

TRABAJO DE GRADO

Opción Seminario-Diplomado.

**PROTOCOLO DE ATENCIÓN EN ANIMALES DE
FAUNA SILVESTRE AFECTADOS POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS**

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de Medicina Veterinaria

Daniela García Tavera

Ingrid Catalina Muñoz

Diplomado de manejo, rescate y rehabilitación de fauna silvestre

2024

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecerle y honrar a mis padres Sonia Elena Tavera Pineda y Oscar Darío García quienes con mucho sacrificio hicieron posible este sueño ya que desde muy niña anhelaba poder estudiar medicina veterinaria y así lograr realizar todas mis metas. De igual forma agradezco por su colaboración, compromiso y paciencia a la tutora principal Ingrid Catalina Muñoz por estar presente en esta trayectoria y guiarme en la elaboración de este trabajo.

Agradezco además a la docente Mary Cerliz Choperena por brindarme las ayudas necesarias a lo largo de mi carrera guiándome por el mejor camino y a todos aquellos amigos, familiares y docentes que compartieron este proceso a mi lado.

Contenido

Contenido	3
Resumen	4
1. Pregunta orientadora de la búsqueda	5
2. Metodología de búsqueda de la información	8
3.Sustentación de la pregunta orientadora.....	10
4. Protocolo de atención para cada especie afectada por hidrocarburos.....	15
4.1 Restricción física en animales de fauna silvestre	15
5.Atención médica veterinaria	17
6.Transporte de individuos capturados	19
7. Rehabilitación post- rescate	20
Bibliografía	21

Resumen

Los derrames de petróleo en Colombia son una amenaza ambiental constante que afecta ríos, suelos, biodiversidad y comunidades. Su impacto en la fauna silvestre es crítico, causando envenenamiento, daños respiratorios y pérdida de impermeabilidad en aves, mamíferos, reptiles y peces. Este estudio analiza los efectos de los hidrocarburos en la salud animal y las estrategias más eficaces para su manejo. A través de revisión bibliográfica y protocolos de rescate, se destacan acciones rápidas, coordinadas y basadas en evidencia. La colaboración entre entidades, capacitación y protocolos claros son clave para reducir la mortalidad. También se resalta la urgencia de invertir en la rehabilitación de ecosistemas para garantizar su recuperación a largo plazo.

Toxicidad, descontaminación, rescate animal, atención veterinaria, diagnóstico clínico

Abstract

Oil spills in Colombia are a constant environmental threat, affecting rivers, soil, biodiversity, and local communities. Their impact on wildlife is critical, causing poisoning, respiratory damage, and loss of waterproofing in birds, mammals, reptiles, and fish. This study analyzes the effects of hydrocarbons on animal health and the most effective management strategies. Through a review of literature and rescue protocols, it highlights the importance of rapid, coordinated, and evidence-based actions. Collaboration among institutions, proper training, and clear protocols are key to reducing mortality. The study also emphasizes the urgent need to invest in ecosystem rehabilitation to ensure long-term recovery.

Toxicity, decontamination, animal rescue, veterinary care, clinical diagnosis

1. Pregunta orientadora de la búsqueda

¿Cómo afecta la exposición a hidrocarburos a la salud de la fauna silvestre y cuáles son las estrategias más efectivas para su manejo y recuperación?

Estado del Arte: Colombia, uno de los países más biodiversos con 54.871 especies (3.625 endémicas), enfrenta amenazas por la extracción de hidrocarburos. Esta actividad, concentrada en regiones como la Amazonía, Orinoquía y Caribe, impacta ecosistemas sensibles y pone en riesgo especies en peligro (44). Entre 2015 y 2022, se reportaron 2.133 derrames en Barrancabermeja, con hasta 16.000 barriles diarios vertidos. Uno de los más graves afectó la quebrada La Lizama y Caño Muerto, contaminando el agua. Se registraron 4.051 animales afectados: 85,9% peces, 9,7% reptiles, 2,3% anfibios, 1,2% mamíferos, 0,4% aves y 0,5% otros invertebrados (27) figura 1.

