



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

106

INFORME TÉCNICO

1. Información General

1.1. Solicitante: Fiscalía General de la República.

1.2. Referencia: Oficio No. FGR-UMA-133-2018/41-UMA-2018

1.3. Ubicación: Cantón Las Salinas, Puerto Parada, Municipio de Usulután, Departamento de Usulután.

1.4. Fecha de la inspección: 15 de junio de 2018.

1.5. Responsables de la inspección: Carlos Giovanni Rivera Técnico en Biotecnología y Restauración de Ecosistemas. Manuel Antonio Henríquez y Leonel Antonio Rivas, Guarda recursos. Todos de la Dirección de Ecosistemas y Vida Silvestre del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

1.6. Ubicación geográfica: 13°14'33.9" de Latitud Norte y 88°26'25.5" de Longitud Oeste.

2. Objetivo

Realizar inspección técnica de evaluación y valoración de daños ambientales en la Camaronera El Manguito.

3. Antecedentes

En fecha 30 de mayo de 2018, según consta en Comprobante de Ingreso de Correspondencia 2764-2018, se recibió Oficio número No. FGR-UMA-133-2018/41-UMA-2018, suscrito por el licenciado Wilfredo Baltazar Calderón, Fiscal Auxiliar de la Unidad de Delitos Contra el Medio Ambiente de la Fiscalía General de la República (FGR), dirigido al ingeniero Javier Arturo Magaña, gerente de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), en la que solicitó, entre otros aspectos:

"...solicito su valiosa colaboración...para que con carácter urgente realice EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE DAÑOS en la zona estatal de la camaronera "El Manguito" ...constatamos que se han realizado trabajos recientes de reparación de las bordas de los estanques...y se han realizado excavaciones a la orilla del mangar ...por lo



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

que se hace necesario tener parámetros de cuánto tiempo tienen de haberse realizado estos trabajos, y cuál es la afectación que el aprovechamiento y mantenimiento de dichos estanques tienen en el medio ambiente... las personas del lugar expusieron que entre las semanas del 28 de mayo al 08 de junio se procedería a extraer el camarón cultivado...

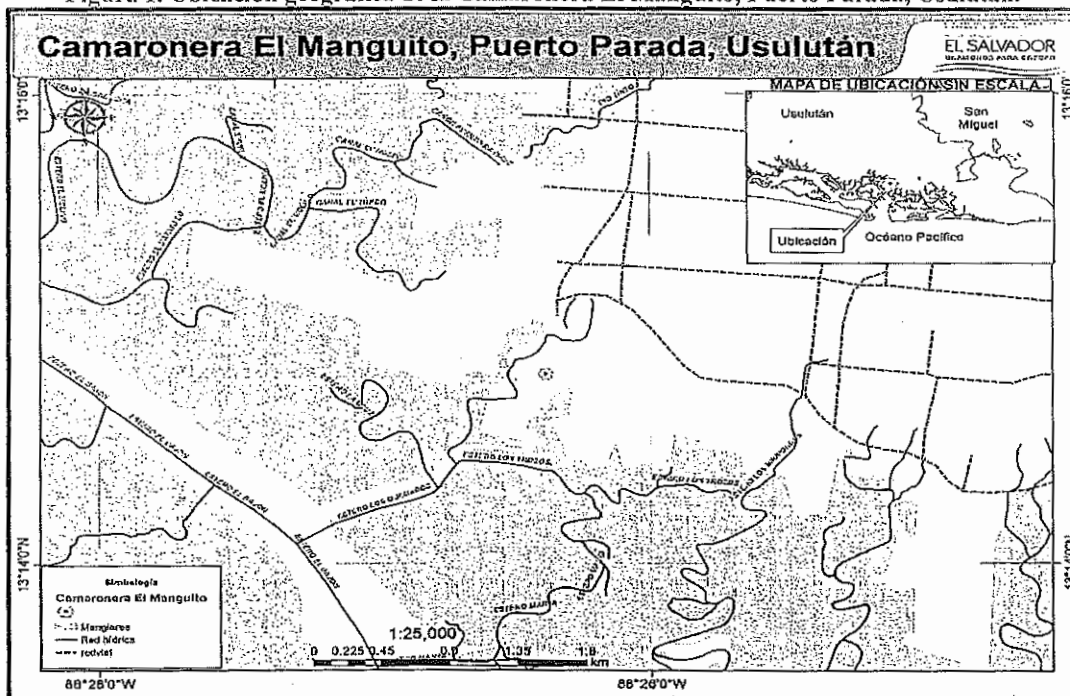
En seguimiento al referido Oficio, el ingeniero Magaña delegó al suscrito para atender técnicamente el caso mediante marginación, que fue recibida el 31 de mayo de 2018. En consecuencia, se programó Inspección Técnica en la Camaronera El Manguito, en fecha 15 de junio de 2018.

