diversidad de hábitáculos o especies que puedan ser irreversibles. También financiaría las actividades potenciales de manejo del refugio que pudieran mitigar o minimizar los impactos al refugio, así como para desarrollar estrategias que se podrían implantar para ayudar a especies clave a adaptarse a los cambios climáticos.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1-16

Objetivos de Hábitáculos: 2.1-9

Objetivos de Protección de Recursos: 3.3, 3.5-6

Objetivos de Servicios al Visitante: 4.4-5

Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-4

Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

## **Proyecto 11. Manejo del Refugio**

El Complejo cuenta con 25 empleados a tiempo completo, de los cuales 6 tienen deberes asignados entre el RNVS de Cabo Rojo y el RNVS de Laguna Cartagena. Este proyecto proporcionaría personal adicional para lograr las metas y objetivos de este PAC. Las prioridades de personal incluirían contratar a un biólogo, un técnico biológico, dos operadores de equipo de ingeniería, un guardabosques/educador ambiental), un especialista GIS (a compartirse con el Complejo), un técnico forestal (incendios) y un agente del orden público (a compartirse con el RNVS de Cabo Rojo). Este aumento en presupuesto y personal permitiría al RNVS de Cabo Rojo cumplir mejor con las obligaciones de la conservación de la vida silvestre, el manejo de hábitáculos, los usos públicos, la protección de recursos y el manejo del refugio. Este proyecto también incluiría el reemplazo de dos puentes, la remoción de cercas internas, el reemplazo de las cercas de los lindes y el reemplazo de portones. El equipo que se necesita para este proyecto incluye un camión cisterna, una barrena, un tractor y un bote de fondo plano con motor.

Objetivos de Vida Silvestre: 1.1-16

Objetivos de Hábitáculos: 2.1-9

Objetivos de Protección de Recursos: 3.1-6

Objetivos de Servicios al Visitante: 4.1-9

Objetivos de Manejo del Refugio: 5.1-7

Objetivos de Cambios Climáticos: 6.1

## **FONDOS Y PERSONAL**

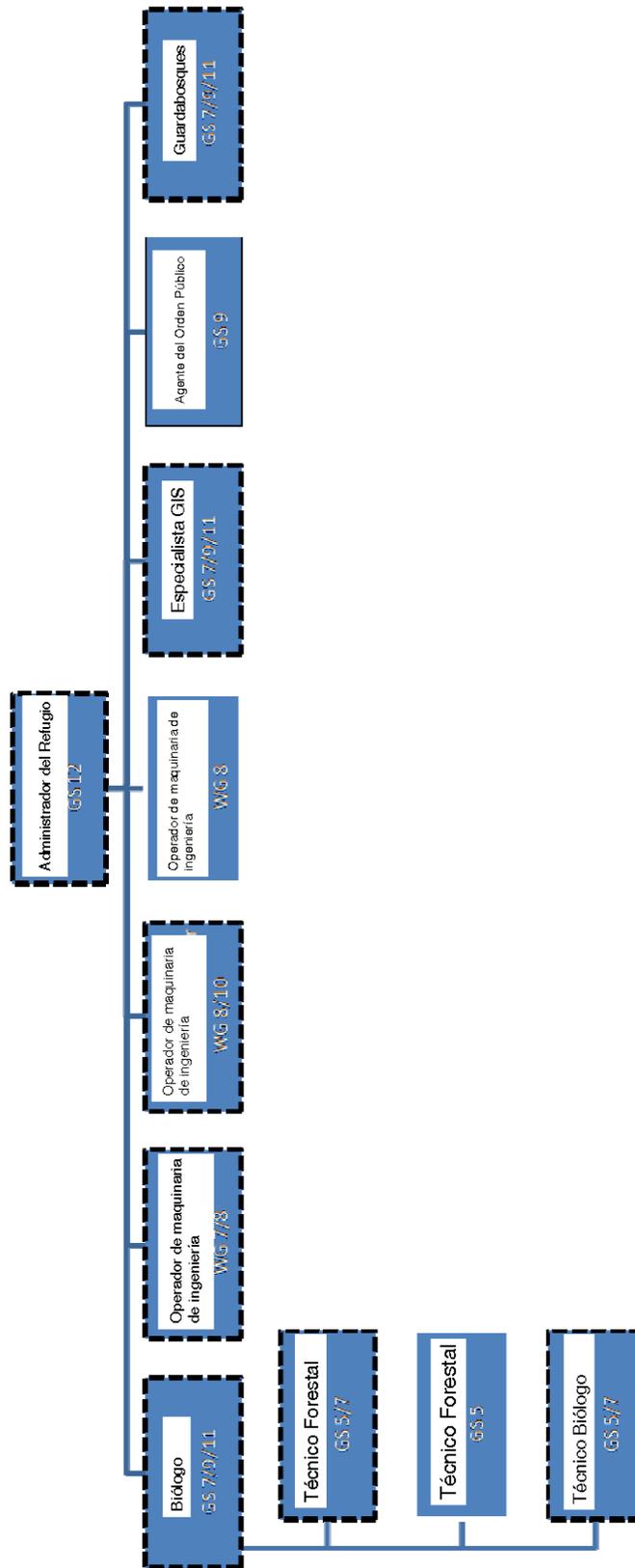
La implantación del PAC final requerirá más fondos y apoyo de personal que provendrá de una serie de fuentes internas y externas. Se identifican nuevos proyectos y necesidades de mantenimiento para las instalaciones y proyectos existentes mediante el Sistema de Manejo del Mantenimiento de los Activos del Servicio (Service Asset Maintenance Management System, SAMMS). La Figura 8 identifica el organigrama y el personal complementario propuesto para el RNVS de Laguna Cartagena y que se necesitan para lograr las metas, objetivos y estrategias delineados en este Borrador del PAC/EA. La Tabla 1 enumera los proyectos propuestos descritos previamente, sus costos y el personal asociado. El PAC, cuando se haya finalizado, no constituiría un compromiso (del

Congreso) para aumentos de personal, operativos y de mantenimiento, ni para fondos para adquisiciones futuras de terrenos, pero representa las necesidades de recursos para la vida silvestre basándose en ciencia biológica sólida e insumo del público.

**Tabla 1. Resumen de Proyectos**

<b>NÚMERO DEL PROYECTO</b>	<b>TÍTULO DEL PROYECTO</b>	<b>COSTO DEL PRIMER AÑO</b>	<b>COSTO ANUAL RECURRENTE</b>	<b>PERSONAL (EMPLEADOS A TIEMPO COMPLETO)</b>
1	Programa de inventario y de monitoreo basado en la ciencia	43,000	32,000	.7
2	GIS	20,000	15,000	.2
3	Aumento en Peces Nativos	43,000	32,000	.7
4	Control de Especies invasivas	70,000	62,000	1.2
5	Reforestación	42,000	36,000	.5
6	Restauración de la Laguna	168,000	116,000	1.4
7	Manejo de incendios	20,000	22,000	.5
8	Expansión del Programa de Servicios al Visitante	530,000	90,000	1.2
9	Censo de Recursos Culturales	50,000	12,000	.25
10	Cambios Climáticos	30,000	Contrato	Contrato
11	Manejo del Refugio	380,000	310,000	6.7

Figura 8. Organigrama Propuesto para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena



---

## OPORTUNIDADES DE ALIANZAS/VOLUNTARIADOS

Un elemento clave del PAC, cuando se haya finalizado, es establecer alianzas con voluntarios locales, propietarios de terrenos, organizaciones privadas y agencias de recursos naturales estatales y federales. En la vecindad inmediata del refugio existen oportunidades para establecer alianzas con SOPI, el municipio de Lajas y la Universidad de Puerto Rico. A nivel regional y estatal, se pueden establecer o mejorar alianzas con organizaciones tales como NRCS, el DRNA, la Universidad Interamericana, el USFS, la AEE, la Autoridad de Tierras, la Compañía de Turismo de Puerto Rico, departamentos municipales de bomberos y de policía, líderes comunitarios locales y el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

## PLANES DE MANEJO ESPECÍFICOS

Un PAC es un plan estratégico que orienta la dirección del refugio. Un plan de manejo específico brinda orientación específica sobre actividades tales como hábitáculos, incendios y servicios al visitante. Estos planes (Tabla 2) también se desarrollan conforme a la Ley Nacional de Política Ambiental (National Environmental Policy Act, NEPA), que requiere la identificación y la evaluación de alternativas y la revisión y participación pública antes de su implantación.

**Tabla 2. Planes de Manejo Específicos**

Planes de Manejo Específicos	Fecha de Terminación
Inventario y Monitoreo	2015
Manejo de Hábitáculos	2014
Orden Público	2015
Servicios al Visitante	2014
Recursos Culturales	2020
Manejo de Incendios	2015

## MONITOREO Y MANEJO ADAPTATIVO

El manejo adaptativo es un enfoque flexible ante el manejo a largo plazo de recursos bióticos que se dirige durante el transcurso del tiempo por los resultados de actividades de monitoreo continuadas y otra información. Más específicamente, el manejo adaptativo es un proceso mediante el cual los proyectos se implantan dentro de un marco de experimentos impulsados por la ciencia para medir las predicciones y supuestos delineados dentro de un plan.

Para aplicar el manejo adaptativo, el refugio adoptaría protocolos específicos de censos, inventarios y monitoreo. Las estrategias de manejo de hábitáculos se evaluarían sistemáticamente para determinar los efectos del manejo sobre las poblaciones de vida silvestre. Esta información se usaría para refinar los enfoques y determinar cuán eficazmente se están alcanzando los objetivos. Las evaluaciones incluirían el equipo del ecosistema y la participación de otros socios adecuados. Si el monitoreo y la evaluación indican que hay efectos indeseables para las especies y/o comunidades objetivo, entonces se realizarían alteraciones a los proyectos de manejo. El PAC se revisaría posteriormente. En los planes de manejo específicos se describirían actividades específicas de monitoreo y evaluación.

---

## **EXAMEN Y REVISIÓN DEL PLAN**

El PAC final se examinaría anualmente según se desarrollen los planes de trabajo y los presupuestos anuales del refugio. También se examinaría para determinar la necesidad de una revisión. Se haría una revisión siempre y cuando cambien las condiciones o cuando se disponga de información significativa, tal como un cambio en las condiciones ecológicas o una expansión de envergadura del refugio. El PAC final se ampliaría con planes de manejo específicos detallados para abordar la terminación de estrategias específicas para apoyar las metas y objetivos del refugio. Las revisiones al PAC y de los planes de manejo específicos estarían sujetos a examen público y al cumplimiento con NEPA.



---

## SECCIÓN B. EVALUACIÓN AMBIENTAL

### *I. Trasfondo*

#### INTRODUCCIÓN

El Servicio preparó esta Evaluación Ambiental (EA) para el RNVS de Laguna Cartagena en cumplimiento con la NEPA y la Ley de Mejoras. La Ley de Mejoras requiere el desarrollo de planes abarcadores de conservación para todos los refugios. Luego de un período de examen y comentarios públicos sobre este Borrador del PAC/EA, el Servicio tomará una decisión final que orientará las acciones y decisiones de manejo del RNVS de Laguna Cartagena durante los próximos 15 años, brindará un entendimiento del refugio y de las actividades de manejo, e incorporará información y sugerencias del público y de los socios del refugio.

El Borrador del PAC/EA propone una dirección para el manejo, que se describe en detalle mediante una serie de metas, objetivos y estrategias. El Borrador del PAC/EA aborda asuntos actuales del manejo, proporciona una dirección y orientación del manejo a largo plazo para el refugio y satisface los mandatos legislativos de la Ley de Mejoras. Mientras que el PAC final proporciona una dirección general para el manejo, los planes específicos subsiguientes proporcionarían direcciones y acciones de manejo más detalladas.

La EA determina y evalúa una gama de alternativas de manejo razonables. La intención es apoyar la toma de decisiones informadas con relación al manejo futuro del refugio. Cada alternativa presentada en esta EA se generó con el potencial de ser desarrollada plenamente hasta convertirse en un PAC final. Los impactos biológicos, físicos, sociales y económicos pronosticados con la implantación de cada alternativa son analizados en esta EA. Este análisis ayuda al Servicio a determinar si las alternativas no representan ningún impacto significativo, requiriendo así la preparación de un Hallazgo de Ningún Impacto Significativo, o si las alternativas representan impactos significativos, requiriendo así un análisis más detallado mediante una Declaración de Impacto Ambiental y un Récord de Decisión. Luego del examen y comentarios públicos, el Servicio seleccionaría una alternativa para desarrollarla plenamente para este refugio.

El PAC se necesita para abordar asuntos actuales del manejo, proporcionar una dirección del manejo a largo plazo para el refugio y satisfacer los mandatos legislativos de la Ley de Mejoras, que requiere la preparación de un PAC para todos los refugios nacionales de vida silvestre.

#### PROPÓSITO Y NECESIDAD DE ACCIÓN

El propósito de la EA es cumplir con el (los) propósito(s) del refugio y las metas identificadas en el Borrador del PAC (para el cual evaluamos cada alternativa). El propósito del PAC final es asegurar que el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena se maneje en asociación con la comunidad y con otras agencias de manejo de recursos para: (1) proteger y restaurar los humedales de agua dulce y las aves migratorias residentes y migratorias (aves de pantano, patos y aves costeras); (2) proteger y restaurar el bosque seco subtropical; y (3) proporcionar actividades recreativas que dependan de la vida silvestre. La necesidad del EA es adoptar un plan de manejo de 15 años que proporcione orientación para el manejo futuro y que cumpla con los mandatos de la Ley de Mejoras.

---

## **MARCO DECISIONAL**

Basándose en la evaluación descrita en este documento, el Servicio seleccionará una alternativa para implantar el PAC para el RNVS de Laguna Cartagena. El PAC final incluirá un Hallazgo de Ningún Impacto Significativo (Finding of No Significant Impact, FONSI), que es una declaración que explica por qué la alternativa seleccionada no tendrá un impacto significativo sobre la calidad del ambiente humano. Esta determinación se basa en una evaluación de la misión del Servicio y del Sistema de Refugios, el (los) propósito(s) para el (los) cual(es) se estableció el refugio, y otros mandatos legales. Suponiendo que no se halle un impacto significativo, comenzará la implantación del PAC y esta se monitoreará anualmente y se revisará cuando sea necesario.

## **PLANIFICANDO EL ÁREA DE ESTUDIO**

El RNVS de Laguna Cartagena se estableció en el 1989 (1,043 acres) para rehabilitar la laguna para las aves acuáticas residentes y migratorias y para proporcionar un aumento en los usos públicos relacionados con la vida silvestre. Luego de varios años de negociaciones, la Autoridad de Tierras de Puerto Rico adquirió 773 cuerdas y el Servicio firmó un acuerdo de arrendamiento a 50 años, renovable por 50 años adicionales, el 8 de agosto de 1989. En el 1996, se adquirieron 270 acres adicionales con transferencia de titularidad de parte de la Agencia de Servicios Agrícolas (Farm Service Agency, FSA) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. El trato de la Laguna Cartagena varía en elevación desde 40 m por el lado sur colindante con las laderas de la Sierra Bermeja hasta 11 m a la orilla de la Laguna Cartagena. Al norte, la propiedad es llana, elevándose hasta 12 m en el linde con propiedad privada.

En el 1996 se añadieron 270 acres de tierras altas con transferencia de titularidad, un predio conocido como el Tracto La Tinaja. El Tracto La Tinaja, contiguo con la propiedad de la laguna, yace alrededor de 0.5 km al sur de la Laguna Cartagena. El tracto mide aproximadamente 0.8 por 1.6 km (cuesta arriba) y varía en elevación desde 20 hasta 290 m. El punto más alto de la Sierra Bermeja es el Cerro Mariquita, con 301 m. Queda unos 50 m cuesta arriba hacia el oeste.

Esta EA identificará el manejo en los terrenos del refugio, así como en los terrenos que se propone sean adquiridos por el Servicio.

## **AUTORIDAD, CUMPLIMIENTO LEGAL Y COMPATIBILIDAD**

El Servicio desarrolló este Borrador del PAC/EA en cumplimiento con la Ley de Mejoras y la Parte 602 del Manual de Servicio de Pesca y Vida Silvestre (Planificación de Sistemas de los Refugios Nacionales de Vida Silvestre). Las acciones descritas en este Borrador del PAC/EA también cumplen con los requisitos de la NEPA. El personal del refugio alcanzó el cumplimiento con la NEPA mediante la participación del público y la incorporación de esta EA, con una descripción de las alternativas consideradas y un análisis de las consecuencias ambientales de las alternativas. Cuando se haya implantado plenamente, el PAC se esforzará por lograr la visión y los propósitos del RNVS de Laguna Cartagena.

Cuando esté terminado, la consideración prevaleciente del PAC será la realización de los propósitos para los cuales se estableció el refugio. Las leyes que establecieron el refugio y que proporcionaron los fondos para su adquisición indican los propósitos. El manejo de la pesca y la vida silvestre es la prioridad máxima en la administración del refugio, y el Servicio permite y alienta los usos públicos (es decir, la recreación que depende de la vida silvestre) siempre que sea compatible con, o que no menoscabe, la misión y los propósitos del refugio.

---

## COMPATIBILIDAD

La Ley de Administración del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1966, según enmendada por la Ley de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1997, declara que los refugios nacionales de vida silvestre deben protegerse de actividades antropogénicas incompatibles o dañinas para asegurar que los estadounidenses puedan disfrutar de los terrenos y aguas del Sistema de Refugios. Antes de permitirse actividades o usos en un refugio nacional de vida silvestre, debe hallarse que los usos son compatibles. Un uso compatible "...no interferirá sustancialmente con, ni detractará de, el cumplimiento de la misión del Sistema de Refugios o los propósitos del refugio". Además, "los usos recreativos que dependan de la vida silvestre pueden autorizarse en un refugio cuando estos sean compatibles y no sean inconsecuentes con la seguridad pública".

Una determinación de compatibilidad provisional es un documento que evalúa la compatibilidad de una actividad durante el término de tiempo desde que el Servicio adquiere un predio de terreno hasta el momento en que se prepara y se adopta un plan de manejo formal a largo plazo para ese predio. El Servicio ha completado una determinación de compatibilidad provisional para los seis usos públicos generales prioritarios del Sistema de Refugios, según se enumeran en la Ley de Mejoras. Estos usos son la caza, la pesca, la observación de la vida silvestre, la fotografía de la vida silvestre, y la educación e interpretación ambiental.

## LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Conforme a las pautas del Servicio y las recomendaciones de la NEPA, la participación pública ha sido un factor crucial a lo largo del desarrollo del Borrador del PAC/EA para el RNVS de Laguna Cartagena. Este plan se ha redactado con el insumo y la ayuda de ciudadanos interesados, organizaciones para la conservación y empleados de agencias locales y estatales. La participación de estos actores y de sus ideas ha sido de gran valor para fijar la dirección del manejo del RNVS de Laguna Cartagena. El Servicio en su totalidad, y el personal del refugio, en lo particular, agradecen grandemente a cada persona que haya contribuido con su tiempo, pericia e ideas al proceso de planificación. El personal quedó impresionado con el apasionamiento y el compromiso de tantos individuos en pro de los terrenos y aguas administrados por el refugio.

El proceso para desarrollar el plan de manejo del refugio ha involucrado una serie de reuniones con el personal y con los actores clave, lo que incluye una reunión de sondeo público con las comunidades circundantes, organizaciones no gubernamentales interesadas, líderes locales de negocios, líderes comunitarios y políticos, y otras partes interesadas. Los eventos clave en este proceso han incluido:

- Reunión pre-planificación: Lista de asuntos clave identificados en una reunión pre-planificación con el personal de refugio en noviembre de 2007;
- Se realizó una reunión de sondeo público en el Centro Comunitario de Maguayo en Lajas, Puerto Rico el 27 de marzo de 2008;
- Se realizó una reunión para revisar los comentarios del sondeo público e identificar metas, opciones alternas de manejo y objetivos y estrategias en el RNVS de Laguna Cartagena en junio de 2009.

Un resumen completo de los asuntos e inquietudes se proporciona en el Apéndice D.



---

## *II. Ambiente Afectado*

Para una descripción del ambiente afectado, véase la Sección A, Capítulo II, Descripción General del Refugio.



---

### *III. Descripción de las Alternativas*

#### **FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

Las alternativas son distintos enfoques o combinaciones de objetivos y estrategias de manejo, diseñadas para alcanzar el propósito y la visión del refugio, y las metas identificadas en este Borrador del PAC/EA; las prioridades y las metas del Equipo de Ecosistemas de los RNVS de Cabo Rojo/Laguna Cartagena; las metas del Sistema de Refugios; y la misión del Servicio. Las alternativas se formulan para abordar los asuntos, inquietudes y problemas identificados por el Servicio y por el público durante las reuniones de sondeo público.

Las tres alternativas identificadas y evaluadas representan distintos enfoques para proporcionar protección permanente, restauración y manejo de los peces, vida silvestre, plantas, habitáculos y otros recursos del refugio, así como de la recreación compatible que dependa de la vida silvestre. El personal del refugio evaluó las condiciones biológicas y analizó las relaciones externas que afectan al refugio. Esta información contribuyó al desarrollo de las metas del refugio y, a su vez, ayudó a formular las alternativas. A consecuencia de esto, cada alternativa presenta conjuntos de objetivos distintos para alcanzar las metas del refugio. Cada alternativa se evaluó basándose en cuánto progreso lograría alcanzar y cómo abordaría los asuntos identificados relacionados con las poblaciones de peces y de vida silvestre, manejo de habitáculos, protección y conservación de recursos, servicios al visitante y manejo del refugio. Un resumen de las tres alternativas se proporciona en la Tabla 3.

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

Sirviendo de base para cada alternativa, se desarrolló una serie de metas y conjuntos de objetivos para ayudar a alcanzar el propósito del refugio y la misión del Sistema de Refugios. Los objetivos son condiciones o resultados deseados que se agrupan en conjuntos y, para esta gestión de planificación, se consolidan en tres alternativas. Estas alternativas representan distintos enfoques de manejo para manejar el refugio a través de un lapso de 15 años al tiempo que se cumple con los propósitos y metas del refugio. Las tres alternativas se resumen a continuación. Después de la descripción general se presenta una comparación de cada alternativa.

*ALTERNATIVA A – (MANEJO ACTUAL - NINGUNA ACCIÓN)*

*ALTERNATIVA B – DIVERSIDAD DE LA VIDA SILVESTRE Y RESTAURACIÓN DE HABITÁCULOS (ALTERNATIVA PROPUESTA)*

*ALTERNATIVA C – ÉNFASIS EN LA RESTAURACIÓN DE HUMEDALES*

#### **RASGOS COMUNES A TODAS LAS ALTERNATIVAS**

A pesar de que las alternativas son distintas en muchos aspectos, también hay similitudes entre ellas. Estos rasgos comunes se enumeran a continuación para reducir la extensión y la redundancia de las descripciones individuales de las alternativas.

---

### *ALTERNATIVA A – NINGUNA ACCIÓN (DIRECCIÓN ACTUAL DEL MANEJO)*

Las prácticas de manejo y los usos del refugio existentes continuarían bajo esta alternativa. Todas las acciones de manejo del refugio estarían dirigidas hacia lograr los propósitos primarios del refugio, que incluyen: (1) restaurar y optimizar la vida silvestre y plantas nativas, en particular la Mariquita de Puerto Rico, en peligro de extinción; (2) aumentar el nivel de concienciación ambiental entre residentes y visitantes; y (3) proteger uno de los hábitáculos más importantes de aves costeras en el Caribe.

El personal de refugio seguiría restaurando y manteniendo los bosques subtropicales seco existentes, la Laguna Cartagena y los hábitáculos de pastizales. Los programas de manejo se seguirían desarrollando e implantando con una información biológica con valores de referencia limitados. El manejo activo de hábitáculos de humedales se implantaría continuando el manejo de los niveles de agua de la laguna y realizando una remoción oportunista de la Yerba de Enea para tratar de crear más aguas abiertas. Las instalaciones actuales para visitantes, algo limitadas, se mantendrían, pero no se añadirían instalaciones adicionales, salvo quizás un nuevo quiosco de información. La implantación de los reglamentos del refugio y para la protección de la vida silvestre y los visitantes seguiría a los niveles actuales, lo cual se lleva a cabo compartiendo el recurso de un solo agente del orden público basado en el RNVS de Cabo Rojo.

### *ALTERNATIVA B – DIVERSIDAD DE LA VIDA SILVESTRE Y RESTAURACIÓN DE HABITÁCULOS (ALTERNATIVA PROPUESTA)*

Bajo esta alternativa, el énfasis recaería sobre la mejora de recursos del refugio en pro de la vida silvestre.

Como en la Alternativa A, las gestiones de manejo del refugio se centrarían en lograr los propósitos primarios del refugio. El refugio proporcionaría una mejora y un manejo incrementados de todos los hábitáculos y sus comunidades de plantas asociadas en pro del beneficio de la vida silvestre. Trabajaría para reintroducir peces nativos a la laguna, y ayudaría activamente para sustentar las aves amenazadas, en peligro de extinción o de interés para el manejo, lo que incluye a las CC y a los cernícalos.

Las actividades específicas que se expandirían o se introducirían conforme a esta alternativa incluirían: manejar activamente las poblaciones de plantas en peligro de extinción, incluso *Aristida chaseae*; aumentar la siembra de vegetación nativa en las tierras altas; reducir la ocurrencia de especies exóticas; y manejar mejor la calidad del agua de la laguna y la gestión de restauración de aguas abiertas. Además, se expandirían los programas, información e instalaciones de servicios al visitante.

Se requeriría personal adicional para implantar esta alternativa. Dicho personal probablemente requeriría un biólogo, un técnico biológico, dos operadores de equipo de ingeniería, un técnico forestal (incendios), un guardabosques o especialista en educación ambiental, un especialista GIS (a ser compartido con el Complejo) y un agente del orden público (a ser compartido con el RNVS de Cabo Rojo).

### *ALTERNATIVA C – ÉNFASIS EN LA RESTAURACIÓN DE HUMEDALES*

En virtud de esta alternativa, el énfasis se centraría en mejorar la calidad del agua y los hábitáculos de la laguna, y se haría menos énfasis en la restauración y el manejo de las tierras altas y en los servicios al visitante en general. Al igual que con las alternativas A y B, las gestiones de manejo se centrarían en alcanzar los propósitos primarios del refugio.

---

En virtud de la Alternativa C, el manejo proveería un apoyo centrado para la rehabilitación y manejo de la laguna. Las actividades prioritarias (en los humedales y sus áreas circundantes) incluirían el manejo de especies invasivas (particularmente la eliminación de la Yerba e Enea), el monitoreo y manejo de la calidad del agua, el manejo del flujo del agua y la creación de condiciones y oportunidades mejoradas para los habitáculos de humedales.

Se requeriría personal adicional para implantar esta alternativa. Dicho personal probablemente requeriría un biólogo, un técnico biológico, dos operadores de equipo de ingeniería, un técnico forestal (incendios), un guardabosques o especialista en educación ambiental, un especialista GIS (a ser compartido con el Complejo) y un agente del orden público (a ser compartido con el RNVS de Cabo Rojo).

### **ALTERNATIVAS CONSIDERADAS PERO ELIMINADAS DE ANÁLISIS ULTERIOR**

El proceso de desarrollo de alternativas conforme a NEPA y la Ley de Mejoras está diseñado para permitir la consideración de la gama más amplia posible de asuntos y de soluciones potenciales de manejo. Durante el proceso de desarrollo de alternativas, se consideraron muchas soluciones distintas. Los siguientes componentes alternos se consideraron pero no se seleccionaron para un estudio detallado en este Borrador el PAC/EA por las razones que se describen.

Las acciones y alternativas que no son viables o que puedan ocasionar un daño sustancial al ambiente usualmente no se consideran en una evaluación ambiental. De forma similar, una acción o alternativa que contenga la acción generalmente no debe ameritar consideración adicional si es ilegal; si no cumple con la misión del Sistema de Refugios; si no se relaciona con, o alcanza, una de las metas del refugio; o si sus impactos ambientales ya han sido evaluados en un documento previamente aprobado de la NEPA.

Durante el proceso de desarrollar alternativas, el equipo de planificación consideró una amplia gama de acciones potenciales sobre el refugio. Las acciones finalmente fueron rechazadas y excluidas de las alternativas propuestas porque no alcanzaban los propósitos del refugio o eran incompatibles con una o más metas. En la actualidad, no se permite la caza en el refugio, y el refugio actualmente no tiene un plan para permitir la caza; sin embargo, el refugio ha decidido emprender un análisis para determinar si se debe permitir cualquier tipo de caza en el refugio.

## COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS SEGÚN EL ASUNTO

Tabla 3. Comparación de alternativas según los asuntos de manejo para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Meta 1: Monitorear, proteger y recuperar especies de interés para el manejo.</b>		
Plan de inventario y monitoreo	Actualizar el Plan de inventario y monitoreo	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 1.1: Manejo de especies amenazadas, en peligro de extinción o raras (plantas y animales)</b>		
Continuar el programa de cajas de anidaje - Chiriría Caribeña (CC)	Monitoreo de cajas de anidaje a largo plazo	Igual que la Alternativa B
CC - actualmente no hay programa de anillado	Iniciar programa de anillado	Igual que la Alternativa B
Conducir censos mensuales de aves acuáticas	Repasar y analizar datos (tarea de un biotécnico)	Igual que la Alternativa B
Cartografiar las plantas listadas como amenazadas y en peligro de extinción (threatened and endangered, T&E)	Monitorear y proteger las plantas T&E documentadas	Igual que la Alternativa A

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitado (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
Propagar y sembrar especies de plantas T&E (de la lista federal y la lista estatal)	Construir un vivero nuevo	Ninguna acción
	Expandir la propagación y la siembra	Ninguna acción
Mantener la pequeña población de <i>Aristida</i> existente	Expandir la población de <i>Aristida</i> existente	Ninguna acción
Coordinar con socios para conducir investigaciones sobre T&E	Conducir campañas de divulgación en universidades para aumentar la participación de los estudiantes (con especies T&E)	Igual que la Alternativa B
No hay acción actual	Conducir un conteo del Guabairo de Puerto Rico	Ninguna acción
No hay acción actual	Conducir un conteo de aves reproductivas entre los patos raros	Igual que la Alternativa B
No hay acción actual	Coordinar y ayudar al estado con los censos y las acciones de manejo para la Mariquita de Puerto Rico (MPR)	Ninguna acción

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
No hay acción actual	Iniciar un programa de censo y manejo del Múcaro Real (y del Gorrión Chicharra)	Ninguna acción
<b>Asunto 1.2: Aves de tierras altas</b>		
Coordinar con socios para conducir investigaciones	Conducir campañas de divulgación en universidades para aumentar la participación de los estudiantes (para aves de tierras altas)	Ninguna acción
	Conducir censos con redes de captura (para aves migratorias y residentes)	Ninguna acción
Mantener una lista de especies	Iniciar censos reproductivos y de conteos de puntos	Ninguna acción
Efectuar el conteo de aves en Navidad	Continuar el conteo de aves en Navidad	Ninguna acción
<b>Asunto 1.3: Aves acuáticas, aves costeras y aves de pantano</b>		
Coordinar con socios para conducir investigaciones	Iniciar censos reproductivos	Igual que la Alternativa B
Efectuar el conteo de aves en Navidad	Continuar el conteo de aves en Navidad	Igual que la Alternativa B

<b>Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
Efectuar censos mensuales de aves acuáticas, incluso aves de pantano	Igual que la Alternativa A	Censos incrementados/más intensivos, incluyendo evaluación de composición de especies
Mantener una lista de especies	Actualizar la lista de especies anualmente	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 1.4: Aves de rapiña</b>		
Efectuar censo mensualmente	Igual que la Alternativa A	Igual que la Alternativa A
Actualmente no hay programa de cajas de anidaje ni de plataformas	Instalar plataformas de anidaje para águilas pescadoras y halcones	Igual que la Alternativa B
	Instalar y monitorear cajas de anidaje para cernícalos	Ninguna acción
<b>Asunto 1.5: Reptiles y anfibios</b>		
Mantener una lista de especies	Actualizar la lista de especies y reanudar los censos	Igual que la Alternativa B
Actualmente no hay investigación para reptiles y anfibios	Fomentar la investigación universitaria sobre malformaciones en reptiles y anfibios	Igual que la Alternativa B.
<b>Asunto 1.6: Peces e invertebrados</b>		
Mantener una lista de especies	Actualizar la lista de especies y reanudar los censos	Igual que la Alternativa B
Se desarrolló una lista de macroinvertebrados	Actualizar la lista de especies y reanudar los censos	Igual que la Alternativa B

<b>Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
Actualmente no hay programa de reserva de peces	Evaluar el comienzo de un programa de reserva de peces (para peces nativos)	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 1.7: Murciélagos</b>		
Actualmente no hay manejo	Iniciar censo de murciélagos (con red de captura y frecuencia de sonido); instalar cajas para murciélagos (si lo amerita)	Ninguna acción
Actualmente no hay manejo	Asociarse a universidades/investigadores para realizar un censo y definir localidades de alimentación, anidaje y descanso	Ninguna acción
<b>Asunto 1.8: Manejo de animales invasivos</b>		
Actualmente no hay un plan formal	Desarrollar un plan para manejar especies invasivas	Ninguna acción
Remoción oportunista de iguanas	Expandir el programa de remoción de iguanas	Ninguna acción
No hay censo formal de reptiles y anfibios invasivos	Iniciar censo formal de reptiles y anfibios invasivos	Igual que la Alternativa B
Coordinar con el estado la remoción de monos	Igual que la Alternativa A	Ninguna acción
Evitar el pastado de animales domésticos y ferales	Igual que la Alternativa A	Ninguna acción

<b>Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<i>Cactoblastis</i> - descubierto en el refugio	Trabajar con socios para desarrollar una estrategia para controlar/erradicar <i>Cactoblastis</i> (posiblemente APHIS)	Ninguna acción
Remoción limitada de colmenas de abejas africanas híbridas	Mejorar el control/remoción de abejas híbridas	Ninguna acción
<b>Meta 2: Conservar, mejorar y restaurar comunidades de plantas nativas y hábitaculos de humedales.</b>		
No hay un plan formal	Desarrollar un Plan de manejo de hábitaculos	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 2.1: Manejo de tierras altas</b>		
<b>a: Manejo de tierras altas: Restauración del bosque seco subtropical nativo</b>		
Proyectos estacionales de reforestación para sembrar árboles nativos (incluso monitoreo)	Igual que la Alternativa A pero expandiendo la gestión	Ninguna acción
Propagación de especies de árboles nativos	Igual que la Alternativa A y expandir el vivero de árboles	Ninguna acción
No hay uso de incendios controlados para la reforestación	Usar incendios controlados para preparar el terreno para la reforestación	Ninguna acción
Investigación de la restauración del bosque seco (Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, Servicio Forestal)	Expandir oportunidades de investigación	Ninguna acción

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
Continuar con proyectos de reforestación de socios	Aumentar el número de socios (para ayudar con la propagación de árboles nativos, con el DRNA, ONGs, universidades, etc.)	Ninguna acción
	Trabajar con el programa de SPVS/Socios (y programas del refugio) para expandir la reforestación a terrenos circundantes	Ninguna acción
<b>b: Manejo de tierras altas: Pastizales</b>		
Contratar la cosecha de heno para el mantenimiento de los pastizales.	Igual que la Alternativa A, más evaluar la posibilidad de usar quemas programadas para las áreas de pastizales	Ninguna acción
<b>c: Manejo de tierras altas: Manejo de incendios</b>		
Continuar el programa de cosecha de heno (para reducir las cargas de combustible)	Asociarse con vecinos locales para ayudar en la cosecha de heno (reducir las cargas de combustible en los cortafuegos)	Ninguna acción
Mantener cortafuegos para proteger el bosque nativo	Asociarse con vecinos locales para ayudar en la cosecha de heno (reducir las cargas de combustible en los cortafuegos)	Ninguna acción

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>d: Manejo de tierras altas: Control de erosión</b>		
Continuar el programa para instalar drenajes y cunetones	Igual que la Alternativa A, más instalar bateaguas en el camino de La Tinaja; restaurar y reconstruir el camino	Igual que la Alternativa A
	Igual que la Alternativa A, más implantar actividades de estabilización de las riberas de las quebradas y reforestación	Igual que la Alternativa B
<b>e: Manejo de tierras altas: Especies invasivas</b>		
Remoción de especies invasivas - principalmente la Bayahonda	Igual que la Alternativa A, más expandir la gestión para remover otras especies, por ej., <i>Parkinsonia aculeata</i>	Ninguna acción
Cosecha de heno (mediante contrato para reducir la Yerba Guinea)	Aumentar la frecuencia de la poda de Yerba Guinea	Ninguna acción
Mantener una lista de especies invasivas actuales	Hacer la cartografía GIS de la cubierta terrestre para el manejo/monitoreo futuro	Ninguna acción
Aplicación de yerbicidas a lo largo de cercas, diques y caminos	Continuar y agregar tratamiento yerbicida limitado para el Jazmín de Canarias	Ninguna acción

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 2.1: Manejo de humedales</b>		
<b>a. Crear nuevos hábitaculos/estanques de humedales</b>		
Continuar el desarrollo limitado de estanques	Igual que la Alternativa A, más crear estanques de humedales adicionales	Crear ambiente de estanque múltiple/a mayor escala en la porción norte del refugio
No hay acción actual	Construir islas para anidaje	Igual que la Alternativa B
<b>b. b. Aumentar las aguas abiertas</b>		
Remoción mecánica y química de la Yerba de Enea	Expandir la remoción mecánica y química, y comenzar a usar la quema programada	Igual que la Alternativa B
Dar mantenimiento a los canales alimentadores y los diques	Necesario mejorar el sistema de drenaje de alimentación hacia la laguna - coordinar con AEE (División de Riego)	Igual que la Alternativa B
Reparar y restaurar los canales y diques existentes	Expandir la asociación con el municipio y con la AEE para limpiar y restaurar los diques	Igual que la Alternativa B, más explorar oportunidades para implantar un itinerario de mantenimiento que apoye las necesidades de manejo del refugio (y mejore la coordinación de las acciones de manejo)

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>c. Manejo del agua</b>		
Restauración de los drenajes de alimentación de la laguna	Igual que la Alternativa A	Desarrollar un plan de restauración de la laguna que especifique los requisitos de profundidad/estanques (con participación de peritos si es necesario)
No hay acción actual	Promover el desarrollo/redesarrollo de humedales en terrenos circundantes	Utilizar Fondos de Socios y otros para crear humedales en terrenos circundantes
Dar mantenimiento a la estructura nueva de control de agua para la descarga de la laguna	Igual que la alternativa A, más instalar un hidrómetro para medir el flujo de agua	Igual que la Alternativa B
Conducir extracciones estacionales de agua	Establecer escalas hidrométricas para medir el agua	Igual que la Alternativa B (añadir escalas hidrométricas según sea necesario)
<b>d. Monitoreo de la calidad del agua</b>		
No hay acción actual	Evaluar los datos y desarrollar un plan para mejorar la calidad del agua	Igual que la Alternativa B, más implantar el plan y construir estanques de retención de agua para mejorar su calidad

