



Humedales Jefe  
Prevención y  
Protección ACAT  
(wlfran.murillo@sinac.  
go.cr)

## Rehabilitación de ecosistemas de humedal como medida de adaptación a los impactos de la variabilidad climática: El caso del sitio Ramsar Palo Verde, sector Catalina

Wlfrán Murillo Masís  
Miriam Miranda



Coordinadora,  
Proyecto Humedales  
SINAC/PNUD/GEF  
(miriam.miranda@  
pnud.org)

**E**l humedal protegido de importancia internacional (HPII) Palo Verde, está integrado por un agregado de áreas silvestres protegidas (ASP), ubicadas en la cuenca media y baja del río Tempisque, provincia de Guanacaste. En su conjunto está conformado por un complejo de humedales estacionales y permanentes (pantanos, marismas, lagos, ríos y arroyos) que constituye uno de los humedales más importantes de Centroamérica. El HP II Palo Verde tiene una extensión de 29 040 ha, administradas por dos áreas de conservación: Arenal Tempisque (ACAT) y Tempisque (ACT). Este humedal fue incluido en la lista de humedales de importancia internacional desde el año 1991. Este HP II o sitio Ramsar está conformado por los siguientes humedales: Parque Nacional Palo Verde (PNPV), Reserva Biológica Lomas Barbudal, los Refugios de Vida Silvestre Mata Redonda, Cipancí y el Tendal; y los humedales Sonzapote, Corral de Piedra, laguna Madrigal, y Zapandí (**Figura 1**).

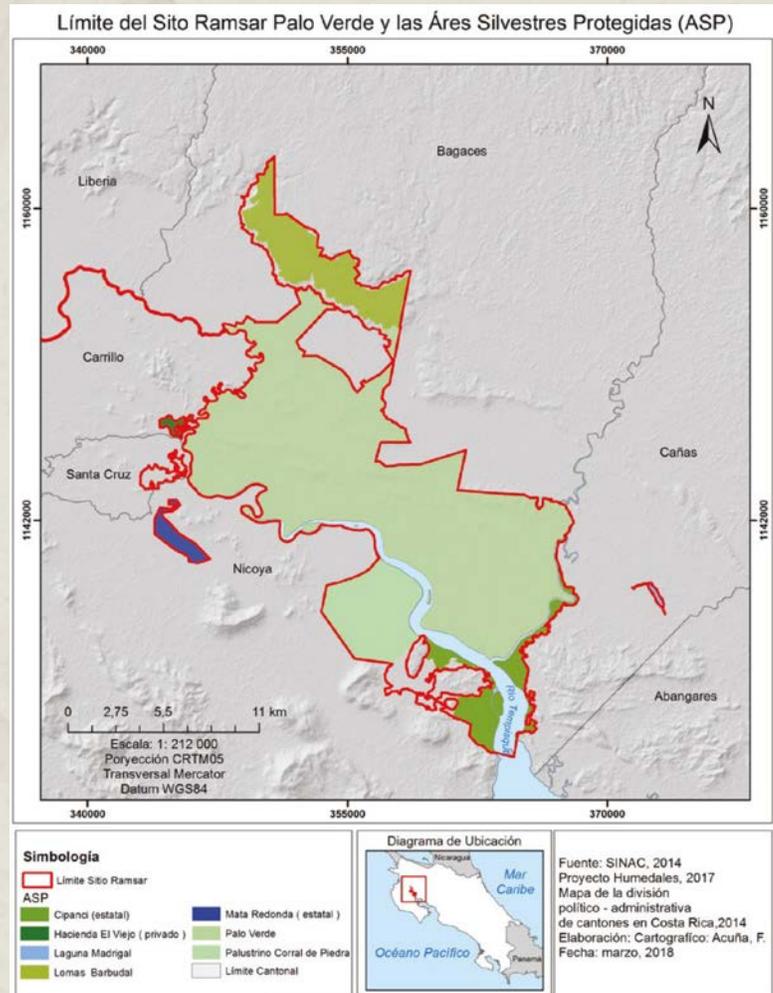
Los ecosistemas del HP II han sido altamente deteriorados, razón por la cual, desde el año 1993 la Convención