4. Situación constatada

4.1. Contextualización territorial

La Camaronera El Manguito, se ubica en la calle que conduce a Puerto El Flor, Cantón Puerto Parada, municipio de Usulután departamento de Usulután (Figura 1), en las coordenadas geográficas 13°14'33.9" de Latitud Norte y 88°26'25.5" de Longitud Oeste. Este territorio se sitúa en los bosques salados del Sitio Ramsar Complejo Bahía de Jiquilisco y Reserva de la Biosfera Xiriualtique-Jiquilisco. La Unidad productiva consta de tres estanques camaroneros, dos reservorios y un obrador de sal, que se encuentran rodeados de manglares de la bahía de Jiquilisco (Figura 2).

Figura 1. Ubicación geográfica de la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



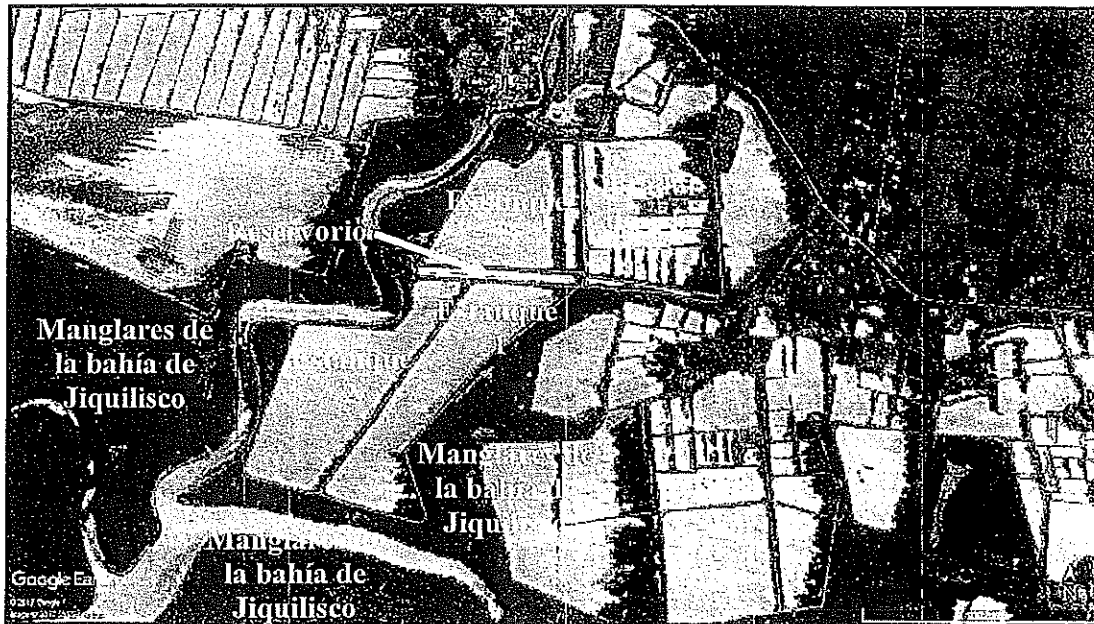


MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Fuente: Elaboración propia con datos cartográficos del MARN.

Figura 2. Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



Fuente: Elaboración propia con imágenes de Google Earth.

En los bosques salados de la bahía de Jiquilisco, se encuentran especies de flora nuclear típica de los manglares (“mangle rojo espigado” *Rhizophora racemosa*, “mangle rojo” *R. mangle* Rhizophoraceae, “madresal” *Avicennia germinans* y *Avicennia bicolor* Avicenniaceae, “istatén” *Laguncularia racemosa* “sinchuite” y “botoncillo” *Conocarpus erecta* Combretaceae), que se adaptan de diversas maneras a las severas condiciones que les imponen los litorales (geomorfología, factores climáticos y condiciones oceanográficas), lo que determina su distribución espacial en el ecosistema^{1,2}.

El bosque salado colindante a la Camaronera El Manguito, se compone de especies típicas del bosque de manglar, es decir, mangle rojo *Rhizophora mangle*, istatén *Avicennia germinans* y sincahuite *Laguncularia racemosa*, que se puede categorizar como bosque salado intermedio (informe técnico que originó el MARN-PASANP-01-2018).

¹ Alongi, D. 2009. The Energetics of Mangrove Forest. Springer. Estados Unidos. 216 pp.

² Rivera, C. & T. Cuéllar. 2010. El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco. Sector Occidental. San Salvador, El Salvador. 231 pp.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

4.2. Aspectos metodológicos

Se desarrolló un recorrido general por el área estatal de la Unidad productiva, en el que se observaron aquellos aspectos relevantes para atender la petición de la FGR. Las afectaciones se midieron con una cinta de 100 metros de longitud marca Keson. Las coordenadas geográficas fueron obtenidas con un receptor de GPS marca Garmin, modelo E-trex 10.

Adicionalmente, se obtuvo un registro fotográfico, se recopiló y analizó información secundaria. La cartografía de la zona, fue procesada mediante el uso de los Programas Arc GIS y Google Earth con información disponible. Los análisis de datos fueron realizados en el software ofimático Excel.

La evaluación de daños ambientales se realizó modificando la metodología propuesta por Barrantes (2010)³, utilizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que considera el cálculo de los daños ambientales como se muestra a continuación:

$$Edda = Cre + Cge$$

Donde:

Edda = Evaluación de daños ambientales

Cre = Costos asociados con la restauración, incluyendo las pérdidas de servicios ecosistémicos.