<b>Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
No hay acción actual	Trabajar con los investigadores del USGS para desarrollar una estación de monitoreo a largo plazo	Igual que la Alternativa B, y examinar oportunidades para implantar medidas adicionales de monitoreo
Continuar trabajando con las universidades y con el USGS en la calidad del agua del punto de origen y de fuentes de la laguna	Igual que la Alternativa A y expandir según progreso o recomendaciones	Igual que la Alternativa B
<b>e. Manejo de especies invasivas</b>		
Cortar la Yerba de Enea cuando bajan los niveles de agua	Usar incendios para controlar la Yerba de Enea	Igual que la Alternativa B
Controlar los niveles de agua para manejar la Yerba de Enea	Igual que la Alternativa A	Igual que la Alternativa A
Manejo limitado de otras plantas invasivas (uso limitado de yerbicidas y remoción mecánica) - Flor de Agua, Lamparilla, <i>Mimosa pigra</i>	Igual que la Alternativa A, y expandir para incluir más áreas y especies	Igual que la Alternativa B
Actualmente no hay un programa para educar al público sobre especies exóticas o invasivas	Aumentar la concienciación y la educación del público sobre especies exóticas o invasivas	Igual que la Alternativa B

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Meta 3: Proteger los recursos naturales, históricos y culturales para mantener la integridad ecológica.</b>		
<b>Asunto 3.1: Proveer cobertura adecuada de agentes del orden público</b>		
Dos agentes del orden público a tiempo completo (a dividir entre los refugios de CR y LC) - que trabajen en cooperación con otras agencias del orden público locales, el DRNA y la policía local	Igual que la Alternativa A pero desarrollar y formalizar Memorandos de entendimiento interagenciales con otras agencias del orden público.	Igual que la Alternativa B, más puede necesitar más respaldo del orden público para controlar la caza y la pesca ilegales
<b>Asunto 3.2: Proteger los recursos culturales e históricos</b>		
No hay programa activo (pueden existir recursos culturales potenciales pero se desconocen) - involucrados actualmente en consulta activa con el arqueólogo regional del Servicio y la oficina de conservación histórica del estado (SHPO)	Conducir un censo de recursos históricos/arqueológicos de todo el refugio	Igual que la Alternativa A
Perfil histórico del refugio actualmente en desarrollo, incluye un perfil de historia natural	Conducir un censo de recursos históricos/arqueológicos de todo el refugio	Igual que la Alternativa A
<b>Asunto 3.2: Bioacumulación de contaminantes</b>		
Actualmente no hay manejo	Realizar análisis de bioacumulación de contaminantes para peces/crustáceos (para pesticidas agrícolas)	Igual que la Alternativa B

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 3.2: Lindes de adquisición del refugio</b>		
Actualmente no hay lindes de adquisición	Establecer lindes de adquisición e investigar el potencial de adquirir terrenos adicionales (potencial de desarrollar un Plan de expansión menor)	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 3.2: Servidumbres</b>		
Actualmente no hay servidumbres	Investigar el potencial para adquirir servidumbres	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 3.2: Camino de acceso estatal</b>		
Dos quioscos y áreas de estacionamiento públicas	Igual que la alternativa A, más aclarar la condición de la carretera Desengaño y los derechos de acceso al refugio	Igual que la Alternativa B
<b>Meta 4: Proveer oportunidades de usos públicos adecuados y compatibles.</b>		
<b>Asunto 4.1: Plan de servicios al visitante</b>		
El Plan de servicios al visitante (2002/03), y se realizó una revisión	Producir un Plan de servicios al visitante actualizado	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 4.2: Dar la bienvenida y orientar a los visitantes</b>		
Un área de estacionamiento público	Mejorar y dar mantenimiento al área de estacionamiento, incluso explorar la participación de escuelas y otros de la localidad; mejorar la segunda área de estacionamiento cercana a la estructura de control de agua	Igual que la Alternativa A

<b>Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
Seis rótulos de entrada/bienvenida	Igual que la Alternativa A, más agregar rótulos de direcciones en carretera (extremo este); letreros para ir de CR a LC	Igual que la Alternativa A
Sitio Web para el Complejo de RNVS de las Islas del Caribe incluye sección de descripción general del refugio de LC	Mejorar, actualizar y dar mantenimiento al sitio Web (sección de LC) y desarrollar una versión en español	Énfasis en la restauración de humedales
Nuevo centro de visitantes en el RNVS de CR a inaugurarse en 2009; no hay centro de visitantes en el RNVS de LC	Crear una nueva estación de contacto para el visitante en el refugio, incluir una letrina/baño y zafacones y dotar de una presencia de voluntarios en el refugio	Igual que la Alternativa A
No hay folleto oficial específico del refugio	Preparar un folleto oficial específico del refugio	Igual que la Alternativa A
Folleto con lista de aves del RNVS de LC	Actualizar la lista de aves periódicamente	Igual que la Alternativa A
Hoja de datos del refugio	Actualizar la hoja de datos periódicamente	Actualizar para hacer énfasis en la restauración de los humedales
Sistema telefónico automatizado sólo incluye información del directorio de personal	Agregar funciones al sistema telefónico para incluir información del refugio	Igual que la Alternativa B

<b>Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
No hay video actual específico del refugio	Producir un video del refugio con enfoque en la diversidad de la vida silvestre y la restauración de hábitaculos	Producir un video que destaque el papel de los humedales y la gestión de restauración del refugio
<b>Asunto 4.2: Observación y fotografía de la vida silvestre</b>		
No hay senderos designados	Desarrollar un sistema de senderos (incluyendo en las tierras altas de La Tinaja y senderos de diques) e incluir rótulos con direcciones y mapas	Igual que la alternativa B pero excluir los senderos en las tierras altas
Dar mantenimiento al punto de observación de aves existente (incluirá paneles interpretativos sobre aves)	Igual que la alternativa A, más desarrollar un punto de observación adicional; agregar una plataforma para fotos en La Tinaja	Igual que la Alternativa B
No hay acción actual	Auspiciar un concurso/taller de fotografía anualmente	Igual que la Alternativa B
Dar mantenimiento a la torre de observación y al paseo tablado	Igual que la Alternativa A, más agregar un telescopio terrestre y un panel de identificación de aves	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 4.3: Educación e interpretación ambiental</b>		
Programa de educación ambiental para las escuelas a solicitud (mayormente en las escuelas)	Aumentar los programas de EA del refugio in situ para escuelas (en el Centro de Visitantes de Cabo Rojo)	Desarrollar un programa de EA con énfasis en la ecología/restauración de los humedales

<b>Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
Actualmente no hay programa	Desarrollar un programa de EA basado en el currículo	Igual que la Alternativa A
Dos quioscos con paneles interpretativos	Igual que la Alternativa A, más dar mantenimiento y agregar un quiosco adicional en la torre y en la plataforma de pesca que incluya temas particulares, por ej., especies invasivas, incendios y peces Agregar paneles de identificación de aves en la torre de observación y en el punto de observación	Agregar un quiosco para destacar la restauración de los humedales
Proveer programas interpretativos para la comunidad, a solicitud	Expandir los programas interpretativos para la comunidad	Desarrollar el énfasis incrementado en la ecología/restauración de los humedales
<b>Asunto 4.4: Divulgación pública</b>		
Continuar la participación anual del refugio en 8/10 eventos comunitarios, por ej., el evento anual de la UPR	Igual que la Alternativa A, más establecer una feria ambiental anual en el RNVS de LC	Hacer de los humedales/restauración el enfoque de la feria
No hay acción actual	Conducir un censo de comunidades locales para determinar el valor que otorgan al SPVS y al refugio	Igual que la Alternativa B
No hay acción actual	Establecer un concurso de fotografía anual y un club de fotografía (para LC)	Igual que la Alternativa B

<b>Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
No hay acción actual	Desarrollar y distribuir la revista <i>Firewise</i> en español.	Igual que la Alternativa B
No hay acción actual	Desarrollar para la comunidad nuevos artículos e información sobre incendios, por ej., por radio, boletines	Igual que la Alternativa B
No hay acción actual	Crear rótulos de niveles de incendio para informar al público sobre el peligro de incendios diariamente (expandir para crear un programa nacional)	Igual que la Alternativa B
No hay acción actual	Agregar un quiosco y un programa ambiental en el área adyacente a la escuela en Maguayo	Igual que la Alternativa B
No hay acción actual	Utilizar el sitio Web para diseminar información del refugio, partes de prensa, etc.	Incluir materiales cuyo enfoque sea la restauración de humedales

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 4.5: Caza</b>		
Actualmente no se permite cazar debido a lo limitado del terreno y la reducción en las poblaciones de caza; además, los patos residentes en peligro de extinción conviven con especies potencialmente sujetas a la caza	Evaluar la caza como parte del uso público	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 4.6: Pesca</b>		
No hay programa de pesca formal	Desarrollar un programa de pesca formal, incluyendo un anuncio en el Registro Federal y desarrollar reglamentos	Igual que la Alternativa B
Dar mantenimiento a un muelle para pescar	Igual que la Alternativa A, y crear una plataforma de pesca adicional cerca de la torre de observación	Igual que la Alternativa B
Actualmente no hay programa	Añadir un concurso de pesca anual para jóvenes	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 4.7: Otros usos públicos</b>		
Kayaks/canoas: no hay ningún uso actualmente	Determinar compatibilidad/uso adecuado	Igual que la Alternativa B

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
Ciclismo: actualmente no hay programa de ciclismo	Determinar compatibilidad/uso adecuado	Igual que la Alternativa B
<b>Meta 5: Proveer personal, voluntarios, instalaciones y equipos suficientes, y fomentar alianzas para implantar un programa abarcador de manejo para el refugio</b>		
<b>Asunto 5.1: Fomentar las alianzas</b>		
Asociaciones intergubernamentales existentes: (1) LE (cooperación existente con el DRNA/fuerzas del orden público); (2) asociaciones para el manejo de incendios (cooperación existente con el cuerpo de bomberos municipal); (3) Departamento de Agricultura de los Estados Unidos/Instituto Internacional de Dasonomía Tropical; (4) Municipio de Lajas, para trabajar en asuntos de drenaje de aguas	Igual que la Alternativa A, más: (1) estimular la participación de Caborrojeños para apoyar el RNVS de LC y buscar oportunidades para desarrollar un Grupo de Amigos para este; y (2) desarrollar asociaciones nuevas	Igual que la Alternativa B
Cooperación existente con socios no gubernamentales: (1) SOPI - sociedad ornitológica a ocupar espacio de oficina y ayudar con los censos y otros trabajos; (2) escuela primaria Maguayo	Desarrollar asociaciones formales y desarrollar un Acuerdo de cooperación con SOPI; Desarrollar otras asociaciones según corresponda; por ejemplo, UPR y la Universidad Interamericana	Igual que la Alternativa B

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 5.2: Manejar el programa de voluntarios</b>		
Manejar el programa de voluntarios existente	Expandir y formalizar el programa de voluntarios, y centrarlo en la diversidad de la vida silvestre y la restauración de hábitaculos (Universidad Interamericana /Departamento de Biología, Guardia Nacional/Programa Challenge)	Expandir y formalizar el programa de voluntarios y centrarlo en la restauración de los humedales
	Desarrollar viviendas para los voluntarios (en el RNVS de CR)	Igual que la Alternativa B
	Proveer oportunidades de entrenamiento para voluntarios nuevos	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 5.3: Promover la investigación científica</b>		
Proceso permanente de permisos de uso especial para permitir varios estudios continuados especiales (por ej., estudios de la calidad de agua)	Desarrollar y formalizar acuerdos con universidades e institutos de investigación que se centren en las necesidades y prioridades del refugio	Igual que la Alternativa B, con énfasis en servicios relacionados con el uso público

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 5.4: Personal del refugio</b>		
Refugio falto de personal - manejado a tiempo parcial por el administrador a cargo de los refugios de CR y LC. Otras funciones de apoyo realizadas a tiempo parcial por personal del Complejo de RNVS de las Islas del Caribe (ubicado en el refugio de Cabo Rojo)	Personal adicional: 1) un biólogo; 2) un bio-técnico; 3) dos operadores de equipos de ingeniería; 4) un técnico forestal (incendios); 5) un guardabosques/educador ambiental; 6) un agente del orden público (compartido); un especialista GIS (compartido)	Personal adicional: 1) un biólogo; 2) un técnico forestal; 3) dos personas para realizar mantenimiento; 4) un agente del orden público (compartido); 5) un educador ambiental; 6) un especialista GIS (compartido)
Programa YCC actual para los RNVS de CR y LC - 12 personas	Expandir el Programa YCC para incorporar un programa aparte para LC; plantilla de 12 personas para LC	Expandir el Programa YCC para incorporar un programa aparte para LC; plantilla de 6 personas para LC
<b>Asunto 5.5: Nuevas instalaciones</b>		
Nuevo Centro de visitantes CRNWC en el RNVS de CR (que sirve a LC)	Viviendas para voluntarios (ubicadas en el RNVS de CR pero compartidas con los voluntarios de LC); umbráculo nuevo/expandido (en CR); estación para contacto con visitantes; quiosco y rótulos; plataforma para pescar; punto de observación; muelle para observación; diques y cunetones.	Igual que la Alternativa B, menos el umbráculo

Alternativa A: Manejo actual (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 5.6: Instalaciones existentes</b>		
Dar mantenimiento a las instalaciones existentes	Dos puentes (puede que se necesite reemplazarlos); remover las cercas internas y reemplazar las cercas de los lindes; reemplazar los portones según se necesite	Igual que la Alternativa B
<b>Asunto 5.7: Equipo</b>		
Dar mantenimiento a los equipos existentes	Equipo adicional que se necesita: camión cisterna, barrena, tractor, bote de fondo plano con motor	Igual que la Alternativa B, menos el camión cisterna, más una excavadora
<b>Meta 6: Entender el impacto del cambio climático en los recursos del refugio con el fin de planificar y adaptar el manejo según sea necesario para proteger la vida silvestre y los hábitaculos del RNVS de Laguna Cartagena.</b>		
El manejo actual se guía por un informe obsoleto de Manejo de Evaluación del Nivel del Mar (Sea Level Assessment Management, SLAMM).	Agregar una estación de monitoreo climático	Igual que la Alternativa B
	Coordinar con investigadores y socios para identificar necesidades de investigación de cambio climático, impactos del cambio climático en los peces y la vida silvestre, especies listadas, comunidades vegetativas, calidad y cantidad del agua, y otros recursos	Igual que la Alternativa B



---

## IV. Consecuencias Ambientales

### RESUMEN

Esta sección analiza y discute los efectos y consecuencias ambientales potenciales que se pueden esperar como resultado de las tres alternativas descritas en el Capítulo III de esta EA. Para cada alternativa se plantean los resultados esperados a lo largo de los 15 años de vida del Plan Abarcador de Conservación.

### EFFECTOS COMUNES A TODAS LAS ALTERNATIVAS

Unos cuantos efectos potenciales se manifestarán de manera idéntica bajo cada alternativa. Estos se resumen en siete categorías: justicia ambiental, cambio climático, otras gestiones administrativas, adquisición de tierras, recursos culturales, participación en los ingresos del refugio y otros.

#### JUSTICIA AMBIENTAL

El 11 de febrero de 1994, el Presidente Clinton firmó la Orden Ejecutiva 12898, "Federal Actions to Address Environmental Justice in Minority Populations and Low-Income Populations" (Acciones federales para el tratamiento de la justicia ambiental en poblaciones minoritarias y poblaciones de bajos ingresos) para dirigir la atención federal hacia las condiciones ambientales y de salud humana de las poblaciones minoritarias y de bajos ingresos con el propósito de conseguir protección ambiental para todas ellas. La orden encargaba a las agencias federales que desarrollaran estrategias de justicia ambiental para ayudar a identificar y tratar los efectos desproporcionadamente numerosos y adversos que sus programas, políticas y actividades para poblaciones minoritarias o de bajos ingresos tenían sobre el ambiente y la salud humana. La orden también pretendía fomentar la no discriminación en los programas federales que afecten sustancialmente la salud humana y el ambiente, y proporcionar a las comunidades minoritarias y de bajos ingresos el acceso a la información pública y oportunidades para participar en asuntos relativos a la salud humana o al ambiente.

Ninguna de las alternativas administrativas descritas en esta EA provocará impactos adversos desproporcionados en materia ambiental, económica, social o de salud en poblaciones minoritarias o de bajos ingresos. Para beneficiar a los residentes de las comunidades circundantes se anticipa implantar toda acción alternativa que incluya educación sobre uso público y ambiente.

#### CAMBIO CLIMÁTICO

En el mes de enero de 2001, el Departamento del Interior de Estados Unidos emitió una orden que requería que las agencias federales bajo su mando que eran responsables de administrar terrenos consideraran los impactos potenciales del cambio climático como parte de sus esfuerzos de planificación a largo plazo.

El incremento de carbono en la atmósfera terrestre se ha asociado con el aumento gradual en las temperaturas de la superficie, lo que comúnmente se conoce como calentamiento global. El impacto climático principal que hay que considerar en los planes abarcadores para refugios de vida silvestre es el secuestro del carbono. La publicación *Carbon Sequestration Research and Development* (Investigación y desarrollo del secuestro de carbono), publicada por el Departamento de Energía de Estados Unidos en 1999, define el secuestro de carbono como "la captura y almacenamiento seguro del carbono que de otra manera se emitiría hacia la atmósfera o permanecería en ella".

---

El terreno juega un papel enorme en el secuestro de carbono. Los biomas de todo tipo: praderas, bosques, humedales, tundra, hielos perpetuos y desiertos, evitan eficazmente las emisiones de carbono y actúan como depuradores biológicos del monóxido de carbono atmosférico. Las conclusiones del informe del Departamento de Energía revelaron que la protección del ecosistema es importante para el secuestro del carbono y que puede evitar el escape del que se encuentra almacenado en la biosfera terrestre.

La razón de ser de cualquier plan de largo alcance para los refugios nacionales de vida silvestre es conservar el hábitado natural de la vida silvestre. Las actuaciones propuestas en este Borrador del PAC/EA conservarían o restaurarían los suelos y las aguas, mejorando así el secuestro del carbono. A su vez, esto contribuiría positivamente a los esfuerzos para mitigar los cambios climatológicos globales inducidos por el hombre.

### *OTROS TIPOS DE MANEJO*

Todo manejo que pudiera afectar los recursos naturales del refugio, incluso de reservas de minerales del subsuelo, servidumbres y líneas de servicio público, suelos, agua, aire, recursos históricos y tecnológicos, cumplirá con todas las leyes y reglamentos. Cualquier operación de exploración, extracción y transporte de petróleo y de gas en el refugio, existente o futura, se manejará de igual manera para cada una de las alternativas. Por consiguiente, sus impactos serían los mismos.

### *ADQUISICIÓN DE TIERRAS*

Los fondos para adquirir tierras de los dueños dispuestos a vender, dentro de los lindes de adquisición aprobados para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena, provendrían del Fondo para la Conservación de Tierras y Aguas, el Fondo para la Conservación de Aves Migratorias, los programas de mitigación del Cuerpo de Ingenieros, y donativos de organizaciones para la conservación y organizaciones privadas. Si el personal del refugio pudiera manejar adecuadamente los usos que se dan a las áreas, para beneficio de la vida silvestre, podrían usarse servidumbres y contratos ecológicos para obtener el mínimo de intereses necesario para satisfacer los objetivos del refugio. El Servicio puede negociar contratos de manejo con agencias federales, estatales y locales, y aceptar servidumbres ecológicas. Algunos trechos dentro de los lindes de adquisición del refugio podrían ser propiedad de otras organizaciones para la conservación, públicas y privadas. El Servicio trabajaría con organizaciones interesadas en identificar áreas adicionales que necesitan protección y en proporcionar la ayuda técnica que se requiera. La adquisición de tierras privadas depende enteramente de los propietarios y de su disposición para participar.

### *RECURSOS CULTURALES*

Todas las alternativas ofrecen protección adicional y niveles de desarrollo bajos para las tierras, creando poco efecto negativo en los recursos culturales e históricos del refugio. En potencia, los efectos negativos incluyen la tala de árboles, la construcción de nuevos caminos o instalaciones, y el desarrollo de embalses. En la mayoría de los casos, estas acciones gerenciales requerirían una revisión conjunta del Servicio Regional de Arqueólogos y la Oficina de Conservación Histórica del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, según estipula la Sección 106 de la Ley Nacional para la Conservación Histórica. Por lo tanto, determinar si una acción particular dentro de una alternativa tiene potencial para afectar los recursos culturales es un proceso continuo que tendría lugar durante las etapas de planificación de cada proyecto.

---

La adquisición por parte del Servicio de tierras en las que hay potencial de encontrar sitios arqueológicos o históricos garantiza dos tipos de protección importante para estos recursos: protección contra daño por actividad federal y protección contra vandalismo o robo. La Ley Nacional para la Conservación Histórica requiere que la Oficina Estatal para la Conservación Histórica revise toda actuación de una agencia federal que pueda afectar los recursos arqueológicos o históricos, y que identifique los efectos que deben evitarse o mitigarse. La política del Servicio es conservar estos recursos culturales, históricos y arqueológicos del fideicomiso público, y evitar cualquier efecto adverso posible.

La adquisición de tierras por parte del Servicio dentro de los lindes de adquisición actuales proporcionaría algún grado de protección a recursos culturales e históricos importantes. De no efectuarse la adquisición de tierras privadas y de permanecer en manos de sus propietarios, serían estos quienes tendrían la responsabilidad de proteger y conservar los recursos culturales. El desarrollo en terrenos fuera del refugio tiene el potencial de destruir artefactos arqueológicos y otros recursos históricos, y reducir las oportunidades de investigar e interpretar los recursos culturales.

### *PARTICIPACIÓN EN LOS INGRESOS DEL REFUGIO*

Los pagos anuales al municipio (Lajas) correspondientes a la participación en los ingresos del refugio continuarían con índices similares bajo cada alternativa. Los pagos aumentarían proporcionalmente según se adquieran y agreguen tierras al refugio.

### *OTROS EFECTOS*

Cada alternativa tendría efectos similares, o de mínimos a insignificantes, sobre las tierras, la calidad y cantidad del agua, el ruido, el transporte, la salud y la seguridad de las personas, los niños, los materiales peligrosos, el manejo de desperdicios sólidos, los recursos estéticos y visuales, y los servicios públicos.

### **RESUMEN DE LOS EFECTOS DE CADA ALTERNATIVA**

La sección siguiente describe las consecuencias ambientales de adoptar cada alternativa de manejo del refugio. La Tabla 4, organizada en categorías de asuntos amplias, resume y aborda los resultados probables de los asuntos específicos.

#### **Alternativa A – Manejo actual - Ninguna acción**

Bajo la Alternativa A continuaría el manejo actual del refugio. Todo el manejo se orientaría a lograr los propósitos primarios del refugio, en la medida en que haya recursos disponibles.

El éxito de los programas actuales para cumplir las metas y objetivos del refugio en lo relativo a hábitáculos y poblaciones silvestres estaría limitado, principalmente debido a una capacidad limitada para manejar activamente los hábitáculos. Lo mismo se puede decir del programa para erradicar plantas y animales exóticos: continuarían los esfuerzos oportunistas existentes pero no podrían expandirse debido a limitaciones financieras y de personal.

#### **Alternativa B – Restauración de la diversidad de la vida silvestre y los hábitáculos (Alternativa propuesta)**

La Alternativa B también proporcionaría un aumento en el conteo y monitoreo de la vida silvestre y su hábitáculo. Aumentaría el conteo y el monitoreo de plantas y animales raros, amenazados o en peligro de extinción, tales como la Chiriría Nativa, el Chotacabras Puertorriqueño, la Mariquita de Puerto Rico, el Múcaro Real y poblaciones de *Aristida* en el refugio. Mediante asociaciones, se iniciarían y coordinarían los conteos que se enfocarían en aves de tierras altas, aves acuáticas, aves

---

costeras, aves de pantanos y aves de rapiña, así como se iniciaría un programa de nidos para águilas pescadoras, halcones y cernícalos. Se reiniciarían los conteos de especies acuáticas y de invertebrados. Se comenzarían los conteos de murciélagos en el refugio. Bajo la Alternativa B, el refugio desarrollaría un plan de manejo de especies invasivas que se concentraría en expandir el programa de remoción de iguanas, desarrollar una estrategia para controlar el *Cactoblastis* y mejorar el control de abejas híbridas, lo que aumentaría las oportunidades de las especies nativas. Bajo la Alternativa B, el manejo del refugio proporcionaría restauración y control de hábitáculos para el mayor beneficio de la vida silvestre. En particular, se aceleraría la reforestación de los bosques secos subtropicales de las tierras altas, como también se aceleraría el control y eliminación de especies exóticas. La actividad de reforestación estaría apoyada por un vivero nuevo y más grande que serviría para propagar especies de árboles nativos. Otras acciones de restauración incluirían incrementar los humedales en el refugio y mejorar el monitoreo de la calidad del agua. Se controlarían más especies exóticas e invasivas en los humedales y el refugio mejoraría el manejo de hábitáculos de especies nativas. También se acometería un estudio arqueológico para determinar si hay recursos culturales presentes que requieran protección. Además, la gerencia evaluaría los impactos del cambio climático en el refugio. Bajo esta alternativa, se desarrollaría un sistema de senderos en el refugio que mejoraría la recreación que depende de la vida silvestre; añadiendo más puntos de observación y plataformas para fotos, proporcionando mejores oportunidades para observar la vida silvestre, incluso añadiendo telescopios terrestres y paneles para la identificación de aves en la torre de observación y en el paseo tablado. Estas actividades mejorarían las oportunidades para que el visitante observe la vida silvestre, y la calidad de las oportunidades para observarla. Habría más programas de educación ambiental dentro del refugio. El refugio desarrollaría un programa de pesca formal, con reglamentos, y crearía una plataforma de pesca adicional.

El refugio querría aumentar la cantidad de voluntarios y socios, con el propósito de expandir el alcance de la actividad de restauración y monitoreo de hábitáculos. Esta alternativa demanda expandir y formalizar el programa de voluntarios, centrándose en que sean los voluntarios quienes conduzcan las actividades de manejo de la vida silvestre y su hábitáculo.

### **Alternativa C – Énfasis en la restauración de humedales**

Esta alternativa hace énfasis en mejorar la restauración de humedales en el refugio. El refugio buscaría crear un ambiente de estanques múltiples y de mayor escala en la porción norte del refugio. Esta alternativa también aumentaría la remoción de especies acuáticas invasivas y exóticas, con el propósito de beneficiar a las especies nativas. El refugio concentraría el manejo de la vida silvestre en las especies de aves de humedales. Al igual que en la Alternativa B, se harían conteos de las especies acuáticas e invertebradas. La remoción de las especies invasivas sería igual que en la Alternativa A, excepto que aumentaría el conteo de reptiles y anfibios invasivos. Bajo la Alternativa C, el manejo sería mínimo en el bosque seco subtropical, donde alguna vegetación nativa pudiera quedar desplazada. El programa de servicios a visitantes haría énfasis en los esfuerzos de restauración de los humedales. Se procuraría el mismo aumento en socios y voluntarios que bajo la Alternativa B.

**Tabla 4. Resumen de efectos ambientales por alternativa para el RNVS de Laguna Cartagena**

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<b>Meta 1: Monitorear, proteger y recuperar especies de interés para el manejo.</b>		
<b>Plan de inventario y monitoreo</b>	<b>Actualizar el Plan de inventario y monitoreo</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>	<b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>
<b>Asunto 1.1: Manejo de especies amenazadas, en peligro de extinción o raras (plantas y animales)</b>		
<b>Continuar el programa de nidos – Chiriría Nativa</b>	<b>Monitoreo de nidos a largo plazo</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>	<b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>
<b>Chiriría Nativa – actualmente no hay programa de anillado</b>	<b>Iniciar programa de anillado</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Aumentar la calidad biológica</b>
<b>Conducir censos mensuales de aves acuáticas</b>	<b>Repasar y analizar datos (tarea de un biotécnico)</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Aumentar la calidad biológica</b>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p><b>Cartografiar las plantas listadas como amenazadas y en peligro de extinción (Threatened and Endangered, T&amp;E)</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Monitorear y proteger las plantas T&amp;E documentadas</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa A</b></p> <p><b>Estable.</b></p>
<p><b>Propagar y sembrar especies de plantas T&amp;E (de la lista federal y la lista estatal)</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b></p>	<p><b>Construir un vivero nuevo</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b></p>	<p><b>Ninguna acción</b></p> <p><b>Estable.</b></p>
	<p><b>Expandir la propagación y la siembra</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b></p>	<p><b>Ninguna acción</b></p> <p><b>Estable.</b></p>
<p><b>Mantener la pequeña población de <i>Aristida</i> existente</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Expandir la población de <i>Aristida</i> existente</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b></p>	<p><b>Ninguna acción</b></p> <p><b>Reducir la calidad biológica</b></p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p>Coordinar con socios para conducir investigaciones sobre T&amp;E</p> <p>Estable.</p>	<p>Conducir campañas de divulgación en universidades para aumentar la participación de los estudiantes (con especies T&amp;E)</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Conducir un conteo de Chotacabras Puertorriqueño</p> <p>Aumentar la calidad biológica</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Estable.</p>
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Conducir un conteo de crías de aves acuáticas raras</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Coordinar y ayudar al estado con los conteos MPR y las acciones de la gerencia</p> <p>Aumentar la calidad biológica</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Estable.</p>

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<b>No hay acción actual</b>	<b>Iniciar el programa de conteo y manejo del Múcaro Real (y del Gorrión Chicharra)</b>	<b>Ninguna acción</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Estable.</b>
<b>Asunto 1.2: Aves de las tierras altas</b>		
<b>Coordinar con socios para conducir investigaciones</b>	<b>Conducir campañas de divulgación en universidades para aumentar la participación de los estudiantes (para aves de tierras altas)</b>	<b>Ninguna acción</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Calidad de estable a reducida (a medida que hay menos investigaciones)</b>
	<b>Conducir conteos con redes de captura (para aves migratorias y residentes)</b>	<b>Ninguna acción</b>
	<b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Estable.</b>
<b>Dar mantenimiento a la lista de especies</b>	<b>Iniciar conteos de crías y de puntos determinados</b>	<b>Ninguna acción</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Calidad de estable a reducida (a medida que se sabe menos sobre la presencia de las especies)</b>
<b>Efectuar el conteo de aves en Navidad</b>	<b>Continuar el conteo de aves en Navidad</b>	<b>Ninguna acción</b>
<b>Estable.</b>	<b>Estable.</b>	<b>Estable.</b>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 1.3: Aves acuáticas, aves costeras y aves de pantano</b>		
<b>Coordinar con socios para conducir investigaciones</b>  <b>Estable.</b>	<b>Iniciar conteos de crías</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>
<b>Efectuar el conteo de aves en Navidad</b>  <b>Estable.</b>	<b>Continuar el conteo de aves en Navidad</b>  <b>Estable.</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Estable.</b>
<b>Efectuar conteos mensuales de aves acuáticas, incluso aves de pantano</b>  <b>Estable.</b>	<b>Igual que la Alternativa A</b>  <b>Estable.</b>	<b>Conteo aumentado/más intensivo, incluyendo evaluación de composición de especies</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>
<b>Dar mantenimiento a la lista de especies</b>  <b>Estable.</b>	<b>Actualizar la lista de especies anualmente</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>
<b>Asunto 1.4: Aves de rapiña</b>		
<b>Efectuar conteo mensualmente</b>  <b>Estable.</b>	<b>Igual que la Alternativa A</b>  <b>Estable.</b>	<b>Igual que la Alternativa A</b>  <b>Estable.</b>

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<b>Actualmente no hay programa de nidos ni plataformas</b>  <b>Estable.</b>	<b>Instalar plataformas para nidos de águilas pescadoras y halcones</b> <b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>
	<b>Instalar y monitorear nidos para cernícalos</b>  <b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>	<b>Ninguna acción</b>  <b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>
<b>Asunto 1.5: Reptiles y anfibios</b>		
<b>Dar mantenimiento a la lista de especies</b>  <b>Estable.</b>	<b>Actualizar la lista de especies y reanudar los conteos</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>
<b>Actualmente no hay investigación para reptiles y anfibios</b>  <b>Estable.</b>	<b>Fomentar la investigación universitaria sobre malformaciones en reptiles y anfibios</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>
<b>Asunto 1.6: Acuáticos e invertebrados</b>		
<b>Dar mantenimiento a la lista de especies</b>  <b>Estable.</b>	<b>Actualizar la lista de especies y reanudar los conteos</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<p><b>Se desarrolló una lista de macro invertebrados</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Actualizar la lista de especies y reanudar los conteos</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica</b></p>
<p><b>Actualmente no hay programa de reserva de peces</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Evaluar iniciar un programa de reserva de peces (para peces nativos)</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica</b></p>
<b>Asunto 1.7: Murciélagos</b>		
<p><b>Actualmente no hay manejo</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Iniciar conteo de murciélagos (con red de captura y frecuencia de sonido); instalar cajas nido para murciélagos (si lo amerita)</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b></p>	<p><b>Ninguna acción</b></p> <p><b>Estable.</b></p>
<p><b>Actualmente no hay manejo</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Asociarse con universidades/investigadores para contar y definir sitios de alimentación, anidaje y posada</b></p> <p><b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b></p>	<p><b>Ninguna acción</b></p> <p><b>Estable.</b></p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 1.8: Manejo de animales invasivos</b>		
<b>Actualmente no hay un plan formal</b>  <b>Estable.</b>	<b>Desarrollar un plan para manejar especies invasivas</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Ninguna acción</b>  <b>Estable.</b>
<b>Remoción oportunista de iguanas</b>  <b>Estable.</b>	<b>Expandir el programa de remoción de iguanas</b>  <b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>	<b>Ninguna acción</b>  <b>Estable.</b>
<b>No hay conteo formal de reptiles y anfibios invasivos</b>  <b>Estable.</b>	<b>Iniciar conteo formal de reptiles y anfibios invasivos</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad biológica</b>
<b>Coordinar con el estado la remoción de monos</b>  <b>Estable.</b>	<b>Igual que la Alternativa A</b>  <b>Estable.</b>	<b>Ninguna acción</b>  <b>Reducir la calidad biológica (podría llevar a expandir la población)</b>
<b>Evitar el apacentamiento de animales domésticos y ferales</b>  <b>Estable.</b>	<b>Igual que la Alternativa A</b>  <b>Estable.</b>	<b>Ninguna acción</b>  <b>Calidad biológica de estable a disminuida (podría llevar a expandir el apacentamiento en el refugio)</b>

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<b><i>Cactoblastis</i> – descubierto en el refugio</b>	<b>Trabajar con socios para desarrollar una estrategia para controlar/erradicar el <i>Cactoblastis</i> (posiblemente con APHIS)</b>	<b>Ninguna acción</b>
<b>Reducir la calidad biológica</b>	<b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>	<b>Reducir la calidad biológica</b>
<b>Remoción limitada de colmenas de abejas africanas híbridas</b>	<b>Mejorar el control/remoción de abejas híbridas</b>	<b>Ninguna acción</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad biológica</b>	<b>Calidad ambiental de estable a disminuida (dependiendo de cuánto aumente la población apícola)</b>
<b>Meta 2: Conservar, mejorar y restaurar comunidades de plantas nativas y el hábitaculo de los humedales</b>		
<b>Actualmente no hay un plan formal</b>	<b>Desarrollar un Plan de manejo de hábitaculos</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>
<b>Estable.</b>	<b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>	<b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>
<b>Asunto 2.1: Manejo de tierras altas</b>		
<b>a: Manejo de tierras altas: Restauración del bosque seco subtropical nativo</b>		
<b>Proyectos de reforestación de temporada para replantar árboles nativos (incluyendo monitoreo)</b>	<b>Igual que la Alternativa A pero en un esfuerzo expandido</b>	<b>Ninguna acción</b>
<b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>	<b>Aumentar la calidad biológica y del hábitaculo (a mayor velocidad que la Alternativa A)</b>	<b>Reducir la calidad biológica (la vegetación nativa quedará desplazada)</b>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p>Propagación de especies de árboles nativos</p> <p>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</p>	<p>Igual que la Alternativa A y expandir el vivero de árboles</p> <p>Aumentar la calidad biológica y del hábitaculo (las especies nativas se propagarán más rápidamente que bajo la Alternativa A)</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Estable.</p>
<p>No hay uso prescrito del fuego para la reforestación</p> <p>Estable.</p>	<p>Usar el fuego prescrito para preparar el terreno para la reforestación</p> <p>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Estable.</p>
<p>Investigación de la restauración del bosque seco (Instituto Internacional de Bosques Tropicales, Servicio Forestal)</p> <p>Estable.</p>	<p>Expandir oportunidades de investigación</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Estable.</p>
<p>Continuar el proyecto de socios para la reforestación</p>	<p>Aumentar el número de socios (para ayudar con la propagación de árboles nativos, con el DRNA, ONGs, universidades, etc.)</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Estable.</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p><b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b></p>	<p>Trabajar con el programa de FWS/Socios (y programas del refugio) para expandir la reforestación a tierras circundantes</p> <p>Aumentar la calidad biológica y del hábitaculo (a mayor velocidad que la Alternativa A)</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Calidad biológica de estable a disminuida (la vegetación nativa será desplazada)</p>
<b>b: Manejo de tierras altas: Pastizales</b>		
<p><b>Cosecha de heno (mediante contrato para el mantenimiento de los pastizales)</b></p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la alternativa A, más evaluar la posibilidad de usar quemas programadas para las áreas de pastizales</p> <p>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Calidad biológica de estable a disminuida (dependiendo de los objetivos específicos de mantenimiento de pastizales)</p>
<b>c: Manejo de tierras altas: Manejo de incendios</b>		
<p><b>Continuar el programa de cosecha de heno (para reducir las cargas combustibles)</b></p> <p>Estable.</p>	<p>Asociarse con vecinos locales para ayudar en la cosecha de heno (reducir las cargas combustibles en los cortafuegos)</p> <p>Estable.</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Calidad biológica de estable a disminuida (dependiendo de los objetivos específicos de mantenimiento de pastizales)</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p>Dar mantenimiento a los cortafuegos para proteger el bosque nativo</p> <p>Estable.</p>	<p>Asociarse con vecinos locales para ayudar en la cosecha de heno (reducir las cargas combustibles en los cortafuegos)</p> <p>Estable.</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Calidad biológica disminuida</p>
<b>d: Manejo de tierras altas: Control de erosión</b>		
<p>Continuar el programa para instalar drenajes y cunetones</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la alternativa A; más instalar bateaguas en el camino de La Tinaja; restaurar y reconstruir el camino</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la Alternativa A</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>
	<p>Igual que la alternativa A, más implantar actividades de estabilización de la ribera de la quebrada y reforestación</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>
<b>e: Manejo de tierras altas: Especies invasivas</b>		
<p>Remoción de especies invasivas – principalmente la bayahonda</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la alternativa A, más expandir el esfuerzo para remover otras especies, por ejemplo, <i>Parkinsonia aculeata</i></p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Ninguna acción</p> <p>Disminuir la calidad (porque las especies invasivas probablemente aumentarían)</p>