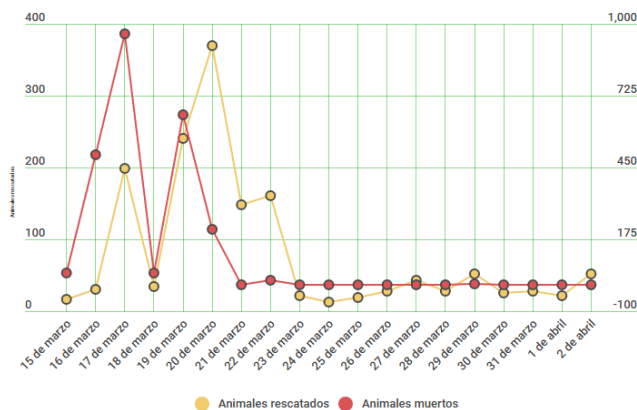


Figura 1. Animales rescatados y muertos durante el evento de Barrancabermeja- Colombia

Fuente: Antonio. (2018, 13 abril). *Salvando la fauna afectada por el derrame de petróleo en Colombia*. Noticias Ambientales.

<https://es.mongabay.com/2018/04/rescate-fauna-derrame-petroleo-colombia/>

Desde los años 60, la ONU ha alertado sobre el daño ambiental que causan los derrames de hidrocarburos en Colombia, afectando aire, agua y suelos (27). La ANLA creó un marco técnico para gestionar estos incidentes, con protocolos y responsabilidades claras. Los hidrocarburos son tóxicos y forman capas en el agua que dañan la flora y fauna acuática. Las causas incluyen fallas técnicas, errores humanos y conflictos armados, afectando ecosistemas clave y especies acuáticas. Por ello, es vital implementar estrategias para manejar y recuperar la fauna afectada (58,40,42)

Tabla 1. Especies más afectadas y estrategias específicas para el manejo y recuperación de fauna silvestre

Fuente: Uniminuto Radio. (n.d.). *Especies afectadas por el derrame de petróleo en Barrancabermeja*. Recuperado de <https://www.uniminutoradio.com.co/especies-afectadas-por-el-derrame-de-petroleo-en-barrancabermeja>. Mongabay. (2018). *Rescate de la fauna afectada por el derrame de petróleo en Colombia*. Recuperado de <https://es.mongabay.com/2018/04/rescate-fauna-derrame-petroleo-colombia>, Polo Democrático Alternativo. (2017). *¿Cuáles fueron los animales afectados por el derrame de crudo en Barrancabermeja?* Recuperado de <https://www.polodemocratico.net/cuales-fueron-los-animales-afectados-por-el-derrame-de-crudo-en-barrancabermeja>. AQUAQUICK GLOBAL BV. (2024, 19 enero). Rescate de la fauna de los desastres causados por el petróleo: Métodos de tratamiento eficaces - AQUAQUICK 2000 - Dispersante de vertidos de petróleo - Fabricante mundial. *AQUAQUICK 2000 - Dispersante de vertidos de petróleo*. <https://www.aquaquick2000.com/es/rescatar-a-la-fauna-de-las-catastrofes-petroleras/>, carrillo, J. (2016, 15 septiembre). *Extracción de hidrocarburos: Técnicas para disminuir su impacto ambiental*. Geoinnova. <https://geoinnova.org/blog-territorio/extraccion-de-hidrocarburos-impacto-ambiental/>

Estrategia	Descripción	Especies Afectadas	Efectos Principales	Impacto Ambiental y Animal
Evaluación y monitoreo de la fauna afectada	- Evaluación de los daños inmediatos y a largo plazo sobre las especies afectadas.	Fauna acuática: Bagres, bocachicos, blanquillos, dorados	Alta mortalidad por contaminación de fuentes hídricas	Alteración de la biodiversidad acuática, pérdida de especies clave; afectación de la cadena alimentaria acuática.
		Fauna acuática: Almejas, plangua, ostras	Acumulación de hidrocarburos en tejidos; afecta salud y consumo humano	Daño a ecosistemas costeros y marinos; afectación de recursos alimentarios para comunidades locales.
Rescate y rehabilitación de animales	- Captura y traslado de animales a centros de rehabilitación. - Descontaminación de los animales mediante el uso de detergentes biodegradables. - Tratamiento veterinario.	Fauna terrestre: Tortugas, iguanas, babillas, ranas marsupiales	Irritación en piel, úlceras, problemas respiratorios	Pérdida de hábitat natural y afectación en la supervivencia de especies vulnerables, alteración de ecosistemas.
Restauración de hábitats	- Limpieza de playas y áreas de anidación de aves y tortugas. - Replantación de vegetación costera. - Monitoreo de la calidad del agua para restaurar ecosistemas acuáticos.	Fauna terrestre: Manatí, tigrillo, ñeque	Mayor vulnerabilidad por estado de conservación; pérdida de hábitat	Reducción de población en especies ya en peligro de extinción; desequilibrio en el ecosistema terrestre y acuático.
Educación y sensibilización	- Programas de sensibilización sobre prevención de derrames. - Entrenamiento del personal especializado para el manejo de fauna afectada.			