Cge = Costos de gestión institucional

Para calcular el costo asociado con el daño ambiental, se tomó como referencia el valor potencial constante del ecosistema de manglar (Cuadro 1), definido oficialmente por el MARN en 2012⁴, ajustando los valores de acuerdo con el estado del ecosistema previo al daño ambiental ocasionado en la Camaronera El Manguito, ponderando el daño atribuible según las hectáreas afectadas.

Cuadro 1. Valor potencial constante del ecosistema manglar por hectárea para una tasa de 4.46% a lo largo de 56 años (1994-2050), actualizados a 2011 por el MARN.

Componente	Valor USD \$	Porcentaje
Pesca industrial marítima (camarones)	11,564	62.5%
Pesca artesanal marítima (camarones y peces)	6,246	33.7%
Servicios de barrera, filtración y drenaje	442	2.4%

³ Barrantes M., G. (2010). Metodología para la Evaluación Económica de Daños Ambientales. Instituto de Políticas Públicas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica.

⁴ Idem



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Madera y Leña	205	1.1%
Sal y camarón (camaroneras de pequeña escala)	57	0.3%
Total	18,515	100.0%

Fuente: MARN 2112.

Dado que la pérdida de suelo de manglar, conocido como tepe, incluye la pérdida de existencias de Carbono en los manglares, se tomó como base las pérdidas a 30 cm de profundidad por el retiro de tepe del ecosistema colindante a la actividad productiva, considerando una pérdida de 100 toneladas por hectárea a esa profundidad para mangle intermedio, de acuerdo con estimaciones recientes del MARN⁵.

Tomando en cuenta que la tasa de acresión calculada para la bahía de Jiquilisco en la zona de Puerto Parada fueron estimadas en 3.4 mm/año en promedio⁶, se consideró un horizonte de 88 años para estimar la pérdida de este servicio ecosistémico. Para la estimación del valor de carbono en el suelo del manglar, se tomó US \$ 3.3 / ha como dato de referencia, que ya ha sido utilizado para los manglares del bajo Lempa⁷. En resumen, los cálculos se estimaron de la siguiente manera:

$$Pcs = Ha * A * Ton * V$$

Donde:

Pcs = Valor de pérdida de carbono en el suelo

Ha = Hectáreas afectadas. Estimadas en 2,700 metros cuadrados según los datos recabados en campo.

A = horizonte temporal de referencia.

Ton = Toneladas de Carbono según literatura técnica científica del MARN.

V = Valor en US \$ de carbono por ha.

4.3. Identificación de daños ambientales

En el recorrido por la Unidad Productiva, se observó en el Estanque 2, remanentes de trabajos de contención de bordas, desarrollados con piedras, plástico y varas de mangle, a efecto de proteger la infraestructura de la erosión (Figura 3). Tales obras ya habían sido reportadas en informes técnicos anteriores a la fecha de la visita (informe técnico que originó el MARN-PASANP-01-2018).

⁵ Cifuentes, M., Rivera, C., Magaña, J., Velázquez, S. & D. Torres. 2017. Dinámica de la cobertura del suelo y las existencias de carbono en los manglares de El Salvador. Serie técnica. Informe técnico / CATIE. no. 411. 160 pp.

⁶ Amaya, O., Machain, M. Ruiz, A., Sanchez, J., Carranza, A., Cearreta, A., Cabrera, M., Espinoza, J., Meza, E., Pérez, L. & A. Rodríguez. 2014. Geochemical and micropaleontological evidence of recent hydrological changes in sedimentary records of Jiquilisco Bay, El Salvador. Ciencias Marinas, 40 (4): 305–320.

⁷ Larios, N. 2017. El rol de los servicios ecosistémicos de los manglares en la generación de medios de vida locales en el estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador. Tesis de Maestría. CATIE, Costa Rica. 56 pp.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

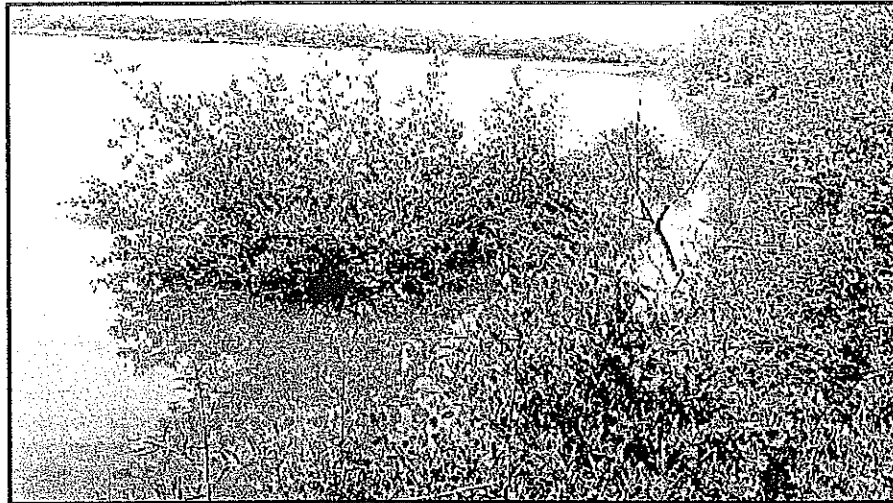
Figura 3. Obras de protección de bordas en Estanque 2 de la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



Fuente: Fotografías tomadas en la inspección técnica.