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<b>Cosecha de heno (mediante contrato para reducir la Yerba Guinea)</b>  Estable.	<b>Aumentar la frecuencia de la poda de Yerba Guinea</b>  Aumentar la calidad ambiental	<b>Ninguna acción</b>  Disminuir la calidad (porque la extensión de los pastizales probablemente se reduzca)
<b>Dar mantenimiento a la lista de especies invasivas actual</b>  Estable.	<b>Hacer la cartografía GIS de la cubierta terrestre para el control/monitoreo futuro</b>  Aumentar la calidad ambiental	<b>Ninguna acción</b>  Estable.
<b>Aplicación de yerbicidas a lo largo de cercas, diques y caminos</b>  Estable.	<b>Continuar y agregar tratamiento yerbicida limitado para jazmín de canario</b>  Aumentar la calidad ambiental	<b>Ninguna acción</b>  Disminuir la calidad (porque las especies invasivas probablemente aumentarían)
<b>Asunto 2.1: Manejo de humedales</b>		
<b>a. Crear nuevos hábitaculos/estanques de humedales</b>		
<b>Continuar el desarrollo limitado de estanques</b>  Estable/Aumentar la calidad ambiental	<b>Igual que la alternativa A, más crear estanques de humedales adicionales</b>  Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos	<b>Crear ambiente de estanque múltiple/a mayor escala en la porción norte del refugio</b>  Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<b>No hay acción actual</b>  <b>Estable.</b>	<b>Construir islas para anidaje</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad biológica y de los hábitaculos</b>
<b>b. Aumentar el agua abierta</b>		
<b>Remoción mecánica y química de la Yerba de Enea</b>  <b>Estable.</b>	<b>Expandir la remoción mecánica y química, y comenzar a usar la quema programada</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>
<b>Dar mantenimiento a los canales alimentadores y los diques</b>  <b>Estable.</b>	<b>Necesario mejorar el sistema de drenaje de alimentación hacia la laguna – coordinar con AEE (División de Irrigación)</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>
<b>Reparar y restaurar los canales y diques existentes</b>  <b>Estable.</b>	<b>Expandir la asociación con el municipio y con la AEE para limpiar y restaurar los diques</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>	<b>Igual que la B, más explorar oportunidades para implantar un horario de mantenimiento que apoye las necesidades de manejo del refugio (y mejore la coordinación de las acciones de manejo)</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>c. Manejo de aguas</b>		
<b>Restauración de los drenajes de alimentación de la laguna</b>  <b>Estable.</b>	<b>Igual que la Alternativa A</b>  <b>Estable.</b>	<b>Desarrollar un plan de restauración de la laguna que especifique los requisitos de profundidad/piscinas (con participación de expertos si es necesario)</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>
<b>No hay acción actual</b>  <b>Estable.</b>	<b>Promover el desarrollo/redesarrollo de humedales en las tierras circundantes</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>	<b>Utilizar Fondos de Socios y otros para crear humedales en tierras circundantes</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>
<b>Dar mantenimiento a la estructura de control de agua nueva para la descarga de la laguna</b>  <b>Estable.</b>	<b>Igual que la alternativa A, más instalar un calibrador para medir el flujo de agua</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>
<b>Conducir extracciones de agua de temporada</b>  <b>Estable.</b>	<b>Asignar personal calibrador para medir el agua</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>	<b>Igual que la alternativa B (añadir personal calibrador según sea necesario)</b>  <b>Aumentar la calidad ambiental</b>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>d. Monitoreo de la calidad del agua</b>		
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Evaluar los datos y desarrollar un plan para mejorar la calidad del agua</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la alternativa B, más implementar el plan y construir estanques de retención de agua para mejorar su calidad</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Trabajar con los investigadores del USGS para desarrollar una estación de monitoreo de largo plazo</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la alternativa B, y repasar las oportunidades para medidas de monitoreo adicionales</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>
<p>Continuar trabajando con la universidad y con el USGS en la calidad del agua del punto de origen y de fuentes de la laguna</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la alternativa A y expandir según progreso o recomendaciones</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>
<b>e. Manejo de especies invasivas</b>		
<p>Cortar la Yerba de Enea cuando bajen los niveles de agua</p> <p>Estable.</p>	<p>Usar fuego para controlar la Yerba de Enea</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p>Controlar los niveles de agua para manejar la Yerba de Enea</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la Alternativa A</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la Alternativa A</p> <p>Estable.</p>
<p>Manejo limitado de otras plantas invasivas (uso limitado de yerbicidas y remoción mecánica) – Flor de Agua, Lamparilla, <i>Mimosa pigra</i></p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la alternativa A, y expandir para incluir más áreas y especies</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>
<p>No hay programa actual para educar al público y visitantes sobre las especies exóticas o invasivas</p> <p>Estable.</p>	<p>Aumentar la concienciación y la educación del público sobre especies exóticas o invasivas</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad ambiental</p>
<p><b>Meta 3: Proteger los recursos naturales, históricos y culturales para mantener la integridad ecológica.</b></p>		
<p><b>Asunto 3.1: Proveer cobertura adecuada de las fuerzas del orden público</b></p>		
<p>Dos (2) oficiales de la fuerza del orden público, de tiempo completo (a dividir entre los refugios de CR y LC) – que trabajen en cooperación con otras agencias del orden público locales, el DRNA y la policía local</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la Alternativa A pero desarrollar y formalizar Memorandos de entendimiento interagenciales con otras agencias del orden público.</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la alternativa B, más puede necesitar más respaldo de orden público para controlar la caza y la pesca ilegales</p> <p>Aumentar la calidad (y proteger los recursos)</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 3.2: Proteger los recursos culturales e históricos</b>		
<p>No hay programa activo (pueden existir recursos culturales potenciales pero se desconocen) – participación actual en consulta activa con el arqueólogo regional del FWS y la oficina estatal de conservación histórica</p> <p><b>Estable.</b></p>	<p>Conducir un censo de recursos históricos/arqueológicos de todo el refugio</p> <p><b>Estable.</b></p>	<p>Igual que la Alternativa A</p> <p><b>Estable.</b></p>
<p>Perfil histórico del refugio actualmente en desarrollo, incluye un perfil de historia natural</p> <p><b>Estable.</b></p>	<p>Conducir un censo de recursos históricos/arqueológicos de todo el refugio</p> <p><b>Estable.</b></p>	<p>Igual que la Alternativa A</p> <p><b>Estable.</b></p>
<b>Asunto 3.2: Contenciones</b>		
<p>Actualmente no hay manejo</p> <p><b>Estable.</b></p>	<p>Conducir análisis de contenciones para peces/crustáceos (para pesticidas agrícolas)</p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 3.2: Lindes de adquisición del refugio</b>		
<p>Actualmente no hay lindes de adquisición</p> <p>Estable.</p>	<p>Establecer lindes de adquisición e investigar el potencial de adquirir terrenos adicionales (potencial de desarrollar un Plan de expansión menor)</p> <p>Mejorar la calidad (debido al potencial para expandir la protección de recursos)</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Mejorar la calidad (debido al potencial para expandir la protección de recursos)</p>
<b>Asunto 3.2: Servidumbres</b>		
<p>Actualmente no hay lindes de adquisición</p> <p>Estable.</p>	<p>Investigar el potencial para adquirir servidumbres</p> <p>Mejorar la calidad (debido al potencial para expandir la protección de recursos)</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Mejorar la calidad (debido al potencial para expandir la protección de recursos)</p>
<b>Asunto 3.2: Carretera de acceso propiedad estatal</b>		
<p>Dos quioscos y áreas de estacionamiento público</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la alternativa A, más aclarar la condición de la carretera Desengaño y los derechos de acceso al refugio</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Estable.</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Meta 4: Proveer oportunidades de uso público adecuado y compatible</b>		
<b>Asunto 4,1: Plan de servicio a visitantes</b>		
El Plan de servicio a visitantes (2002/2004). Se revisó  Estable.	Actualizar el Plan de servicio a visitantes  Aumentar la calidad.	Igual que la Alternativa B  Aumentar la calidad.
<b>Asunto 4,2: Dar la bienvenida y orientar a los visitantes</b>		
Un área de estacionamiento público  Estable.	Mejorar y dar mantenimiento al área de estacionamiento, incluso explorar la participación de escuelas y otros de la localidad; mejorar la segunda área de estacionamiento cercana a la estructura de control de agua  Aumentar la calidad.	Igual que la Alternativa A  Estable.
Seis rótulos de entrada/bienvenida  Estable.	Igual que la Alternativa A, más agregar rótulos de direcciones en carretera (extremo este); rótulos para ir de CR a LC  Aumentar la calidad.	Igual que la Alternativa A  Estable.
Sitio Web del Complejo incluye la sección de resumen del refugio LC  Estable.	Mejorar, actualizar y dar mantenimiento al sitio Web (sección de la LC) y desarrollar la versión en español  Aumentar la calidad.	Énfasis en la restauración de humedales  Aumentar la calidad.

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p><b>Nuevo centro de visitantes del refugio CR a inaugurarse en 2009; no hay centro de visitantes en el refugio LC</b></p> <p>Estable.</p>	<p><b>Crear en el refugio una nueva estación de contacto para el visitante; incluir un baño y zafacones; dotar de presencia de voluntarios en el refugio</b></p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p><b>Igual que la Alternativa A</b></p> <p>Estable.</p>
<p><b>No hay folleto oficial específico del refugio</b></p> <p>Estable.</p>	<p><b>Preparar un folleto oficial específico del refugio</b></p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p><b>Igual que la Alternativa A</b></p> <p>Estable.</p>
<p><b>Folleto con lista de aves del refugio LC</b></p> <p>Estable.</p>	<p><b>Actualizar la lista periódicamente</b></p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p><b>Igual que la Alternativa A</b></p> <p>Estable.</p>
<p><b>Hoja de datos del refugio</b></p> <p>Estable.</p>	<p><b>Actualizar la hoja de datos periódicamente</b></p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p><b>Actualizar para hacer énfasis en la restauración de los humedales</b></p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p><b>Sistema telefónico automatizado incluye únicamente información del directorio</b></p> <p>Estable.</p>	<p><b>Agregar funciones para incluir información del refugio</b></p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p>Aumentar la calidad.</p>

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<p><b>No hay vídeo oficial específico del refugio</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Producir un vídeo del refugio con enfoque en la diversidad de la vida silvestre y la restauración de hábitaculos</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Producir un vídeo que destaque el papel de los humedales y el esfuerzo de restauración del refugio</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>
<b>Asunto 4: Observación y fotografía de la vida silvestre:</b>		
<p><b>No hay senderos designados</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Desarrollar un sistema de senderos (incluyendo en las tierras altas de La Tinaja y senderos de diques) e incluir rótulos direccionales y mapas</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Igual que la alternativa B pero excluir los senderos en las tierras altas</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>
<p><b>Dar mantenimiento al punto de observación de aves existente (incluirá paneles interpretativos sobre aves)</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Igual que la alternativa A, más desarrollar un punto de observación adicional; agregar una plataforma para fotos en La Tinaja</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>
<p><b>No hay acción actual</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Auspiciar un concurso/taller de fotografía anualmente</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p>Dar mantenimiento a la torre de observación y al paseo tablado</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la alternativa A, más agregar un telescopio terrestre y un panel de identificación de aves</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<b>Asunto 4.3 Educación ambiental (EA) e interpretación</b>		
<p>Programa de educación ambiental para las escuelas a solicitud (mayormente en las escuelas)</p> <p>Estable.</p>	<p>Aumentar los programas EA del refugio para escuelas, en el refugio (en el Centro de visitantes de Cabo Rojo)</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Desarrollar un programa de EA con énfasis en la ecología/restauración de los humedales</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>Actualmente no hay programa</p> <p>Estable.</p>	<p>Desarrollar un programa de EA basado en el currículo</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa A</p> <p>Estable.</p>
<p>Dos quioscos con paneles interpretativos</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la alternativa A, más dar mantenimiento y agregar un quiosco adicional en la torre de la plataforma de pesca que incluya temas particulares, por ejemplo, especies invasivas, incendio y peces Agregar paneles de identificación de aves en la torre de observación y en el punto de observación.</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Agregar un quiosco para destacar la restauración de los humedales</p> <p>Aumentar la calidad.</p>

<b>Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)</b>	<b>Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)</b>	<b>Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales</b>
<p><b>Proveer programas interpretativos, a solicitud</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Expandir los programas interpretativos para la comunidad</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Desarrollar el énfasis en la ecología/restauración de los humedales</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>
<b>Asunto 4.4: Difusión pública</b>		
<p><b>Continuar la participación anual del refugio en 8 ó 10 eventos comunitarios, por ejemplo, el evento anual de la UPR</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Igual que la alternativa A, más establecer una feria ambiental anual en el refugio LC</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Hacer de los humedales/restauración el enfoque de la feria</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>
<p><b>No hay acción actual</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Conducir un censo de comunidades locales para determinar el valor que otorgan al SPVS y al refugio</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>
<p><b>No hay acción actual</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Establecer un concurso de fotografía anual y un club de fotografía para el refugio LC</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Desarrolla y distribuir la revista <i>Firewise</i>, en español</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Desarrollar para la comunidad artículos e información noticiosos sobre incendios; por ej., por radio y boletines.</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Crear rótulos de información de niveles de incendio para informar al público sobre el peligro de incendios diariamente (expandir para crear un programa nacional)</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Agregar un quiosco y un programa ambiental en el área adyacente a la escuela en Maguayo</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>No hay acción actual</p> <p>Estable.</p>	<p>Utilizar el sitio Web para diseminar información del refugio, partes de prensa e información pública adicional.</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Incluir materiales cuyo enfoque sea la restauración de humedales</p> <p>Aumentar la calidad.</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 4.5: Caza</b>		
<p>Actualmente no se permite cazar debido a lo limitado del terreno y la reducción en las poblaciones de caza; además, los patos residentes en peligro de extinción conviven con especies potencialmente sujetas a la caza</p> <p>Estable.</p>	<p>Evaluar la caza como parte del uso público</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Estable.</p>
<b>Asunto 4.6: Pesca</b>		
<p>No hay programa de pesca formal</p> <p>Estable.</p>	<p>Desarrollar un programa de pesca formal, incluyendo anuncio en el Registro Federal y desarrollar reglamentos</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>Dar mantenimiento a un muelle para pescar</p> <p>Estable.</p>	<p>Igual que la alternativa A, y crear una plataforma de pesca adicional cerca de la torre de observación</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>Actualmente no hay programa</p> <p>Estable.</p>	<p>Añadir un concurso de pesca anual para jóvenes</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 4.7: Otros usos públicos</b>		
<b>Kayaks/canoas: No hay ningún uso actualmente</b>  <b>Estable.</b>	<b>Determinar compatibilidad/uso adecuado</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>
<b>Ciclismo: Actualmente no hay programa de ciclismo</b>  <b>Estable.</b>	<b>Determinar compatibilidad/uso adecuado</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Meta 5: Proveer personal, voluntarios, instalaciones y equipos suficientes, y fomentar asociaciones para implantar un programa abarcador de manejo para el refugio.</b>		
<b>Asunto 5.1: Fomentar las asociaciones</b>		
<p><b>Asociaciones intergubernamentales existentes: (1) LE (cooperación existente con DRNA/fuerzas del orden público); (2) asociaciones para el manejo de incendios (cooperación existente con el cuerpo de bomberos municipal); (3) USDA/Instituto Internacional de Dasonomía Tropical; (4) Municipio de Lajas, para trabajar en asuntos de drenaje de aguas</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa A, más: (1) estimular la participación de Caborrojeños para apoyar el refugio LC y buscar oportunidades para desarrollar un Grupo de Amigos para este; y (2) desarrollar asociaciones nuevas</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>
<p><b>Cooperación existente con socios no gubernamentales: (1) SOPI – sociedad ornitológica a ocupar espacio de oficina y ayudar con los censos y otros trabajos; (2) escuela primaria Maguayo</b></p> <p><b>Estable.</b></p>	<p><b>Desarrollar asociaciones formales y desarrollar un Acuerdo de cooperación con SOPI Desarrollar otras asociaciones según corresponda; por ejemplo, UPR y Universidad Interamericana</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>	<p><b>Igual que la Alternativa B</b></p> <p><b>Aumentar la calidad.</b></p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 5.2: Manejar el programa de voluntarios</b>		
<b>Manejar el programa de voluntarios existente</b>  <b>Estable.</b>	<b>Expandir y formalizar el programa de voluntarios, concentrándolo en la diversidad de la vida silvestre y la restauración de hábitaculos (Universidad Interamericana /Departamento de Biología, Guardia Nacional/Programa Challenge</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Expandir y formalizar el programa de voluntarios y centrarlo en la restauración de los humedales</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>
	<b>Desarrollar viviendas para los voluntarios (en el refugio CR)</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>
	<b>Proveer oportunidades de entrenamiento para voluntarios nuevos</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Igual que la Alternativa B</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>
<b>Asunto 5.3: Promover la investigación científica</b>		
<b>Proceso permanente de permisos de uso especiales para continuar varios estudios (por ejemplo, estudio de tapetes microbianos en las salinas)</b>  <b>Estable.</b>	<b>Desarrollar y formalizar acuerdos con universidades e institutos de investigación que se centren en las necesidades y prioridades del refugio.</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>	<b>Igual que la Alternativa B, con énfasis en servicios relacionados con el uso público.</b>  <b>Aumentar la calidad.</b>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 5.4: Personal del refugio</b>		
<p>Refugio falta de personal – manejado parte del tiempo por el administrador a cargo de los refugios de CR y LC. Otras funciones de apoyo realizadas a tiempo parcial por personal del Complejo (ubicado en el refugio CR)</p> <p>Estable.</p>	<p>Personal adicional: Un biólogo, un biotécnico, dos empleados para mantenimiento, un operador de equipo pesado, un guardia forestal/educación ambiental, un oficial del orden público</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Personal adicional: Un biólogo, un operador de equipo pesado, dos empleados de mantenimiento, un oficial del orden público, un integrante para educación ambiental</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<p>Programa YCC actual para los refugios CR y LC – 12 personas</p> <p>Estable.</p>	<p>Expandir el Programa YCC para incorporar un programa aparte para el refugio LC; plantilla de 12 personas para el refugio LC</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Expandir el Programa YCC para incorporar un programa aparte para el refugio LC; plantilla de 6 personas para el refugio LC</p> <p>Aumentar la calidad.</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Asunto 5.5: Instalaciones nuevas</b>		
<p>Nuevo centro de visitantes en el refugio CR (que sirve al refugio LC)</p> <p>Estable.</p>	<p>Viviendas para voluntarios (ubicadas en el refugio CR pero compartidas con los voluntarios del refugio LC); umbráculo nuevo/expandido en el refugio CR; estación para contacto con visitantes; quiosco y rótulos; plataforma para pescar; punto de observación; muelle para observación; diques y cunetones</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la alternativa B, menos el umbráculo</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<b>Asunto 5.6: Instalaciones existentes</b>		
<p>Dar mantenimiento a las instalaciones existentes</p> <p>Estable.</p>	<p>Dos puentes (puede que se necesite reemplazarlos); remover las cercas de parcelas y reemplazarlas con cercas de lindes; reemplazar los portones según se necesite</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
<b>Asunto 5.7: Equipos y maquinarias</b>		
<p>Dar mantenimiento a los equipos y maquinarias existentes</p> <p>Estable.</p>	<p>Equipo adicional que se necesita: camión cisterna, barrena, tractor, bote de fondo plano con motor</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la alternativa B – menos el camión cisterna, más una excavadora</p> <p>Aumentar la calidad.</p>

Alternativa A: Manejo actual – (Ninguna acción)	Alternativa B: Restauración de la diversidad de la vida silvestre y su hábitaculo (Alternativa Propuesta)	Alternativa C: Énfasis en la restauración de humedales
<b>Meta 6: Entender el impacto del cambio climático en los recursos del refugio con el fin de planificar y adaptar el manejo para proteger la vida silvestre y el hábitaculo del Refugio Nacional de la Laguna Cartagena.</b>		
<p>Al presente el manejo no está actualizado y es necesario considerar un informe de Manejo de evaluación del nivel del mar (Sea Level Assessment Management, SLAMM)</p> <p>Estable/Disminución de la calidad ambiental porque los impactos y las actuaciones requeridas no se han identificado ni abordado.</p>	<p>Agregar una estación de monitoreo climático.</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>
	<p>Coordinar con investigadores y socios para identificar necesidades de investigación de cambio climático, impactos del cambio climático en los peces y la vida silvestre, especies listadas, comunidades vegetativas, calidad y cantidad del agua, y otros recursos.</p> <p>Aumentar la calidad.</p>	<p>Igual que la Alternativa B</p> <p>Aumentar la calidad.</p>

---

## **IMPACTOS INEVITABLES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Bajo la Alternativa A —la alternativa de no acción— existen numerosos impactos inevitables, incluso una aplicación inadecuada de la ley para proteger cualquier uso de visitantes significativo; degradación continua de las funciones biológicas de las comunidades de plantas nativas y hábitáculos de la vida silvestre debido a la invasión de plantas exóticas y animales perjudiciales; y una disminución continua de la biodiversidad. Si estos asuntos no se atienden, continuarían impactando los recursos del refugio.

La Alternativa B, la alternativa propuesta, también presenta algunos impactos inevitables. Se espera que estos impactos sean menores o de corta duración. Sin embargo, el refugio intentaría minimizarlos siempre que fuera posible. Las secciones siguientes describen las medidas que el refugio emplearía para mitigar y minimizar los impactos potenciales que podrían surgir por la implantación de la alternativa propuesta.

Los impactos inevitables de la Alternativa C serían similares a los de la Alternativa B. El énfasis de estas alternativas en un tipo de hábitáculo podría perjudicar a otras poblaciones silvestres y hábitáculos.

### *CALIDAD DEL AGUA POR PERTURBACIÓN DE LOS SUELOS Y USO DE YERBICIDAS*

Se espera que la perturbación del suelo y el aterramiento producto de las actividades de manejo hídrico, el mantenimiento de caminos y diques, y la construcción de torres de observación, rampas para botes, un edificio principal y un centro de visitantes, sea de carácter menor y de corta duración. Para reducir aún más los impactos potenciales, el refugio usaría las mejores prácticas de manejo para minimizar la erosión de los suelos hacia los cuerpos de agua.

Se espera que el tráfico de a pie en los senderos nuevos y extendidos tenga un impacto insignificante en la erosión del suelo. Para minimizar los impactos del uso público, el refugio incluiría avisos para pedir a los caminantes que no se salgan de los senderos y así evitar causar problemas de erosión potenciales.

El uso de yerbicidas de largo plazo para el control de plantas exóticas podría producir un leve descenso en la calidad del agua en áreas propensas a la infestación con plantas exóticas. Sin embargo, se espera que la aplicación adecuada de yerbicidas ocasionen un impacto menor en el ambiente y conlleve el beneficio de reducir o eliminar las infestaciones de plantas tóxicas.

### *PERTURBACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE*

La perturbación de la vida silvestre es una consecuencia inevitable de cualquier programa de uso público, independientemente de la actividad que se lleve a cabo. Mientras que algunas actividades pueden perturbarla menos que otras, como la observación de la vida silvestre, todas las actividades de uso público descritas en la alternativa propuesta deberían planificarse para evitar niveles de impacto inaceptables.

Los niveles de perturbación conocidos y anticipados para la alternativa propuesta no se consideran significativos. No obstante, el refugio manejaría las actividades de uso público para reducir los impactos. Proveer acceso a oportunidades para pescar permite hacer uso de un recurso natural renovable sin impactar adversamente a otros recursos. La caza también se restringiría, para asegurar un impacto mínimo sobre otros recursos. La observación general de la vida silvestre puede crear una perturbación mínima. Si el refugio determinara que los usos por visitantes adicionales

---

causan impactos por encima de los niveles anticipados, esos usos se descontinuarían, restringirían o desviarían hacia otras áreas menos sensibles.

### *PERTURBACIÓN DE LA VEGETACIÓN*

Hay impactos negativos que podrían resultar de crear, extender o mantener los senderos que requieren la limpieza de vegetación no sensible a lo largo de ellos. Se espera que este sea un impacto menor de corta duración.

El potencial de introducir nuevas especies exóticas puede aumentar a medida que los visitantes usen más las áreas y no obedezcan los reglamentos para botes, en rampas y otros puntos de acceso, o las instrucciones para no salirse de los senderos. El refugio minimizaría este impacto haciendo cumplir los reglamentos de acceso a los cuerpos de agua del refugio e instalando rótulos informativos con instrucciones para no salirse de los senderos.

### *CONFLICTOS ENTRE GRUPOS DE USUARIOS*

A medida que aumenta el uso público podrían ocurrir conflictos no anticipados entre grupos de usuarios diferentes. Si esto sucediera, el refugio ajustaría sus programas en la medida que fuera necesario para eliminar o minimizar cualquier asunto relativo al uso público. El refugio usaría métodos que han probado ser eficaces para reducir o eliminar los conflictos provocados por el uso público. Estos métodos incluyen áreas de uso separadas, diferentes períodos de uso y límites al número de usuarios para que las oportunidades recreativas que dependen de la vida silvestre sean seguras, de calidad, adecuadas y compatibles.

### *EFECTOS EN LOS PROPIETARIOS CIRCUNDANTES*

No se espera que la implantación de la alternativa propuesta afecte negativamente a los propietarios de tierras privadas que circundan al refugio. Los impactos positivos que se esperarían incluyen aumento en el valor de las propiedades, menos intrusión de plantas exóticas invasivas y mayores oportunidades para ver una vida silvestre más diversa.

Sin embargo, el aumento en la frecuencia de paso hacia tierras privadas circundantes podría ocasionar algunos impactos negativos potenciales y crear ruido asociado con el aumento en el tráfico. Para minimizarlos, el refugio colocaría señales para marcar claramente sus límites, mantendría los estacionamientos existentes en el refugio, usaría las fuerzas del orden público y emprendería mayores esfuerzos educativos en el centro de visitantes.

### *PROPIEDAD DE TIERRAS Y DESARROLLO DEL SITIO*

Los esfuerzos del Servicio por adquirir tierras podrían llevar a cambios en su uso y en los patrones de uso recreativo. Sin embargo, la mayoría de las tierras dentro de los límites del refugio que no pertenecen al Servicio están actualmente subdesarrolladas. De adquirirlas para agregarlas al refugio, se mantendrían en un estado natural, manejadas con la población silvestre nativa en mente y, siempre que fuera posible, abiertas al público para usos compatibles.

Los desarrollos potenciales de los edificios, senderos y otras mejoras del refugio podrían causar impactos menores de corta duración en plantas, suelos y algunas especies silvestres. Al construir las torres de observación, se procuraría usar productos reciclados y madera ecológica. El centro de visitantes tendría una estética agradable para la comunidad y evitaría cualquier impacto adicional sobre las comunidades de plantas nativas. Todas las actividades de construcción cumplirían con los

---

requisitos de la Sección 404 de la Ley de Aguas Limpias, la Ley Nacional para la Conservación Histórica, la Orden Ejecutiva 11988, el Manejo de Áreas de Inundación y otros requisitos reglamentarios pertinentes.

## **IMPACTOS ACUMULATIVOS**

El impacto acumulativo se define como el impacto al ambiente humano o al ambiente natural que crece al agregar acciones propuestas a las acciones pasadas, presentes y previsiblemente razonables del futuro, independientemente de la agencia (federal o no) o la persona que las lleve a cabo (40 Código de Reglamentos Federales, 1508.7).

Los impactos acumulativos representan los efectos generales, netos, que sufre un recurso debido a acciones múltiples. Cuando diferentes acciones afectan diferentes áreas del mismo recurso, los impactos pueden “acumularse” en términos de espacio. También pueden acumularse con el cursar del tiempo, debido a acciones pasadas, presentes y futuras. Ocasionalmente, diferentes acciones funcionan como contrapeso entre ellas mismas, cancelando parcialmente el efecto de cada una sobre el recurso. Pero, en general, los efectos múltiples se acumulan y cada acción adicional contribuye a incrementar el impacto sobre el recurso. Además, a veces el efecto general es mayor que la simple suma de los efectos individuales, como sucede, por ejemplo, cuando una reducción adicional provoca que la población quede por debajo del umbral de sustentabilidad reproductiva y amenaza con extinguirla.

Un análisis exhaustivo de los impactos siempre toma en consideración sus aspectos acumulativos porque las acciones no se dan en un vacío; virtualmente, siempre hay otras acciones que han tenido, están teniendo o —según se puede anticipar razonablemente— tendrán algún efecto sobre el recurso. De manera que cualquier evaluación de los efectos de acciones específicas debe hacerse teniendo en cuenta qué otras cosas le han sucedido, le suceden o probablemente le sucederán al recurso.

El refugio no tiene conocimiento de ninguna acción pasada, presente o futura que provocaría un impacto acumulativo significativo de sumárseles las acciones descritas en la alternativa propuesta para el refugio.

## **EFFECTOS O IMPACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

Los efectos directos son causados por una acción y ocurren al unísono con ella. Los efectos indirectos son causados por una acción pero se manifiestan más tarde en el tiempo o en la distancia, aunque incluso así son razonablemente previsibles.

Las acciones descritas en la alternativa propuesta incluyen desarrollo de instalaciones, manejo de la población y la vida silvestre, protección de los recursos, uso público y programas administrativos. Estas acciones causarían efectos directos e indirectos. Por ejemplo, muy probablemente, el desarrollo de instalaciones conllevaría un aumento en el uso público, un efecto directo que, a su vez, produciría efectos indirectos, como más basura, más ruido y más tráfico de vehículos.

La implantación de la alternativa propuesta incluye otros efectos indirectos, tales como impactos menores por el aterramiento de los suelos y de la vegetación provocado al expandir las estructuras de control hídrico y crear y expandir senderos para caminantes, construir la torre de observación y el centro de visitantes, e incrementar el acceso de visitantes debido a mejoras a las rampas para embarcaciones.

---

## **USOS DE CORTA DURACIÓN VERSUS PRODUCTIVIDAD DE LARGA DURACIÓN**

Las acciones para proteger y manejar los hábitáculos descritas en la alternativa propuesta están dirigidas a mantener la productividad de larga duración en los hábitáculos del refugio. Los beneficios de este plan de productividad de larga duración superan, por mucho, cualesquiera impactos de las acciones de corta duración, como la construcción de las torres de observación y el centro de visitantes, o la creación de senderos. A pesar de que estas actividades causarían impactos negativos de corta duración, los valores educativos y el correspondiente apoyo público ganado mediante una mejor experiencia en el centro de visitantes producirían beneficios de larga duración para todo el ecosistema del refugio.

La clave para proteger y asegurar la productividad de larga duración en el refugio es encontrar el umbral hasta donde puede llegar el uso público antes de que comience a degradar o interferir con los recursos naturales del refugio. Los planes descritos como parte de la alternativa propuesta se concibieron concienzudamente para no traspasar ese umbral. Por lo tanto, los beneficios de larga duración para la protección de la vida silvestre y la conservación de los terrenos que se lograrían al implantar la alternativa propuesta compensarían, por mucho, los impactos de corta duración.

---

## V. Consulta y Coordinación

### RESUMEN

Este capítulo resume las consultas y la coordinación que se han efectuado hasta la fecha para identificar los asuntos, las alternativas y la alternativa propuesta que se presentan en este Borrador del PAC/EA. También enumera las reuniones efectuadas con las agencias, organizaciones e individuos con quienes se consultó para prepararlo.

Las siguientes reuniones, contactos y presentaciones fueron llevadas a cabo por el Servicio:

#### *REVISIÓN DE LOS SERVICIOS AL VISITANTE*

Un revisión de los Servicios al visitante se llevó a cabo para el Complejo en junio de 2003

Los participantes incluyeron al personal del Complejo, así como a:

Garry Tucker, SPVS, Oficina Regional  
Ray Pattera, RNVS de White River  
Gisella Burgos, RNVS de Okefenokee

#### *REVISIÓN BIOLÓGICA*

Del 14 al 25 de enero de 2002 se condujo una Revisión biológica para el Complejo.

Los miembros del equipo fueron:

Cal Garnett, SPVS, Oficina Regional (Retirado)  
Chuck Hunter, SPVS, Oficina Regional  
Margaret Miller, Científica de Arrecifes Coralinos, NOAA  
Keith Watson, SPVS, Oficina de Aves Migratorias  
Craig Watson, SPVS, Grupo de Trabajo del Atlántico Sur

Personal de la Oficina de Campo de Servicios Ecológicos del Caribe:

Félix López, Especialista en Contaminantes  
Leopoldo Miranda, Biólogo de Terrenos Privados  
Marelisa Rivera, Bióloga de Especies en Peligro de Extinción  
Ana Román, Bióloga de Conservación de Habitáculos  
Jorge Saliva, Biólogo de Especies en Peligro de Extinción  
Beverly Yoshioka, Bióloga de Conservación de Habitáculos

Personal del Complejo de RNVS de las Islas del Caribe:

Oscar Díaz, Administrador del Refugio, Vieques  
Stephen D. Earsom, Biólogo del Refugio/Piloto  
Mike Evans, Administrador del Refugio, Santa Cruz  
Claudia Lombard, Bióloga  
Amy Mackay, Bióloga  
Joseph Schwagerl, Subjefe del Proyecto  
Susan Silander, Jefe del Proyecto  
Teresa Tallevast, Administrador del Refugio, Culebra

---

## *MIEMBROS DEL EQUIPO DE PLANIFICACIÓN BÁSICO*

El equipo de planificación básico incluyó personal del RNVS de Laguna Cartagena, una personas del Complejo de RNVS de las Islas del Caribe, un planificador regional y un contratista (MSI). Este equipo fue el equipo principal en la toma de decisiones para el desarrollo del PAC. Las tareas clave del equipo incluyeron definir y depurar la visión; identificar, revisar y filtrar asuntos; definir las metas y delinear las alternativas. Los miembros del equipo fueron:

Susan Silander, Líder del Proyecto, Complejo de RNVS de las Islas del Caribe  
Joseph Schwagerl, Subjefe del Proyecto, Complejo de RNVS de las Islas del Caribe  
Oscar Díaz, Administrador del Refugio, RNVS de Cabo Rojo y de Laguna Cartagena  
William Hernández, Especialista GIS, Complejo de RNVS de las Islas del Caribe  
David Bocanegra, Especialista en Difusión a la Comunidad, Complejo de RNVS de las Islas del Caribe  
Beverly Yoshioka, Bióloga, Oficina de Servicios Ecológicos, Boquerón, PR  
David Callihan, MSI- Management Systems International  
Laura Housh, Planificadora Regional, SPVS

### **Resumen de Reuniones y Contactos**

El proceso para desarrollar el plan de manejo del refugio ha involucrado una serie de reuniones con el personal y con los actores clave, lo que incluye celebrar una reunión de sondeo público con las comunidades circundantes, organizaciones no gubernamentales interesadas, líderes locales de negocios, líderes comunitarios y políticos y otras partes interesadas. Los eventos claves en este proceso han incluido:

- Se publicó en el Registro Federal un Aviso de intención de redactar un PAC y un documento ambiental, y se solicitó comentarios. 12 de marzo de 2007
- Lista de asuntos clave identificados en una reunión de pre-planificación con el personal del refugio. Noviembre de 2007
- Se realizó una reunión de sondeo público en el Centro Comunitario de Maguayo el 27 de marzo de 2008, de 5:00 a 9:00 p.m.
- Reunión para repasar los comentarios del sondeo público e identificar metas, opciones de manejo alterno, objetivos y estrategias. Junio de 2008
- Además, durante el período de planificación, Oscar Díaz, administrador del refugio, sostuvo una serie de reuniones cara a cara con los principales interesados. Esto incluyó una reunión con la Asamblea Municipal de Lajas el 25 de marzo de 2008.

---

## APÉNDICES

### *Apéndice A. Glosario*

<b>Alternativa para manejo:</b>	Véase Alternativa.
<b>Alternativa preferida:</b>	Alternativa que el responsable de tomar las decisiones considera como la mejor para lograr el propósito, la visión y las metas del refugio; que contribuye a la misión del Sistema de Refugios, aborda asuntos importantes y es compatible con principios acertados para el manejo de los peces y la vida silvestre.
<b>Alternativa:</b>	1. Una manera razonable de solucionar un problema identificado o satisfacer una necesidad expresa (40 CFR 1500.2). 2. Las alternativas son conjuntos de objetivos y estrategias o medios diferentes para alcanzar los propósitos y metas del refugio, ayudando a cumplir con la misión del Sistema de Refugios y a resolver asuntos (Manual del Servicio 602 FW 1.6B).
<b>Aluvial:</b>	Sedimento que el agua corriente transporta y deposita en un delta o en un lecho de río.
<b>Anádromos:</b>	Peces migratorios que pasan la mayor parte de su vida en el mar y migran a agua dulce para reproducirse.
<b>Área de estudio:</b>	Área revisada en detalle para determinar su potencial silvestre, habitáculos y uso público. Para fines de este PAC, el área de estudio incluye las tierras dentro de los lindes aprobados actuales del refugio y las áreas de expansión potenciales.
<b>Área de vida silvestre designada:</b>	Un área designada por el Congreso de EE.UU. para ser administrada como parte del Sistema Nacional para la Conservación de la Vida silvestre (Borrador del Manual del Servicio 610 FW 1.5).
<b>Área silvestre:</b>	Véase Área silvestre designada.
<b>Áreas de tierras silvestres recomendadas:</b>	Áreas estudiadas y consideradas aptas por el Director del Servicio de Pesca y Vida Silvestre y por el Secretario del Departamento del Interior para designarlas como áreas de tierras silvestres y que el Presidente recomienda como tales ante el Congreso. Estas áreas aguardan una acción legislativa del Congreso para pasar a formar parte del Sistema de Tierras Silvestres. Estas áreas también se conocen como “pendientes del Congreso” (Borrador del Manual del Servicio 610 FW 1.5).

---

<b>Áreas para el estudio silvestre:</b>	<p>Las tierras y las aguas identificadas como silvestres mediante un inventario y sometidas a evaluación para recomendar que se incluyan en el Sistema de Áreas Silvestres. Un área de estudio debe cumplir los criterios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener una apariencia general de haber sido afectada principalmente por fuerzas de la naturaleza, con poca evidencia sustancial de la mano del hombre;</li> <li>▪ Presentar oportunidades excepcionales para el aislamiento o un tipo de recreación primitiva y no confinada; y</li> <li>▪ Tener por lo menos 5,000 acres contiguos, sin caminos, o tener una extensión suficiente como para que sea factible preservarla y usarla sin alterar sus condiciones.</li> </ul>
<b>Asociación de plantas:</b>	Clasificación de comunidades de plantas basada en la semejanza entre las dominantes en todas las capas de especies vasculares en una comunidad madura.
<b>Asunto:</b>	Cualquier materia por resolver que requiere una decisión administrativa [por ej., iniciativa, oportunidad, problema de manejo de recursos, amenaza a los recursos de la unidad, conflictos por uso, interés público u otra presencia de condiciones indeseables para los recursos (Manual del Servicio 602 FW 1.6K)].
<b>Aves canoras:</b> (o aves de percha)	Una categoría de aves de percha terrestres, entre medianas y pequeñas. La mayoría es migratoria y canta para marcar su territorio.
<b>Capacidad de sustento:</b>	La población máxima de una especie que un habitáculo o un área pueden sustentar.
<b>Categoría excluible:</b>	Una categoría de acciones que no tiene efecto significativo, bien sea individual o acumulativo, sobre el ambiente humano ni sobre los procedimientos adoptados por una agencia federal para cumplir con la Ley Nacional de Política Ambiental (40 CFR 1508.4).
<b>CFR:</b>	Código de Reglamentos Federales.
<b>Comunidad de plantas:</b>	Conjunto de especies de plantas únicas en su composición; se dan en lugares particulares bajo influencias particulares; que constituyen un reflejo o integración de las influencias ambientales del sitio, tales como suelos, temperatura, elevación, radiación solar, declive, aspecto y lluvia; denota una clase general de comunidad de plantas madura.