Volver al índice

Ramsar, lo incluyó en el Registro de Montreux. El deterioro de los ecosistemas es consecuencia tanto de causas naturales como antrópicas. La descoordinación interinstitucional para la implementación de políticas de desarrollo, conjuntamente con el aumento de la producción agroindustrial —caña y arroz— en los límites de las áreas silvestres, la ganadería extensiva, la práctica ilegal de uso del fuego como herramienta para la producción agropecuaria, y la modificación de la estructura hídrica natural para dar paso a un sistema de canales y drenajes, ocasionaron un excesivo arrastre de sedimentos y nutrientes a los ecosistemas, produciendo condiciones propicias para que especies florísticas se propagaran hasta convertirse en invasoras, entre ellas: typha (*Typha dominguensis*), ñanga (*Ipomea carnea*) y zarza (*Mimosa pigra*) (Bravo, 2014). Adicionalmente, al pasar las fincas a ser áreas silvestres protegidas, específicamente, los pantanos que conforman el PNPV, donde se modificó el uso de la ganadería y las prácticas de manejo y cosecha de agua que ejecutaban los finqueros, facilita para que se propague la *Typha*

*dominguensis* libremente hacia los espejos de agua y flujos hídricos fuertemente sedimentados por acción de las actividades productivas de la cuenca alta y media del río Tempisque. Estas prácticas, sostenidas durante décadas en el sitio Ramsar Palo Verde, colmataron esteros, drenajes naturales, flujos hídricos intermareales y espejos de agua, desequilibrando el ecosistema e impactando tanto los hábitats



**Figura 1.** Áreas silvestres protegidas que conforman el sitio Ramsar Palo Verde



**Figura 2.** El *Jabiru mycteria* o Galán sin ventura es una de las aves emblemáticas de los humedales de la cuenca baja del río Tempisque. Fotografía: Isaac López.

de aves acuáticas residentes y migratorias —*Jabiru mycteria* (**Figura 2**), así como el bienestar y calidad de vida de las comunidades insertas o en los alrededores de los humedales de la cuenca baja del Río Tempisque, a consecuencia del deterioro y pérdida de los servicios ecosistémicos que ofrecen dichos humedales.

De acuerdo con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) y Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF (2017), los beneficios que obtiene la biodiversidad, incluida la especie humana, de los ecosistemas de humedal, se deterioran con la pérdida o disminución de la salud de los mismos. Ello a consecuencia del desequilibrio en la funcionabilidad de los procesos ecológicos imprescindibles para mantener la estructura y articulación de los paisajes. En este sentido los humedales son reservorios para la conservación de especies únicas y migratorias en el territorio nacional, forraje para el ganado doméstico,

control de inundaciones, recarga de aguas subterráneas, retención de sedimentos y nutrientes (Misión Ramsar, 2012). En su conjunto, el sitio Ramsar Palo Verde ofrece servicios de soporte, regulación, provisión y culturales; mismos valorados en promedio en \$654 765 823 anuales para sus 29 041 ha. El mantenimiento o mejoramiento en la provisión de los servicios ecosistémicos de los humedales es una medida barata de mitigación y adaptación a los impactos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos a consecuencia de la variabilidad en el clima.

**E**l Proyecto Humedales, en conjunto con las áreas de conservación ACT y ACAT, define impulsar y colaborar con acciones dirigidas a la restauración de 3 sectores del sitio Ramsar Palo Verde para mejorar sus funciones ecológicas: La Catalina, en el PNPV, y Mata Redonda y Corral de Piedra, ubicados sobre la margen derecha de la cuenca baja del río Tempisque (dirección río abajo, **Figura 1**).