Es importante mencionar que las obras se encuentran en deterioro por acción de las mareas y la erosión ocasionada por las lluvias. Teniendo en cuenta lo observado, de manera natural, en el Estanque 2 están ocurriendo procesos de eliminación de bordas, lo que facilitará la restauración del ecosistema con el restablecimiento de la hidrodinámica necesaria para el establecimiento y desarrollo del manglar (Figura 4).

Figura 4. Regeneración natural de istatén (*Avicennia germinans*) al interior del Estanque 2 de la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.



Fuente: Fotografías tomadas en la inspección técnica.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

En el bosque aledaño a la borda del Estanque 2, se observó la extracción de tepe o suelo de manglar, que ha acontecido en diferentes momentos. El primero de ellos (Figura 5), localizado en las coordenadas geográficas $13^{\circ}14'42.3''$ de Latitud Norte y $88^{\circ}26'35.7''$ de Longitud Oeste, que presenta incluso regeneración natural en su contorno, tal afectación se estima que ocurrió unos dos años con anterioridad.

Figura 5. Extracción de tepe o suelo de manglar en bosque salado aledaño al Estanque 2 de la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután. Tiempo estimado de extracción: 2 años.



Fuente: Fotografías tomadas en la inspección técnica.

En el segundo caso (Figura 6), localizado en las coordenadas geográficas $13^{\circ}14'41.2''$ de Latitud Norte y $88^{\circ}26'36.0''$ de Longitud Oeste, se observó extracción de tepe en un área aproximada de 8.75 metros cuadrados (3.50 metros de ancho por 2.50 metros de largo y una profundidad de 30 cm). Esta actividad se estima que fue realizada unas dos semanas con anterioridad a la fecha de realización de la inspección técnica. Este material extraído ha sido utilizado para reparación de borda del referido estanque en un área de 12 metros de longitud por 1 metro de ancho, distribuida en la parte central e interna de la borda.

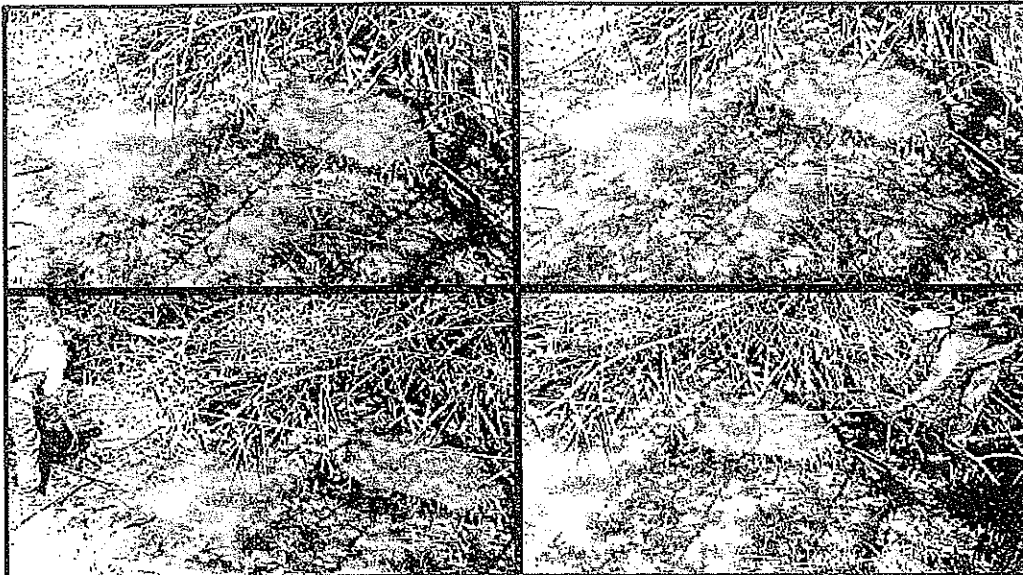
Se advierte que estas actividades son atribuibles a la señora Elena Cristabel Flores Argueta, pues se constató en inspección técnica realizada en fecha 19 de abril de 2018, en seguimiento del oficio No. 329. Ref. 00330-UAEM-2017-SM, que la señora Flores Argueta, se encontraba realizando labores de producción de camarón marino y obras de reparación de bordas en la Camaronera El Manguito (Informe Técnico de fecha 03 de mayo de 2018), mediante trabajadores contratados por ella para tal efecto. Estas actividades se han realizado contraviniendo la prevención realizada por el MARN, sobre abstenerse de realizar cualquier actividad en la Camaronera El Manguito (Oficio MARN-DEV-038-2018, de fecha 05 de febrero de 2018).



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Figura 6. Extracción de tepe o suelo de manglar en bosque salado aledaño al Estanque 2 de la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután. Tiempo estimado de extracción: 2 semanas.