---

<b>Consentimiento informado:</b>	La disposición de oponentes a un curso de acción de “acceder” al mismo a regañadientes (Bleiker).
<b>Declaración de impacto ambiental (Environmental Impact Statement):</b>	Una declaración detallada, por escrito, exigida por la Sección 102(2)(C) de la Ley Nacional de Política Ambiental, que analiza los impactos ambientales de una acción propuesta, los efectos adversos inevitables del proyecto, las acciones alternativas, los usos del ambiente a corto plazo en contraposición con el mantenimiento y mejoramiento de la productividad de larga duración, y cualquier asignación de recursos irreversible e irrecuperable.
<b>Declaración de misión:</b>	Declaración sucinta acerca del propósito de la unidad y su razón de ser.
<b>Declaración de visión:</b>	Una declaración concisa de lo que debería hacer la unidad de planificación, o lo que espera hacer, basándose principalmente en la misión del Sistema de Refugios, en los propósitos específicos del refugio y en otros mandamientos judiciales. La declaración de la visión del refugio se vinculará a la misión del Sistema de Refugios, al propósito o propósitos del refugio, al mantenimiento o la restauración de la integridad ecológica de cada refugio y del Sistema de Refugios, y a otros mandamientos judiciales (Manual del Servicio 602 FW 1.6 Z).
<b>Determinación de impacto no significativo (Finding of No Significant Impact, FONSI):</b>	Un documento preparado de acuerdo con la Ley Nacional de Política Ambiental para respaldar una evaluación ambiental y que incluye una descripción breve para explicar por qué una acción federal no tendrá un efecto significativo en el ambiente humano y con respecto a la cual, por lo tanto, no se preparará una declaración de impacto ambiental (40 CFR 1508.13).
<b>Diversidad biológica:</b>	La variedad de vida y sus procesos, incluso la variedad de organismos vivos, las diferencias genéticas entre ellos, y las comunidades y ecosistemas donde ocurren (Manual del Servicio 052 FW 1. 12B). El Sistema se concentra en especies indígenas, comunidades bióticas y procesos ecológicos. También se conoce como biodiversidad.
<b>Ecosistema:</b>	Un sistema dinámico e interrelacionado de comunidades de plantas y animales, y su ambiente inerte asociado.
<b>Especies en peligro de extinción (estatal):</b>	Especie de planta o de animal en peligro de quedar extinta o erradicada en el estado en un futuro cercano de continuar los factores que contribuyen a su declinación. Las poblaciones de estas especies se encuentran en niveles bajos críticos o sus hábitáculos se han degradado o reducido drásticamente.
<b>Especies amenazadas (estatal):</b>	Especie de planta o animal del estado con probabilidad de quedar amenazada dentro del futuro cercano de continuar los factores que contribuyen a la declinación de su población, o a la degradación o pérdida de su hábitáculo.

---

<b>Especies en peligro de extinción (federal):</b>	Espece de planta o de animal que la Ley de Especies en Peligro de Extinción incluye en su lista como en peligro de extinción en todo su territorio o en una porción significativa del mismo.
<b>Especies amenazadas (federal):</b>	Especies mencionadas en la Ley de Especies en Peligro de Extinción que tienen probabilidad de quedar amenazadas dentro del futuro previsible, en todo su territorio o en una parte importante del mismo.
<b>Especies nativas:</b>	Especies que viven y prosperan de manera normal en un ecosistema particular.
<b>Especies prioritarias:</b>	Especies de peces y vida silvestre que requieren medidas de protección y directrices de manejo para asegurar su perpetuidad. Las especies prioritarias incluyen: (1) especies candidatas en listas estatales; (2) especies o grupos de animales cuya población dentro de un área específica o de todo el estado puede declinar en virtud de su inclinación a aglomerarse (por ej., colonias de aves marinas); y (3) especies de importancia desde el punto de vista recreativo, comercial y tribal.
<b>Estrategia:</b>	Acción, herramienta, técnica, o combinaciones específicas, usadas para cumplir los objetivos de la unidad (Manual del Servicio 602 FW 1.6U).
<b>Estratificación:</b>	Declaraciones de impacto ambiental sobre asuntos generales más abarcadoras, con declaraciones subsiguientes de análisis ambiental más limitadas que incorporan análisis generales como referencia y se concentran en asuntos específicos.
<b>Estuario:</b>	La parte más ancha en la desembocadura de un río en la que influyen las mareas. El área donde la marea se une a la corriente del río.
<b>Evaluación ambiental (EA):</b>	Un documento público conciso, preparado para cumplir con la Ley Nacional de Política Ambiental, que analiza sucintamente el propósito y la necesidad de actuar —y las alternativas a dicha acción— y que provee evidencia y análisis de impactos suficiente como para determinar si se debe preparar una declaración de impacto ambiental o de no haber hallado impacto significativo (40 CFR 1508.9).
<b>Incendio No Controlado:</b>	Un incendio que arde sin control y que requiere una respuesta para suprimirlo; todo incendio que no sea del tipo de quema controlada que ocurre en las áreas silvestres.
<b>Habitáculo:</b>	Conjunto de condiciones ambientales existentes que un organismo requiere para sobrevivir y reproducirse. El lugar en el que este organismo reside típicamente.
<b>Incendio forestal:</b>	Todo incendio forestal es un incendio no controlado o una quema controlada (Manual del Servicio 621 FW 1.3).

---

<b>Interés para manejo:</b>	Véase Asunto.
<b>Interés:</b>	Véase Asunto.
<b>Inventario de recursos culturales:</b>	Un estudio conducido por profesionales, ideado para localizar y evaluar evidencia de recursos culturales presentes dentro de los límites de un área geográfica definida. Los inventarios pueden contar con varios niveles, incluso búsqueda de antecedentes en literatura, inspección exhaustiva del campo para identificar todos los rastros físicos de recursos culturales que aparecen expuestos, o inventario de muestra para proyectar la distribución y densidad del sitio del proyecto a un área más extensa. Con el fin de determinar su elegibilidad para el Registro Nacional los recursos culturales identificados se evalúan siguiendo los criterios que se encuentran en 36 CFR 60.4 (Manual del Servicio 614 FW 1.7).
<b>Ley de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1997 (Ley Pública 105-57):</b>	Al amparo de la Ley de Mejoras a Refugios, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre debe desarrollar planes abarcadores de conservación para períodos de 15 años para todos los refugios nacionales de vida silvestre fuera de Alaska. La Ley también describe seis usos públicos prioritarios para el Sistema de Refugios (a saber, caza, pesca, observación de la vida silvestre, fotografía de la vida silvestre, educación ambiental e interpretación).
<b>Ley de Mejoras:</b>	Ley de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1997.
<b>Ley Nacional de Política Ambiental de 1969 (National Environmental Policy Act, NEPA):</b>	Requiere que las agencias, incluso el Servicio, examinen el impacto ambiental que sus acciones crearían, que incorporen información ambiental y den cabida a la participación del público al planificar e implementar las acciones. Las agencias federales deben integrar la NEPA a otros requisitos de planificación y preparar los documentos que la NEPA exige para propiciar mejores decisiones ambientales (40 CFR 1500).
<b>Maleza:</b>	Planta de una especie designada por la ley federal o estatal como poseedora de una o más de las características siguientes: agresiva o difícil de manejar, parásita, portadora o huésped de insectos o enfermedades graves, o no nativa, nueva o no común en Estados Unidos. Según la Ley Federal de Malezas (Ley Pública 93-639), maleza es aquella que causa enfermedades o tiene efectos adversos en el hombre o en su ambiente y es, por lo tanto, perjudicial para la agricultura de los Estados Unidos y para la salud pública.
<b>Manejo adaptativo:</b>	Se refiere al proceso durante el cual se implantan dentro de un marco de experimentos científicos las decisiones relativas a políticas, para probar predicciones y suposiciones inherentes a un plan de manejo. El análisis de los resultados ayuda a los administradores a determinar si para alcanzar las condiciones deseadas debe continuarse o modificarse el manejo actual.

---

<b>Manejo de ecosistema:</b>	Manejo de recursos naturales mediante conceptos que aplican a todo el sistema para asegurar que todas las plantas y animales en los ecosistemas se mantengan a niveles viables en hábitáculos nativos y que se perpetúen los procesos básicos del ecosistema.
<b>Meta:</b>	Declaración descriptiva de duración indeterminada acerca de las condiciones futuras deseadas, a menudo abarcadora y que da a conocer un propósito pero no define unidades mensurables (Manual del Servicio 620 FW 1.6J).
<b>Metas del refugio:</b>	Véase Metas.
<b>Migración:</b>	El desplazamiento de un área a otra, y de regreso, durante temporadas.
<b>Misión del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE.UU.:</b>	La misión del Servicio de Pesca y Vida Silvestre trabaja con otras entidades para conservar, proteger y mejorar la pesca y la vida silvestre, y sus hábitáculos, para el beneficio continuo de la población.
<b>Misión del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre:</b>	La misión es administrar una red nacional de tierras y de aguas para conservar, manejar y, cuando compita, restaurar los recursos de pesca, vida silvestre y plantas, y sus hábitáculos, dentro de Estados Unidos, para beneficio de las generaciones presentes y futuras.
<b>Monitoreo:</b>	Proceso de recolectar información para examinar los cambios ocurridos en parámetros selectos a lo largo del tiempo.
<b>Objetivo de la unidad:</b>	Véase Objetivo.
<b>Objetivo:</b>	Una declaración concisa de lo que queremos lograr, cuánto queremos lograr, dónde y cuándo, y quién es responsable de hacer el trabajo para lograrlo. Los objetivos emanan de las metas y proveen las bases para determinar estrategias, monitorear los logros del refugio y evaluar el éxito de las estrategias. Los objetivos deben ser alcanzables, de un tiempo específico y mensurables (Manual del Servicio 602 FW 1.6N).
<b>Oportunidad para manejo:</b>	Véase Asunto.
<b>Participación pública:</b>	Proceso que ofrece a los individuos y organizaciones interesados y afectados por un impacto la oportunidad de informarse y expresar sus opiniones acerca de las acciones y políticas del Servicio. En el proceso, estas opiniones públicas se estudian detenidamente y se les toma muy en cuenta al modelar las decisiones para el manejo del refugio.
<b>Perturbación:</b>	Alteración significativa de la estructura o composición de los hábitáculos. Puede ser natural (por ej., producto de incendios) o causada por el hombre (por ej., sobrevuelo de naves aéreas).

---

<b>Plan Abarcador de Conservación:</b>	Un documento que describe las condiciones futuras deseadas para un refugio o unidad de planificación, y que provee guía y dirección para su manejo a largo alcance con el fin de lograr los propósitos del refugio; que ayuda a dar cumplimiento a la misión del Sistema de Refugios; que mantiene y, donde corresponda, restaura la integridad ecológica de cada refugio y el Sistema de Refugios; que ayuda a alcanzar las metas del Sistema Nacional para la Conservación de la Vida Silvestre; y que cumple otros mandatos (Manual del Servicio 602 FW 1.6 E).
<b>Plan de manejo específico:</b>	Plan que dispone guías específicas sobre asuntos de manejo de grupos de sujetos relacionados (por ej., habitáculos, uso público, incendios y seguridad). Describe estrategias y calendarios de implementación para cumplir las metas y objetivos del PAC (Manual del Servicio 602 FW 1.6 U).
<b>Plan de participación pública:</b>	Guía amplia, de larga duración, para involucrar al público en el proceso de planificación abarcadora para la conservación.
<b>Propósitos del Refugio:</b>	“Los propósitos especificados o derivados de leyes, proclamas, órdenes ejecutivas, acuerdos, órdenes sobre tierras públicas, documentos de donación o memorandos administrativos que fundan, autorizan o expanden un refugio, unidad de refugio o subunidad de refugio.” Para los refugios que comprenden áreas silvestres designadas por el Congreso, los propósitos de la Ley de Vida Silvestre se consideran propósitos adicionales del refugio (Manual del Servicio 602 FW 106 S).
<b>Propósitos del refugio:</b>	Véase Propósitos del refugio.
<b>Público:</b>	Individuos, organizaciones y grupos; funcionarios de agencias federales, estatales y locales; tribus de indígenas; naciones extranjeras. Puede incluir a cualquiera fuera del equipo básico de planificación. Incluye aquellas personas que pueden haber expresado o no un interés en los asuntos del Servicio y que pueden haberse dado cuenta o no de que las decisiones del Servicio pueden afectarlas.
<b>Quema controlada:</b>	La aplicación de un incendio a los combustibles forestales para identificar objetivos de uso para los terrenos (Manual del Servicio 621 FW 1.7). La ignición puede ocurrir naturalmente o intencionalmente.
<b>Recursos culturales:</b>	Restos de sitios, estructuras u objetos usados por la gente en el pasado.
<b>Refugio Nacional de Vida Silvestre:</b>	Un área de tierra, agua o parte indivisa de tierra o agua designada como refugio dentro del Sistema de Refugios.

---

<b>Registro de Decisión (Record of Decision, ROD):</b>	Un registro de decisión conciso, preparado por la agencia federal, conforme a NEPA, que contiene una declaración sobre la decisión, identifica todas las alternativas consideradas y la alternativa preferible desde el punto de vista ambiental, especifica si se han adoptado todas las medidas prácticas para evitar o minimizar el daño ambiental incluidas en la alternativa seleccionada (y si no se han adoptado, por qué no) e incluye un resumen del monitoreo y la imposición de cualquier mitigación, cuando aplique. (40 CFR 1505.2).
<b>Restauración de hábitáculos:</b>	Énfasis de manejo ideado para mudar ecosistemas a condiciones y procesos deseados, y a ecosistemas sanos.
<b>Resumen de recursos culturales:</b>	Un documento abarcador preparado por una oficina local que analiza, entre otras cosas, su prehistoria e historia cultural, la naturaleza y extensión de sus recursos culturales conocidos, las investigaciones previas, los objetivos de manejo, los conflictos o asuntos de manejo de recursos, y que incluye una declaración general de cómo acometer los objetivos del programa y cómo resolver los conflictos. Según se describe en la Sección VIII del Manual de Manejo de Recursos Culturales (Manual del Servicio 614 FW 1.7), un resumen debe hacer referencia o incorporar información de trasfondo de una oficina local o tomada de literatura.
<b>Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre:</b>	Varias categorías de áreas para la conservación de la pesca y la vida silvestre, incluso de las especies en peligro de extinción, todas las tierras, aguas y partes indivisas, que el Secretario del Interior administra como refugios de vida silvestre; áreas para proteger y conservar la pesca y la vida silvestre en peligro de extinción; ámbitos de vida silvestre, y ámbitos de caza; áreas de manejo de vida silvestre o áreas de producción de aves acuáticas.
<b>Tipo de cubierta:</b>	La vegetación presente en un área.
<b>Tipo de hábitáculos:</b>	Véase Tipo de vegetación.
<b>Tipo de vegetación, tipo de hábitáculos, tipo de cubierta forestal:</b>	Un sistema de clasificación de tierras basado en el concepto de asociaciones de plantas definidas.
<b>Uso compatible:</b>	Uso recreativo, propuesto o existente, que depende de la vida silvestre, o cualquier otro uso del refugio de vida silvestre que, según un juicio profesional competente, no interfiere de manera material con el cumplimiento de la misión del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre o el propósito o propósitos de los refugios nacionales de vida silvestre [50 CFR 25.12 (a)], ni lo entorpece. Una determinación de compatibilidad acompaña la selección de usos compatibles y enumera las estipulaciones o los límites necesarios para garantizarla.

---

## ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

APHIS	Animal Plant and Health Inspection Services / Servicio de Inspección de Salud Agropecuaria
BCC	Birds of Conservation Concern / Aves de Preocupación para la Conservación
BRT	Biological Review Team / Equipo de Consulta Biológica
CCP	Comprehensive Conservation Plan / Plan Abarcador de Conservación
CFR	Code of Federal Regulations / Código de Reglamentos Federales
CFS	Cubic feet per second / Pies cúbicos por segundo
CINWR	Caribbean Islands National Wildlife Refuge Complex (the Complex) / Refugio Nacional de Vida Silvestre de las Islas del Caribe (el Complejo)
CRNWR	Cabo Rojo National Wildlife Refuge / Refugio Nacional de Vida Silvestre de Cabo Rojo
CWA	Critical Wildlife Area / Área Crítica de Vida Silvestre
CWCS	Comprehensive Wildlife Conservation Strategy / Estrategia Abarcadora para la Conservación de la Vida Silvestre
DNER	Department of Natural and Environmental Resources / Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DOI	Department of the Interior / Departamento del Interior
DU	Ducks Unlimited
EA	Environmental Assessment / Evaluación Ambiental
EE	Environmental Education / Educación Ambiental
EIS	Environmental Impact Statement / Declaración de Impacto Ambiental
EPA	U.S. Environmental Protection Agency / Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
ESA	Endangered Species Act / Ley de Especies en Peligro de Extinción
FONSI	Finding of No Significant Impact / Determinación de Impacto No Significativo
FR	Federal Register / Registro Federal
FTE	Full-time equivalent / Equivalente a tiempo completo
FY	Fiscal Year / Año fiscal
FWS	U.S. Fish and Wildlife Service (also Service) / Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE.UU. (también “el Servicio”)
GIS	Geographic Information System/ Servicio de Información Geográfica
LCNWR	Laguna Cartagena National Wildlife Refuge / Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena
LE	Law Enforcement / Ejecución de la ley, Fuerzas del Orden Público
MOU	Memorandum of Understanding / Memorando de Entendimiento
NEPA	National Environmental Policy Act / Ley Nacional de Política Ambiental

---

NGO	Non-government Organization / Organización No Gubernamental
NOAA	National Oceanic Atmospheric Administration / Administración Nacional
NRHP	National Register of Historic Places / Registro Nacional de Lugares Históricos
NWR	National Wildlife Refuge / Refugio Nacional de Vida Silvestre
NWRS	National Wildlife Refuge System / Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre
PFT	Permanent Full Time / Permanente, a tiempo completo
PREPA	Puerto Rico Energy Power Administration / Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico
PUNA	Public Use Natural Area / Área natural para uso público
RM	Refuge Manual / Manual del Refugio
RNA	Research Natural Area / Área natural para la investigación
ROD	Record of Decision / Registro de Decisión
RONs	Refuge Operating Needs System / Sistema de Necesidades Operacionales del Refugio
RRP	Refuge Roads Program / Programa de Caminos del Refugio
SOPI	Ornithological Society of Puerto Rico / Sociedad Ornitológica Puertorriqueña, Inc.
SUP	Special Use Permit / Permiso de Uso Especial
TFT	Temporary Full Time / Temporal, de tiempo completo
USC	United States Code / Código de los Estados Unidos
USGS	United States Geological Survey / Servicio Geológico de los Estados Unidos
USFWS	United States Fish and Wildlife Service / Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos
WIWD	West Indian Whistling Duck / Chiriría Caribeña
YCC	Youth Conservation Corps / Cuerpo Juvenil de Conservación
YSBB	Yellow-shouldered Blackbird / Mariquita de Puerto Rico

---

## *Apéndice B. Referencias y Citas de la Literatura*

- Acevedo-Rodríguez, Pedro; Woodbury, Roy O. 1985. Los bejucos de Puerto Rico. Gen. Tech. Rep. SO-58. Río Piedras, PR: U.S. Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry. 331 p. In Spanish.
- Aukema, J.E.; T.A. Carlo; A.G. Tossas and V. Anadón-Irizarry, 2006. A Call to Protect Sierra Bermeja for Future Generations. Sociedad Ornitológica Puertorriqueña, San Juan, Puerto Rico
- Bawiec, W.J. 2001. Geology, geochemistry, geophysics, mineral occurrences, and mineral resource assessment for the Commonwealth of Puerto Rico. US Geological Survey Open-File Report 98-38.
- Birdlife International. 2009. Edited by David C Wege and Verónica Anadón-Irizarry. Important Bird Areas of the Caribbean: key sites for conservation. 348 p.
- Birdsey, Richard A.; Weaver, Peter L. 1982. The forest resources of Puerto Rico. Resour. Bull. SO-85. New Orleans: U.S. Department of Agriculture Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 59 p.
- Bonnet, J.A., Tirado, Sulsona, 1950. Soil Studies in the Lajas Valley. Bulletin No. 86. University of Puerto Rico Experimental Station. Río Piedras, Puerto Rico.
- Britton, N.L.; Wilson, Percy. 1923-30. Botany of Porto Rico and the Virgin Islands: Spermatophyta and Pteridophyta. In: Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands. New York: New York Academy of Sciences: 5(1-4): 1-626; 6(1-4): 1-663.
- Cardona, J. E. and M. Rivera. 1988. Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico. Commonwealth of Puerto Rico. Department of Natural Resources. Puerto Rico Coastal Zone Management Program. Scientific Research Area. San Juan, Puerto Rico. 173 pp.
- Carrera, Carlos J. and Lugo, Ariel E. 1978. The System of Mangroves in Puerto Rico. Department of Natural Resources. San Juan, Puerto Rico.
- Carver, Erin and James Caudill. 2007. Banking on Nature 2006: The Economic Benefits to Local Communities of National Wildlife Refuge Visitation. Division of Economics, U.S. Fish and Wildlife Service. Washington, DC.
- Colón, H.E. 1980. Los Vertebrados de la Laguna Cartagena. Unpublish, paper. University of Puerto Rico, Mayagüez, 74 pp.
- Colón, Héctor E., 1982. The Importance of the Cartagena Lagoon to Threatened Species in Puerto Rico. Department of Natural Resources, San Juan.
- Cook, Melville T.; Gleason, Henry A. 1928. Ecological survey of the flora of Puerto Rico. Journal of the Department of Agriculture of Porto Rico. 12(1-2): 3-139 + photos and maps.
- Danforth, Stuart T. 1926. An Ecological Study of Cartagena Lagoon, Puerto Rico, with Special Reference to Birds. The Journal of Agriculture, Puerto Rico. 10: 1-30.

- 
- Del Castillo, C; P. Torres-Báez and S. Matos. 1985. Estudio Ecológico de la Laguna Cartagena, PR. Unpublish. paper. University of PR, Mayaguez. 56 pp.
- Deliz Quiñones, Katherine Y. 2005. Water quality assessment of a tropical freshwater marsh using aquatic insects. Mayagüez, PR: University of Puerto Rico. 127 p. M.S. thesis.
- Díaz-Soltero, Hilda. 1990. Laguna Cartagena National Wildlife Refuge: Restoration, Development and Management Plan. University of Puerto Rico, Mayagüez.
- Department of Natural and Environmental Resources (DNER). 2005. Comprehensive Wildlife Conservation Strategy. San Juan, PR.
- Department of Natural and Environmental Resources (DNER), 2006. Puerto Rico Critical Wildlife Areas, Puerto Rico.
- Endangered Species Act of 1973 as amended (P.L. 93-205).
- Francis, John K.; Liogier, Henri A. 1991. Naturalized and exotic tree species of Puerto Rico. Gen. Tech. Rep. SO-62. New Orleans: U.S. Department of Agriculture Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 12 p.
- Francis, John K.; Lowe, Carol A. 2000. Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Reporte Técnico General IITF-15. Río Piedras, PR: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p. In Spanish.
- Franco, Peter A., Weaver, Peter L. and Eggen-McIntosh, Susan. 1997. Forest Resources of Puerto Rico. US Department of Agriculture, Forest Service. Asheville, NC.
- García-Molinari Ovidio. 1952. Grasslands and Grasses of Puerto Rico. University of Puerto Rico Agricultural Experimental Station. Río Piedras, Puerto Rico.
- Gleason, H.A. and Cook, Mel T. 1927. Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Islands: Plant Ecology of Puerto Rico. New York Academy of Sciences. New York.
- Graves, Robert P. 1991. Groundwater Resources in the Lajas Valley, Puerto Rico. Water Resources Investigation Report. US Geological Survey.
- Helmer, E.H.; Ramos, O.; Del M. López, T. [and others]. 2002. Mapping the forest type and land cover of Puerto Rico, a component of the Caribbean biodiversity hotspot. Caribbean Journal of Science. 38(3-4): 165-183.
- Hill, Robert T. 1899. The forest conditions of Porto Rico. Bull. 25. Washington, DC: Government Printing Office, U.S. Department of Forestry, Division of Forestry. 48 p.
- Hitchcock, A.S. 1936. Manual of the grasses of the West Indies. Misc. Publ. 243. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 439 p
- Howard, Richard A. 1979. Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands. Monocotyledonaceae. Jamaica Plain, MA: Harvard University, Arnold Arboretum. 586 p. Vol. 3.

- 
- Howard, Richard A. 1988–1989. Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands. Dicotyledonaceae. Pts. 1, 2, and 3. Jamaica Plain, MA: Harvard University, Arnold Arboretum. 673 p. Vol. 4; 1,262 p. Vol. 5.
- IBA named “Laguna Cartagena and Sierra Bermeja” (2009) Important Bird Area fact sheet: Suroeste, Puerto Rico (to USA).
- Koenig, Nathan, 1953. A Comprehensive Agricultural Program for Puerto Rico. US Department of Agriculture. Washington, D.C.
- Liogier, Henri Alain. 1985–1997. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands—Spermatophyta. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 352 p. Vol. 1; 481 p. Vol. 2; 461 p. Vol. 3; 617 p. Vol 4; 436 p. Vol 5.
- Liogier, Henri Alain; Martorell, Luis F. 1982. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 343 p.
- Liogier, Henri Alain; Martorell, Luis F. 2000. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis. 2d ed., rev. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 382 p.
- Little, Elbert L., Jr.; Wadsworth, Frank. H. 1964. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agric. Handb. 249. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.
- Little, Elbert L., Jr.; Woodbury, Roy O.; Wadsworth, Frank H. 1974. Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agric. Handb. 449. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 1,024 p.
- Lugo-López, M.A. and Rivera, Louis H. 1977. Updated Taxonomic Classification of the Soils of Puerto Rico. Río Piedras Agricultural Station, Bulletin 258. Puerto Rico.
- Mas, Edwin G. and García, Molinari O. 1990. Illustrated Guide of Puerto Rico Herbal Communities. University of Puerto Rico, Mayagüez.
- Marrero, J. 1950. Resultados de la repoblación forestal en los bosques insulares de Puerto Rico. Caribbean Forester. 11(3): 151–195. In Spanish.
- McKenzie, Paul M. 1986. Critical plants found on the Cabo Rojo National Wildlife Refuge. Boquerón, PR: U.S. Fish and Wildlife Service. 8 p. Unpublished report. On file with: U.S. Fish and Wildlife Service, Carretera 301, Km 5.1, P.O. Box 491, Boquerón, PR 00622.
- McKenzie, PM and Noble, RE. 1991. Habitat Use, Movements and Behavior of Shiny Cowbirds in Southwestern Puerto Rico. US Fish and Wildlife Service. Boquerón, Puerto Rico.
- Meyerhoff, Howard. 1933. Geology of Puerto Rico. Monographs of the University of Puerto Rico. University of Puerto Rico.
- Mitchell, G.J. 1922. Geology of the Ponce District. Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Islands. New York Academy of Sciences. New York.
- Montgomery, Homer; Pessago, Emile A., Jr.; Lewis, John F.; Schellekens, Johannes. 1994. Paleogeography of Jurassic fragments in the Caribbean. Tectonics. 13(2): 725–732.

- 
- Murphy, Louis S. 1916. Forests of Porto Rico: past, present, and future, and their physical and economic environment. Bull. 354. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 99 p.
- New Employee Handbook. U.S. Fish and Wildlife Service.
- Picó, Raffael. 1974. The geography of Puerto Rico. Chicago: Aldine Publishing Co. 439 p.
- Pindell, James L. and Barrett, Stephen F. 1990. Geological Evolution Off the Caribbean region: a Plate Tectonic Perspective. Geological Society of America. Boulder, Colorado.
- Proctor, George R. 1994. Vieques mangrove forest manual. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 72 p. English section.
- Ramírez Toro, G.I.; Minnigh, H.A. 1997. Drainwaters: biological responses to water quality. San Juan, PR: Asociación Interamericana de Ingeniería y Ambiental. 7 p. Unpublished report. On file with: U.S. Fish and Wildlife Service, Carretera 301, Km 5.1, P.O. Box 491, Boquerón, PR 00622.
- Sastre-D.J., Inés; Santiago-Valentín, E. 1996. Botanical explorations of Puerto Rico by N.L. Britton and E.G. Britton: their significance in plant conservation, horticulture, and education. *Brittonia*. 48(3): 322–336.
- Toro McCown, J. and J. L. Chabert. 1986. Suplemento Técnico para la Designación de la Reserva Natural de Laguna Cartagena. Departamento de Recursos Naturales. Área de Investigaciones Científicas. División de Asesoramiento Técnico. 69 pp.
- U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census. 2000 Census.
- USFWS. Caribbean Islands Wildlife Refuge Complex, Biological Review, January 2002. *Note: Text in the section on flora is drawn directly from this document.*
- Volckmann, Richard P. 1984b. Geologic map of the San Germán quadrangle, southwest Puerto Rico. Misc. Invest. Ser., Map I–1556. San Juan, PR: Department of the Interior, U.S. Geological Survey; Commonwealth of Puerto Rico, Department of Natural Resources.
- Wadsworth, Frank H. 1943. The Las Cobanitas campeche plantation. *Caribbean Forester*. 4(3): 140–143.
- Wadsworth, Frank H. 1950. Notes on the climax forests of Puerto Rico and their destruction and conservation prior to 1950. *Caribbean Forester*. 11: 38–47.
- Wadsworth, Frank, H. 1962. The Forests of Puerto Rico. *Revista de Agricultura de Puerto Rico*.
- Wadsworth, Frank, H. 1990. Plantation Forests in the State Forest of Guánica. *Acta Científica*.
- Weaver, Peter L., China, J Danilo. 2003. Secondary Subtropical Dry Forest at the La Tinaja Tract of the Laguna Cartagena National Wildlife Refuge. *Caribbean Journal of Science*.
- Weaver, Peter L. and Schwagerl, Joe. 2005. Early Recovery of Subtropical Dry Forest in the Absence of Grazing and Fire. *Proceedings of the Caribbean Foresters in Puerto Rico*.

- 
- Weaver, Peter L. and Schwagerl, Joe. 2004. Tree Planting in the National Wildlife Refuges of Southwestern Puerto Rico. Proceedings of the 7<sup>th</sup> Annual Caribbean Urban Forestry Conference, Caribbean Foresters Meeting. St. Croix, US Virgin Islands Cooperative Extension Service.
- Weaver, Peter L.; Schwagerl, Joseph J. 2009. U.S. Fish and Wildlife Service Refuges and Other nearby Reserves in Southwestern Puerto Rico, General Technical Report IITF-40. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 110p.
- Willardson, Lyman S., 1958. Lajas Valley Drainage Problems. University of Puerto Rico Agricultural Experiment Station. San Juan, Puerto Rico.