A partir de 1977 el sitio evoluciona de finca privada —dedicada mayoritariamente a la ganadería extensiva— a Refugio de Vida Silvestre primero, luego a Reserva Biológica, a Refugio de Vida Silvestre y finalmente, a Parque Nacional. Ello cambia la dinámica del espacio porque el ganado vivía en los humedales, alimentándose de la vegetación acuática. Además, los drenajes naturales eran manejados y limpiados por dueños de las fincas para asegurarse de agua intermareal en las largas épocas secas y desaguar

*“La rehabilitación de humedales incide sobre la salud y el bienestar humano, reduce los riesgos provocados por fenómenos hidro meteorológicos extremos, incide sobre la seguridad alimentaria y representa una herramienta para la mitigación y adaptación al cambio climático. A nivel mundial existen pocas experiencias en la materia. Sin embargo, las mismas evidencian la resiliencia que poseen estos ecosistemas” Convención Ramsar (2010).*

los excesos en período de fuertes lluvias. Asimismo, al finalizar la época lluviosa se cortaba la *typha* con el propósito de disminuir material de combustión entre enero y abril y alimentar ganado con rebrote a partir de mayo. Entonces, el territorio se caracterizaba por la presencia de espejos de agua, una abundante fauna acuática y refugio para las aves migratorias.

Sin embargo, un conjunto de elementos interactúa para cambiar drásticamente la dinámica en el territorio en estructura y composición (Barboza, 2016, com. pers.)<sup>1</sup>. Entre éstos: la eliminación de la práctica del pastoreo vacuno y porcino, los efectos de los fuegos, la inundación permanente<sup>1</sup> con aguas procedentes del Distrito de Riego Arenal-Tempisque, y sedimentos ricos en nutrientes provenientes mayoritariamente de la producción agroindustrial de la cuenca media. Estos elementos favorecieron la propagación de especies vegetales como *typha*, palo verde, pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*), entre otras. La *typha* evoluciona a especie invasora, impactando gravemente la funcionabilidad de los flujos hídricos y espejos de agua —se llenan

de sedimentos— hasta prácticamente cerrarlos en algunos sectores, entre éstos el sector Catalina.

Dos décadas después de que el Estado dirige el manejo de la antigua finca ganadera, incursiona en el manejo activo mediante decreto ejecutivo número 27345 de 18 de agosto de 1998<sup>2</sup>. Asimismo, en el 2017 el ACAT elabora el Plan de Intervención y Monitoreo para la Rehabilitación de los Humedales del PNPV. Para ello, se apoyó en las investigaciones realizadas por la Organización para Estudios Tropicales—OET y la Universidad Nacional—UNA (Proyecto Humedales, 2017). Entre las medidas de manejo activo destacan la reintroducción del pastoreo a densidad baja, el uso de quemadas controladas para la *typha*, corta de especies invasoras con machete, chapulines y rastras, rondas corta fuegos y el fanguero de la *typha*.

El ACAT ha realizado diversos intentos —prueba y error— para rehabilitar Palo Verde. Los recursos económicos, adicionales al presupuesto nacional, que se han utilizado para la rehabilitación de Palo Verde proceden de varias fuentes: a) Acuerdo de Conciliación

<sup>1</sup> Las aguas administradas por el Sistema Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA) y el entonces, Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), cambiaron la dinámica de estacionalidad y el sector Catalina pasa inundado de forma permanente.

<sup>2</sup> Con el decreto ejecutivo N° 39786 de 22 de abril de 2016, se modifican los artículos 2, 3 y 5 del decreto original de 1998, y se emite normativa adicional; ambas normas están vigentes.



**Figura 3.** Recaba de sedimentos y limpieza de maleza en quebrada La Mula para devolverle la estacionalidad y con ello evitar la inundación permanente con agua procedente Distrito de Riego Arenal Tempisque. Fotografías: Lenin Corrales.

MINAET-IDA-SENARA<sup>3</sup>, b) Campaña Salvemos Palo Verde<sup>4</sup> de la Asociación Costa Rica por Siempre, y c) Proyecto Humedales. Sin embargo, el accionar no logró disminuir o detener la propagación de la typha. En el año 2000 (Castillo y Guzmán, 2004) mapearon 500 ha de *Typha dominguensis* en el PNPV, y en el año 2016 la especie ya cubría 2 800 ha de los espejos de agua en este parque nacional (Proyecto Humedales, 2016).

**E**n el año 2016, el Proyecto Humedales y el ACAT elaboran el Plan de trabajo PH-ACAT 2016-2018, donde se incluye como una de las actividades fundamentales, la

3 En el año 2009 el Tribunal Ambiental Administrativo condenó al IDA (hoy INDER) y al SENARA por el daño ambiental causado al parque por la inundación de alrededor de 3 000 ha como consecuencia de los canales de riego y desagüe, además del parcelamiento agrícola (Resolución 1583-09-PAA, expediente 172.00; Tribunal Ambiental Administrativo- MINAE.