Los derrames de petróleo afectan gravemente a la fauna silvestre, causando toxicidad aguda, muerte, problemas respiratorios y alteraciones hormonales que comprometen la reproducción y supervivencia. También provocan

desorientación y migraciones erráticas, afectando el equilibrio de los ecosistemas (45,46,47). Para mitigar estos daños, se debe evitar el contacto de fauna no contaminada mediante desvíos o métodos de ahuyentamiento. Los hidrocarburos presentan riesgos por su volatilidad e inflamabilidad. Se utilizan barreras, espumaderas, dispersantes e incineración para controlar los derrames, aunque esta última libera contaminantes. La recuperación puede durar entre 10 y 20 años y exige una respuesta organizada. La Ley 1523 de 2012 en Colombia establece clasificar el evento y responder con personal capacitado y entidades como la UNGRD, Defensa Civil, CAR y ONG (25,39,42).

Justificación: los hidrocarburos alteran la fisiología, comportamiento y reproducción de la fauna, afectando gravemente ecosistemas como manglares y arrecifes.

Objetivo: establecer un protocolo integral de atención, recuperación y rehabilitación de fauna silvestre afectada, basado en ciencia y buenas prácticas.

2. Metodología de búsqueda de la información

Tipo de estudio

Se realizó una búsqueda y revisión descriptiva para obtener un documento con la información más reciente sobre protocolos de atención en fauna silvestre afectada por hidrocarburos en Colombia.

Criterios de elegibilidad

Se seleccionaron artículos en español e inglés, publicados entre 2000 y 2024, que abordan la atención médica veterinaria en fauna silvestre afectada por hidrocarburos.

Procedimiento de búsqueda

Se utilizó una estrategia de búsqueda rápida y concisa para encontrar estudios relevantes sobre atención veterinaria en fauna silvestre afectada por hidrocarburos. Las fuentes bibliográficas incluyeron Google Scholar, PubMed y artículos de la Universidad de Stanford. Se emplearon términos clave en español e inglés: "protocolo", "fauna silvestre", "hidrocarburos", "atención veterinaria", "manejo", "restricción", "afectados", "Wildlife Protocol", "Fauna affected by hydrocarbons" y "Veterinary Medicine in Wildlife".

Limitación

Disponibilidad de datos: La información sobre los efectos de la exposición a hidrocarburos en la fauna silvestre puede ser limitada, ya que muchos estudios se centran en especies específicas o en ecosistemas particulares.

Selección de artículos

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que se centrará en los protocolos de atención en casos de contaminación por hidrocarburos en fauna silvestre. El proceso de selección de estudios fue fundamental para recopilar la información más relevante y actualizada. A continuación, se detallan los resultados de este proceso.

En la etapa inicial de búsqueda, se exploraron diversas bases de datos y recursos en línea, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 2. Artículos sin reducciones

Google scholar	952 ARTÍCULOS
Pubmed	6 artículos
Scielo, redalyc y lilacs	No se encontraron artículos
El sevier	36 artículos
página de la universidad de stanford	5 artículos

Posteriormente, se aplicaron las siguientes reducciones:

Tabla 3. Artículos con reducciones

Google scholar	Se eliminaron 911 quedando 45 artículos
Pubmed	Se eliminaron 2 quedando 5 artículos
El sevier	Se eliminaron 28 quedaron 3 artículos
página de la universidad de Stanford	Permanecieron los 5 artículos

Después de un exhaustivo proceso de búsqueda y selección de documentos, se identificaron un total de 59 artículos altamente pertinentes y actualizados que abordan los protocolos de atención en fauna silvestre afectada por hidrocarburos.