## Apéndice C. Mandamientos Legales y Órdenes Ejecutivas Pertinentes

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Administrative Procedures Act (1946) / Ley de Procedimientos Administrativos	Delinea los procedimientos administrativos que las agencias federales deben seguir para identificar la información que se hará pública; la publicación de material en el Registro Federal; el mantenimiento de registros; los requisitos de asistencia y aviso para reuniones y audiencias específicas; la emisión de licencias; y la revisión de las acciones de las agencias.
American Antiquities Act of 1906 / Ley de Antigüedades de Estados Unidos	Dispone multas por la colección, excavación y destrucción no autorizada de ruinas históricas o prehistóricas, monumentos u objetos de antigüedad en tierras controladas por o propiedad de Estados Unidos. La Ley autoriza al Presidente a designar como monumentos nacionales los objetos o áreas de interés científico o histórico que existan en las tierras controladas por o propiedad de Estados Unidos.
American Indian Religious Freedom Act of 1978 / Ley de Libertad Religiosa de los Indígenas Norteamericanos	Protege el derecho inherente de los indígenas norteamericanos a creer, expresar y ejercer sus religiones tradicionales, incluso el acceso a lugares importantes, el uso y posesión de objetos sagrados, y la libertad de culto con ritos ceremoniales y tradicionales.
Americans With Disabilities Act of 1990 / Ley de Estadounidenses con Incapacidades	Tiene como objeto evitar la discriminación y hacer que las personas con incapacidades tengan más acceso a la sociedad estadounidense. La Ley obliga a que se hagan acomodos razonables para las personas con incapacidades, en el empleo, los servicios públicos, las viviendas públicas y los servicios de telecomunicación.
Anadromous Fish Conservation Act of 1965, as amended / Ley para la Conservación de Peces Anádromos, según enmendada	Autoriza a los Secretarios del Interior y de Comercio a suscribir acuerdos de cooperación con los estados y otros intereses no federales, con el propósito de conservar, desarrollar y mejorar la población de peces anádromos, y a financiar hasta 50 por ciento del costo de ellos. También autoriza programas de construcción de rehabilitación para recursos hídricos necesarios exclusivamente para dichos peces.
Archaeological Resources Protection Act of 1979, as amended / Ley para la Protección de Recursos Arqueológicos de 1979, según enmendada	Esta Ley fortalece y expande las disposiciones de protección de la Ley de Antigüedades de 1906 en lo que respecta a recursos arqueológicos. También modifica el proceso de permisos para la investigación arqueológica.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Architectural Barriers Act of 1968 / Ley de Barreras Arquitectónicas	Obliga a que los edificios e instalaciones diseñados, construidos o modificados con fondos federales, o alquilados a una agencia federal, cumplan con las normas de accesibilidad física.
Bald and Golden Eagle Protection Act of 1940, as amended / Ley para la Protección del Águila Calva y el Águila Dorada	Prohíbe la posesión, venta o transporte de águilas calvas o doradas, vivas o muertas, o partes de estas, sus nidos o huevos, excepto para fines científicos, de exhibición, o religiosos de los indígenas autorizados por el Secretario del Interior.
Bankhead-Jones Farm Tenant Act of 1937 / Ley Bankhead-Jones sobre Tenencia de Granjas	Obliga al Secretario de Agricultura a desarrollar un programa de conservación y utilización de tierras para corregir el desbalance en su uso y ayudar a controlar la erosión de los suelos, reforestar, conservar los recursos naturales y proteger la pesca y la vida silvestre, entre otras cosas. Algunos de los primeros refugios y criaderos se establecieron en virtud de esta Ley.
Cave Resources Protection Act of 1988 / Ley para la Protección de Recursos de Cavernas	Los requisitos establecidos para manejar y proteger las cavernas en terrenos federales, y sus recursos, incluyen permitir que las agencias encargadas prohíban el acceso del público a las cavernas y exijan permisos para llevar a cabo actividades de extracción o recolección en terrenos federales.
Clean Air Act of 1970 / Ley de Aire Limpio de 1970	Reglamenta las emisiones hacia el aire procedentes de fuentes estacionarias y móviles en el área. Esta Ley y sus enmiendas asignan a los administradores de terrenos federales la responsabilidad directa de proteger “la calidad del aire de las tierras bajo su control y sus valores relacionados”. Estos valores incluyen la pesca y la vida silvestre, y sus hábitáculos.
Clean Water Act of 1974, as amended / Ley de Aguas Limpias de 1974, según enmendada	Esta Ley y sus enmiendas tienen como objetivo restaurar y dar mantenimiento a la integridad química, física y biológica de los recursos hídricos del país. La Sección 401 de la Ley exige que las actividades permitidas por el gobierno federal cumplan con las normas de la Ley de Aguas Limpias, las leyes de calidad sobre el agua de los estados y cualesquiera otras leyes estatales pertinentes. La Sección 404 asigna al Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos la tarea de reglamentar el vertimiento de materiales de dragado o de relleno en aguas de los Estados Unidos, incluso en los humedales.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Coastal Barrier Resources Act of 1982 (CBRA) / Ley de Recursos de Barreras Costeras de 1982	Identifica barreras costeras sin desarrollar a lo largo de las costas del Atlántico y del Golfo, y las incluye como parte del Sistema de Recursos de Barreras Costeras John H. Chafee (Coastal Barrier Resources System, CBRS). Esta ley restringe la mayor parte de los gastos federales destinados a fomentar el desarrollo dentro del CBRS, con el objetivo de minimizar la pérdida de vidas humanas y el daño a los recursos naturales, y reducir el desperdicio de fondos federales.
Coastal Barrier Improvement Act of 1990 / Ley de Mejoras a las Barreras Costeras de 1990	Esta ley restauró la Ley de Recursos de Barreras Costeras (Coastal Barrier Resources Act, CBRA), expandió el CBRS para incluir barreras costeras no desarrolladas a lo largo de los Grandes Lagos y del Caribe, y estableció las "Otras Áreas de Protección" (Other Protection Areas, OPA). El Servicio es responsable de mantener mapas oficiales, consultar con agencias federales que proponen gastar fondos federales dentro del CBRS y las OPA, y de hacer recomendaciones al Congreso sobre propuestas de revisión de barreras.
Coastal Wetlands Planning, Protection, and Restoration (1990) / Planificación, Protección y Restauración de Humedales Costeros (1990)	Autoriza al Director del Servicio de Pesca y Vida Silvestre a participar en el desarrollo de un programa para restaurar los humedales costeros de Luisiana, en el desarrollo y supervisión de un programa de conservación de humedales costeros, y a encabezar la implantación y administración de un programa de asignaciones para los humedales costeros del país.
Coastal Zone Management Act of 1972, as amended / Ley de Manejo de Zonas Costeras de 1972, según enmendada	Estableció un programa nacional voluntario dentro del Departamento de Comercio para fomentar en los estados costeros el desarrollo y la implantación de planes de manejo para zonas costeras, y para requerir que "toda actividad federal que se realice dentro o fuera de zonas costeras, que afecte el uso de cualquier terreno, agua o recurso natural de la zona costera" sea "coherente hasta la máxima medida posible con las políticas aplicables" del plan de manejo de zona costera de un estado. La ley incluye un Programa de Subvención para Mejoras para crear humedales costeros o proteger, restaurar o mejorar los existentes. También creó el Sistema Nacional de Reserva para la Investigación Estuarina y las guías para la investigación estuarina, y dispuso la ayuda financiera para la adquisición de tierras.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Emergency Wetlands Resources Act of 1986 / Ley de Recursos de Emergencia para Humedales de 1985	Esta Ley autoriza la compra de humedales con dinero del Fondo de Conservación de Tierras y Aguas, eliminando la prohibición que existía anteriormente. La Ley exige que el Secretario establezca un Plan Nacional de Prioridad para la Conservación de Humedales y que los estados incluyan los humedales en los Planes Abarcadores de Recreación al Aire Libre. Además, traspasa del Fondo de Conservación de Aves Migratorias montos equivalentes a los ingresos por impuestos de importación de armas y municiones. También establece el costo del acceso a los refugios de vida silvestre.
Endangered Species Act of 1973, as amended / Ley de Especies en Peligro de Extinción de 1973, según enmendada	Dispone medidas para conservar las especies de peces, vida silvestre y plantas amenazadas y en peligro de extinción por acciones federales, y fomenta el establecimiento de programas estatales. Dispone que se determinen y enumeren las especies amenazadas y en peligro de extinción, y se designen hábitáculos críticos. La Sección 7 exige que los administradores de refugios consulten con su personal interno antes de iniciar proyectos que afecten o puedan afectar las especies en peligro de extinción.
Environmental Education Act of 1990 Ley de Educación Ambiental de 1990	Esta Ley fundó la Oficina de Educación Ambiental de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. con el fin de desarrollar y administrar un programa federal de educación ambiental en consulta con otras agencias de manejo de recursos federales, incluso el Servicio de Pesca y Vida Silvestre.
Estuary Protection Act of 1968 / Ley para la Protección de Estuarios de 1968	Autorizó al Secretario del Interior a cooperar con otros estados y agencias federales para estudiar y hacer un inventario de los estuarios de los Estados Unidos, incluso en tierras y aguas de los Grandes Lagos, para determinar si dichas áreas deberían adquirirse con el fin de protegerlas. También le exigió al Secretario exhortar a los gobiernos estatales y locales para que tomaran en cuenta la importancia de los estuarios al planificar actividades a financiar con asignaciones federales para recursos naturales. Obligó al Secretario a establecer condiciones para asegurar la protección permanente de los estuarios al momento de aprobar asignaciones de fondos estatales para adquirirlos.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Estuaries and Clean Waters Act of 2000 / Ley de Estuarios y Aguas Limpias de 2000	Esta ley crea una junta interagencial federal que incluye al Director del Servicio de Pesca y Vida Silvestre, al Secretario del Ejército para Obras Públicas, al Secretario de Agricultura, al Administrador de la Agencia de Protección Ambiental, y al Administrador de la Administración Oceanográfica y Atmosférica. La junta está encargada de desarrollar una estrategia nacional para restaurar los hábitats de los estuarios y de entregar asignaciones a entidades para fomentarla y para proteger los hábitats de los estuarios.
Food Security Act of 1985, as amended (Farm Bill) / Ley de Seguridad de los Alimentos de 1985, según enmendada (Ley Agrícola)	La ley contiene varias disposiciones que contribuyen a conservar los humedales. Las disposiciones Swampbuster (rompe pantanos) disponen que los agricultores que conviertan los humedales en tierras de cultivo después de promulgarse la ley perderán su derecho a la mayoría de los programas de subsidio para la agricultura. También estableció el Programa de Reserva de Humedales para restaurarlos y protegerlos mediante servidumbres, y la restauración de sus funciones y valores en dichas áreas de servidumbre.
Farmland Protection Policy Act of 1981, as amended / Ley de Política de Protección de Tierras de Cultivo de 1981, según enmendada	El propósito de esta ley es minimizar la medida en que los programas federales contribuyen a convertir innecesariamente las tierras de cultivo en tierras de uso no agrícola. Esos programas federales incluyen proyectos de construcción y el manejo de terrenos federales.
Federal Advisory Committee Act (1972), as amended / Ley de Comités Federales de Asesoría de 1972, según enmendada	Controla la creación y los procedimientos de los comités de asesoría al gobierno federal. Los comités de asesoría pueden establecerse únicamente si su función es necesaria y no duplicativa. Los comités deben ser estrictamente de asesoría, a menos que se disponga otra cosa, y deben estar abiertos al público.
Federal Coal Leasing Amendment Act of 1976 / Ley Federal de Reforma a los Contratos de Explotación de Carbón de 1976	Dispuso que ni la Ley de Minería, la Ley de Derechos de Explotación Minera o la Ley de Derechos de Explotación Minera en Tierras Adquiridas autorizaban la explotación minera en los refugios.
Federal-Aid Highways Act of 1968 / Ley de Ayuda Federal a las Autopistas de 1968	Estableció requisitos para la aprobación de carreteras federales en los refugios nacionales de vida silvestre y en otras áreas designadas, para preservar su belleza natural. Exige al Secretario de Transporte que consulte con el Secretario del Interior y otras agencias federales antes de aprobar cualquier programa o proyecto que comprometa las tierras bajo su dominio.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Federal Noxious Weed Act of 1990, as amended / Ley Federal de Malezas de 1990, según enmendada	Otorgó al Secretario de Agricultura autoridad para asignarles categoría de malezas a ciertas plantas y para cooperar con otras agencias federales, estatales y locales, con alianzas de agricultores y con individuos privados para implantar medidas para controlarlas, erradicarlas, evitarlas o retardar su diseminación. La ley requiere que cada agencia federal de manejo de tierras, incluso el Servicio de Pesca y Vida Silvestre, designe a una oficina o persona para que coordine un programa para controlar dichas plantas en los terrenos de la agencia y para implantar acuerdos cooperativos con los estados, incluso sistemas de manejo integrados para controlar malezas.
Fish and Wildlife Act of 1956 / Ley de Pesca y Vida Silvestre de 1956	Establece una política nacional para recursos de peces, mariscos y vida silvestre que hace énfasis en la industria de la pesca comercial —aunque también reconoce el derecho inherente de todas las personas de pescar por placer, disfrute y mejoramiento— y en mantener y aumentar las oportunidades para que el público haga uso de los recursos recreativos relativos a la pesca y la vida silvestre. Entre otras cosas, autoriza al Secretario del Interior a tomar las medidas necesarias para el desarrollo, progreso, manejo, conservación y protección de los recursos de pesca y vida silvestre, incluso investigación, desarrollo de instalaciones existentes y adquisición mediante compra o permuta de tierras y aguas, o intereses en ese sentido.
Fish and Wildlife Conservation Act of 1980, as amended / Ley para la Conservación de los Peces y la Vida Silvestre de 1980, según enmendada	Exige al Servicio que monitoree las especies que no son de caza, que identifique las especies que son de preocupación para el manejo y que implante medidas de conservación para impedir que ingresen en la lista de la Ley de Especies en Peligro de Extinción.
Fish and Wildlife Coordination Act of 1958 / Ley para la Coordinación de la Pesca y la Vida Silvestre de 1958	Fomenta la consideración y la coordinación equitativa entre la conservación de la vida silvestre y otros programas de desarrollo de recursos hídricos que exigen consultar con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre y con las agencias estatales de pesca y vida silvestre en casos en que las “aguas de arroyos u otros cuerpos de agua puedan ser propuestos o autorizados, estar sujetos a permisos o licencias de confiscación, desviados... o de alguna manera controlados o modificados” por un permiso o licencia de cualquier agencia federal.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Improvement Act of 1978 / Ley de Mejoras de 1978	Esta ley se aprobó para mejorar la administración de los programas de pesca y vida silvestre, y enmendar varias leyes anteriores, incluso la Ley de Recreación en Refugios, la Ley de Administración del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre y la Ley de Pesca y Vida Silvestre de 1956. Autoriza al Secretario a aceptar regalos y legados de propiedad personal y bienes inmuebles en nombre de Estados Unidos. También autoriza el uso de voluntarios para los proyectos del Servicio y la asignación presupuestaria para los programas de voluntarios.
Fishery (Magnuson) Conservation and Management Act of 1976 / Ley para la Conservación y Manejo de la Industria Pesquera de 1976 (Magnuson)	Estableció las Juntas de Manejo de la Industria Pesquera, que se componen de funcionarios estatales y federales, incluso del Servicio de Pesca y Vida Silvestre. Reglamenta los permisos de pesca para extranjeros y de embarcaciones de pesca.
Freedom of Information Act, 1966 / Ley de Libertad de Información de 1966	Exige que todas las agencias federales permitan que el público inspeccione y copie los manuales del personal administrativo y de instrucciones al personal; las declaraciones sobre políticas oficiales, publicadas o no; las órdenes adjudicatorias finales; y otros documentos. Establece exenciones especiales reservadas para nueve categorías de material privilegiado. La ley requiere que el interesado pague unos costos razonables por investigar y copiar.
Geothermal Steam Act of 1970, as amended / Ley de Vapor de Agua Geotérmico de 1970, según enmendada	Autoriza y administra el arrendamiento en terrenos públicos de los recursos de vapor de agua geotérmicos y relacionados. La Sección 15 de la ley prohíbe los contratos de explotación geotérmica virtualmente en todos los terrenos administrados por el Servicio.
Lacey Act of 1900, as amended / Ley Lacey de 1900, según enmendada	Originalmente se ideó para ayudar a los estados a proteger sus animales de caza autóctonos y proteger la producción de cultivos de EE.UU. contra la invasión de especies foráneas perjudiciales. Esta ley prohíbe el transporte y comercio interestatal de peces, vida silvestre o plantas cuya adquisición haya infringido leyes nacionales o extranjeras. Reglamenta la introducción de especies foráneas a suelo estadounidense.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Land and Water Conservation Fund Act of 1948 / Ley del Fondo de Conservación de Tierras y Aguas de 1948	Esta ley dispone financiar la adquisición de tierras de varias autoridades con fondos provenientes de las ventas de tierras federales excedentes, de las asignaciones de petróleo y gas de la plataforma continental externa, y de otras fuentes. Las asignaciones provenientes del fondo pueden usarse para asignar subvenciones paralelas a los estados para proyectos de recreación al aire libre o para adquirir tierras de varias agencias federales, incluso del Servicio de Pesca y Vida Silvestre.
Marine Mammal Protection Act of 1972, as amended / Ley para la Protección de Mamíferos Marinos de 1972, según enmendada	Esta ley estableció la responsabilidad federal de conservar los mamíferos marinos, asignando al Departamento del Interior el manejo de la nutria, la morsa, el oso polar, el dugongo y el manatí. El Departamento del Comercio es responsable de cetáceos y pinnípedos, excepto la morsa. Contando con ciertas excepciones específicas, la ley establece una moratoria para la captura e importación de mamíferos marinos y productos derivados.
Migratory Bird Conservation Act of 1929 / Ley para la Conservación de Aves Migratorias de 1929	Creó una Comisión para la Conservación de Aves Migratorias cuya función es aprobar áreas recomendadas por el Secretario del Interior y adquirirlas mediante el Fondo para la Conservación de Aves Migratorias. La Ley para la Conservación de Humedales de América del Norte expandió el papel de la comisión para incluir la aprobación de propuestas de adquisición, restauración y mejoras de humedales recomendados por el Consejo para la Conservación de Humedales de América del Norte.
Migratory Bird Hunting and Conservation Stamp Act of 1934 / Ley de la Estampilla para la Caza y la Conservación de las Aves Migratorias de 1934	También conocida como "Duck Stamp Act" (Ley de Estampilla de Patos) requiere que los cazadores de aves acuáticas que tengan 16 años o más adquieran una estampilla federal para cazar y la tengan vigente. El dinero producto de la venta de estampillas se deposita en el Fondo para la Conservación de Aves Migratorias para destinarlo a la adquisición de refugios para aves migratorias.
Migratory Bird Treaty Act of 1918, as amended / Ley de Tratado de Aves Migratorias de 1918	Esta ley establece varios tratados y pactos entre Estados Unidos y Canadá, Japón, México y la ex Unión Soviética para proteger a las aves migratorias. Con excepción de lo dispuesto por reglamentos especiales que lo permiten, esta Ley hace ilegal la persecución, caza, muerte, captura, posesión, compra, venta, intercambio, exportación o importación de aves migratorias o partes de ellas, sus nidos, huevos o productos.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Mineral Leasing Act for Acquired Lands (1947), as amended / Ley de Derechos de Explotación Minera en Tierras Adquiridas (1947), según enmendada	Autoriza y controla la explotación minera en tierras públicas adquiridas.
Minerals Leasing Act of 1920, as amended / Ley de Derechos de Explotación Minera de 1920, según enmendada	Autoriza y controla el arrendamiento de tierras públicas para desarrollar depósitos de carbón, petróleo, gas y otros hidrocarburos; azufre, fosfato, potasio y sodio. La Sección 185 de la ley dispone derechos de paso para tuberías en tierras federales.
Mining Act of 1872, as amended / Ley de Minería de 1872, según enmendada	Autoriza y controla la prospección y minería de suelos para los llamados minerales “de roca dura” (como el oro y la plata) en tierras públicas.
National and Community Service Act of 1990 / Ley de Servicio Nacional y Comunitario de 1990	Autoriza varios programas para involucrar a los ciudadanos de EE.UU. en proyectos de tiempo completo o parcial destinados a combatir el analfabetismo y la pobreza, proveer destrezas laborales, mejorar la educación y satisfacer necesidades ambientales. Entre otras cosas, esta ley crea el Cuerpo Juvenil de Conservación para involucrar a los jóvenes adultos en proyectos de recursos humanos y naturales aprobados para beneficio público o para llevarse a cabo en tierras federales o de indígenas norteamericanos.
National Environmental Policy Act of 1969 / Ley Nacional de Política Ambiental de 1969	Exige el análisis, comentarios del público e informes de los impactos ambientales producidos por acciones federales. Estipula los factores a considerar en las declaraciones de impacto ambiental, exige que las agencias federales empleen un método interdisciplinario al tomar decisiones y que desarrollen los medios para asegurar que junto con las consideraciones económicas y técnicas se tomen en cuenta también los valores ambientales no calificados.
National Historic Preservation Act of 1966, as amended / Ley Nacional para la Conservación Histórica de 1966	Crea el Registro Nacional de Lugares Históricos y un programa de asignaciones para preservar elementos históricos importantes. Exige que las agencias federales tomen en cuenta sus acciones en cuanto a objetos y sitios incluidos en el Registro Nacional.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
National Trails System Act (1968), as amended / Ley Nacional de Sistemas de Senderos (1968), según enmendada	Creó el Sistema Nacional de Senderos para proteger los valores recreativos, paisajísticos e históricos de algunos caminos importantes. El Secretario del Interior o el de Agricultura pueden designar senderos nacionales recreativos en tierras total o parcialmente dentro de su jurisdicción, con el consentimiento de los estados involucrados y otras agencias de manejo de tierras, si las hubiere. El Congreso es el único que puede designar senderos nacionales paisajísticos e históricos. Varios senderos nacionales atraviesan unidades del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre.
National Wildlife Refuge System Administration Act of 1966 / Ley de Administración del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1966	Antes de 1966 no existía una única ley federal para regir la administración de varios refugios nacionales de vida silvestre que se habían creado. Esta Ley define el Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre y autoriza al Secretario del Interior para que permita cualquier uso en un refugio que sea compatible con los propósitos principales que dieron paso a su establecimiento.
National Wildlife Refuge System Improvement Act of 1997 / Ley Nacional de Mejoras al Sistema de Refugios de Vida Silvestre de 1997.	Esta Ley enmienda la Ley Nacional de Mejoras al Sistema de Refugios de Vida Silvestre de 1966. Define la misión del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre, establece la legitimidad y la idoneidad de seis usos públicos prioritarios dependientes de la vida silvestre, establece un proceso formal para determinar la compatibilidad de los usos de las tierras del Sistema de Refugios, asigna al Secretario del Interior la responsabilidad de manejar y proteger el Sistema de Refugios, y exige que se preparen planes de conservación abarcadores para todos los refugios fuera de Alaska.
Native American Graves Protection and Repatriation Act of 1990 / Ley para la Protección y Repatriación de las Tumbas de Indígenas Norteamericanos de 1990	Exige a las agencias federales y a los museos un inventario para determinar la pertenencia de ciertos objetos culturales y restos humanos bajo su control o posesión, y su repatriación. La Ley también dispone la repatriación de objetos culturales descubiertos durante actividades de construcción en tierras manejadas por las agencias.
Neotropical Migratory Bird Conservation Act of 2000 / Ley para la Conservación de Aves Neotropicales Migratorias de 2000	Establece un programa de subvención paralela para financiar proyectos para la conservación de las aves neotropicales migratorias en Estados Unidos, América Latina y el Caribe.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
North American Wetlands Conservation Act of 1989 / Ley para la Conservación de Humedales de Norteamérica.	Dispone fondos y orientación administrativa para implantar el Plan para el Manejo de Aves Acuáticas de Norte América y el Acuerdo Tripartita sobre humedales entre Canadá, Estados Unidos y México. El Consejo para la Conservación de Humedales de América del Norte se creó para que recomendara los proyectos que la Ley de la Comisión para la Conservación de Aves Migratorias financiaría. De los fondos disponibles puede emplearse hasta 50% de la partida correspondiente a Estados Unidos para proyectos de conservación de humedales en Canadá, México o Estados Unidos (o 100% del costo de proyectos en tierras federales).
Refuge Recreation Act of 1962, as amended / Ley para la Recreación en Refugios de 1962, según enmendada	Esta Ley autoriza al Secretario del Interior a administrar para uso recreativo los refugios, criaderos y otras áreas de conservación, siempre que esos usos no interfieran con los propósitos principales de ellas. Autoriza la construcción y mantenimiento de instalaciones recreativas y la adquisición de tierras para el desarrollo recreativo secundario orientado a la pesca y la vida silvestre, o la protección de recursos naturales. También autoriza el cobro de tarifas por usos públicos.
Partnerships for Wildlife Act of 1992 / Ley de Alianzas para la Vida Silvestre de 1992	Crea el Fondo para la Conservación y Apreciación de la Vida Silvestre, para recibir fondos presupuestados y donativos de la Fundación Nacional de Pesca y Vida Silvestre y otras fuentes privadas, para ayudar a las agencias estatales de caza y pesca a desempeñar sus responsabilidades para la conservación de especies sin valor de caza. La fórmula de financiación es: no más de 1/3 de fondos federales, por lo menos 1/3 de fondos permanentes y por lo menos 1/3 de fondos estatales.
Refuge Revenue Sharing Act of 1935, as amended / Ley de Coparticipación en los Ingresos de Refugios de 1935	Dispuso pagos a los condados en lugar de impuestos de las áreas administradas por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre. Exige que los condados envíen los pagos a otras unidades de sus gobiernos locales que pierden ingresos de impuestos debido al establecimiento de áreas del Servicio.
Rehabilitation Act of 1973 / Ley de Rehabilitación de 1973	Exige prácticas laborales no discriminatorias en agencias federales y contratistas de la rama ejecutiva. También exige que todos los programas, servicios y actividades que reciben ayuda federal estén disponibles para las personas con incapacidades.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Rivers and Harbors Appropriations Act of 1899, as amended / Ley de Asignaciones Presupuestarias para Ríos y Puertos de 1989, según enmendada	Requiere la autorización del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU. para cualquier obra a realizar en, sobre, encima o debajo de aguas navegables de Estados Unidos. La Ley para la Coordinación de Pesca y Vida Silvestre otorga autoridad al Servicio para que repase y comente los efectos que tendrán sobre la pesca y la vida silvestre las actividades propuestas o autorizadas por el Cuerpo de Ingenieros. Los intereses del Servicio incluyen la contaminación de sedimentos por proyectos de relleno o dragado en aguas navegables.
Sikes Act (1960), as amended / Ley Sikes (1960), según enmendada	Dispone la cooperación entre el Departamento del Interior, el Departamento de Defensa y agencias estatales para planificar, desarrollar y dar mantenimiento a los recursos de pesca y vida silvestre, e instalaciones recreativas al aire libre en reservaciones militares en todo Estados Unidos. Exige que el Secretario de cada departamento militar contrate profesionales capacitados para manejar los recursos de vida silvestre y pesca bajo su jurisdicción, y que el manejo de actividades relacionadas con esos recursos en reservaciones militares se asigne prioritariamente a las agencias federales de pesca y vida silvestre.
Transfer of Certain Real Property for Wildlife Conservation Purposes Act of 1948 / Ley de Traspaso de Propiedad Inmueble para la Conservación de la Vida Silvestre de 1948	Esta Ley otorga al Administrador de la Administración de Servicios Generales la potestad de determinar que las propiedades inmuebles que una agencia federal no necesite y que tengan un valor particular para las aves migratorias se traspasen sin reembolso al Secretario del Interior o a una agencia estatal para otros propósitos de conservación de la vida silvestre.
Transportation Equity Act for the 21st Century (1998) / Ley de Igualdad en el Transporte para el Siglo 21 (1998)	Creó el Programa de Caminos de Refugios, que requiere que la planificación del transporte cuente con el insumo del público y que otorga fondos para caminos y senderos aprobados para uso público, y sus correspondientes lotes de estacionamiento, estaciones de descanso e instalaciones para ciclistas y peatones.
Uniform Relocation and Assistance and Real Property Acquisition Policies Act (1970), as amended / Ley Uniforme de Asistencia para la Reubicación y Políticas de Adquisición de Bienes Raíces (1970), según enmendada	Dispone trato uniforme e igual para las personas que venden al Servicio sus viviendas, negocios o granjas. La Ley requiere que se hagan ofertas de compra por el valor justo de la propiedad en el mercado.

ESTATUTO	DESCRIPCIÓN
Water Resources Planning Act of 1965 / Ley de Planeación de Recursos Hídricos de 1965	Creó el Consejo de Recursos Hídricos compuesto de representantes del Gabinete, incluso el Secretario del Interior. El Consejo revisa los planes para necesidades agrícolas, urbanas, energéticas, industriales, recreativas, y de pesca y vida silvestre para las cuencas de los ríos. También estableció un programa de subvención para ayudar a los estados a participar en el desarrollo de planes abarcadores relacionados para el uso de aguas y tierras.
Wild and Scenic Rivers Act of 1968, as amended / Ley de Ríos Silvestres y Escénicos de 1968, según enmendada	Esta Ley elige ciertos ríos de la nación que poseen valores escénicos, recreativos, geológicos, de pesca y vida silvestre, históricos, culturales, o similares, y los mantiene fluyendo y protege sus ambientes locales.
Wilderness Act of 1964, as amended / Ley de Vida Salvaje de 1964, según enmendada	Esta Ley ordena al Secretario del Interior que repase toda área de 5,000 acres o más —e islas independientemente de su tamaño— que existan dentro del Sistema Nacional de Refugios Silvestres en las que no haya caminos y recomiende su idoneidad. Dentro de áreas silvestres la Ley permite ciertas actividades que no alteran los procesos naturales. Para preservar los valores de la vida silvestre se utiliza un enfoque de manejo de “herramientas mínimas”, lo que requiere que los administradores de refugios usen los métodos, maquinarias e instalaciones que causen la menor perturbación posible para administrar las áreas.
Youth Conservation Corps Act of 1970 / Ley de los Cuerpos Juveniles para la Conservación de 1970	Creó el programa de los Cuerpos Juveniles para la Conservación (Youth Conservation Corps, YCC) dentro de los Departamentos del Interior y de Agricultura. Dentro del Servicio, los participantes de YCC realizan muchas tareas en los refugios, criaderos de peces y estaciones de investigación.

ÓRDENES EJECUTIVAS	DESCRIPCIONES
EO 11593, Protection and Enhancement of the Cultural Environment (1971) / OE 11593, Protección y Mejoramiento del Ambiente Cultural (1971)	Dispone que para cumplir con la Sección 106 de la Ley Nacional de Preservación Histórica de 1966, según enmendada, cada vez que el Servicio proponga desarrollar actividades que puedan afectar los sitios arqueológicos o históricos, consultará con los Funcionarios de Preservación Histórica federales y estatales.
EO 11644, Use of Off-road Vehicles on Public Land (1972) / OE 11644, Uso de Vehículos Todoterreno en Tierras Públicas (1972)	Estableció políticas y procedimientos para asegurar que se controle y dirija el uso de vehículos todoterreno en tierras públicas con el fin de proteger los recursos de estas, fomentar la seguridad para todos sus usuarios y minimizar los conflictos entre los varios usos dados a ellas.
EO 11988, Floodplain Management (1977) / OE 11988, Manejo de Terrenos de Llanuras Aluviales (1977)	El propósito de esta Orden Ejecutiva es evitar que las agencias federales contribuyan a “los impactos adversos asociados con la ocupación y modificación de llanuras aluviales” y “el apoyo directo o indirecto a su desarrollo”. Durante el desempeño de sus autoridades respectivas, las agencias federales “deberán actuar para reducir el riesgo de pérdidas por inundación, minimizar el impacto de las inundaciones en la seguridad, salud y bienestar de las personas, y restaurar y preservar los valores naturales y provechosos que presentan las llanuras aluviales”.
EO 11989 (1977), Amends Section 2 of EO 11644 / OE 11989 (1977), Enmienda la Sección 2 de la OE 11644	Ordena a las agencias cerrar áreas impactadas negativamente por vehículos todoterreno.
EO 11990, Protection of Wetlands (1977) / OE 11990, Protección de Humedales (1977)	Ordena a las agencias federales a asumir el liderazgo y actuar para minimizar la destrucción y la pérdida por degradación de los humedales, y a preservar y mejorar los valores naturales y provechosos de los humedales.
EO 12372, Intergovernmental Review of Federal Programs (1982) / OE 12372, Revisión Intergubernamental de Programas Federales (1982)	Exige que las agencias federales utilicen los procesos estatales para determinar y abordar sus intereses y los de los funcionarios elegidos localmente, con el fin de utilizar programas federales para ayuda y desarrollo para fomentar alianzas entre gobiernos.
EO 12898, Environmental Justice (1994) / OE 12898, Justicia Ambiental (1994)	Exige que las agencias federales identifiquen y encaren los efectos desproporcionadamente altos y adversos que sus programas, políticas y actividades crean en poblaciones minoritarias y de bajos ingresos.

ÓRDENES EJECUTIVAS	DESCRIPCIONES
<p>EO 12906, Coordinating Geographical Data Acquisition and Access (1994), Amended by EO 13286 (2003) / OE 12906, Coordinación de Adquisición y Acceso a Datos Geográficos (1994), enmendada por la OE 13826 (2003) Enmienda las OE y otras acciones relativas al traspaso de ciertas funciones del Secretario del DHS.</p>	<p>Recomendó que la Rama Ejecutiva, en cooperación con gobiernos estatales, locales y tribales, y con el sector privado, desarrollen una Infraestructura Nacional de Datos Espaciales para apoyar las aplicaciones para datos geoespaciales, tanto públicas como del sector privado. De importancia particular para la planificación abarcadora de la conservación es el Sistema Nacional de Clasificación de Vegetación (National Vegetation Classification System, NVCS), la norma adoptada para la cartografía de la vegetación. Usar el NVCS facilita la recopilación de resúmenes nacionales y regionales que, a su vez, proveen un contexto del ecosistema para los refugios individuales.</p>
<p>EO 12962, Recreational Fisheries (1995) / OE 12962, Pesca Recreativa (1995)</p>	<p>Ordena a las agencias federales que cooperen con estados y tribus para mejorar la cantidad, la función, la productividad sostenible y la distribución de los recursos acuáticos de EE.UU. para aumentar las oportunidades de pesca recreativa.</p>
<p>EO 13007, Native American Religious Practices (1996) / OE 13007, Prácticas Religiosas de los Indígenas Norteamericanos</p>	<p>Dispone que los indígenas norteamericanos que practican su religión tengan acceso a lugares sagrados en terrenos federales y los usen para sus ceremonias, y provee orientación para evitar efectos adversos para la integridad física de dichos lugares.</p>
<p>EO 13061, Federal Support of Community Efforts Along American Heritage Rivers (1997) / OE 13061, Apoyo Federal para Esfuerzos Comunitarios a lo Largo de Ríos de la Herencia Norteamericana (1997)</p>	<p>Creó la iniciativa de Ríos de la Herencia Norteamericana, para proteger los recursos naturales y ambientales, revitalizar la economía, y preservar la historia y la cultura. La Ley ordena a las agencias federales a preservar, proteger y restaurar los ríos y sus recursos asociados importantes para nuestra historia, cultura y herencia natural.</p>
<p>EO 13084, Consultation and Coordination With Indian Tribal Governments (2000) / OE 13084, Consulta y Coordinación con Gobiernos Tribales (2000)</p>	<p>Provee un mecanismo para consultas y colaboraciones periódicas y significativas con funcionarios tribales en cuanto al desarrollo de políticas federales que tienen implicaciones para las tribus.</p>

ÓRDENES EJECUTIVAS	DESCRIPCIONES
EO 13112, Invasive Species (1999) / OE 13112, Especies Invasivas (1999)	Ordena a las agencias federales que eviten la introducción de especies invasivas, que las detecten y respondan rápidamente para controlar sus poblaciones de manera costo efectiva y segura para el ambiente; que monitoreen con exactitud las especies invasivas; que restauren las especies nativas y las condiciones de los hábitáculos; que conduzcan investigaciones para evitar la introducción de dichas especies y controlarlas; y que eduquen al público sobre especies invasivas y los medios para tratarlas. Esta OE reemplaza y anula la OE 11987, Organismos Exóticos (1977).
EO 13186, Responsibilities of Federal Agencies to Protect Migratory Birds (2001) / OE 13186, Responsabilidades de las Agencias Federales para Proteger las Aves Migratorias	Ordena que las agencias federales conserven las aves migratorias por varios medios, incluso incorporando a los planes administrativos y documentos de orientación de las agencias las estrategias y recomendaciones encontradas en Partners in Flight Bird Conservation Plan (Plan para Conservación de Aves de Compañeros en Vuelo), North American Waterfowl Plan (Plan de Norteamérica para Aves Acuáticas) y Shorebird Conservation Plan (Plan para la Conservación de Aves Costeras).

---

## Apéndice D. Participación Pública

### RESUMEN DE COMENTARIOS DE SONDEOS PÚBLICOS

#### *PLANIFICACIÓN ABARCADORA DE CONSERVACIÓN PARA EL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE DE LAGUNA CARTAGENA*

Sesión de Escucha Pública. 27 de mayo de 2008, 5:00-9:00 p.m., Centro Comunitario de Maguayo. Lajas, Puerto Rico

#### **Componentes del Plan**

Estos son los comentarios públicos acerca del proceso propuesto de planificación abarcadora de conservación para el RNVS de Laguna Cartagena según la grabación de la sesión de escucha pública. Estos comentarios se hicieron en español y se tradujeron al inglés. Están organizados según la cantidad de personas que abordaron el mismo asunto dentro del tema seleccionado, y en orden descendente del más comentado al menos comentado. El número que aparece entre paréntesis indica las veces que se mencionó un tema.

#### *TEMAS:*

#### **Vida silvestre y hábitáculos**

- Restauración de hábitáculos y de aguas abiertas en el RNVS de Laguna Cartagena mediante un plan de manejo de aguas. (4 comentarios)
- Establecer un plan para la remoción de especies exóticas y la conservación de especies de plantas importantes para las aves migratorias. (2 comentarios)

#### **Recreación y divulgación públicas**

- Mantener los senderos y el acceso por caminos en buen estado para el uso público (4 comentarios)
- Educar a la comunidad sobre cómo proteger la cuenca hidrográfica de la laguna y minimizar la contaminación del agua superficial. (4 comentarios)
- Mejorar los rótulos y la información pública en el refugio sobre: reglas y reglamentos, leyes y penalidades, entradas, atracciones, usos compatibles del refugio y recomendaciones sobre cómo utilizar las instalaciones. (4 comentarios)
- Establecer varias entradas al refugio. (3 comentarios)
- Establecer actividades recreativas en la laguna que pudieran ser manejadas por voluntarios o grupos de amigos de la comunidad para promover el turismo y las fuentes de ingresos para los residentes. (2 comentarios)
- Establecer más instalaciones recreativas, lo que incluye: paseo tablado para la pesca, muelle para la pesca y acceso para botes. (2 comentarios)
- Mejorar o crear instalaciones accesibles a personas impedidas. (2 comentarios)

---

## **Asociaciones y Grupo de Amigos**

- Establecer un acuerdo cooperativo entre el Municipio de Lajas y el RNVS de Laguna Cartagena para: 1) desarrollar un plan de mantenimiento para el canal de drenaje que fluye a través de la comunidad de Maguayo, y su sección de la cuenca de drenaje de la laguna; 2) proveer servicios de transportación para los estudiantes locales hasta el refugio para promover la educación y la conservación ambientales; 3) proveer mantenimiento de las carreteras municipales alrededor del refugio y de la comunidad de Maguayo; y 4) mejorar la seguridad del refugio y de las áreas circundantes. (4 comentarios)
- Mejorar la coordinación y la comunicación entre la comunidad de Maguayo y el RNVS de Laguna Cartagena en torno al desarrollo de proyectos que pudieran afectar a la comunidad adyacente y al refugio. (2 comentarios)

## **Orden público**

- Mejorar la seguridad del refugio y de las áreas circundantes. (3 comentarios)

## **Voluntarios**

- Usar mejores métodos de promoción de la información para el reclutamiento de voluntarios. (3 comentarios)

## **Manejo de incendios**

- Presentar el plan de manejo de incendios del RNVS de Laguna Cartagena a las comunidades adyacentes al refugio. (1 comentario)

## **Otros**

- Recopilar y documentar los usos históricos de la laguna y de la comunidad adyacente. Registrar una historia oral de los ciudadanos de la comunidad de Maguayo, como parte importante de la historia del refugio. (2 comentarios)

---

## Apéndice E. Determinaciones Sobre Uso Adecuado

### Determinaciones sobre Uso Adecuado para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

Una determinación de uso adecuado es la decisión inicial en el proceso que un administrador de refugio sigue para considerar si se debe permitir un uso propuesto para un refugio. Antes de revisar la compatibilidad del uso, el administrador del refugio debe determinar si el uso es adecuado. Este proceso describe bajo qué circunstancias los administradores de refugios deberían denegar un uso propuesto sin antes determinar su compatibilidad, aclarando y expandiendo así el proceso para determinar compatibilidad. Si un uso propuesto no es adecuado no se permitirá y no se acometerá una determinación de compatibilidad.

Con excepción de los usos que se indican más adelante, el administrador del refugio debe decidir si un uso nuevo o existente es un uso adecuado del refugio. Si un uso existente no es adecuado, el administrador del refugio lo eliminará o lo modificará tan pronto como sea práctico. Si un uso nuevo no es adecuado, el administrador del refugio lo denegará sin antes determinar su compatibilidad. Los usos que se han determinado como adecuados desde la perspectiva administrativa son:

- Seis usos recreativos que dependen de la vida silvestre. Tal como los define la Ley de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1977, los seis usos recreativos que dependen de la vida silvestre (caza, pesca, observación de la vida silvestre, fotografía de la vida silvestre, educación e interpretación ambiental) son adecuados. Sin embargo, el administrador del refugio aún tiene que determinar si estos usos son compatibles.
- Captura de pesca y vida silvestre amparados por reglamentos estatales. Hay reglamentos estatales para la captura de vida silvestre que aplican a la caza, la pesca y la caza con trampas. El Servicio considera adecuada la captura de vida silvestre bajo dichos reglamentos. No obstante, antes de permitirla, el administrador del refugio debe determinar si la actividad es compatible.

#### Autoridades legales para esta política:

**Ley de Administración del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1966, según enmendada por la Ley de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de la Vida Silvestre de 1997, 16 U.S.C. 668dd-668ee.** Esta ley otorga la autoridad para establecer políticas y reglamentos para gobernar los usos de los refugios, incluso la autoridad para prohibir ciertas actividades perjudiciales. La Ley no autoriza ningún uso particular, más bien autoriza al Secretario del Interior a permitir usos solo cuando son compatibles y están “amparados por dichos reglamentos de la manera en que él decida”. Esta Ley identifica específicamente ciertos usos públicos que, de ser compatibles, son legales y adecuados a la luz del Sistema de Refugios. La ley dispone que: . . . “...es la política de Estados Unidos que ...la recreación compatible que depende de la vida silvestre es legal y adecuada para el uso del público en general del Sistema; . . .los usos recreativos compatibles que dependen de la vida silvestre tienen prioridad entre los usos para el público general del Sistema, por lo que deben recibir prioridad en la planificación y manejo del refugio; y... . . cuando el Secretario determina que un uso recreativo que depende de la vida silvestre es un uso compatible del refugio, esa actividad debería facilitarse; . . .el Secretario: . . .asegurará que en la planificación y manejo del Sistema los usos prioritarios del público general reciban consideración antes que otros usos. ...” La Ley también dispone que “en la administración del Sistema, el Secretario tiene la autoridad para las

---

acciones siguientes: . . . emitir reglamentos para la ejecución de esta Ley.” Esta política implementa las normas dispuestas en la Ley porque otorga consideración principal a los usos para el público prioritarios y porque asegura que otros usos públicos no interfieran con nuestra capacidad de ofrecer usos recreativos de calidad que dependen de la vida silvestre.

**Ley de Recreación en Refugios de 1962, 16 U.S.C. 460k.** Esta Ley autoriza al Secretario del Interior a administrar para uso recreativo los refugios, criaderos y otras áreas de conservación, siempre que no interfieran con los propósitos principales de ellas. Autoriza la construcción y mantenimiento de instalaciones recreativas y la adquisición de tierras para el desarrollo recreativo secundario orientado a la pesca y la vida silvestre, o la protección de recursos naturales. También autoriza el cobro de tarifas por usos públicos.

**Otros estatutos que establecen refugios, incluso la Ley Nacional para la Conservación de Tierras de Interés en Alaska de 1980 (Alaska National Interest Lands Conservation Act, ANILCA por sus siglas en inglés) (16 U.S.C. 410hh - 410hh-5, 460 mm - 460mm-4, 539-539e, and 3101 - 3233; 43 U.S.C. 1631 et seq.).**

**Órdenes Ejecutivas.** Al autorizar el uso de vehículos todoterreno en los refugios, el Servicio debe cumplir con la Orden Ejecutiva 11644. Esta orden exige que el Servicio designe las áreas como abiertas o cerradas al acceso de vehículos todoterreno, para proteger los recursos del refugio, fomentar la seguridad, minimizar los conflictos entre los varios tipos de usuarios del refugio, monitorear los efectos de estos usos una vez se permitan, y para enmendar o anular cualquier designación de área según se requiera sobre la base de la información recolectada. Más aún, la Orden Ejecutiva 11989 exige que el Servicio cierre áreas al acceso de vehículos todoterreno cuando se determine que su uso causa o causará efectos adversos considerables en los terrenos, la vegetación, la vida silvestre, los hábitáculos, o los recursos históricos o culturales. Los estatutos, tales como el ANILCA, tienen prioridad sobre las órdenes ejecutivas

### **Definiciones:**

#### Uso adecuado

Un uso propuesto o existente en un refugio, que cumple con por lo menos una de las cuatro condiciones siguientes:

1. Es un uso recreativo que depende de la vida silvestre, tal como se identifica en la Ley de Mejoras.
2. Contribuye a satisfacer uno o varios propósitos, la misión del Sistema de Refugios, o las metas u objetivos descritos en un plan de manejo del refugio aprobado después del 9 de octubre de 1997, la fecha en que se firmó la Ley de Mejoras.
3. Comprende la captura de pesca y vida silvestre bajo reglamentos estatales.
4. Satisface la definición de “adecuado” de la sección 1.11.

Indígena Norteamericano. Indígenas de los Estados Unidos contiguos y de Alaska (incluyendo aleutas, esquimales e indios), miembros de tribus reconocidas por el gobierno federal.

Uso prioritario del público en general. Uso recreativo compatible que depende de la vida silvestre de un refugio que comprende caza, pesca, observación de la vida silvestre, fotografía de la vida silvestre, y educación e interpretación ambiental.