4 En 2012 se firma convenio específico de cooperación entre el Sistema Nacional de Áreas de Conservación y la Asociación Costa Rica por Siempre para la restauración del Parque Nacional Palo Verde. La campaña Salvemos Palo Verde aporta recursos para la adquisición de maquinaria para el fanguero o aplastamiento de la *typha*.

restauración de los sistemas hídricos en el PNPV, ello en el marco de las medidas de adaptación a la variabilidad del clima. A consecuencia de la limitada información técnica sobre los sistemas hídricos de este sitio

Ramsar, el Proyecto desarrolla una propuesta de acciones de gestión, adaptación, rehabilitación y mitigación del impacto en los cinco sistemas hídricos: Poza Verde, Piedra Blanca-Varillal, Palo Verde, Catalina-La Bocana y Sitio Azul, conjuntamente con un diagnóstico del impacto del uso del suelo en los alrededores del PNPV (Ingeofor, 2017).

El ACAT fundamentado en el estudio mencionado en el párrafo anterior, y en la experiencia y conocimiento generado en las últimas décadas, decide trabajar en el sector Catalina de forma integral; por ello se planifican e implementan un conjunto de acciones dirigidas a la rehabilitación de la estructura hidrológica del este sector con el propósito de regular los flujos hídricos para buscar la integralidad ecológica. Ello en el marco del Plan de Manejo de la micro cuenca de Quebrada La Mula.

Entre las acciones realizadas destaca, el devolverle la condición de estacionalidad al sistema hídrico, En este sentido, se realizó la recaba de sedimentos y limpieza de maleza (**Figura 3**)



**Figura 4.** Sistema de compuertas para el manejo y regulación de flujos hídricos naturales y artificiales. Fotografías: Lenin Corrales y Wilfran Murillo.

en 2 487 metros en propiedad privada y 2 600 metros en terreno del parque, para permitir los flujos de agua de forma natural. Para ello, se elaboraron los estudios técnicos y topográficos requeridos para la intervención en el sector comprendido entre el canal de alivio y la laguna Bocana, siguiendo el cauce principal de la Mula.

Igualmente, se construyó un muro de tierra de 2 metros de alto y 5 metros de ancho en la base, para eliminar el riesgo de inundación por rompimiento del canal de alivio de SENARA, acompañado por la instalación de un sistema de compuertas sobre el cauce de la quebrada La Mula, las cuales permitirán el manejo y regulación de los flujos hídricos naturales y artificiales —canales SENARA— para que no introduzcan agua en la época seca al PNPV (**Figura 4**).

Como resultado de las acciones desarrolladas para restaurar el sector Catalina, un total de 1 355 ha han sido restauradas con fondos del Proyecto Humedales y fondos del acuerdo de

conciliación MINAE-SENARA-INDER<sup>5</sup>, ello para abrir espejos de agua que permitan el descanso y alimentación de aves migratorias. En el mismo sentido se construyeron 5 vados o pasos de agua en el “Muro del Cubano” para mejorar la interrelación hídrica entre el agua por escorrentía y el ingreso por marea.

**A**simismo, destacan la construcción de rondas corta fuegos para controlar el avance de los incendios forestales propios de la época seca y que impactan el ecosistema, mejorando el tiempo de respuesta para atender estas emergencias, que con el aumento de las temperaturas se tornan más vulnerables.

Considerando que el PNPV no dispone de sitios adecuados para abastecer los vehículos de intervención rápida —unidades forestales— y que es una necesidad reducir los tiempos de traslado de agua entre los sitios de llenado o tomas de agua y los sitios de mayor incidencia

<sup>5</sup> El acuerdo de conciliación se establece por 600 millones de colones dirigidos al desarrollo de acciones de restauración del ecosistema, pagaderos en 5 años.