Fuente: Fotografías tomadas en la inspección técnica.

Pese a que los manglares ofrecen trascendentales bienes y servicios para la sociedad⁸⁹, son considerados ingenieros naturales, cuya resiliencia natural incluye soportar condiciones de salinidad, desecación, inundación y capacidad de sostenerse en sustratos inestables¹⁰, no obstante, son extremadamente susceptibles a impactos del ser humano¹¹. Esta situación es reconocida por la Estrategia Nacional de Biodiversidad de El Salvador¹², que identifica los siguientes factores antrópicos como las principales causas de la deforestación y degradación de los bosques salados:

- a. Incremento desordenado y no planificado de salineras y camaroneras dentro de los manglares.

⁸ Van Lavieren, H., Spalding, M., Alongi, D., Kainuma, M., Clüsener-Godt, M., and Adeel, Z. 2012. Securing the Future of Mangroves. A Policy Brief. UNU-INWEH, UNESCO-MAB with ISME, ITTO, FAO, UNEP-WCMC and TNC. 53 pp.

⁹ Duke et al. 2007. A world without mangroves?. Science 80 (317): 41b-42b.

¹⁰ Spalding, M., Kainuma, M., & L. Collins. 2010. World atlas of mangroves. A collaborative project of ITTO, ISME, FAO, UNEP-WCMC, UNESCO-MAB, UNU-INWEH and TNC, Earthscan, Londres. 319 pp.

¹¹ Kathiresan, K. & B. Bingam. 2001. Biology of Mangroves and mangrove ecosystems. Adv. Mar. Biol. 40(1): 81-251.

¹² MARN. 2013. Estrategia Nacional de Biodiversidad. San Salvador.



110

- b. Contaminación por agroquímicos, desechos sólidos, vertidos domésticos e industriales.
- c. Erosión debido a prácticas agrícolas y pecuarias insostenibles en las partes altas y medias de las cuencas, que provocan el azolvamiento de esteros y bahías.
- d. Tala indiscriminada y conversión de bosque salado a tierras agrícolas para plantaciones de caña de azúcar y granos básicos.
- e. Expansión de asentamientos humanos.
- f. Proyectos urbanísticos y turísticos que irrespetan la integridad del manglar y ecosistemas costeros asociados, tales como lechos de pastos marinos y estuarios.

El impacto de la remoción de suelo de manglar impactará negativamente en la integridad del ecosistema, pues contiene complejas condiciones hidrodinámicas, con características orgánicas y geoquímicas que influyen el establecimiento y desarrollo de las especies florísticas de manglar¹³ y, por ende, de otras especies de importancia asociadas. Los sedimentos contienen compuestos activos que moderan las reacciones de óxido reducción y reducen el estrés de las raíces, proveen nutrientes que estimulan el crecimiento de las plantas y, limita los compuestos azufrados con propiedades fitotóxicas¹⁴.

A lo anterior, hay que agregar que los bosques salados son altamente productivos gracias a un eficiente sistema de reciclaje de nutrientes, en las que la descomposición de hojas de mangle y la actividad de otros organismos, especialmente crustáceos, moluscos y microorganismos^{15,16}, que genera flujos de energía y nutrientes para otros ecosistemas y soporta la vida de especies de importancia comercial.

Además, el mayor potencial de los manglares en la lucha contra el Cambio Climático se encuentra en su capacidad de almacenaje de carbono, con importantes implicaciones en la mitigación y adaptación^{17,18}. Estudios recientes en la bahía de Jiquilisco¹⁹, indican que los sedimentos retenidos por los manglares corresponden a la siguiente escala temporal:

¹³ Woodroffe, C., Rogers, J., McKee, K., Lovelock, C., Mendelsohn, I. & N. Saintilan. 2016. Mangrove Sedimentation and Response to Relative Sea-Level Rise. *Annu. Rev. Mar. Sci.* 8 (1): 243–266.

¹⁴ McKee K. 1993. Soil physicochemical patterns and mangrove species distribution: reciprocal effects? *J. Ecol.* 81:477–87.

¹⁵ Holgin, G., Vasquez, P. & Y. Bashan. 2001. The role of sediment microorganisms in the productivity, conservation, and rehabilitation of mangrove ecosystems: an overview. *Biol Fertil Soils* 33 (1): 265–278.

¹⁶ Rivera, C. & D. Córdova. 2010. Ecología Alimentaria de *Ucides occidentalis*. En: Rivera, C. & T. Cuéllar. *El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco. Sector Occidental.* 243 pp.

¹⁷ MARN. 2013. *Memorias del Foro. Avances en la conservación y restauración inclusiva de manglares: estrategias de adaptación al cambio climático.* San Salvador. 44 pp.

¹⁸ MARN. 2017. *Potencial de Restauración y Mitigación de los manglares de El Salvador. Síntesis Política.* San Salvador. 4 pp.

¹⁹ Amaya, O., Machain, M. Ruiz, A., Sanchez, J., Carranza, A., Cearreta, A., Cabrera, M., Espinoza, J., MezaE., Pérez L. & A. Rodríguez. 2014. Geochemical and micropaleontological evidence of recent hydrological changes in sedimentary records of Jiquilisco Bay, El Salvador. *Ciencias Marinas*, 40 (4): 305–320.