---

Calidad. Los criterios que definen una experiencia recreativa de calidad incluyen:

- Fomenta la seguridad de los participantes, de los otros visitantes y de las instalaciones.
- Fomenta el cumplimiento de leyes y reglamentos aplicables, y de una conducta responsable.
- Minimiza o elimina los conflictos con las metas u objetivos de la pesca y la vida silvestre o los hábitats en planes aprobados después de 1997.
- Minimiza o elimina conflictos con otros tipos de recreación compatible que depende de la vida silvestre.
- Minimiza conflictos con los propietarios de tierras vecinas.
- Fomenta el acceso y la disponibilidad para un espectro amplio de estadounidenses.
- Fomenta la custodia y conservación de los recursos.
- Fomenta el entendimiento público y aumenta su apreciación de los recursos naturales de los Estados Unidos y del papel del Servicio en su manejo y protección.
- Provee oportunidades confiables y razonables para experimentar la vida silvestre.
- Utiliza instalaciones accesibles que combinan bien con los escenarios naturales.
- Toma en cuenta la satisfacción del visitante para ayudar a definir y evaluar los programas.

Uso Recreativo Dependiente de la Vida Silvestre. Según define la Ley de Mejoras, el uso recreativo de un refugio es aquel que comprende caza, pesca, observación de la vida silvestre, fotografía de la vida silvestre, y educación e interpretación ambiental.

## CONCLUSIONES SOBRE USO ADECUADO PARA REFUGIOS

Nombre del Refugio: Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

Uso: Vehículos todoterreno

No se requiere este formulario para usos recreativos que dependen de la vida silvestre, para la captura reglamentada por el estado o para otros usos descritos en un PAC del refugio o en un plan específico de manejo aprobado después del 9 de octubre de 1997.

Criterios de Decisión:	SÍ	NO
(a) ¿Nos compete el uso?	X	
(b) ¿Cumple el uso con las leyes y reglamentos aplicables (federales, estatales, tribales y locales)?	X	
(c) ¿Concuerda el uso con las Órdenes Ejecutivas y las políticas del Departamento y el Servicio aplicables?	X	
(d) ¿Concuerda el uso con la seguridad pública?		X
(e) ¿Concuerda el uso con las metas y los objetivos de un plan de manejo u otro documento aprobados?		X
(f) ¿Se aprobó el uso en un análisis anterior documentado o es esta la primera vez que se propone este uso?	X	
(g) ¿Se puede manejar el uso con el presupuesto y el personal disponible?		X
(h) ¿Será manejable en el futuro con los recursos existentes?	X	
(i) ¿Contribuye el uso a que el público entienda y aprecie los recursos naturales o culturales del refugio, o es beneficioso para estos?		X
(j) ¿Puede aprobarse el uso sin afectar los usos existentes que dependen de la vida silvestre ni reducir el potencial de proveer en el futuro recreación similar compatible y de calidad? (Véase la descripción en 1.6D, 603 FW 1.)		X

En los casos en que no nos compete el uso [que la respuesta a la pregunta (a) sea "no"], no hay necesidad de continuar la evaluación pues no podemos controlar el uso. Los usos ilegales, los que no concuerdan con la política existente o los que no son seguros [la respuesta es "no" en las preguntas (b), (c), (d)] podrían considerarse inadecuados. Si la respuesta a cualquiera otra de las preguntas anteriores es "no", **por lo general** no permitiremos el uso propuesto.

De exigirse, el administrador del refugio consultó con la agencia de pesca y vida silvestre de la región.

Sí X No \_\_\_

En caso de que basado en un criterio profesional sólido el administrador del refugio determine que el uso es adecuado, deberá justificarlo por escrito en una hoja adjunta y obtener el consentimiento del supervisor del refugio.

Basado en las evaluaciones generales de estos factores, mi conclusión es que el uso propuesto es:

Inadecuado **X** Adecuado \_\_\_

Administrador del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

De ser **Inadecuado** y ser un uso nuevo, el supervisor del refugio no tiene que firmar su consentimiento.

Si fuera del proceso PAC se determina que un uso existente es **Inadecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento.

Si el uso se considera **Adecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento.

Supervisor del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Antes de permitir el uso se requiere una determinación de compatibilidad.**

## CONCLUSIONES SOBRE USO ADECUADO PARA REFUGIOS

Nombre del Refugio: Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

Uso: Acampar (asociado con proyectos de educación, interpretación y conservación ambiental)

No se requiere este formulario para usos recreativos que dependen de la vida silvestre, para la captura reglamentada por el estado o para otros usos descritos en un PAC del refugio o en un plan específico de manejo aprobado después del 9 de octubre de 1997.

Criterios de Decisión:	SÍ	NO
(a) ¿Nos compete el uso?	X	
(b) ¿Cumple el uso con las leyes y reglamentos aplicables (federales, estatales, tribales y locales)?	X	
(c) ¿Concuera el uso con las órdenes ejecutivas y las políticas del Departamento y el Servicio aplicables?	X	
(d) ¿Concuera el uso con la seguridad pública?	X	
(e) ¿Concuera el uso con las metas y los objetivos de un plan de manejo u otro documento aprobados?	X	
(f) ¿Se aprobó el uso en un análisis anterior documentado o es esta la primera vez que se propone este uso?	X	
(g) ¿Se puede manejar el uso con el presupuesto y el personal disponible?	X	
(h) ¿Será manejable en el futuro con los recursos existentes?	X	
(i) ¿Contribuye el uso a que el público entienda y aprecie los recursos naturales o culturales del refugio, o es beneficioso para estos?	X	
(j) ¿Puede aprobarse el uso sin afectar los usos existentes que dependen de la vida silvestre ni reducir el potencial de proveer en el futuro recreación similar compatible y de calidad? (Véase la descripción en 1.6D, 603 FW 1.)	X	

En los casos en que no nos compete el uso [que la respuesta a la pregunta (a) sea "no"], no hay necesidad de continuar la evaluación pues no podemos controlar el uso. Los usos ilegales, los que no concuerdan con la política existente o los que no son seguros [la respuesta es "no" en las preguntas (b), (c), (d)] podrían considerarse inadecuados. Si la respuesta a cualquiera otra de las preguntas anteriores es "no", **por lo general** no permitiremos el uso propuesto.

De exigirse, el administrador del refugio consultó con la agencia de pesca y vida silvestre del estado.

SÍ X NO   

En caso de que basado en un criterio profesional sólido el administrador del refugio determine que el uso es adecuado, deberá justificarlo por escrito en una hoja adjunta y obtener el consentimiento del supervisor del refugio.

Basado en las evaluaciones generales de estos factores, mi conclusión es que el uso propuesto es:

Inadecuado   

Adecuado   X  

Administrador del Refugio: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

De ser **Inadecuado** y ser un uso nuevo, el supervisor del refugio no tiene que firmar su consentimiento.

Si fuera del proceso PAC se determina que un uso existente es **Inadecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento.

Si el uso se considera **Adecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento.

Supervisor del Refugio: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Antes de permitir el uso se requiere una determinación de compatibilidad.**

## CONCLUSIONES SOBRE USO ADECUADO PARA REFUGIOS

Nombre del Refugio: Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

Uso: Geoescondite

No se requiere este formulario para usos recreativos que dependen de la vida silvestre, para la captura reglamentada por el estado o para otros usos descritos en un PAC del refugio o en un plan específico de manejo aprobado después del 9 de octubre de 1997.

Criterios de Decisión:	SÍ	NO
(a) ¿Nos compete el uso?	X	
(b) ¿Cumple el uso con las leyes y reglamentos aplicables (federales, estatales, tribales y locales)?	X	
(c) ¿Concuerda el uso con las Órdenes Ejecutivas y las políticas del Departamento y el Servicio aplicables?	X	
(d) ¿Concuerda el uso con la seguridad pública?	X	
(e) ¿Concuerda el uso con las metas y los objetivos de un plan de manejo u otro documento aprobados?		X
(f) ¿Se aprobó el uso en un análisis anterior documentado o es esta la primera vez que se propone este uso?	X	
(g) ¿Se puede manejar el uso con el presupuesto y el personal disponible?		X
(h) ¿Será manejable en el futuro con los recursos existentes?	X	
(i) ¿Contribuye el uso a que el público entienda y aprecie los recursos naturales o culturales del refugio, o es beneficioso para estos?		X
(j) ¿Puede aprobarse el uso sin afectar los usos existentes que dependen de la vida silvestre ni reducir el potencial de proveer en el futuro recreación similar compatible y de calidad? (Véase la descripción en 1.6D, 603 FW 1.)		X

En los casos en que no nos compete el uso [que la respuesta a la pregunta (a) sea "no"], no hay necesidad de continuar la evaluación pues no podemos controlar el uso. Los usos ilegales, los que no concuerdan con la política existente o los que no son seguros [la respuesta es "no" en las preguntas (b), (c), (d)] podrían considerarse inadecuados. Si la respuesta a cualquiera otra de las preguntas anteriores es "no", **por lo general** no permitiremos el uso propuesto.

De exigirse, el administrador del refugio consultó con la agencia de pesca y vida silvestre de la región.

Sí X No    

En caso de que basado en un criterio profesional sólido el administrador del refugio determine que el uso es adecuado, deberá justificarlo por escrito en una hoja adjunta y obtener el consentimiento del supervisor del refugio.

Basado en las evaluaciones generales de estos factores, mi conclusión es que el uso propuesto es:

Inadecuado X                      Adecuado    

Administrador del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

De ser **Inadecuado** y ser un uso nuevo, el supervisor del refugio no tiene que firmar su consentimiento.

Si fuera del proceso PAC se determina que un uso existente es **Inadecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento.

Si el uso se considera **Adecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento.

Supervisor del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Antes de permitir el uso se requiere una determinación de compatibilidad.**

## CONCLUSIONES SOBRE USO ADECUADO PARA REFUGIOS

Nombre del Refugio: Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

Uso: Estudios Investigativos, Censos y Monitoreo de la Vida Silvestre, y Colecciones Científicas

No se requiere este formulario para usos recreativos que dependen de la vida silvestre, para la captura reglamentada por el estado o para otros usos descritos en un PAC del refugio o en un plan específico de manejo aprobado después del 9 de octubre de 1997.

Criterios de Decisión:	SÍ	NO
(a) ¿Nos compete el uso?	x	
(b) ¿Cumple el uso con las leyes y reglamentos aplicables (federales, estatales, tribales y locales)?	x	
(c) ¿Concuerda el uso con las Órdenes Ejecutivas y las políticas del Departamento y el Servicio aplicables?	x	
(d) ¿Concuerda el uso con la seguridad pública?	x	
(e) ¿Concuerda el uso con las metas y los objetivos de un plan de manejo u otro documento aprobados?	x	
(f) ¿Se aprobó el uso en un análisis anterior documentado o es esta la primera vez que se propone este uso?	x	
(g) ¿Se puede manejar el uso con el presupuesto y el personal disponible?	x	
(h) ¿Será manejable en el futuro con los recursos existentes?	x	
(i) ¿Contribuye el uso a que el público entienda y aprecie los recursos naturales o culturales del refugio, o es beneficioso para estos?	x	
(j) ¿Puede aprobarse el uso sin afectar los usos existentes que dependen de la vida silvestre ni reducir el potencial de proveer en el futuro recreación similar compatible y de calidad? (Véase la descripción en 1.6D, 603 FW 1.)	x	

En los casos en que no nos compete el uso [que la respuesta a la pregunta (a) sea "no"], no hay necesidad de continuar la evaluación pues no podemos controlar el uso. Los usos ilegales, los que no concuerdan con la política existente o los que no son seguros [la respuesta es "no" en las preguntas (b), (c), (d)] podrían considerarse inadecuados. Si la respuesta a cualquiera otra de las preguntas anteriores es "no", **por lo general** no permitiremos el uso propuesto.

De exigirse, el administrador del refugio consultó con la agencia de pesca y vida silvestre de la región.

Sí  No

En caso de que basado en un criterio profesional sólido el administrador del refugio determine que el uso es adecuado, deberá justificarlo por escrito en una hoja adjunta y obtener el consentimiento del supervisor del refugio.

Basado en las evaluaciones generales de estos factores, mi conclusión es que el uso propuesto es:

Inadecuado  Adecuado

Administrador del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

De ser **Inadecuado** y ser un uso nuevo, el supervisor del refugio no tiene que firmar su consentimiento. Si fuera del proceso PAC se determina que un uso existente es **Inadecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento. Si el uso se considera **Adecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento

Supervisor del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Antes de permitir el uso se requiere una determinación de compatibilidad.**

## CONCLUSIONES SOBRE USO ADECUADO PARA REFUGIOS

Nombre del Refugio: Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

Uso: Montar a Caballo

No se requiere este formulario para usos recreativos que dependen de la vida silvestre, para la captura reglamentada por el estado o para otros usos descritos en un PAC del refugio o en un plan específico de manejo aprobado después del 9 de octubre de 1997.

Criterios de Decisión:	SÍ	NO
(a) ¿Nos compete el uso?	X	
(b) ¿Cumple el uso con las leyes y reglamentos aplicables (federales, estatales, tribales y locales)?	X	
(c) ¿Concuerda el uso con las Órdenes Ejecutivas y las políticas del Departamento y el Servicio aplicables?	X	
(d) ¿Concuerda el uso con la seguridad pública?	X	
(e) ¿Concuerda el uso con las metas y los objetivos de un plan de manejo u otro documento aprobados?	X	
(f) ¿Se aprobó el uso en un análisis anterior documentado o es esta la primera vez que se propone este uso?	X	
(g) ¿Se puede manejar el uso con el presupuesto y el personal disponible?	X	
(h) ¿Será manejable en el futuro con los recursos existentes?		X
(i) ¿Contribuye el uso a que el público entienda y aprecie los recursos naturales o culturales del refugio, o es beneficioso para estos?		X
(j) ¿Puede aprobarse el uso sin afectar los usos existentes que dependen de la vida silvestre ni reducir el potencial de proveer en el futuro recreación similar compatible y de calidad? (Véase la descripción en 1.6D, 603 FW 1.)		X

En los casos en que no nos compete el uso [que la respuesta a la pregunta (a) sea "no"], no hay necesidad de continuar la evaluación pues no podemos controlar el uso. Los usos ilegales, los que no concuerdan con la política existente o los que no son seguros [la respuesta es "no" en las preguntas (b), (c), (d)] podrían considerarse inadecuados. Si la respuesta a cualquiera otra de las preguntas anteriores es "no", **por lo general** no permitiremos el uso propuesto.

De exigirse, el administrador del refugio consultó con la agencia de pesca y vida silvestre de la región.

Sí X No    

En caso de que basado en un criterio profesional sólido el administrador del refugio determine que el uso es adecuado, deberá justificarlo por escrito en una hoja adjunta y obtener el consentimiento del supervisor del refugio.

Basado en las evaluaciones generales de estos factores, mi conclusión es que el uso propuesto es:

Inadecuado **X**                      Adecuado    

Administrador del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

De ser **Inadecuado** y ser un uso nuevo, el supervisor del refugio no tiene que firmar su consentimiento. Si fuera del proceso PAC se determina que un uso existente es **Inadecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento. Si el uso se considera **Adecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento.

Supervisor del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Antes de permitir el uso se requiere una determinación de compatibilidad.**





## CONCLUSIONES SOBRE USO ADECUADO PARA REFUGIOS

Nombre del Refugio: Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

Uso: Canoas y kayaks

No se requiere este formulario para usos recreativos que dependen de la vida silvestre, para la captura reglamentada por el estado o para otros usos descritos en un PAC del refugio o en un plan específico de manejo aprobado después del 9 de octubre de 1997.

Criterios de Decisión:	SÍ	NO
(a) ¿Nos compete el uso?	X	
(b) ¿Cumple el uso con las leyes y reglamentos aplicables (federales, estatales, tribales y locales)?	X	
(c) ¿Concuerda el uso con las Órdenes Ejecutivas y las políticas del Departamento y el Servicio aplicables?	X	
(d) ¿Concuerda el uso con la seguridad pública?		X
(e) ¿Concuerda el uso con las metas y los objetivos de un plan de manejo u otro documento aprobados?	X	
(f) ¿Se aprobó el uso en un análisis anterior documentado o es esta la primera vez que se propone este uso?	X	
(g) ¿Se puede manejar el uso con el presupuesto y el personal disponible?		X
(h) ¿Será manejable en el futuro dentro de los recursos existentes?		X
(i) ¿Contribuye el uso a que el público entienda y aprecie los recursos naturales o culturales del refugio, o es beneficioso para estos?	X	
(j) ¿Puede aprobarse el uso sin afectar los usos existentes que dependen de la vida silvestre ni reducir el potencial de proveer en el futuro recreación similar compatible y de calidad? (Véase la descripción en 1.6D, 603 FW 1.)	X	

En los casos en que no nos compete el uso [que la respuesta a la pregunta (a) sea "no"], no hay necesidad de continuar la evaluación pues no podemos controlar el uso. Los usos ilegales, los que no concuerdan con la política existente o los que no son seguros [la respuesta es "no" en las preguntas (b), (c), (d)] podrían considerarse inadecuados. Si la respuesta a cualquiera otra de las preguntas anteriores es "no", **por lo general** no permitiremos el uso propuesto.

De exigirse, el administrador del refugio consultó con la agencia de pesca y vida silvestre de la región.

Sí X No \_\_\_

En caso de que basado en un criterio profesional sólido el administrador del refugio determine que el uso es adecuado, deberá justificarlo por escrito en una hoja adjunta y obtener el consentimiento del supervisor del refugio.

Basado en las evaluaciones generales de estos factores, mi conclusión es que el uso propuesto es:

**Inadecuado X**                      **Adecuado** \_\_\_

Administrador del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

De ser **Inadecuado** y ser un uso nuevo, el supervisor del refugio no tiene que firmar su consentimiento. Si fuera del proceso PAC se determina que un uso existente es **Inadecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento. Si el uso se considera **Adecuado**, el supervisor del refugio debe firmar su consentimiento.

Supervisor del Refugio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Antes de permitir el uso se requiere una determinación de compatibilidad.**



---

## Apéndice F. Determinaciones de Compatibilidad

### Determinación de Compatibilidad del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

**Usos:** Los usos siguientes se consideraron adecuados y se evaluaron para determinar su compatibilidad con la misión del Sistema de Refugios y los propósitos del refugio.

1. Observación de la vida silvestre, fotografía de la vida silvestre, educación ambiental e interpretación ambiental
2. Pesca
3. Cosecha no comercial de frutas y plantas tropicales silvestres
4. Producción de heno
5. Estudios investigativos, censos de vida silvestre, monitoreo y colecciones científicas
6. Acampar (asociado con proyectos de educación, interpretación y conservación ambiental)

**Nombre del Refugio:** Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

**Fecha de Establecimiento:** 8 de agosto de 1989

**Autoridades que lo establecieron y lo adquirieron:** Autoridades que lo establecieron y lo adquirieron: El refugio se estableció cuando la Autoridad de Tierras de Puerto Rico adquirió aproximadamente 773 cuerdas y el Servicio firmó un acuerdo de arrendamiento a 50 años, renovable por 50 años adicionales. En el 1996, se adquirieron unos 270 acres adicionales con transferencia de titularidad de la Agencia de Servicios Agrícolas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA Farm Service Agency) al Servicio.

**Propósito del refugio:** "...para el desarrollo, progreso, manejo, conservación y protección de los recursos de pesca y vida silvestre..." 16 U.S.C. 742f(a)(4) Y "...en beneficio del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos para llevar a cabo sus actividades y servicios. Dicha aceptación puede estar sujeta a los términos de cualquier convenio o condición de servidumbre restrictivo o afirmativo..." 16 U.S.C. 742f(b)(1) (Ley de Pesca y Vida Silvestre de 1956).

### Misión del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre:

La misión del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre, según la define la Ley de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1997, es:

*... administrar una red nacional de tierras y aguas para la conservación, el manejo y, donde corresponda, la restauración de los recursos de pesca, vida silvestre y plantas y sus hábitáculos dentro de los Estados Unidos para beneficio de las generaciones actuales y futuras de estadounidenses.*

### Otras leyes, reglamentos y políticas aplicables:

Ley de Antigüedades de 1906 (34 Stat. 225)

Ley de Tratado de Aves Migratorias de 1918 (15 U.S.C. 703-711; 40 Stat. 755)

Ley para la Conservación de Aves Migratorias de 1929 (16 U.S.C. 715r; 45 Stat. 1222)

Ley de la Estampilla de Caza de Aves Migratorias de 1934 (16 U.S.C. 718-178h; 48 Stat. 451)

Código de Disposiciones Penales de 1940 (18 U.S.C. 41)

---

Ley para la Protección del Águila Calva y el Águila Dorada (16 U.S.C. 668-668d; 54 Stat. 250)  
Ley Contra la Invasión de Refugios del 25 de junio de 1948 (18 U.S.C. 41; 62 Stat. 686)  
Ley de Pesca y Vida Silvestre de 1956 (16 U.S.C. 742a-742j; 70 Stat. 1119)  
Ley de Recreación en Refugios de 1962 (16 U.S.C. 460k-460k-4; 76 Stat. 653)  
Ley de Áreas Silvestres (16 U.S.C. 1131; 78 Stat. 890)  
Ley del Fondo para la Conservación de Tierras y Aguas de 1965  
Ley Nacional de Preservación Histórica de 1966, según enmendada (16 U.S.C. 470, et seq.; 80 Stat. 915)  
Ley de Administración del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1966 (16 U.S.C. 668dd, 668ee; 80 Stat. 927)  
Ley Nacional de Política Ambiental de 1969, NEPA (42 U.S.C. 4321, et seq; 83 Stat. 852)  
Ley para el Uso de Vehículos Todoterreno en Tierras Públicas (Orden Ejecutiva 11644, según enmendada por la Orden Ejecutiva 10989)  
Ley de Especies en Peligro de Extinción de 1973 (16 U.S.C. 1531 et seq; 87 Stat. 884)  
Ley de Coparticipación en los Ingresos de Refugios de 1935, as amended in 1978 (16 U.S.C. 715s; 92 Stat. 1319)  
Reglamentos para Refugios de Vida Silvestre Nacionales para el Año Fiscal más reciente (50 CFR Subcapítulo C; 43 CFT 3101.3-3)  
Ley de Recursos de Emergencia para Humedales de 1986 (S.B. 740)  
Ley para la Conservación de Humedales de Norteamérica de 1990  
Ley para la Seguridad Alimentaria de 1990, según enmendada (HR 2100)  
Constitución de Estados Unidos, Cláusula sobre la Propiedad, Artículo IV 3, Cláusula 2  
Constitución de Estados Unidos, Cláusula sobre Comercio, Artículo 1, Sección 8  
Ley Nacional de Mejoras al Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre de 1997 (Ley Pública 105-57, USC668dd)  
Orden Ejecutiva 12996, Manejo y Uso Público General del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre, 25 de marzo de 1996  
Título 50 del Código de Reglamentos Federales, Partes 25-33  
Ley para la Protección de Recursos Arqueológicos de 1979  
Ley para la Protección y Repatriación de las Tumbas de Indígenas Norteamericanos de 1990

Las determinaciones de compatibilidad para cada descripción enumerada recibieron consideración por separado. Con el fin de abreviar, las secciones anteriores, desde “Usos” hasta “Otras leyes, reglamentos y políticas aplicables”, y la sección subsiguiente, “Aprobación de determinaciones de compatibilidad”, aparecen escritas una sola vez dentro del plan, pero son parte de cada uso descriptivo y se hacen parte de esa determinación de compatibilidad si se tomaran en cuenta fuera del plan abarcador de conservación.

### **Descripción de Uso: Observación de la Vida Silvestre, Fotografía de la Vida Silvestre, Educación Ambiental e Interpretación Ambiental**

La Ley de Mejoras y la Orden Ejecutiva 12996 recalcan la importancia de proveer oportunidades educativas y recreativas compatibles que dependan de la vida silvestre en los refugios nacionales de vida silvestre. En el RNVS de Laguna Cartagena se dispone de una serie de oportunidades para el uso público.

Las actividades de educación ambiental buscan aumentar el conocimiento y la comprensión pública de la vida silvestre y contribuir a la conservación de esta. Las actividades incluyen las tradicionales para la educación ambiental (excursiones in situ dirigidas por maestros o personal del refugio y talleres para estudiantes), programas en salones fuera del refugio, estudios de la naturaleza e interpretación de los recursos de vida silvestre, e instalaciones de apoyo tales como senderos y quioscos interpretativos, y estaciones de contacto. Las actividades de educación ambiental en el

---

refugio también incluyen el uso de este como un salón de clases al aire libre para las escuelas cercanas, los maestros y los estudiantes.

La observación, fotografía e interpretación de la vida silvestre buscan incrementar la conciencia, disfrute y comprensión de los recursos de vida silvestre y de las plantas del refugio. Los rótulos interpretativos están ubicados en varias localidades en los senderos del refugio y en instalaciones de uso público tales como la torre de observación, el paseo tablado, el punto de observación y los quioscos interpretativos. Los visitantes observan las presentaciones y fotografían la vida silvestre a su propio paso.

Se permite el acceso tanto a los tractos de la Laguna como a los de La Tinaja durante todo el año en horas diurnas, cuando el refugio está abierto al público, o de noche, caso a caso según lo autorice el administrador del refugio. Todos los terrenos del refugio han estado abiertos al público desde su adquisición.

La pesca es un uso público prioritario en los refugios nacionales de vida silvestre según se identifica en la Ley de Mejoras. Ha sido una actividad tradicional en el RNVS de Laguna Cartagena aún antes del establecimiento como refugio de este. Los terrenos del refugio han estado abiertos al público desde su adquisición. El público accede a la laguna mediante caminos sin pavimentar que mantiene el Municipio de Lajas. Ya en el refugio, el público usa senderos, diques y caminos sin pavimentar para acceder a los lugares de pesca. Se han observado pescadores justo en frente de la estructura de control de aguas y a lo largo de los canales occidental y oriental. Ni se usan botes ni ningún tipo de plataforma flotante para la pesca al presente, ni se permiten éstos.

**Disponibilidad de Recursos:** El personal y el presupuesto existentes han proporcionado recursos marginales para manejar los usos actuales. Anticipamos que el uso público del programa aumentará según se abran caminos adicionales, aumenten los tipos de usos recreativos, así como los programas de divulgación comunitaria y escolar, y se incremente la atención de los medios y la información en sitios Web acerca del refugio.

**Impactos Anticipados del Uso:** Estos usos prioritarios pueden imponer impactos negativos menores sobre recursos físicos particulares, tales como senderos, caminos y áreas designadas para estacionamientos, y sobre recursos naturales tales como la vegetación y la vida silvestre. El acceso para estas actividades suele ser por parte de individuos o de grupos pequeños. Casi todos los usos públicos descritos en este documento ocurren en áreas particulares en el refugio, y el hecho de que estén confinados a dichas áreas hace que los impactos generales no sean abarcadores ni que afecten a la totalidad del refugio. Dentro de las rutas designadas para desplazarse y en los estacionamientos establecidos, existen barreras para evitar que los vehículos se adentren en los senderos, humedales, la laguna o áreas de sensibilidad ambiental. Para evitar el acoso de la vida silvestre o la destrucción de hábitáculos, y a base de datos biológicos y planes de manejo de conservación, el administrador del refugio puede restringir el uso de ciertas áreas o clausurarlas a usos públicos. El personal monitoreará los senderos y áreas de observación de vida silvestre abiertas al uso de peatones para minimizar las perturbaciones que pudieran suscitarse en estas áreas sensibles. Si el personal identifica niveles inaceptables de perturbaciones en cualquier momento, los lugares se clausurarán al público. También puede ocurrir cierto pisoteo mínimo de la vegetación, así como erosión, particularmente durante eventos de precipitación excesiva. Las estructuras de control de agua y los diques se han construido en áreas propensas a la erosión para minimizar estos impactos, y se están identificando áreas adicionales para tratamiento futuro.

---

**Repaso y Comentarios del Público:** Este borrador de determinación de compatibilidad estará a disposición del público para que lo repase y lo comente durante el período establecido para el Borrador del Plan Abarcador de Conservación y Evaluación Ambiental del RNVS de Laguna Cartagena. Se tomarán en cuenta todos los comentarios en el PAC final.

**Determinación (marque uno):**

El uso es incompatible

El uso es compatible con las estipulaciones siguientes

**Estipulaciones Necesarias para Asegurar Compatibilidad:** Estos usos públicos prioritarios se alientan en el RNVS de Laguna Cartagena y se han incorporado en el programa de manejo del refugio. Se permite que estos usos continúen y se expandan conforme a las siguientes estipulaciones, mecanismos y reglamentos que ayudarán a asegurar la compatibilidad con los propósitos del refugio.

- Uso diurno solamente para reducir las perturbaciones a la vida silvestre;
- Limitar el uso a áreas específicas del refugio, tales como senderos, para minimizar las perturbaciones en general a los hábitáculos y la vida silvestre del refugio;
- Permisos de usos especiales con las condiciones adecuadas;
- Rotulación del refugio y folletos informativos;
- Difusión de las reglas y reglamentos del refugio;
- Monitoreo por parte del personal voluntarios y socios del refugio;
- Promoción de la filosofía de “No dejar rastro”.

**Justificación:** La Ley de Mejoras identificó la observación de la vida silvestre, fotografía de la vida silvestre, y educación e interpretación ambiental como actividades que el Servicio debe proporcionar y expandir en los refugios de vida silvestre. Queda claro que los usos recreativos que dependen de la vida silvestre en los refugios contribuyen significativamente a la educación y el apoyo públicos de los refugios nacionales de vida silvestre. El refugio utiliza las asociaciones y la educación ambiental para motivar a los ciudadanos de todas las edades a la actuación y la comprensión en la defensa de un ecosistema saludable. Las asociaciones y la educación ambiental son herramientas que se utilizan para crear una ética de la tierra, desarrollar apoyo político y reducir el vandalismo, arrojar basura y la caza furtiva. Los visitantes vienen al refugio a ver, disfrutar y conocer la vida silvestre y sus hábitáculos. La observación y la fotografía de la vida silvestre y las oportunidades educativas en los lindes del refugio son actividades que dependen de la vida silvestre que son compatibles con los propósitos del refugio. Los impactos menores sobre la vegetación y la vida silvestre que puedan ocurrir son un sacrificio aceptable a cambio de informar a los visitantes acerca de la vida silvestre del refugio y proporcionar una oportunidad de ejercer una custodia activa de los terrenos.

Con las estipulaciones consignadas en las condiciones para un permiso de uso especial, en los senderos de acceso y en la difusión de los reglamentos, las actividades serán compatibles con los propósitos del refugio, al tiempo que proporcionan oportunidades al visitante para usar los recursos del refugio y aprender acerca de éstos. Los usos públicos prioritarios en esta determinación no afectarán sustancialmente ni detractarán del cumplimiento de la misión del Sistema de Refugios Nacionales de Vida Silvestre ni del propósito de este refugio.

---

**Descripción de Uso de Refugio en Cumplimiento con NEPA:** Marque con una X en el lugar correspondiente.

- Exclusión de categoría sin Declaración de Acción Ambiental
- Exclusión de categoría y Declaración de Acción Ambiental
- Evaluación Ambiental y Hallazgo de No Impacto Significativo
- Declaración de Impacto Ambiental y Registro de Decisión

**Fecha Obligatoria de Reevaluación de 15 años:**

### **Descripción de Uso: Pesca**

La pesca ha sido una actividad tradicional de los residentes locales que han vivido cerca del refugio durante siglos. En el pasado, cuando la vida silvestre era más abundante y diversa, y la calidad del agua de la laguna era significativamente mejor, es muy probable que la pesca fuera una actividad ordinaria y que proporcionara una excelente fuente de proteína para los habitantes locales.

La condición actual de los recursos de peces en la laguna se desconoce. Pocos inventarios han informado la presencia de peces. Danforth (1926) informó cinco especies de peces. En el 1980 se informaron once especies (Colón 1980) y nueve especies se informaron en el 1985 (Del Castillo et. al. 1985). No se han realizado inventarios recientes de peces en el refugio. Solo tres especies (dos *Tilapia spp.* y el Pleco [Armored Sailfin Catfish] introducido, *Liposarcus multiradiatus*) se han observado comúnmente desde el dique occidental durante los pasados dos años (Oscar Díaz, Administrador del Refugio; comunicación personal). Las personas pescan y comen las dos especies de *Tilapia*, pero el Pleco se considera una plaga.

**Disponibilidad de Recursos:** Los terrenos del refugio han estado abiertos al público desde su adquisición. Los caminos públicos que dan acceso al refugio son mantenidos por el Municipio de Lajas. El Servicio ha facilitado senderos, estacionamientos, rótulos, quioscos informativos y demás infraestructura en el refugio, así como el personal para hacer cumplir los reglamentos y dar mantenimiento a estas instalaciones.

**Impactos Anticipados del Uso:** La pesca no causará impactos negativos sobre este recurso ni sobre otras especies de vida silvestre y plantas. La pesca suele ser una actividad por parte de individuos o de grupos pequeños. No se anticipa un efecto adverso a raíz de este uso sobre los caminos de acceso, senderos y diques que usan los visitantes para acceder a sus lugares de pesca. Es probable que mejoren las oportunidades de pesca con las gestiones continuas para restaurar la laguna.

**Repaso y Comentarios del Público:** Este borrador de determinación de compatibilidad estará a disposición del público para que lo repase y lo comente durante el período de 30 días establecido para el Borrador del Plan Abarcador de Conservación y Evaluación Ambiental del RNVS de Laguna Cartagena. Se tomarán en cuenta todos los comentarios en el PAC final.

---

**Determinación (marque uno):**

El uso es incompatible

El uso es compatible con las estipulaciones siguientes

**Estipulaciones Necesarias para Asegurar Compatibilidad:**

- No se permiten botes
- Los pescadores deben obedecer todos los reglamentos de pesca aplicables, estatales y del refugio.

**Justificación:** Entre otros usos que dependen de la vida silvestre, la Ley de Mejoras identificó la pesca como un uso que el Servicio debería proveer y expandir en los refugios. Queda claro que los usos recreativos que dependen de la vida silvestre en los refugios contribuyen significativamente a la educación y el apoyo públicos de los refugios nacionales de vida silvestre. Se espera que la pesca nuevamente se convierta en una actividad recreativa importante según las gestiones de restauración realizadas por el Servicio mejoran la salud general de la laguna.

**Descripción de Uso de Refugio en Cumplimiento con NEPA:** *Marque con una X en el lugar correspondiente.*

Exclusión de categoría sin Declaración de Acción Ambiental

Exclusión de categoría y Declaración de Acción Ambiental

Evaluación Ambiental y Hallazgo de No Impacto Significativo

Declaración de Impacto Ambiental y Registro de Decisión

**Fecha Obligatoria de Reevaluación de 15 años:**

**Descripción de Uso: Cosecha no comercial de frutas y plantas tropicales silvestres**

El RNVS de Laguna Cartagena ha estado rodeado por comunidades de bajos ingresos desde el siglo XVIII. La cosecha de frutas silvestres y plantas comestibles ha sido una actividad tradicional de subsistencia para muchas generaciones de residentes locales. Algunas de las frutas tropicales existentes que se hallan presentes son las chinas, limones del país, papayas, quenepas, parchas y otras. Entre las plantas silvestres se incluyen el orégano silvestre, las calabazas, la yautía y el ñame.

Antes de que se estableciera el refugio en el 1989, la caza se acostumbraba y muchos residentes locales recolectaban huevos de muchas especies de patos, mayormente de especies como el Gallinazo Común y el Gallinazo Caribeño, de los cuales había miles. Esta práctica está totalmente prohibida y actualmente las violaciones que involucran a la vida silvestre son muy raras. Sin embargo, algunos residentes locales aún visitan el refugio para recolectar frutas y plantas comestibles en temporada.

---

**Disponibilidad de Recursos:** Los lindes del refugio están cercados con cerca y poste pero, desde que se adquirieron estos terrenos, se ha permitido el acceso del público. Los caminos que dan acceso al refugio son mantenidos por el Municipio de Lajas y son propiedad de este. El Servicio ha facilitado caminos, senderos, estacionamientos, rótulos, quioscos y demás infraestructura en el refugio, así como el personal para hacer cumplir los reglamentos y dar mantenimiento a estas instalaciones. Ya se ha otorgado un contrato para reemplazar todas las cercas de los lindes e instalar portones nuevos en los caminos del Servicio, y se espera que el proyecto esté finalizado para el 2011.

La restauración de la laguna es un proyecto continuo que incluye mejoras a las áreas de estacionamiento, diques y caminos. La prolongación de este uso no requiere aumentar significativamente los gastos de mantenimiento ni del personal encargado de hacer cumplir las leyes.

**Impactos Anticipados del Uso:** La basura en los senderos y caminos tiene un impacto negativo esperado pero es poco probable que aumente en el futuro. El personal del refugio da mantenimiento regular a estos accesos. Su uso se hace menos frecuente con el paso del tiempo. Aún hay algunos residentes locales que usan la laguna de patio, para proveer alimentos adicionales que comer.

Los impactos negativos a corto plazo son insignificantes y no se espera un aumento futuro de este uso.

**Repaso y Comentarios del Público:** Este borrador de determinación de compatibilidad estará a disposición del público para que lo repase y lo comente durante el período de 30 días establecido para el Borrador del Plan Abarcador de Conservación y Evaluación Ambiental del RNVS de Laguna Cartagena. Se tomarán en cuenta todos los comentarios en el PAC final.

**Determinación (marque uno):**

El uso es incompatible

El uso es compatible con las estipulaciones siguientes

**Estipulaciones Necesarias para Asegurar Compatibilidad:** El Servicio seguirá monitoreando este uso, y la patrulla del orden público continuará a cargo de la seguridad pública y la conservación de los recursos.

**Justificación:** Este uso tradicional de subsistencia ha estado ocurriendo durante muchas generaciones por parte de los residentes de las comunidades alrededor del refugio. Para muchos de ellos, el entrar al refugio para recolectar frutas y vegetales comestibles es parte de su estilo de vida y quizás su única actividad recreativa al aire libre. Esta inclusión en el refugio les brinda un gran sentido de soledad y la oportunidad de observar la vida silvestre. Son -o se pueden convertir en- la parte más importante de la gestión para hilvanar conexiones sólidas y necesarias con las comunidades cercanas para sustentar las gestiones de conservación del refugio.

**Descripción de Uso de Refugio en Cumplimiento con NEPA:** Marque con una X en el lugar correspondiente.

Exclusión de categoría sin Declaración de Acción Ambiental

Exclusión de categoría y Declaración de Acción Ambiental

Evaluación Ambiental y Hallazgo de No Impacto Significativo

Declaración de Impacto Ambiental y Registro de Decisión

**Fecha Obligatoria de Reevaluación de 10 años:**

---

## Descripción de Uso: Producción de Heno

La producción de heno, como método de cortar y remover pastos, es una herramienta eficaz de manejo de hábitculos en el RNVS de Laguna Cartagena. Sirve para reducir la cantidad excesiva de pastos no nativos e invasivos, en su mayoría Yerba Guinea (*Urochloa maxima*). La producción de heno también sirve de método eficaz para preparar la localidad para reforestación con árboles nativos. La producción de heno también se usa eficazmente para reducir las cargas de combustible, evitando daños mayores a las áreas reforestadas en caso de incendios accidentales.

También se puede cosechar heno a lo largo de senderos, caminos y lindes para reducir las cargas de vegetación y mantener abiertas estas rutas. Con permisos de uso especial, los agricultores locales pueden beneficiarse de este uso y reducir la cantidad significativa de tiempo y trabajo que el personal del refugio dedica al mantenimiento de estas áreas.