**Figura 5.** Toma de agua para suplir vehículos extintores de agua en caso de incendios en el sector Catalinas, PNPV. Fotografía: Wilfran Murillo.

de incendios, se desarrollaron tomas de agua (**Figura 5**) en la colindancia del PNPV para el abastecimiento de estos vehículos extintores que han sido adquiridos con recursos del Decreto #38642 MP-MAG de acuerdo al Plan de Emergencia por Sequía. Con el mismo objetivo durante setiembre del

2017 se instaló un tanque de 21 000 litros (**Figura 6**) para cosechar agua y proveer de este recurso a los vehículos extintores. Este tanque también abastece de agua a la fauna en época seca (Murillo, 2017).

Todas estas acciones buscan rehabilitar el equilibrio ecológico en el PNPV. Por ejemplo, al quitar la *typha*, se disminuye el riesgo de incendios porque se reduce el material de combustión, particularmente si se considera que la *typha* seca se quema con gran rapidez (en el 2010, en un incendio se llegaron a quemar 1.6 ha de *typha* por minuto, Murillo, 2016, Com. Pers.). Se espera que una vez disminuida la *typha* se den las condiciones propicias para la colonización de las otras especies vegetales desplazadas.

#### Referencias

- Castillo, M. y Guzmán, J.A. (2004). Cambios en Cobertura Vegetal en Palo Verde. *Ambientico*. 129:7-8.
- Barboza, G. (2012). Primer Informe: Restauración del Humedal Ramsar Corral de Piedra. ACT-SINAC-MINAET. Proyecto: Restauración del humedal Ramsar Corral de Piedra.
- Bravo, J. (2014). Propuesta para el Desarrollo de un Plan de intervención ecológica de los humedales de la cuenca baja del río Tempisque.
- Corrales, L. (2017). Reporte final consultoría: Apoyo en el análisis de marcos estratégicos existentes en materia de adaptación basada en ecosistemas en Costa Rica; Proyecto: Creación de Capacidades para transversalizar objetivos MEAs-87842.
- La Gaceta. (2017). Política Nacional de Humedales para Costa Rica, Decreto Ejecutivo número 40 244 de fecha 6 de marzo de 2017, publicado en el Alcance número 76 de La Gaceta número 68 de 5 de abril de 2017.
- Misión Ramsar (2012). Informe Misión Ramsar de Asesoramiento No. 73, Humedal de Importancia Internacional Palo Verde, Costa Rica.



**Figura 6.** Tanque para la cosecha de agua (21 000 litros) instalado en sector Catalinas para la atención de incendios y proveer del líquido a la biodiversidad en época seca. Fotografía: Wilfran Murillo.

- Proyecto Humedales. (2017). Sistematización del proceso de manejo activo en la rehabilitación del Humedal Importancia Internacional Palo Verde, en el sector del Parque Nacional Palo Verde, Área de Conservación Arenal Tempisque. Heredia, Costa Rica. SINAC/PNUD. 123 pp.
- Proyecto Humedales (2017). Ecosistemas de humedal: Manual de metodologías para el trabajo con grupos. Humedales Protegidos de Importancia Internacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica. SINAC/PNUD. 48 pp.
- Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF. (2017). Valoración de los servicios ecosistémicos que ofrecen siete de los humedales protegidos de importancia internacional en Costa Rica: Palo Verde, Caribe Noreste, Gandoca-Manzanillo, Las Baulas, Térraba-Sierpe, Caño Negro y Maquenque. SINAC/CINPE-UNA/PNUD. 144pp.
- ACAT/Proyecto Humedales. (2016). Plan de trabajo Proyecto Humedales ACAT 2016-2018. Cañas, Guanacaste.
- SINAC / PNUD / Proyecto Humedales. (2015). Documento base para la formulación de la Política Nacional de Humedales de Costa Rica. SINAC. Costa Rica. 182 pp.
- Secretaría de la Convención de Ramsar. (2010). Manejo de humedales: Marcos para manejar Humedales de Importancia Internacional y otros humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 18. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
- SINAC-Asociación Costa Rica por Siempre (2012). Convenio Específico de Cooperación entre el Sistema Nacional de Áreas de Conservación y la Asociación Costa Rica por Siempre para la restauración del Parque Nacional Palo Verde. San José, Costa Rica.
- Tribunal Ambiental Administrativo (2008). Resolución 1583-09- expediente 172.00. San José, Costa Rica.