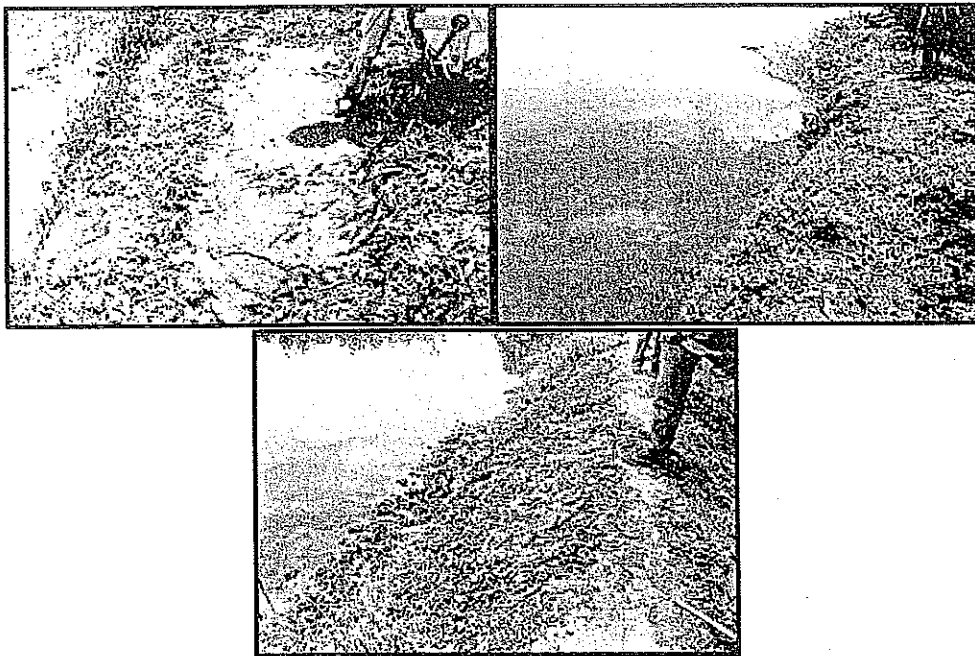
MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

1. A 12-28 cm de profundidad son sedimentos retenidos entre 1892 y 1955.
2. A 3-11 cm de profundidad son sedimentos retenidos entre 1960 y 2002.
3. Menos de 3 cm de profundidad son sedimentos retenidos entre 2003 y 2011.

Adicionalmente, se observaron otros dos puntos de reparación de bordas en el Estanque 2, que fueron efectuadas con base en sedimentos del interior del estanque. Bajo el mismo procedimiento de extracción de sedimentos internos del estanque, se contabilizaron 11 puntos de reparación de bordas en Estanque 1 (Figura 7). Todas estas obras fueron realizadas en menos de dos meses con antelación a la inspección técnica, en un estimado de 70 metros de longitud en ambos estanques. El resto de puntos de extracción de tepe, fueron constatados en informe técnico que originó el proceso administrativo sancionatorio MARN-PASANP-01-2018.

Figura 7. Reparación de bordas de Estanque 1 de la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután. Tiempo estimado de realización: menos de un mes.



Fuente: Fotografías tomadas en la inspección técnica.

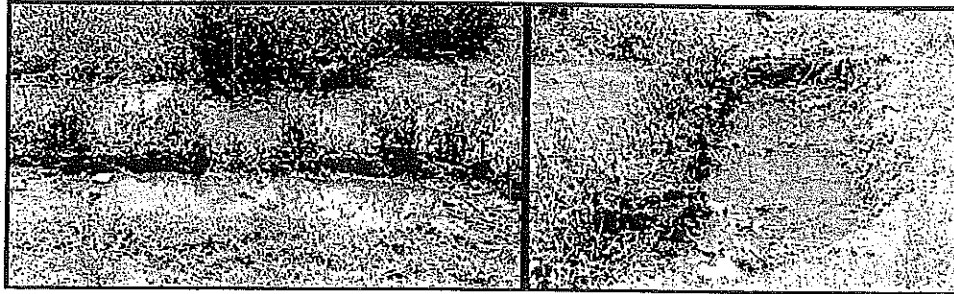
En la esquina Sur-Oeste del Estanque 2, la reparación de borda ha conllevado a la eliminación de verdolaga de playa y regeneración natural de istatén *Avicennia germinans* (Figura 8).



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Figura 8. Reparación de bordas de Estanques 1 y 2 de la Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután. Tiempo estimado de realización: menos de un mes.



Fuente: Fotografías tomadas en la inspección técnica.

En síntesis, los impactos ocasionados en el bosque salado propiedad Estatal que colinda con la Camaronera El Manguito se resumen en el Cuadro 2, e incluye daños sobre la biodiversidad y el suelo del ecosistema de manglar.