**Disponibilidad de Recursos:** Los caminos que dan acceso al refugio son mantenidos por el Municipio de Lajas y son propiedad de este. El Servicio ha facilitado caminos, senderos, estacionamientos, rótulos, quioscos y demás infraestructura en el refugio, así como el personal para hacer cumplir los reglamentos y dar mantenimiento a estas instalaciones. No se necesitan recursos fiscales adicionales para este uso. El tiempo adicional que se necesita para coordinarlo con las personas interesadas es relativamente menor y de eso pueden encargarse los recursos existentes.

**Impactos Anticipados del Uso:** El corte mecánico de los pastos puede molestar temporalmente a las personas que observan o fotografían las aves. También puede causar perturbaciones menores a la vida silvestre pero la mayoría de los pájaros se acostumbra fácilmente al ruido de los tractores. Si se establece un programa bien planificado y coordinado con el personal de mantenimiento y el personal contra incendios, no se anticipan impactos negativos significativos por permitir este uso.

**Repaso y Comentarios del Público:** Este borrador de determinación de compatibilidad estará a disposición del público para que lo repase y lo comente durante el período de 30 días establecido para el Borrador del Plan Abarcador de Conservación y Evaluación Ambiental del RNVS de Laguna Cartagena. Se tomarán en cuenta todos los comentarios en el PAC final.

### Determinación (marque uno):

El uso es incompatible

El uso es compatible con las estipulaciones siguientes

### Estipulaciones Necesarias para Asegurar Compatibilidad:

- Para esta actividad el Servicio otorgará un permiso de uso especial.
- La producción de heno se llevará a cabo solo en áreas designadas y marcadas adecuadamente.
- Se protegerán todos los árboles y las instalaciones.
- La patrulla del orden público continuará a cargo de la seguridad pública y la conservación de los recursos.

**Justificación:** El personal del refugio puede manejar este uso fácilmente y se determina que es beneficioso para las necesidades de la vida silvestre y de la operación del refugio.

---

**Descripción de Uso de Refugio en Cumplimiento con NEPA:** Marque con una X en el lugar correspondiente.

- Exclusión de categoría sin Declaración de Acción Ambiental
- Exclusión de categoría y Declaración de Acción Ambiental
- Evaluación Ambiental y Hallazgo de No Impacto Significativo
- Declaración de Impacto Ambiental y Registro de Decisión

**Fecha Obligatoria de Reevaluación de 10 años:**

Descripción de Uso: Estudios investigativos, censos de vida silvestre, monitoreo y colecciones científicas

Los estudios de investigación, censos de vida silvestre, monitoreo y colecciones científicas en el refugio los realizan agencias federales, estatales y locales; escuelas locales, colegios tecnológicos y universidades; organizaciones sin fines de lucro; compañías de investigación privadas con fines de lucro. El papel del refugio se limita a la administración. El acceso y la ayuda que el refugio provee pueden ir de lo mínimo a lo sustancial, dependiendo de los beneficios para el Servicio. Esto incluye la recolección de datos para probar hipótesis, hacer modelos, monitoreos y censos. Este uso incluye permitir la recolección de animales, peces, plantas, suelos y agua para propósitos de monitoreo e investigación. Las actividades de investigación y recolección variarán en su alcance y duración según los requisitos del proyecto de investigación o el censo que se lleven a cabo. Los proyectos pueden ir desde tomar muestras limitadas una vez hasta proyectos de estudio a largo plazo.

Anualmente, el refugio recibe varias peticiones de estudiantes graduados y de científicos locales y extranjeros para trabajar en el refugio. Al presente, seis estudios investigativos se están conduciendo en distintas etapas de progreso. A consecuencia de la ubicación del refugio (a menos de media hora por carro de tres universidades principales de la Isla), se ha convertido en un excelente laboratorio para trabajo de campo y para proyectos científicos a corto y a largo plazo. Durante los pasados siete años, se han realizado censos mensuales de aves continuamente. Recientemente se han informado dos nuevos registros de aves para Puerto Rico, el Gavilán Euroasiático y el Falcón Aplomado (*Falco ferrugineus*).

Se hará lugar para estudios de investigación científica siempre que se adapten a los propósitos de administración adecuada del refugio, apoyen el propósito de la existencia del refugio, impulsen la misión del Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre, y protejan la salud, la integridad biológica, la diversidad de los ecosistemas, y la salud y seguridad del público. El objetivo de autorizar este uso es obtener mejores conocimientos sobre nuestros recursos naturales y mejorar los métodos para manejar, monitorear y proteger los recursos del refugio y el público.

Todas las investigaciones que involucren animales seguirán las mejores prácticas y normas científicas establecidas por sociedades científicas respetadas, y por las políticas y pautas del Servicio para la recolección e investigación científicas.

Todos los estudios de investigación se evaluarán y si se determina que son beneficiosos, se concederá un permiso de uso que representará un acuerdo entre el investigador y el refugio. El permiso delinearé las pautas que el investigador deberá seguir para conducir su investigación en el refugio. Además de las condiciones y requisitos generales de los permisos de uso especiales, se podrán agregar las condiciones específicas que se consideren necesarias.

---

**Disponibilidad de Recursos:** Los lindes del refugio están cercados con cerca y poste pero, desde que se adquirieron estos terrenos, se ha permitido el acceso del público. Los caminos que dan acceso al refugio son mantenidos por el Municipio de Lajas y son propiedad de este. El Servicio ha facilitado caminos, senderos, estacionamientos, rótulos, quioscos y demás infraestructura en el refugio, así como el personal para hacer cumplir los reglamentos y dar mantenimiento a estas instalaciones. Ya se ha otorgado un contrato para reemplazar todas las cercas de los lindes e instalar portones nuevos en los caminos del Servicio, y se espera que el proyecto esté finalizado para el 2011.

La restauración de la laguna es un proyecto continuo que incluye mejoras a las áreas de estacionamiento, diques y caminos.

El refugio es administrado desde las oficinas centrales del Servicio ubicadas en el RNVS de Cabo Rojo. En las oficinas del Servicio en el refugio se encuentran también la oficina de Servicios Ecológicos del Servicio y la del Servicio Nacional de Pesca Marina-NOAA. Los científicos e investigadores pueden contar con el personal científico presente en estas oficinas del RNVS de Cabo Rojo, a solo 3 millas de distancia. Durante el año fiscal 2010 se inaugurará un edificio nuevo para las oficinas centrales del Servicio para Puerto Rico y el Caribe. Esto no requerirá un aumento significativo en los gastos de mantenimiento o de personal del orden público.

**Impactos Anticipados del Uso:**

A corto plazo:

Las investigaciones científicas no deberían causar impactos adversos significativos porque cada propuesta se revisará al recibirse, antes de emitir un permiso de uso especial para el investigador. Factores tales como el propósito del proyecto, los métodos de recolección de datos, la cantidad de investigadores, el transporte, la duración del proyecto y la ubicación de los puntos de acceso determinarán el alcance de los efectos sobre el refugio. Para los proyectos a largo plazo se evaluará anualmente su idoneidad y conformidad con las políticas y reglamentos del Servicio. El conocimiento obtenido de las actividades de investigación proveerá información para mejorar las técnicas de manejo de especies de recursos del fideicomiso. Impactos tales como pisoteo de la vegetación, retiro de pequeñas cantidades de plantas o animales, y perturbación temporal de la vida silvestre podrían ocurrir pero no serían significativos.

Impactos a largo plazo:

Los beneficios a largo plazo asociados con las tendencias de las poblaciones de las especies y las técnicas de manejo mejoradas compensarían por mucho los impactos negativos que puedan ocurrir.

**Repaso y Comentarios del Público:** Este borrador de determinación de compatibilidad estará a disposición del público para que lo repase y lo comente durante el período de 30 días establecido para el Borrador del Plan Abarcador de Conservación y Evaluación Ambiental del RNVS de Laguna Cartagena. Se tomarán en cuenta todos los comentarios en el PAC final.

**Determinación (marque uno):**

El uso es incompatible

El uso es compatible con las estipulaciones siguientes

**Estipulaciones Necesarias para Asegurar Compatibilidad:**

---

Cada solicitud para cualquiera de estos usos en el refugio se examinará por sus propios méritos. Un funcionario del Servicio determinará si la propuesta contribuye a los propósitos del refugio y si podría llevarse a cabo en este sin afectar significativamente los recursos. De ser así, el investigador recibirá un permiso de uso especial que definirá claramente las actividades permitidas bajo condiciones generales y especiales. El progreso se monitoreará mediante informes anuales. Los informes finales y las crónicas publicadas, derivadas de la investigación, se usarán para medir el éxito y la utilidad de los datos.

Las estipulaciones siguientes aplican a los permisos de uso especial otorgados para investigaciones científicas. Monitorear las actividades de investigación autorizadas garantizará que se cumplan las condiciones generales y especiales del permiso.

El autorizado tiene la responsabilidad de asegurar que todos los empleados, miembros de su grupo y otras personas que trabajen para él y efectuando actividades permitidas, conozcan las condiciones del permiso y se adhieran a ellas.

En caso de emergencia, de incumplimiento o si se determina incompatibilidad con el propósito del refugio, el administrador del refugio puede cancelar o modificar el permiso en cualquier momento. Conforme a la Ley de Protección de Recursos Arqueológicos (16 U.S.C. 470aa), está prohibido retirar o perturbar los artefactos arqueológicos o históricos. Está prohibido excavar, alterar, coleccionar o comprar artefactos o especímenes históricos, etnológicos o arqueológicos.

Cuando el autorizado termine sus labores, debe retirar todo material de desecho y marcadores del refugio. Está prohibido construir estructuras temporales, salvo en caso de que se obtenga permiso previo.

Todos los animales y peces han de ser capturados, manipulados, liberados y recolectados según las mejores prácticas y normas científicas establecidas por sociedades científicas respetadas, y por las políticas y pautas del Servicio para la recolección e investigación científicas.

**Justificación:**

Los beneficios que se deriven de la investigación científica permitirán entender mejor los recursos del refugio y las áreas circundantes. En el manejo de sistemas naturales, este conocimiento se torna valioso. Sirve para establecer umbrales, identificar amenazas y entender mejor las especies y las comunidades ambientales presentes en el refugio. Los proyectos de investigación estarán diseñados para minimizar los impactos y las perturbaciones.

**Descripción de Uso de Refugio en Cumplimiento con NEPA:** *Marque con una X en el lugar correspondiente.*

- Exclusión de categoría sin Declaración de Acción Ambiental
- Exclusión de categoría y Declaración de Acción Ambiental
- Evaluación Ambiental y Hallazgo de No Impacto Significativo
- Declaración de Impacto Ambiental y Registro de Decisión

**Fecha Obligatoria de Reevaluación de 10 años:**

---

**Descripción de Uso: Acampar (asociado con los proyectos de educación, interpretación y conservación ambiental)**

Históricamente, se ha permitido acampar en el refugio cuando está asociado a un proyecto de conservación o a actividades de educación e interpretación ambiental. Pueden ser grupos pequeños de Niños o Niñas Escuchas (de 15 a 25 participantes) que vienen desde lejos y tratan de alcanzar rangos superiores (proyectos de Eagle Scout e insignias de mérito) o que trabajan como voluntarios para ayudar en proyectos de conservación en el refugio (por ej., sembrando árboles, dando mantenimiento a los senderos, pintando y reacondicionando las estructuras). La mayoría de estos usos se dan en fines de semana largos o durante las vacaciones escolares (diciembre; de mediados de mayo a mediados de agosto). Las solicitudes para este uso se evalúan y realizan cuando el Servicio determina el resultado beneficioso de la actividad propuesta mediante un permiso de uso especial.

**Disponibilidad de Recursos:** Los terrenos del refugio han estado abiertos al público desde su adquisición. El Servicio ha facilitado caminos, senderos de acceso, estacionamientos, rótulos e infraestructura adicional, así como el personal para hacer cumplir los reglamentos y dar mantenimiento a estas instalaciones.

El acampar se permite solamente en un área pequeña distante del público visitante. Este uso no requiere aumentar significativamente los gastos de mantenimiento ni del personal encargado del orden público. Como parte de las tareas rutinarias de manejo del refugio, el personal existente puede emitir los permisos y monitorear el uso.

**Impactos Anticipados del Uso:** Los impactos que podrían ocurrir comprenden violaciones a los reglamentos del refugio, tales como perturbar deliberadamente la vida silvestre o las plantas, arrojar basura y actos de vandalismo, pero es muy improbable que ocurran ya que estos grupos están conscientes de la importancia y valor ambiental de los recursos del refugio. Los impactos a corto plazo a las instalaciones, tales como caminos y estructuras, deberían ser mínimos.

No se anticipan impactos negativos a largo plazo o cumulativos; no obstante, en el futuro se podrán modificar los programas para mitigar impactos negativos imprevistos.

**Repaso y Comentarios del Público:** Este borrador de determinación de compatibilidad estará a disposición del público para que lo repase y lo comente durante el período de 30 días establecido para el Borrador del Plan Abarcador de Conservación y Evaluación Ambiental del RNVS de Laguna Cartagena. Se tomarán en cuenta todos los comentarios en el PAC final.

**Determinación (marque uno):**

El uso es incompatible

El uso es compatible con las estipulaciones siguientes

**Estipulaciones Necesarias para Asegurar Compatibilidad:** Se permitirá acampar solo mediante permiso de uso especial y en un área específica, restringida y pequeña, claramente delineada, ubicada detrás del jardín de cactus. Un funcionario del servicio recibirá a los visitantes les explicará las condiciones generales y específicas del permiso de uso especial. Para que se les otorgue un permiso de uso especial, estos grupos tendrán que efectuar un proyecto de servicio designado, como puede ser sembrar árboles, limpiar o desyerbar los senderos para caminatas, delimitar los lindes, reparar cercas y otros proyectos para la conservación en el refugio. El personal del refugio y el líder del grupo determinarán conjuntamente qué proyecto se llevará a cabo.

---

**Justificación:** Se ha determinado que acampar es un uso adecuado del refugio siempre que esté asociado a un proyecto de conservación que requiera un período de tiempo extendido en el refugio. Voluntarios, Niños Escuchas y otros grupos de conservación ayudan al personal del refugio con el mantenimiento a las instalaciones, el manejo de habitáculos y con proyectos de monitoreo e inventario de especies. Algunos de estos proyectos se realizan durante los fines de semana (cuando las personas tienen tiempo para el trabajo voluntario) y la mayoría del trabajo se hace temprano en la mañana o al final de la tarde, cuando el calor no es tan agobiante. A menudo, es más eficaz y conveniente que las personas pasen la noche en el refugio para terminar un proyecto en vez de coordinar otra visita entre el personal y los voluntarios, especialmente si el grupo viene desde lejos. Las personas que vienen desde el área metropolitana de San Juan (donde reside la mitad de la población de la isla) están a dos horas y media en carro del refugio. Se permitirá acampar solamente para proyectos de conservación particulares que deberán ser aprobados, caso a caso, por el administrador del refugio.

**Descripción de Uso de Refugio en Cumplimiento con NEPA:** *Marque con una X en el lugar correspondiente.*

- Exclusión de categoría sin Declaración de Acción Ambiental
- Exclusión de categoría y Declaración de Acción Ambiental
- Evaluación Ambiental y Hallazgo de No Impacto Significativo
- Declaración de Impacto Ambiental y Registro de Decisión

**Fecha Obligatoria de Reevaluación de 10 años:**

---

### **Aprobación de Determinaciones sobre Compatibilidad**

La firma de aprobación aplica a todas las determinaciones sobre compatibilidad contempladas en el Plan Abarcador de Conservación para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena. En caso de que uno de los usos descriptivos reciba consideración para compatibilidad fuera del plan abarcador de conservación, la firma de aprobación se convertirá en parte de esa determinación.

Administrador del Refugio: \_\_\_\_\_  
(Firma/Fecha)

Coordinador Regional para Compatibilidad  
\_\_\_\_\_  
(Firma/Fecha)

Supervisor del Refugio: \_\_\_\_\_  
(Firma/Fecha)

Jefe Regional, Sistema Nacional de Refugios de Vida Silvestre, Región del Sudeste:  
\_\_\_\_\_  
(Firma/Fecha)

---

## Apéndice G. Evaluación Biológica Sección 7 Intra-Servicio

**Originador:** Oscar Díaz  
**Teléfono:** 787/851-7258, ext. 250  
**Correo electrónico:** oscar-diazr@fws.gov  
**Fecha:** 24 de agosto de 2009

**Nombre del Proyecto:** Plan Abarcador de Conservación del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena

- I. **Programa de Servicios:**  
 Servicios ecológicos  
 Ayuda federal  
 Ley de Embarcaciones Limpias  
 Humedales costeros  
 Especies en Peligro de Extinción Sección 6  
 Socios por la Pesca y la Vida Silvestre  
 Restauración de la pesca deportiva  
 Restauración de la vida silvestre  
 Pesca  
 Refugios/Vida silvestre
- II. **Estado/Agencia:** Puerto Rico/Servicio de Pesca y Vida Silvestre
- III. **Nombre de la Estación:** Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena
- IV. **Descripción de las acciones propuestas (agregue páginas adicionales si es necesario):**  
Implantar el Plan Abarcador de Conservación para el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena adoptando la alternativa preferida que provea orientación, dirección para el manejo y planes de operación para los próximos 15 años.
- V. **Especies pertinentes y hábitáculos:**
- A. **Incluye mapa de presencia de especies/hábitáculos:**

ESPECIES/HABITÁCULOS CRÍTICOS	CONDICIÓN <sup>1</sup>
Mariquita de Puerto Rico	En peligro de extinción
Guabairo de Puerto Rico	En peligro de extinción
Pelícano Pardo	En Peligro de extinción
<i>Aristida portoricensis</i>	En peligro de extinción

ESPECIES/HABITÁCULOS CRÍTICOS	CONDICIÓN <sup>1</sup>
<i>Aristida chaseae</i>	En peligro de extinción
<i>Lyonia truncata</i> var. <i>proctorii</i>	En peligro de extinción
<i>Vernonia proctorii</i>	En peligro de extinción
<i>Eugenia woodburyana</i>	En peligro de extinción
<i>Goetzea elegans</i>	En peligro de extinción
<i>Stahlia monosperma</i>	Amenazada

<sup>1</sup>CONDICIÓN: E=en peligro de extinción, T=amenazada, PE=peligro de extinción propuesto, PT=amenazada propuesto, CH=habitáculo crítico, PCH=habitáculo crítico propuesto, C=especie candidata

## VI. Ubicación (anejar mapa):

- A. **Nombre y número de la ecorregión:** Caribe
- B. **Condado y estado:** Lajas, Puerto Rico
- C. **Sección, municipio y coordenadas (o latitud y longitud):** Latitud N18°01' y Longitud W67°06'
- D. **Distancia (en millas) y dirección en relación al pueblo más cercano:** 13 Km. (8 millas) al sudoeste de Lajas, PR
- E. **Presencia de especies/habitáculos:** Los detalles de la presencia de especies y hábitáculos aparecen en el texto del plan abarcador de conservación. Este es un resumen de la presencia de:

Mariquita de Puerto Rico - Presente en la Sierra Bermeja y muy probablemente presente en el tracto de terreno La Tinaja. La especie se ha registrado mayormente durante los censos de aves navideños. La población principal de esta especie se reproduce en el cercano Bosque Estatal de Boquerón, pero es muy probable que las tierras altas del refugio le sirvan de hábitáculo importante para el forraje.

Guabairo de Puerto Rico - Se ha detectado la presencia de la especie durante su temporada reproductiva, mayormente en las laderas orientadas hacia el norte del Arroyo Cajul en los terrenos del tracto La Tinaja del refugio. Aunque no se ha documentado el anidaje, es muy probable que la especie se reproduzca en el refugio.

Pelícano Pardo - Esta especie es un visitante casual a la laguna, donde se alimenta y descansa.

*Aristida portoricensis* - - Al presente, solo se conocen dos poblaciones pequeñas de este pasto, una en la Sierra Bermeja y la otra en el Cerro Las Mesas en Mayagüez. Específicamente, la especie está presente en la porción superior del tracto La Tinaja del refugio, aunque estas poblaciones se extienden más allá de los lindes del refugio.

*Aristida chaseae* - Solo se conocen dos poblaciones de este pasto, una en el RNVS de Cabo Rojo y la otra en la Sierra Bermeja. La población en la Sierra Bermeja incluye el tracto La Tinaja del RNVS de Laguna Cartagena.

*Lyonia truncata* var. *proctorii* - Esta especie muy rara es endémica a la Sierra Bermeja y se sabe que ocurre dentro de los lindes del refugio en el tracto La Tinaja.

*Vernonia proctorii* - Solo se conoce de la Sierra Bermeja y se sabe que ocurre dentro de los lindes del refugio en el tracto La Tinaja.

*Eugenia woodburyana* - Especie que se sabe que ocurre en el tracto La Tinaja del refugio.

*Goetzea elegans* - Algunos árboles se han sembrado en años recientes en terrenos bajos del refugio como parte de las gestiones de reforestación.

*Stahlia monosperma* - Se sabe que existen varios árboles maduros en los terrenos bajos.. Han sido sembrados como parte de las gestiones de reforestación para restaurar el bosque seco subtropical. La especie se halla dentro de su territorio geográfico, y es muy probable que existieran árboles maduros de esta antes de que el área se convirtiera en un refugio nacional de vida silvestre.

## VII. Determinación de los efectos:

### A. Explicación de los efectos sobre las especies y hábitáculos críticos en el artículo V. B (agregar páginas adicionales según sea necesario).

ESPECIES/ HABITÁCULOS CRÍTICOS	IMPACTOS A LAS ESPECIES/HABITÁCULOS CRÍTICOS
Mariquita de Puerto Rico	No se anticipan efectos adversos. Los efectos beneficiosos incluyen proveer hábitáculos de anidaje adicionales a medida que los esfuerzos de reforestación del refugio continúen, y a medida que se implanten los objetivos y estrategias descritos en la Meta 1. Otros efectos beneficiosos incluyen programas de monitoreo, control de animales ferales y actividades educativas y de divulgación.
Guabairo de Puerto Rico	No se anticipan efectos adversos. Los efectos beneficiosos incluyen proveer hábitáculos de anidaje adicionales a medida que los esfuerzos de reforestación del refugio continúen, y a medida que se implanten los objetivos y estrategias descritos en la Meta 1. Otros efectos beneficiosos incluyen programas de monitoreo, control de animales ferales y actividades educativas y de divulgación.

ESPECIES/ HABITÁCULOS CRÍTICOS	IMPACTOS A LAS ESPECIES/HABITÁCULOS CRÍTICOS
Pelícano Pardo	No se anticipan efectos.
<i>Aristida portoricensis</i>	No se anticipan efectos adversos. Los efectos beneficiosos incluyen coordinar con socios para realizar investigaciones de esta especie, preparar mapas y proteger los pastos existentes, y establecer, propagar o mejorar las poblaciones.
<i>Aristida chaseae</i>	No se anticipan efectos adversos. Los efectos beneficiosos incluyen coordinar con socios para realizar investigaciones de esta especie, preparar mapas y proteger los pastos existentes, y establecer, propagar o mejorar las poblaciones.
<i>Lyonia truncata</i> var. <i>proctorii</i>	No se anticipan efectos adversos. Los efectos beneficiosos incluyen coordinar con socios para realizar investigaciones de esta especie, preparar mapas y proteger los pastos existentes, y establecer, propagar o mejorar las poblaciones.
<i>Vernonia proctorii</i>	No se anticipan efectos adversos. Los efectos beneficiosos incluyen coordinar con socios para realizar investigaciones de esta especie, preparar mapas y proteger los pastos existentes, y establecer, propagar o mejorar las poblaciones.
<i>Eugenia woodburyana</i>	No se anticipan efectos adversos. Los efectos beneficiosos incluyen coordinar con socios para realizar investigaciones de esta especie, preparar mapas y proteger los árboles existentes, y establecer, propagar o mejorar las poblaciones.
<i>Goetzea elegans</i>	No se anticipan efectos adversos. Los senderos, caminos y estructuras se ubicarán donde no impacten la especie. Los efectos beneficiosos incluyen preparar mapas de los árboles existentes y protegerlos, y establecer, propagar o mejorar las poblaciones.
<i>Stahlia monosperma</i>	No se anticipan efectos adversos. Los senderos, caminos y estructuras se ubicarán donde no impacten la especie. Los efectos beneficiosos incluyen inventarios para ubicar poblaciones adicionales, y establecer, propagar o mejorar las poblaciones.

**VIII. Solicitud de Determinación de Efecto y Respuesta:**

ESPECIES/ HABITÁCULO CRÍTICO	DETERMINACIÓN <sup>1</sup>			RESPUESTA <sup>1</sup>
	NE	NA	AA	
Mariquita de Puerto Rico		X		
Guabairo de Puerto Rico		X		
Pelícano Pardo	X			
<i>Aristida portoricensis</i>		X		
<i>Aristida chaseae</i>		X		
<i>Lyonia truncata</i> var. <i>proctorii</i>		X		
<i>Vernonia proctorii</i>		X		
<i>Eugenia woodburyana</i>		X		
<i>Goetzea elegans</i>		X		
<i>Stahlia monosperma</i>		X		

<sup>1</sup>SOLICITUD DE DETERMINACIÓN/RESPUESTA:

NE = sin efecto. Esta determinación es adecuada si la acción propuesta no impactará directa, indirecta o acumulativamente, positiva o negativamente, ninguna de las especies listadas, propuestas o candidatas, ni ninguno de los hábitáculos críticos, designados o propuestos. La Respuesta solicitada es opcional pero se recomienda el Consentimiento para que el Registro administrativo esté completo.

NA = probablemente no haya efecto adverso. Esta determinación es adecuada si la acción propuesta probablemente no impactará adversamente ninguna de las especies listadas, propuestas o candidatas, ni ninguno de los hábitáculos designados/propuestos, o si pudiera causar efectos beneficiosos a estos recursos. La Respuesta solicitada es un Consentimiento.

AA = probablemente haya efecto adverso. Esta determinación es adecuada si la acción propuesta probablemente impactará adversamente cualquiera de las especies listadas, propuestas o candidatas, o el hábitáculo crítico, designado o propuesto. La Respuesta solicitada para las especies listadas es una Consulta formal. La Respuesta solicitada para las especies, propuestas o candidatas, es una Reunión.

---

\_\_\_\_\_  
**Firma** (estación que origina)

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

\_\_\_\_\_  
**Título**

**IX. Evaluación de la Oficina de Revisión de Servicios Ecológicos:**

- A. Consentimiento \_\_\_\_\_ No consentimiento \_\_\_\_\_
- B. Se requiere consulta formal \_\_\_\_\_
- C. Se requiere reunión \_\_\_\_\_
- D. Se requiere reunión informal \_\_\_\_\_
- E. Comentarios (agregar páginas adicionales si fuera necesario):

\_\_\_\_\_  
**Firma**

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

\_\_\_\_\_  
**Título**

\_\_\_\_\_  
**Oficina**

---

## *Apéndice H. Revisión de Área Silvestre*

La Ley de Áreas Silvestres de 1964 define un área silvestre como un área de tierra propiedad del gobierno federal que retiene su carácter e influencia primitivos, sin mejoras permanentes ni habitantes, que se maneja para preservar sus condiciones naturales y la cual:

1. por lo general tiene una apariencia de haber sido afectada principalmente por fuerzas de la naturaleza, con evidencia sustancialmente imperceptible de la mano del hombre;
2. presenta oportunidades excepcionales para el aislamiento o un tipo de recreación primitiva y no confinada;
3. tiene por lo menos 5,000 acres de caminos contiguos o tamaño suficiente para que se pueda preservar y usar en condiciones sin impedimentos; o es una isla sin caminos, independientemente de su tamaño;
4. no muestra efectos sustanciales de tala, labranza, pastoreo u otro desarrollo extenso o transformación del paisaje, o de un carácter que podría restaurarse mediante manejo adecuado al momento de la revisión; y
5. puede contener características ecológicas, geológicas o de otro tipo con valor científico, educativo, paisajístico o histórico.

Las tierras del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena se revisaron para determinar si cumplen con los criterios de área silvestre que establece la Ley de Áreas Silvestres de 1964. Ninguna de las tierras del refugio cumple con estos criterios. Por lo tanto, la aptitud de los terrenos del refugio para recibir la designación de área silvestre no se analiza de forma adicional en este plan.



---

## Apéndice I. Biota del Refugio

### AVES

GREBES	SP	S	F	W
Least Grebe* <i>Tigua</i>	c	c	c	c
Pied-billed Grebe* <i>Zaramago</i>	o	o	o	-
<hr/>				
PELECANIDAE	SP	S	F	W
Brown Pelican <i>Pelícano</i>	o	o	o	o
<hr/>				
FRIGATEBIRDS	SP	S	F	W
Magnificent Frigatebird <i>Tijereta</i>	o	o	o	-
<hr/>				
HERONS AND BITTERNs	SP	S	F	W
Great Blue Heron <i>Garzón Cenizo</i>	c	c	c	c
Little Blue Heron <i>Garza Azul</i>	c	u	c	c
Cattle Egret <i>Garza Ganadera</i>	a	a	a	a
Snowy Egret <i>Garza Blanca</i>	c	c	c	c
Tricolored Heron <i>Garza Pechiblanca</i>	c	c	c	c
Black-crowned Night-Heron <i>Yaboa Real</i>	u	u	u	u
Yellow-crowned Night-Heron <i>Yaboa Yaboa Común</i>	o	o	o	o
Least Bittern <i>Martinetito</i>	u	u	u	u
American Bittern <i>Yaboa Americana</i>	o	o	o	o
<hr/>				
IBISES	SP	S	F	W
Glossy Ibis <i>Cocó Prieto</i>	o	o	o	o

---

DUCKS	SP	S	F	W
Fulvous Whistling-Duck <i>Chiriría Achocolatada</i>	r	r	r	r
West Indian Whistling-Duck* <i>Chiriría Antillana; Yaguaza</i>	c	c	c	c
Black-bellied Whistling Duck <i>Chiriría Pinta</i>	-	-	x	x
White-cheeked Pintail* <i>Pato Quijada Colorada</i>	r	-	r	-
Green-winged Teal <i>Pato Aliverde</i>	r	-	c	c
Blue-winged Teal <i>Pato Zarcel</i>	c	-	c	c
American Wigeon <i>Pato Cabeciblanco</i>	-	-	r	r
Northern Shoveler <i>Pato Cuchareta</i>	r	-	r	r
Ring-necked Duck <i>Pato Acollarado</i>	r	-	r	r
Lesser Scaup <i>Pato Pechiblanco</i>	-	-	r	r
Ruddy Duck* <i>Pato Chorizo</i>	c	c	c	c
Masked Duck* <i>Pato Dominicó</i>	u	u	u	u
AMERICAN VULTURES	SP	S	F	W
Turkey Vulture <i>Aura Tiñosa</i>	a	a	a	a
HAWKS AND HARRIER	SP	S	F	W
Red-tailed Hawk* <i>Guaraguao</i>	u	u	u	u
Northern Harrier <i>Gavilán de Ciénaga</i>	r	-	r	r
Osprey <i>Aguila Pescadora</i>	o	o	o	o

FALCONS	SP	S	F	W
Merlin <i>Falcón Migratorio</i>	o	-	o	o
American Kestrel* <i>Falcón Común</i>	c	c	c	o
Peregrine Falcon <i>Falcón Falcón Peregrino</i>	o	-	o	o
Aplomado Falcon <i>Falcón aplomado</i>	-	-	-	x
JUNGLEFOWL AND QUAIL	SP	S	F	W
Red Junglefowl <i>Gallina/Gallo Silvestre</i>	o	o	o	o
GUINEAFOWL	SP	S	F	W
Helmeted Guineafowl (Domestic) <i>Guinea Torcaz</i>	c	c	c	c
RAILS, GALLINULES AND COOTS	SP	S	F	W
Clapper Rail <i>Pollo de Mangle</i>	-	-	r	-
Sora <i>Gallito</i>	u	-	u	u
Yellow-breasted Crake <i>Gallito Amarillo</i>	u	-	-	-
Black Rail <i>Gallito Negro</i>	r	r	r	r
Purple Gallinule* <i>Gallareta Azul</i>	r	r	r	r
Common Moorhen* <i>Gallareta Común</i>	a	a	a	a
American Coot <i>Gallinazo Americano</i>	u	-	u	u
Caribbean Coot* <i>Gallinazo Antillano</i>	c	c	c	c

<hr/>				
PLOVERS	SP	S	F	W
Semipalmated Plover <i>Playero Acollarado</i>	u	-	u	u
Wilson's Plover <i>Playero Marítimo</i>	u	u	u	u
Killdeer* <i>Playero Sabanero</i>	c	c	c	u
American Golden-Plover <i>Playero Dorado</i>	r	-	r	-
Black-bellied Plover <i>Playero Cabezón</i>	o	-	o	o
<hr/>				
STILTS AND AVOCETS	SP	S	F	W
Black-necked Stilt <i>Viuda</i>	c	o	o	c
<hr/>				
TURNSTONES, SNIPES AND SANDPIPERS	SP	S	F	W
Common Snipe <i>Becasina</i>	c	-	c	c
Spotted Sandpiper <i>Playero Coleador</i>	u	-	a	c
Lesser Yellowlegs <i>Playero Guineilla Menor</i>	a	u	a	a
Greater Yellowlegs <i>Playero Guineilla Mayor</i>	c	u	c	c
Solitary Sandpiper <i>Playero Solitario</i>	o	-	c	u
Willet <i>Playero Aliblanco</i>	r	-	-	-
Least Sandpiper <i>Playerito Menudo</i>	r	-	-	-
White-rumped Sandpiper <i>Playero Rabadilla Blanca</i>	o	-	u	-
Pectoral Sandpiper <i>Playero Manchado</i>	o	-	c	u
Semipalmated Sandpiper <i>Playerito Gracioso</i>	u	o	c	c

Western Sandpiper <i>Playerito Occidental</i>	u	o	c	c
Stilt Sandpiper <i>Playero Zancudo</i>	r	-	-	-
<hr/>				
GULLS, TERNS AND ALLIES	SP	S	F	W
Laughing Gull <i>Gaviota Gallega</i>	r	r	-	-
Gull-billed Tern <i>Gaviota Piquigordo</i>	r	r	r	r
Sandwich Tern <i>Gaviota Piquiaguda</i>	r	-	-	-
Black Tern <i>Gaviota Ceniza</i>	r	-	-	-
<hr/>				
PIGEONS AND DOVES	SP	S	F	W
White-crowned Pigeon <i>Paloma Cabeciblanca</i>	x	-	-	-
Mourning Dove <i>Tórtola Rabiche</i>	u	-	-	-
Zenaida Dove* <i>Tórtola Cardosantero</i>	c	c	-	-
White-winged Dove <i>Tórtola Aliblanca</i>	c	c	c	c
Key West Quail Dove <i>Paloma Perdiz Áurea</i>	-	-	-	x
Common Ground-Dove* <i>Rolita</i>	a	a	a	a
<hr/>				
CUCKOOS AND ANIS	SP	S	F	W
Mangrove Cuckoo <i>Pájaro Bobo Menor</i>	u	u	u	u
Yellow-billed Cuckoo <i>Pájaro Bobo Picoamarillo</i>	u	u	u	u
Smooth-billed Ani* <i>Judío</i>	a	a	a	a
<hr/>				
TYPICAL OWLS	SP	S	F	W
Short-eared Owl* <i>Múcaro Real</i>	o	o	o	o

GOATSUCKERS	SP	S	F	W
Antillean Nighthawk <i>Querequequé Antillano</i>	c	c	u	-
Puerto Rican Nightjar^# <i>Guabairo de Puerto Rico</i>	u	u	u	u
Chuck-will's Widow <i>Guabairo Mayor</i>	x	-	-	x
HUMMINGBIRDS	SP	S	F	W
Puerto Rican Emerald^* <i>Zumbadorcito de Puerto Rico</i>	o	o	o	o
Antillean Mango <i>Zumbador Dorado</i>	c	c	c	o
Green Mango^* <i>Zumbador Verde</i>	r	-	r	-
TODIES	SP	S	F	W
Puerto Rican Tody^* <i>San Pedrito</i>	c	o	o	o
KINGFISHERS	SP	S	F	W
Belted Kingfisher <i>Martín Pescador</i>	c	-	c	c
PICIDAE	SP	S	F	W
Puerto Rican Woodpecker^* <i>Carpintero de Puerto Rico</i>	c	c	c	c
TYRANT FLYCATCHERS	SP	S	F	W
Gray Kingbird* <i>Pitirre</i>	a	a	a	a
Loggerhead Kingbird^* <i>Clérigo</i>	u	u	u	o
Puerto Rican Flycatcher^* <i>Juí de Puerto Rico</i>	c	c	c	c
Lesser Antillean Pewee^* <i>Bobito Antillano Menor</i>	c	c	u	u
Caribbean Elaenia* <i>Juí Blanco</i>	c	c	c	c

SWALLOWS AND MARTINS	SP	S	F	W
Caribbean Martin* <i>Golondrina de Iglesias</i>	r	-	-	-
Bank Swallow <i>Golondrina Parda</i>	c	c	a	a
Barn Swallow <i>Golondrina de Horquilla</i>	c	-	a	a
Cave Swallow <i>Golondrina de Cuevas</i>	a	a	a	a
THRUSHES	SP	S	F	W
Red-legged Thrush <i>Zorzal de Patas Coloradas</i>	r	r	-	-
MOCKINGBIRDS AND THRASHERS	SP	S	F	W
Northern Mockingbird* <i>Ruiseñor</i>	a	a	a	a
Pearly-eyed Thrasher* <i>Zorzal Pardo</i>	r	r	r	r
VIREOS	SP	S	F	W
Puerto Rican Vireo^* <i>Bien-te-veo</i>	r	r	r	r
Black-whiskered Vireo* <i>Julián Chiví</i>	o	o	o	o
EMBERIZIDS	SP	S	F	W
Black-and-white Warbler <i>Reinita Trepadora</i>	u	-	u	u
Northern Parula <i>Reinita Pechidorada</i>	c	-	c	c
Yellow Warbler <i>Canario de Mangle</i>	o	-	o	o
Magnolia Warbler <i>Reinita Manchada</i>	r	-	r	r
Cape May Warbler <i>Reinita Tigre</i>	u	-	c	c

---

Yellow-rumped Warbler <i>Reinita coronada</i>	u	-	c	u
Adelaide's Warbler^* <i>Reinita Mariposera</i>	c	c	o	o
Blackpoll Warbler <i>Reinita Rayada</i>	o	-	c	o
Prairie Warbler <i>Reinita Galana</i>	o	-	c	c
Ovenbird <i>Pizpita Dorada</i>	r	-	r	r
Northern Waterthrush <i>Pizpita de Mangle</i>	c	-	c	c
Louisiana Waterthrush <i>Pizpita de Río</i>	u	-	c	c
Mourning Warbler <i>Reinita Enlutada</i>	x	-	-	-
Common Yellowthroat <i>Reinita Pica Tierra</i>	u	-	u	u
Hooded Warbler <i>Reinita de Capucha</i>	o	-	o	o
— American Redstart <i>Candelita</i>	c	-	c	c
Bananaquit* <i>Reinita Común</i>	a	a	a	a
Antillean Euphonia <i>Jilguero</i>	c	c	c	c
Puerto Rican Spindalis^* <i>Reina Mora de Puerto Rico</i>	u	u	u	u
— Puerto Rican Bullfinch* <i>Come Ñame de Puerto Rico</i>	o	o	o	o
Yellow-faced Grassquit* <i>Gorrión Barba Amarilla</i>	c	c	c	c
Black-faced Grassquit* <i>Gorrión Negro</i>	a	a	a	a
Grasshopper Sparrow <i>Gorrión Chicharra</i>	o	o	o	o
Shiny Cowbird <i>Tordo Lustroso</i>	c	c	c	c

Greater Antillean Grackle* <i>Mozambique, Chango</i>	r	c	c	c
Greater Antillean Oriole <i>Calandria</i>	r	-	-	-
Troupial* <i>Turpial</i>	c	c	c	c
Yellow-shouldered Blackbird^ <i>Mariquita de Puerto Rico</i>	r	r	r	r
<hr/>				
WEAVER FINCHES	SP	S	F	W
Pin-tailed Whydah+ <i>Viuda Colicinta</i>	c	c	c	c
Yellow-crowned Bishop+ <i>Napoleón Tejedor</i>	r	r	-	-
Red Bishop+* <i>Obispo Rojo</i>	c	c	c	c
<hr/>				
WAXBILLS AND ALLIES	SP	S	F	W
Orange-checked Waxbill <i>Veterano Mejillianaranjado</i>	c	o	o	o
Black-rumped Waxhill <i>Veterano Orejicolorado</i>	r	-	-	-
Red Avadavat (Strawberry Finch)+ <i>Chamorro Fresa</i>	r	r	r	r
Warbling Silverbill+ <i>Gorrión Picoplata</i>	c	c	c	c
Bronze Mannikin+* <i>Diablito</i>	a	a	a	a
Nutmeg Mannikin+ <i>Gorrión Canela</i>	o	o	o	o
Chestnut Mannikin+* <i>Monja Tricolor</i>	u	u	u	u

---

Los símbolos en la lista de cotejo previa representan lo siguiente:

**Seasonal appearance/Estaciones:**

Sp - Spring/*Primavera* (Marzo a Mayo)

S - Summer/*Verano* (Junio a Agosto)

F - Fall/*Otoño* (Septiembre a Noviembre)

W - Winter/*Invierno* (Diciembre a Febrero)

**Seasonal abundance/Abundancia Por Estaciones:**

a - abundant/*seguro de observarse* — una especie común que es muy numerosa

c - common/*seguro de observarse en el hábitaculo adecuado*

u - uncommon/*presente, pero posiblemente no se observe*

o - occasional/*observado pocas veces durante la estación*

r - rare/*observado solo cada 2 a 5 años*

x - accidental/*observado solo una o dos veces*

z - abundance unknown/*abundancia no conocida*

**Estatus:**

^ - Endémica+-Exótica

# - En peligro de extinción

+ - Exótica

\* - Anida

**MAMÍFEROS**

**Nativos – Murciélagos**

*Artibeus jamaicensis*

Jamaican fruit-eating bat

*Molossus molossus fortis*

Velvety free-tailed bat

*Noctilio leporinus*

Greater bulldog bat

*Nyctinomus murinus* <sup>e</sup>

Brazilian free-tailed bat

**Introducidos – Varios**

*Erythrocebus patas*

Patas monkey

*Macaca mulatta*

Rhesus monkey

*Herpestes auropunctatus*

Mongoose

*Mus musculus*

House mouse

*Rattus norvegicus*

House rat

*R. rattus*

Roof rat

**REPTILES**

**Lagartos**

*Ameiva exsul*

Puerto Rican ground lizard

*A. wetmorei*

Blue tailed ground lizard

*A. cristatellus*

Puerto Rican crested anole

*A. ponsensis*

Ponce's garden lizard

*A. pulchellus*

Grass anole

*A. stratulus*

Spotted lizard

**Gecos**

*Sphaerodactylus macrolepsis*

Common gecko

*S. nicholsi nicholsi*

Nichols' dwarf gecko

---

**Tortugas**

*Trachemys stejnegeri* West Indian slider

**Serpientes**

*Alsophis portoricensis* Puerto Rican racer

*Typhlops richardi* Blind snake

**ANFIBIOS**

*Bufo marinus* Marine toad

*Eleutherodactylus antiliensis* Puerto Rican red-eyed frog

*E. coqui* Coqui

*Leptodactylus albilabris* White-lipped frog

*Rana catesbiana* Bull frog

**PECES**

*Anguilla rostraca* Eel

*Awaous taiasica* Striated river goby

*Bathygobius soporator* Frillfin goby

*Caranx latus* Horse eye jack

*Centropomus parallelus* Fat snook

*Dormitator maculatus* Fat sleeper

*Eleotris pisonis* Spiny cheek sleeper

*Gobiomorus dormitor* Bigmouth sleeper

*Hypostomus plecostomus* Plecostomus

*Ictalurus nebulosus* Brown bullhead

*Lepomis gibbosus* Pumpkin seed

*L. macrochirus* Bluegill

*Liposarcus multiradiatus*<sup>9</sup> Armored sailfin catfish

*Megalops atlanticus* Tarpon

*Poecilia reticulata* Guppy

*P. vivipara* Top minnow

*Tilapia aurea* Tilapia

*T. mossambica* Tilapia

---

PLANTAS

**PTERIDÓFITAS**

**AZOLÁCEAS**

*Azolla caroliniana*

**LOMARIOPSIDÁCEAS**

*Nephrolepis brownii*

**MARSILEÁCEAS**

***Marsilea ancylopoda***

*Marsilea berteroi*

**POLIPODIÁCEAS**

*Campyloneurum brevifolium*

*Campyloneurum phyllitidis*

*Microgramma heterophylla*

*Nephrolepis biserrata*

*Nephrolepis brownii*

*Pecluma plumula*

*Phlebodium aureum*

*Pleopeltis polypodioides*

*Polypodium aureum*

*Polypodium heterophyllum*

*Polypodium phyllitidis*

*Polypodium plumula*

*Polypodium polypodioides*

**PTERIDÁCEAS**

*Acrostichum danaeifolium*

*Cheilanthes microphylla*

*Doryopteris pedata*

*Hemionitis palmata*

*Notholaena trichomanoides*

*Pityrogramma austroamericana*

*Pityrogramma calomelanos*

**GIMNOSPERMAS**

**ZAMIÁCEAS**

*Zamia portoricensis*

**ANGIOSPERMAS**

**ACANTÁCEAS**

\**Barleria prionitis*

*Blechum pyramidatum*

*Justicia comata*

*Justicia periplocifolia*

*Justicia sessilis*

*Ruellia caerulea*

*Ruellia tuberosa*

\**Thunbergia alata*

**AGAVÁCEAS**

*Agave minor*

**ASFODELÁCEAS**

*Aloe vera*

**AIZOÁCEAS**

*Trianthema portulacastrum*

**ALISMATÁCEAS**

*Echinodorus berteroi*

*Sagittaria lancifolia*

*Sagittaria intermedia*

**AMARANTÁCEAS**

*Achyranthes aspera*

---

	<i>Alternanthera paronychioides</i>
	<i>Alternanthera pungens</i>
	<i>Alteranthera sessilis</i>
	<i>Amaranthus crassipes</i>
	<i>Amaranthus dubius</i>
	<i>Amaranthus spinosus</i>
	<i>Amaranthus viridis</i>
	<i>Centrostachys indica</i>
<b>ANACARDIÁCEAS</b>	<i>Comocladia dodonaea</i>
	* <i>Mangifera indica</i>
<b>ANONÁCEAS</b>	<i>Spondias mombin</i>
	<i>Annona glabra</i>
	* <i>Annona muricata</i>
	* <i>Annona reticulata</i>
<b>APIÁCEAS</b>	<i>Hydrocotyle umbellata</i>
	<i>Hydrocotyle verticillata</i>
<b>APOCINÁCEAS</b>	<i>Asclepias curassavica</i>
	* <i>Calotropis procera</i>
	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>
	<i>Matelea maritima</i>
	<i>Metastelma linearae</i>
	<i>Plumeria alba</i>
	<i>Rauvolfia nitida</i>
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>
	<i>Rauvolfia viridis</i>
	<i>Rauvolfia lamarckii</i>
<b>AQUIFOLIÁCEAS</b>	<i>Ilex krugiana</i>
	<i>Ilex nitida</i>
<b>ARÁCEAS</b>	<i>Anthurium crenatum</i>
	<i>Lemna aequinoctialis</i>
	<i>Lemna perpusilla</i>
	<i>Lemna polyrhiza</i>
	<i>Philodendron hederaceum</i>
	<i>Philodendron scandens</i>
	<i>Pistia stratiotes</i>
	<i>Spirodela polyrhiza</i>
	<i>Wolffia</i> spp.
	* <i>Xanthosoma brasiliense</i>
<b>ARECÁCEAS</b>	<i>Acrocomia media</i>
	* <i>Cocos nucifera</i>
	<b><i>Roystonea borinquena</i></b>
	<i>Thrinax morrisii</i>
<b>ASTERÁCEAS</b>	<i>Acanthospermum hispidum</i>
	<i>Bidens alba</i>
	<i>Bidens cynapiifolia</i>
	<i>Bidens nivea</i>
	<i>Bidens pilosa</i>
	<i>Chromolaena odorata</i>
	<i>Chromolaena sinuata</i>
	<i>Conyza apurensis</i>
	<i>Conyza laevigata</i>

---

*Cyanthillium cinereum*  
*Eclipta alba*  
*Eclipta prostrata*  
*Emilia fosbergii*  
*Erigeron laevigatus*  
*Eupatorium odoratum*  
*Eupatorium sinuatum*  
*Lagascea mollis*  
*Lepidaploa proctorii*  
*Leptilon chinense*  
*Melanthera aspera*  
*Melanthera nivea*  
*Mikania micrantha*  
*Parthenium hysterophorus*  
*Pectis linearis*  
*Pectis linifolia*  
*Piptocoma antillana*  
*Pluchea odorata*  
*Pluchea purpurascens*  
*Porophyllum leiocarpum*  
*Pterocaulon virgatum*  
*Senecioides cinerea*  
*Symphotrichum expansum*  
*Synedrella nodiflora*  
*\*Tridax procumbens*  
*Wedelia calycina*  
*Wedelia lanceolata*  
*Verbesina alba*  
*Verbesina prostrata*  
*Vernonia cinerea*  
*Vernonia proctorii*  
*\*Anredera vesicaria*  
*\*Crescentia cujete*  
*Crescentia cujete x linearifolia*  
***Crescentia portoricensis*** (sembrada)  
*Crescentia linearifolia*  
*Distictis lactiflora*  
*Macfadyena unguis-cati*  
*Batocydia unguis*  
*Tabebuia heterophylla*  
*Bouyeria baccata*  
*Bouyeria succulenta*  
*Bouyeria virgata*  
*Bouyeria domingensis*  
*Cordia alliodora*  
*Cerdana alliodora*  
*Cordia collococca*  
*Cordia glabra*  
*Cordia curassavica*  
*Cordia stenophylla*  
*Varronia angustifolia*

**BASELÁCEAS**  
**BIGNONIÁCEAS**

**BORAGINÁCEAS**

---

	<i>Cordia dentata</i>
	<i>Cordia alba</i>
	<i>Cordia globosa</i>
	<i>Cordia laevigata</i>
	<i>Cordia nitida</i> Vahl
	<i>Cordia obliqua</i>
	<i>Cordia rickseckeri</i>
	<i>Cordia polycephala</i>
	<i>Varronia corymbosa</i>
	<i>Cordia sulcata</i>
	<i>Heliotropium angiospermum</i>
	<i>Heliotropium curassavicum</i>
	<i>Heliotropium indicum</i>
	<i>Heliotropium procumbens</i>
	<i>Heliotropium ternatum</i>
	<i>Rocheportia acanthophora</i>
	<i>Tournefortia hirsutissima</i>
	<i>Tournefortia volubilis</i>
	<i>Tournefortia microphylla</i>
<b>BRASICÁCEAS</b>	<i>Lepidium virginicum</i>
	<i>Rorippa portoricensis</i>
<b>BROMELIÁCEAS</b>	<i>Radicula portoricensis</i>
	<i>Bromelia pinguin</i>
	<i>Hohenbergia antillana</i>
	<i>Pitcairnia angustifolia</i>
	<i>Tillandsia polystachya</i>
	<i>Tillandsia recurvata</i>
	<i>Tillandsia usneoides</i>
	<i>Tillandsia utriculata</i>
<b>BURSERÁCEAS</b>	<i>Bursera simaruba</i>
	<i>Tetragastris balsamifera</i>
<b>CACTÁCEAS</b>	<i>Elaphrum simaruba</i>
	<i>Hylocereus trigonus</i>
	<b><i>Leptocereus quadricostatus</i></b>
	<i>Melocactus intortus</i>
	* <i>Opuntia cochenillifera</i>
	<i>Nopalea cochenillifera</i>
	<i>Opuntia repens</i>
	<i>Opuntia rubescens</i>
	<i>Opuntia stricta</i>
	<i>Opuntia dillenii</i>
	<i>Pilosocereus royenii</i>
<b>CAMPANULÁCEAS</b>	* <i>Sphenoclea zeylanica</i>
<b>CANELÁCEAS</b>	<i>Canella winterana</i>
<b>CANABÁCEAS</b>	<i>Celtis iguanaea</i>
	<i>Celtis trinervia</i>
<b>CAPARÁCEAS</b>	<i>Capparis amplissima</i>
	<i>Capparis baducca</i>
	<i>Capparis cynophallophora</i>
	<i>Capparis portoricensis</i>
	<i>Capparis flexuosa</i>

---

<b>CLEOMÁCEAS</b>	<i>Capparis hastata</i>
	<i>Capparis indica</i>
	<i>Arivela viscosa</i>
	<i>Cleome stenophylla</i>
	<i>Cleoserrata speciosa</i>
	<i>Cleome speciosa</i>
	<i>Gynandropsis gynandra</i>
	<i>Cleome gynandra</i>
	<i>Tarenaya spinosa</i>
	<i>Cleome spinosa</i>
<b>CERATOFILÁCEAS</b>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
	<i>Clusia rosea</i>
<b>CLUSIÁCEAS</b>	<i>Clusia minor</i>
	<b><i>Garcinia portoricensis</i></b>
<b>COMBRETÁCEAS</b>	<i>Bucida buceras</i>
	<i>Callisia repens</i>
<b>COMELINÁCEAS</b>	<i>Commelina diffusa</i>
	<i>Commelina longicaulis</i>
<b>CONVOLVULÁCEAS</b>	<i>Commelina erecta</i>
	<i>Commelina elegans</i>
	<i>Convolvulus nodiflorus</i>
	<i>Jacquemontia nodiflora</i>
	<i>Cuscuta americana</i>
	<i>Cuscuta globulosa</i>
	<i>Cuscuta indecora</i>
	<i>Cuscuta umbellata</i>
	<i>Evolvulus convolvuloides</i>
	<i>Evolvulus nummularius</i>
	<i>Evolvulus sericeus</i>
	<i>Ipomoea nil</i>
	<i>*Ipomoea ochracea</i>
	<i>Ipomoea quamoclit</i>
	<i>Quamoclit quamoclit</i>
	<i>Ipomoea steudelii</i>
	<i>Ipomoea tiliacea</i>
	<i>Ipomoea triloba</i>
	<i>Jacquemontia cumanensis</i>
	<i>Jacquemontia pentanthos</i>
<i>Jacquemontia tamnifolia</i>	
<i>Merremia aegyptia</i>	
<i>Merremia quinquefolia</i>	
<i>Merremia umbellata</i>	
<i>Ipomoea polyanthes</i>	
<b>CRASULÁCEAS</b>	<i>*Kalanchoe pinnata</i>
	<i>Bryophyllum pinnatum</i>
<b>CUCURBITÁCEAS</b>	<i>*Cucumis anguria</i>
	<i>Cucumis melo</i>
<b>CIPERÁCEAS</b>	<i>*Momordica charantia</i>
	<i>Momordica zeylanica</i>
	<i>Bulbostylis antillana</i>
	<i>Cyperus aggregatus</i>

---

*Cyperus articulatus*  
*Cyperus croceus*  
*Cyperus nanus*  
*Cyperus rotundus*  
*Cyperus urbanii*  
*Cyperus compressus*  
*Cyperus digitatus*  
*Cyperus elegans*  
*Cyperus esculentus*  
*Cyperus giganteus*  
*Cyperus iria*  
*Cyperus laevigatus*  
*Cyperus ligularis*  
*Cyperus ochraceus*  
*Cyperus odoratus*  
*Torulinium odoratum*  
*Cyperus polystachyos*  
*Cyperus rotundus*  
*Cyperus surinamensis*  
*Eleocharis cellulosa*  
*Eleocharis fallax*  
*Eleocharis geniculata*  
*Eleocharis interstincta*  
*Eleocharis mutata*  
*Fimbristylis cymosa*  
*Fimbristylis complatana*  
*Rhynchospora ciliata*  
*Rhynchospora nervosa*  
*Scleria lithosperma*  
*Erythroxylum areolatum*  
*Erythroxylum brevipes*  
*Capraria biflora*  
*Acalypha portoricensis*  
*Acalypha setosa*  
*Adelia ricinella*  
*Ricinella ricinella*  
*Argythamnia candicans*  
*Argythamnia fasciculata*  
*Caperonia palustris*  
*Croton asteroides*  
*Croton betulinus*  
*Croton flavens*  
*Croton lobatus*  
*Croton lucidus*  
*Euphorbia cyanthophora*  
*Euphorbia hirta*  
*Chamaesyce hirta*  
*Euphorbia hypericifolia*  
*Chamaesyce hypericifolia*  
*Chamaesyce glomerifera*  
*Euphorbia glomerifera*

**ERITROXILÁCEAS**

**ESCROFULARIÁCEAS**  
**EUFORBIÁCEAS**

---

*Euphorbia hyssopifolia*  
*Chamaesyce hyssopifolia*  
*Chamaesyce nutans*  
*Dalechampia scandens*  
*Euphorbia lasiocarpa*  
*Euphorbia lacteal*  
*Euphorbia heterophylla*  
*Euphorbia serpens*  
*Chamaesyce serpens*  
*Gymnanthes lucida*  
*Chamaecrista glandulosa*  
*Caesalpinia pulcherrima*  
*Jatropha curcas*  
*Jatropha gossypifolia*  
*Adenoropium gossypifolium*  
*Ricinus communis*  
*Tragia volubilis*  
**FILATÁCEAS** *Flueggea acidoton*  
*Phyllanthus amarus*  
**FITOLACÁCEAS** *Savia sessiliflora*  
*Petiveria alliacea*  
*Rivina humilis*  
*Trichostigma octandrum*  
**LEGUMINOSAS-CAESALPINIOIDEAS** \**Bauhinia* sp.  
\**Cassia fistula*  
*Chamaecrista glandulosa*  
*Chamaecrista swartzii*  
***Chamaecrista lineata***  
†*Chamaecrista nictitans*  
*Cassia swartzii*  
*Hymenaea courbaril*  
\**Parkinsonia aculeata*  
*Senna obtusifolia*  
*Cassia obtusifolia*  
*Emelista tora*  
*Senna occidentalis*  
*Cassia occidentalis*  
*Ditremexa occidentalis*  
***Senna siamea***  
*Senna polyphylla*  
*Cassia polyphylla*  
*Peiransia polyphylla*  
*Stahlia monosperma*  
\**Tamarindus indica*  
**LEGUMINOSAS-FABÁCEAS**  
\**Abrus precatorius*  
*Abrus abrus*  
*Aeschynomene americana*  
*Aeschynomene rudis*  
*Aeschynomene sensitiva*  
*Alysicarpus vaginalis*

---

*Andira inermis*  
\**Cajanus cajan*  
*Centrosema virginianum*  
*Bradburya virginiana*  
\**Clitoria ternatea*  
*Crotalaria incana*  
*Crotalaria pallida*  
*Crotalaria falcata*  
*Crotalaria lotifolia*  
†*Crotalaria pallida*  
*Crotalaria striata*  
*Crotalaria retusa*  
\**Dalbergia sissoo*  
*Desmodium glabrum*  
*Desmodium incanum*  
*Desmodium triflorum*  
*Desmodium procumbens*  
*Erythrina eggersii*  
*Galactia dubia*  
*Galactia striata*  
*Gliricidia sepium*  
*Indigofera suffruticosa*  
*Lonchocarpus domingensis*  
*Macroptilium lathyroides*  
*Phaseolus lathyroides*  
\**Phaseolus vulgaris*  
*Pterocarpus officinalis*  
*Pictetia aculeata*  
*Piscidia carthagenensis*  
*Poitea paucifolia*  
*Rhynchosia minima*  
*Dolicholus minimus*  
*Rhynchosia reticulata*  
*Stylosanthes hamata*  
*Sesbania emerus*  
*Sesbania* sp.  
*Stylosanthes hamata*  
*Tephrosia cinerea*  
*Tephrosia senna*  
*Vigna luteola*  
*Zornia reticulata*

**LEGUMINOSAS-MIMOSOIDEAS**

*Acacia* sp.  
\**Albizia lebbek*  
*Desmanthus pernambucanus*  
*Desmanthus virgatus*  
*Inga laurina*  
\**Leucaena leucocephala*  
*Leucaena glauca*  
*Mimosa ceratonia*  
\**Mimosa pigra*

---

	<i>Mimosa pudica</i>
	<i>Neptunia plena</i>
	<i>Pithecellobium dulce</i>
	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>
	<i>Prosopis juliflora</i>
	<i>Prosopis pallida</i>
	* <i>Samanea saman</i>
	<i>Senegalia riparia</i>
	<i>Acacia retusa</i>
	<i>Acacia westiana</i>
	* <i>Vachellia farnesiana</i>
	<i>Acacia farnesiana</i>
	<i>Zapoteca portoricensis</i>
<b>HIDROCARITÁCEAS</b>	<i>Najas guadalupensis</i>
<b>KRAMERIÁCEAS</b>	<i>Krameria ixina</i>
<b>ICACINÁCEAS</b>	† <i>Ottoschulzia rhodoxylon</i>
<b>LAMIÁCEAS</b>	<i>Hyptis capitata</i>
	<i>Hyptis pectinata</i>
	<i>Leonotis nepetifolia</i>
	<i>Ocimum campechianum</i>
	<i>Petitia domingensis</i>
<b>LAURÁCEAS</b>	<i>Cassytha filiformis</i>
	<i>Nectandra coriacea</i>
	<i>Licaria parvifolia</i>
<b>LORANTÁCEAS</b>	<i>Dendropemon purpureus</i>
	<i>Phthirusa purpurea</i>
<b>LITRÁCEAS</b>	<i>Ammannia coccinea</i>
	<i>Ammannia latifolia</i>
	<i>Ginoria rohrii</i>
<b>MALPIGUIÁCEAS</b>	<i>Byrsonima crassifolia</i>
	<i>Heteropterys laurifolia</i>
	<i>Heteropterys purpurea</i>
	<i>Stigmaphyllon emarginatum</i>
	<i>Stigmaphyllon periplocifolium</i>
	<i>Stigmaphyllon floribundum</i>
	<i>Stigmaphyllon tomentosum</i>
<b>MALVÁCEAS</b>	<i>Sida pyramidata</i>
	† <i>Allosidastrum pyramidatum</i>
	<i>Bastardia viscosa</i>
	<i>Ceiba pentandra</i>
	<i>Corchorus aestuans</i>
	<i>Corchorus hirtus</i>
	<i>Guazuma ulmifolia</i>
	<i>Guazuma guazuma</i>
	<i>Guazuma tomentosa</i>
	<i>Hibiscus phoeniceus</i>
	<i>Helicteres jamaicensis</i>
	<i>Malachra alceifolia</i>
	<i>Malachra capitata</i>
	† <i>Malachra urens</i>
	<i>Malvastrum corchorifolium</i>

---

	<i>Malvastrum coromandelianum</i>
	<i>Melochia nodiflora</i>
	<i>Melochia pyramidata</i>
	<i>Melochia spicata</i>
	<i>Melochia villosa</i>
	<i>Melochia tomentosa</i>
	<i>Moluchia tomentosa</i>
	<i>Pseudabutylon umbellatum</i>
	<i>Pavonia spinifex</i>
	<i>Sida abutilifolia</i>
	<i>Sida acuta</i>
	<i>Sida carpinifolia</i>
	<i>Sida ciliaris</i>
	<i>Sida glomerata</i>
	<i>Sida salviifolia</i>
	<i>Sida spinosa</i>
	<i>Sida urens</i>
	<i>Sidastrum multiflorum</i>
	<b><i>Thespesia grandiflora</i></b>
	<i>Montezuma speciosissima</i>
	<i>Thespesia populnea</i>
	<i>Triumfetta semitriloba</i>
	<i>Urena lobata</i>
	<i>Waltheria indica</i>
	<i>Wissadula hernandiodes</i>
	<i>Wissadula amplissima</i>
	<i>Wissadula periplocifolia</i>
	<i>Waltheria indica</i>
<b>MARTINIÁCEAS</b>	<i>Martynia annua</i>
<b>MELIÁCEAS</b>	<i>Guarea guidonia</i>
	<i>Guarea guara</i>
	* <i>Melia azedarach</i>
	* <i>Toona ciliata</i>
	<i>Trichilia hirta</i>
<b>MENIANTÁCEAS</b>	<i>Nymphoides indica</i>
	<i>Nymphoides humboldtiana</i>
<b>MIRSINÁCEAS</b>	<i>Myrsine cubana</i>
	<i>Ardisia obovata</i>
<b>MIRTÁCEAS</b>	<i>Eugenia biflora</i>
	<i>Eugenia axillaris</i>
	<i>Eugenia foetida</i>
	<i>Eugenia ligustrina</i>
	<i>Eugenia monticola</i>
	<i>Eugenia sessiliflora</i>
	<i>Eugenia procera</i>
	<i>Eugenia pseudopsidium</i>
	<b><i>Eugenia woodburyana</i></b>
	<i>Myrcia citrifolia</i>
	<i>Myrciaria myrtifolia</i>
	<b><i>Myrciaria borinquena</i></b>
	<i>Myrciaria floribunda</i>

---

<b>MOLUGINÁCEAS</b>	<i>Mollugo verticillata</i>
<b>MORÁCEAS</b>	† <i>Ficus americana</i> <i>Ficus sintenisii</i> <i>Ficus citrifolia</i>
<b>MORINGÁCEAS</b>	* <i>Moringa oleifera</i> <i>Moringa moringa</i>
<b>NICTAGINÁCEAS</b>	<i>Boerhavia coccinea</i> <i>Boerhavia diffusa</i> <i>Boerhavia erecta</i> <i>Commicarpus scandens</i> <i>Boerhavia scandens</i> <i>Guapira fragrans</i> <b><i>Neea buxifolia</i></b> <i>Pisonia albida</i> <i>Pisonia subcordata</i>
<b>NINFEÁCEAS</b>	<i>Nymphaea amazonum</i> <i>Nymphaea ampla</i> * <i>Nymphaea odorata</i> <i>Nymphaea pulchella</i>
<b>OCNÁCEAS</b>	<i>Ouratea littoralis</i>
<b>OLACÁCEAS</b>	<i>Ximenia americana</i>
<b>OLEÁCEAS</b>	<i>Chionanthus domingensis</i> <i>Forestiera segregata</i> <i>Jasminum fluminense</i> <i>Jasminum azoricum</i>
<b>ONAGRÁCEAS</b>	<i>Ludwigia erecta</i> <i>Jussiaea erecta</i> <i>Ludwigia leptocarpa</i> <i>Jussiaea leptocarpa</i> <i>Ludwigia octovalvis</i> <i>Jussiaea angustifolia</i> <i>Ludwigia peploides</i> <i>Jussiaea peploides</i> <i>Jussiaea repens</i>
<b>ORQUIDÁCEAS</b>	<i>Oeceoclades maculata</i> <i>Prosthechea cochleata</i> <i>Epidendrum cochleatum</i> <i>Encyclia cochleata</i> <b><i>Psychilis krugii</i></b> <i>Tetramicra canaliculata</i> <i>Vanilla barbellata</i> <i>Vanilla claviculata</i>
<b>PAPAVERÁCEAS</b>	<i>Argemone mexicana</i>
<b>PASIFLORÁCEAS</b>	<i>Passiflora suberosa</i>
<b>PICRAMNIÁCEAS</b>	<i>Picramnia pentandra</i>
<b>PIPERÁCEAS</b>	<i>Peperomia humilis</i>
<b>PLANTAGINÁCEAS</b>	<i>Bacopa monnieri</i> <i>Bramia monnieri</i> <i>Bacopa stricta</i> <i>Plantago major</i> <i>Scoparia dulcis</i>

---

**PLUMBAGINÁCEAS**  
**POÁCEAS**

*Plumbago scandens*  
***Aristida portoricensis***  
***Aristida chaseae***  
*\*Bambusa vulgaris*  
*\*Bothriochloa pertusa*  
*Bouteloua americana*  
*Bouteloua repens*  
*Brachiaria subquadripara*  
*Brachiaria purpurascens*  
*Brachiaria fasciculata*  
*\*Cenchrus ciliaris*  
*Cenchrus echinatus*  
*Chloris inflata*  
*Chloris paraguayensis*  
*\*Cynodon dactylon*  
*\*Dactyloctenium aegyptium*  
*Digitaria bicornis*  
*Digitaria insularis*  
*\*Digitaria sanguinalis*  
*\*Echinochloa colona*  
*†\*Echinochloa crus-galli*  
*Echinochloa crus-pavonis*  
*Echinochloa polystachya*  
*Eleusine indica*  
*\*Eragrostis ciliaris*  
*Eragrostis hypnoides*  
*†Eragrostis secundiflora*  
*Eragrostis beyrichii*  
*Eriochloa polystachya*  
*Eriochloa punctata*  
*Heteropogon contortus*  
*Hymenachne amplexicaulis*  
*Ichnanthus pallens*  
*\*Megathyrsus maximus*  
*Urochloa maxima*  
*\*Oryza sativa*  
*Paspalidium geminatum*  
*Panicum geminatum*  
*Panicum laxum*  
*Panicum fasciculatum*  
*Panicum muticum*  
*Panicum barbinode*  
*Paspalum conjugatum*  
*Paspalum distichum*  
*Paspalum fasciculatum*  
*Paspalum millegrana*  
*Paspalum notatum*  
*Paspalum virgatum*  
*Pennisetum purpureum*  
*Pharus lappulaceus*  
*\*Rottboellia cochinchinensis*

---

	<i>Rottboellia exaltata</i>
	* <i>Saccharum officinarum</i>
	* <i>Setaria barbata</i>
	<i>Setaria rariflora</i>
	<i>Setaria setosa</i>
	* <i>Sorghum arundinaceum</i>
	†* <i>Sorghum bicolor</i>
	<i>Sorghum saccharatum</i>
	† <i>Sporobolus indicus</i>
	<i>Sporobolus jacquemontii</i>
	<i>Steinchisma laxa</i>
	<i>Urochloa distachya</i>
	<i>Urochloa subquadripara</i>
	<i>Urochloa fusca</i>
	<i>Urochloa fasciculata</i>
	<i>Urochloa mutica</i>
	<i>Urochloa reptans</i>
	* <i>Zea mays</i>
<b>POLIGALÁCEAS</b>	<b><i>Polygala cowellii</i></b>
	<i>Phlebotaenia cowellii</i>
	<i>Polygala penaea</i>
	<i>Badiera penaea</i>
	<i>Securidaca virgata</i>
<b>POLIGONÁCEAS</b>	<i>Coccoloba diversifolia</i>
	<i>Coccoloba microstachya</i>
	<i>Coccoloba uvifera</i>
	<i>Coccoloba venosa</i>
	<i>Persicaria acuminata</i>
	<i>Persicaria ferruginea</i>
	<i>Polygonum ferrugineum</i>
	<i>Persicaria glabra</i>
	<i>Polygonum glabrum</i>
	<i>Polygonum densiflorum</i>
	<i>Persicaria portoricensis</i>
	<i>Persicaria punctata</i>
	<i>Polygonum punctatum</i>
	<i>Persicaria segeta</i>
	<i>Polygonum segetum</i>
<b>PONTEDERÍACEAS</b>	* <i>Eichhornia crassipes</i>
	* <i>Eichhornia diversifolia</i>
	<i>Piaropus diversifolus</i>
<b>PORTULACÁCEAS</b>	<i>Portulaca oleracea</i>
	<i>Portulaca quadrifida</i>
	<i>Portulaca pilosa</i>
<b>POTAMOGETONÁCEAS</b>	<i>Potamogeton nodosus</i>
	<i>Potamogeton fluitans</i>
	<i>Ruppia maritima</i>
<b>RANUNCULÁCEAS</b>	<i>Clematis polygama</i>
<b>RAMNÁCEAS</b>	<i>Colubrina arborescens</i>
	<i>Colubrina elliptica</i>
	<i>Colubrina verrucosa</i>

---

**RUBIÁCEAS**

*Gouania lupuloides*  
*Krugiodendron ferreum*  
*Reynosia uncinata*  
*Ziziphus reticulata*  
*Borreria ocymifolia*  
†*Catesbaea parviflora*  
*Chiococca alba*  
*Diodia apiculata*  
*Exostema caribaeum*  
*Faramea occidentalis*  
*Guettarda elliptica*  
*Guettarda odorata*  
*Hamelia patens*  
*Guettarda scabra*  
*Exostema caribaeum*  
***Machaonia portoricensis***  
*Rondeletia inermis*  
*Spermacoce ocymifolia*  
*Spermacoce confusa*  
*Scolosanthus versicolor*  
*Psychotria brownei*  
*Psychotria nervosa*  
*Psychotria microdon*  
*Spermacoce verticillata*  
*Spermacoce apiculata*  
*Diodia rigida*  
*Hamelia erecta*  
*Randia aculeata*  
*Spermacoce verticillata*  
*Borreria verticillata*

**RUSCÁCEAS**

**RUTÁCEAS**

\**Sansevieria trifasciata*  
*Amyris elemifera*  
*Citrus × aurantiifolia*  
*Citrus × jambhiri*  
*Citrus limon*  
*Citrus limonia*  
*Citrus limonum*  
*Citrus × sinensis*  
*Zanthoxylum punctatum*  
*Zanthoxylum martinicense*  
*Zanthoxylum flavum*  
*Zanthoxylum monophyllum*

**SALICÁCEAS**

*Casearia aculeata*  
*Casearia sylvestris*  
*Casearia guianensis*  
*Prockia crucis*  
*Samyda dodecandra*

**SANTALÁCEAS**

*Xylosma buxifolium*  
*Phoradendron dipterum*  
*Phoradendron tetrapterum*  
*Phoradendron quadrangulare*

---

<b>SAPINDÁCEAS</b>	<i>Cardiospermum halicacabum</i> <i>Cupania americana</i> <i>*Melicoccus bijugatus</i> <i>Paullinia pinnata</i> <i>*Sapindus saponaria</i> <i>Serjania polyphylla</i> <b><i>Thouinia striata</i></b> <b><i>Thouinia portoricensis</i></b>
<b>SAPOTÁCEAS</b>	<i>Manilkara bidentata</i> <i>Sideroxylon foetidissimum</i> <i>Sideroxylon obovatum</i> <i>Bumelia obovata</i>
<b>SOLANÁCEAS</b>	<i>Capsicum frutescens</i> <i>*Datura inoxia</i> <i>*Datura stramonium</i> <b><i>Goetzea elegans - sembrada</i></b> <i>Physalis angulata</i> <i>Solanum americanum</i> <i>Solanum nigrum</i> <i>Solanum americanum</i> <i>Solanum campechiense</i> <i>Solanum guanicense</i> <i>Solanum bahamense</i> <i>Solanum persicifolium</i> <i>Solanum racemosum</i> <i>Solanum torvum</i>
<b>TALINÁCEAS</b>	<i>Talinum fruticosum</i> <i>Talinum triangulare</i> <i>Talinum paniculatum</i>
<b>TEOFRASTÁCEAS</b>	<i>Jacquinia arborea</i> <i>Bonellia umbellata</i> <i>Jacquinia berteroi</i>
<b>TURNERÁCEAS</b>	<i>Piriqueta racemosa</i> <i>Turnera diffusa</i>
<b>TIFÁCEAS</b>	<i>Typha domingensis</i> <i>Typha angustifolia</i>
<b>URTICÁCEAS</b>	<i>Pilea microphylla</i>
<b>VERBENÁCEAS</b>	<i>Bouchea prismatica</i> <i>Citharexylum spinosum</i> <i>Citharexylum fruticosum</i> <i>Lantana camara</i> <i>Lantana involucrata</i> <i>Lantana reticulata</i> <i>Lippia micromera</i> <i>Phyla fruticosa</i> <i>Lippia nodiflora</i> <i>Lippia reptans</i> <i>Lippia strigulosa</i> <i>Phyla nodiflora</i> <i>Lippia nodiflora</i> <i>Lippia nodiflora</i>

---

**VITÁCEAS**

*Priva lappulacea*  
*Stachytarpheta jamaicensis*  
*Valerianoides jamaicense*  
*Stachytarpheta x hybrida*  
*Stachytarpheta strigosa*  
*Tamonea boxiana*  
*Ghinia spinosa*  
*Tamonea spinosa*  
*Stachytarpheta x hybrida*  
*Stachytarpheta strigosa*  
*Vitex divaricata*

**ZIGOFILÁCEAS**

*Cissus trifoliata*  
*Cissus verticillata*  
*Cissus sicyoides*  
*Guaiaacum officinale*  
*Kallstroemia maxima*

*Nota: las especies en negritas son endémicas del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. + Indica que las especies han sido excluidas de la flora. \* Indica que la especie es introducida. Esta lista debe citarse de la siguiente manera: 2010. Breckon, Gary J. A Preliminary Checklist of the Flora of the National Wildlife Refuge at Laguna Cartagena, Unpublished publication located at the Caribbean Islands National Wildlife Refuge Complex, Boquerón, PR*



---

## *Apéndice J. Solicitudes de Presupuesto*

Proporcionado en el PAC final.

**SISTEMA DE NECESIDADES OPERATIVAS DEL REFUGIO (REFUGEE OPERATING NEEDS SYSTEM, RONS)**

---

**NECESIDADES DEL SISTEMA DE MANEJO DE MANTENIMIENTO (MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM NEEDS)**

---

## *Apéndice K. Lista de Preparadores*

**Susan Silander, Jefe del Proyecto, Complejo de RNVS de las Islas del Caribe**

**Joesph Schwagerl, Subjefe del Proyecto, Complejo de RNVS de las Islas del Caribe**

**Oscar Díaz, Administrador del Refugio, RNVS de Cabo Rojo y Laguna Cartagena**

**William Hernández, Especialista en GIS, Complejo de RNVS de las Islas del Caribe**

**David Bocanegra, Especialista en Divulgación, Complejo de RNVS de las Islas del Caribe**

**Beverly Yoshioka, Bióloga, Servicio Ecológico de Boquerón del SPVS**

**David Callihan, Consultor, Management Systems International**

**Laura Housh, Planificadora Regional, Refugio Nacional de Vida Silvestre de Okefenokee**

**Monica Harris, Planificadora, SPVS**

**Evelyn Nelson, Editora, Oficina Regional del Sudeste del SPVS**

**Randy Musgraves, Gráficas, Oficina Regional del Sudeste del SPVS**

**Rose Hopp, Jefe de Planificación, Oficina Regional del Sudeste del SPVS**