Cuadro 2. Daños ambientales al bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Recurso	Daño Ambiental	Consideraciones ecológicas	Consideraciones legales
Biodiversidad (Flora y fauna)	Afectación de especies de fauna y flora amenazada de extinción.	Tala de individuos en regeneración natural. Pérdida de sustrato que permite la vida de manglares y de otras especies faunísticas asociadas.	<i>Ley de Áreas Naturales Protegidas</i> Infracciones muy graves (Art. 45) a) Destruir o dañar los recursos naturales existentes en el lugar; c) Talar árboles, arbustos o cualquier otro tipo de vegetación, sin la correspondiente autorización;
	Daños a la diversidad biológica	Especie en peligro de extinción <i>Avicennia germinans</i> , según Listado Oficial vigente.	
Suelo	Extraer sedimentos estuarinos.	Alteración de existencias de carbono y del sustrato propicio para el crecimiento y desarrollo de manglares.	



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Recurso	Daño Ambiental	Consideraciones ecológicas	Consideraciones legales
	Realizar modificaciones al ambiente	Con la extracción de tepe se ha alterado significativamente la integridad del bosque salado colindante y de las especies presentes.	j) Realizar modificaciones en el ambiente o causar daño a la diversidad biológica, el paisaje y la captación de agua. <i>Ley de Medio Ambiente</i> Art. 86 infracciones a) Iniciar actividades, obras o proyectos sin haber obtenido el permiso ambiental correspondiente. <i>Código Penal</i> Depredación de Bosques Art. 258.- El que destruyere, quemare, talare o dañare, en todo o en parte, bosques u otras formaciones vegetales naturales o cultivadas que estuvieren legalmente protegidas, será sancionado con prisión de tres a seis años. Depredación de Flora Protegida Art. 259.- El que cortare, talare, quemare, arrancare, recolectare, comerciare o efectuare tráfico ilegal de alguna especie o subespecie de flora protegida o destruyere o alterare gravemente su medio natural, será sancionado con prisión de uno a tres años. (3). En la misma pena incurrirá quien en espacio natural protegido dañare gravemente alguno de los elementos que hubieren servido para calificarlo como tal. (3)

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

4.4. Cuantificación de daños ambientales

El cálculo de los costos de restauración se estimó en US \$ 7,242 e implican, en primer lugar, el cálculo de los daños directos al ecosistema, en un total de 0.000875 hectáreas, con lo que se afectaron los servicios ecosistémicos que ofrece el bosque salado, que asciende a US \$16 y, el costo de pérdida de carbono acumulado en los manglares por US \$ 42. A esto se agrega los costos relacionados directamente con la restauración del ecosistema, que implica acciones de vigilancia por US \$ 7,242 (Cuadro 3).



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Cuadro 3. Costos de restauración del bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Insumo requerido	Unidad de medida	Cantidad	Precio por unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
Daños al manglar				42	-	-	-	-	42
Daños al ecosistema	ha	0.000875	\$18,515	\$16					
Costo de pérdida de suelo de manglar	Ton	7.7	3.3	\$25					
Restauración del ecosistema				1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	7,200
Acciones de vigilancia	jornal	180	\$8.00	\$1,440.00	\$1,440.00	\$1,440.00	\$1,440.00	\$1,440.00	
Total				1,482	1,440	1,440	1,440	1,440	7,242

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Los costos de gestión institucional se estiman en US \$ 78 (Cuadro 4) y corresponde a los salarios de personal técnico y Guarda recursos que fueron delegados para atender la identificación de daños ambientales en la Camaronera El Manguito.

Cuadro 4. Costos de gestión del bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Acciones de Gestión	Unidad de medida	Precio	Cantidad	Subtotal	Costo Total
MARN					\$78
salarios				\$78	\$78
salarios técnico	día	\$58	1	\$58	
salario Guarda recursos	día	\$10	2	\$20	
Total					\$78

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

El cálculo del daño ambiental del bosque salado aledaño a la Camaronera El Manguito corresponde a US \$ 7,320 (Cuadro 5) y constituye el consolidado de los costos de restauración y de gestión institucional.

Cuadro 5. Costos totales del daño ambiental en el bosque salado en Camaronera El Manguito, Puerto Parada, Usulután.

Componentes	Costo
1. Restauración de Ecosistemas	\$7,242
Daños al manglar	\$42
Restauración del ecosistema	\$7,200
2. Costos de Gestión	\$78
MARN	\$78
Total	\$7,320

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

5. Conclusiones

Los daños ambientales atribuibles a la señora Elena Cristabel Flores Argueta han afectado la integridad del bosque salado de Estatal aledaño a la Camaronera El Manguito, ocasionando daños en 0.000875 hectáreas y deteriorando de sus servicios ecosistémicos.

Se observó la extracción de suelo de manglar o tepe a una profundidad de 30 cm a lo largo del área afectada, el cual ha sido utilizado para la reparación de bordas del Estanque 2, lo que ha ocasionado alteración del sustrato de manglar pone en peligro el crecimiento y desarrollo de las especies de manglar y ha ocasionado pérdidas en las existencias de carbono en el ecosistema.

La especie *Avicennia germinans* istatén, de la que fue eliminada que su regeneración natural en el la borda del Estanque 2, se encuentra catalogada en peligro de extinción.

Las acciones emprendidas por la señora Cristabel Flores Argueta han sido desarrolladas sin permiso emitido por autoridad competente, incluso, desobedeciendo prevenciones relacionadas con abstenerse de intervenir en el lugar.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

El Daño Ambiental ocasionado por señora Elena Cristabel Flores Argueta asciende a un total de US \$ 7,320, de los cuales US \$ 7,242 son costos asociados a la restauración del ecosistema y US \$ 78 costos de gestión institucional.

6. Recomendaciones

Cesar cualquier actividad de intervención que pudiera alterar, modificar o dañar el ecosistema del bosque salado, incluyendo tala extracción de tepe o suelo de manglar.

Remitir a la Fiscalía General de la República los hallazgos del presente informe técnico.

Propiciar la regeneración natural de los espacios de vegetación afectados por tala, evitando perturbación de cualquier naturaleza.

7. Bibliografía

Amaya, O., Machain, M. Ruiz, A., Sanchez, J., Carranza, A., Cearreta, A., Cabrera, M., Espinoza, J., Meza, E., Pérez L. & A. Rodríguez. 2014. Geochemical and micropaleontological evidence of recent hydrological changes in sedimentary records of Jiquilisco Bay, El Salvador. *Ciencias Marinas*, 40 (4): 305–320

Alongi, D. 2009. *The Energetics of Mangrove Forest*. Springer. Estados Unidos. 216 pp.

Barrantes M., G. (2010). *Metodología para la Evaluación Económica de Daños Ambientales*. Instituto de Políticas Públicas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica.

Cifuentes, M., Rivera, C., Magaña, J., Velázquez, S. & D. Torres. 2017. Dinámica de la cobertura del suelo y las existencias de carbono en los manglares de El Salvador. Serie técnica. Informe técnico / CATIE. no. 411. 160 pp.

Cruz, Y. & O. Pérez. 2017. Evaluación de impactos a la salud del manglar en el municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba. *Madera y Bosques* 23 (1): 23-37

Duke et al. 2007. A world without mangroves?. *Science* 80 (317): 41b-42b.

Holgin, G., Vasquez, P. & Y. Bashan. 2001. The role of sediment microorganisms in the productivity, conservation, and rehabilitation of mangrove ecosystems: an overview. *Biol Fertil Soils* 33 (1): 265–278.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Kathiresan, K. & B. Bingam. 2001. Biology of Mangroves and mangrove ecosystems. *Adv. Mar. Biol.* 40 (1): 81-251.

McKee K. 1993. Soil physicochemical patterns and mangrove species distribution: reciprocal effects? *J. Ecol.* 81:477-87.

MARN. 2012. Evaluación Ambiental Estratégica FOMILENIO II: Exploración de Alternativas.

MARN. 2013. Estrategia Nacional de Biodiversidad. San Salvador. 24 pp.

MARN. 2013. Memorias del Foro. Avances en la conservación y restauración inclusiva de manglares: estrategias de adaptación al cambio climático. San Salvador. 44 pp.

MARN. 2015. Acuerdo 74. Listado Oficial de Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción. Publicado en el Diario Oficial No. 181, Tomo 409, de fecha 5 de octubre de 2015.

MARN. 2017. Potencial de Restauración y Mitigación de los manglares de El Salvador. Síntesis Política. San Salvador. 4 pp.

Larios, N. 2017. El rol de los servicios ecosistémicos de los manglares en la generación de medios de vida locales en el estero de Jaltepeque, Bajo Lempa, El Salvador. Tesis de Maestría. CATIE, Costa Rica. 56 pp.

Rivera, C. & D. Córdova. 2010. Ecología Alimentaria de *Ucides occidentalis*. En: Rivera, C. & T. Cuéllar. El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco. Sector Occidental. 243 pp.

Rivera, C. & T. Cuéllar. 2010. El Ecosistema de Manglar de la Bahía de Jiquilisco. Sector Occidental. San Salvador, El Salvador. 231 pp.

Spalding, M., Kainuma, M., & L. Collins. 2010. World atlas of mangroves. A collaborative project of ITTO, ISME, FAO, UNEP-WCMC, UNESCO-MAB, UNU-INWEH and TNC, Earthscan, Londres. 319 pp.

Van Lavieren, H., Spalding, M., Alongi, D., Kainuma, M., Clüsener-Godt, M., and Adeel, Z. 2012. Securing the Future of Mangroves. A Policy Brief. UNU-INWEH, UNESCO-MAB with ISME, ITTO, FAO, UNEP-WCMC and TNC. 53 pp.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Woodroffe, C., Rogers, I., McKee, K., Lovelock, C., Mendelssohn, I. & N. Saintilan.
2016. Mangrove Sedimentation and Response to Relative Sea-Level Rise. *Annu. Rev. Mar. Sci.* 8 (1): 243–266.

San Salvador, 27 de junio de 2018.

Licdo. Carlos Giovanni Rivera
Técnico en Biotecnología y Restauración de Ecosistemas

Vo. Bo. Ing. Javier Arturo Magaña
Gerente de Áreas Naturales Protegidas y
Corredor Biológico