3.Sustentación de la pregunta orientadora

Los derrames de petróleo requieren una respuesta rápida y protocolos científicos para rescatar y rehabilitar fauna afectada. Este estudio busca buenas prácticas para proteger aves y mamíferos marinos (32,59)

Tabla 4. tipos de amenazas que los derrames de petróleo representan para diferentes grupos taxonómicos de fauna silvestre. Cada grupo puede verse afectado de diferentes maneras dependiendo de sus características biológicas, comportamentales y del ecosistema al que pertenezcan.

Fuente: Graham, W. M., & Hamilton, S. A. (2013). *The response to marine oil spills: Perspectives from the scientific community.* *Science Advances*, 9(1).

<p>Mamíferos Marinos (ej. ballenas, delfines, focas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inhalación de vapores tóxicos (daño pulmonar y órganos internos) - Ingesta (daño digestivo, hepático y renal) - Pérdida de aislamiento térmico (hipotermia) - Daño reproductivo (fertilidad y desarrollo embrionario)
<p>Aves Marinas (ej. gaviotas, pelícanos, albatros)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plumaje contaminado (pérdida de capacidad para volar/nadar) - Ingesta al acicalarse (daño interno grave) - Daño a hábitats de anidación (afectación reproductiva)
<p>Reptiles Marinos (ej. tortugas marinas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ingesta (daño digestivo y órganos vitales) - Contaminación de playas de

	<p>anidación (afectación de huevos y crías)</p> <p>- Alteración de rutas migratorias</p>
Peces (ej. atunes, meros, anguilas)	<p>- Contaminación del agua (alteración de hábitats y oxigenación)</p> <p>- Ingesta directa o por cadena trófica (daño interno)</p> <p>- Alteración del ciclo reproductivo (disminución poblacional)</p>

La descontaminación de fauna afectada por hidrocarburos es un proceso preciso que incluye limpieza y tratamiento especializados. Requiere rapidez y coordinación (37). ver la siguiente tabla:

Tabla 5. pasos esenciales en el manejo de fauna afectada por hidrocarburos.

Fuente: Camacho, M., Bernal, M., & Oro, D. (2017). *Impacto de los derrames de petróleo en la fauna marina*. Burger, J. (2007). *Derrames de petróleo y vida silvestre: impactos y estrategias de recuperación*. CRC

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO
1. Evaluación inicial	Identificar especie, nivel de contaminación y entorno.	Determinar urgencia y estado de salud
2. Aislamiento y manejo	Retirar al animal del área contaminada y evitar más exposición.	Prevenir mayor contacto con hidrocarburos y facilitar su atención.
3. Limpieza externa	<p>detergentes no tóxicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aves: Aquaquick 2000 + agua tibia •Mamíferos: Dawn, Eco-clean 	Evitar ingestión accidental y restaurar funciones fisiológicas.

	•Reptiles/anfibios: soluciones isotónicas.	
4. Hidratación y nutrición	Proveer agua y alimento, o aplicar vía sonda/IV	Prevenir deshidratación y desnutrición..
5. Tratamiento de intoxicación	Uso de carbón activado, lavado gástrico o fármacos específicos.	Reducir toxicidad interna.
6. Cuidados respiratorios	Aplicación de oxígeno o broncodilatadores	Mejorar oxigenación y prevenir asfixia..
7. Evaluación de daños internos	Pruebas como sangre, rayos X o ecografías para detectar lesiones internas.	Identificar afecciones en órganos vitales.
8. Rehabilitación y reintegración	Rehabilitación física y psicológica.	Asegurar reinserción exitosa o bienestar a largo plazo.
9. Prevención y educación	Charlas sobre la protección de fauna y riesgo de hidrocarburos	Reducir futuros incidentes y promover conciencia ambiental.
10. Comportamiento y manipulación	Mamíferos: agitación, vocalización, letargo. Aves: aleteo, hiperventilación, agresividad. Reptiles: inmovilidad,	Aislamiento visual/auditivo, hidratación, estabilización, control térmico.

	cambio de color, letargo.	
--	------------------------------	--

En Colombia, los derrames de petróleo han afectado gravemente a la fauna, flora y comunidades humanas (3). Para atender estas emergencias se requieren procedimientos estructurados, personal capacitado y equipos adecuados. Es esencial sensibilizar a la población y asignar funciones claras dentro del equipo de respuesta. La exposición a hidrocarburos causa daños severos en los animales, como hipotermia y problemas respiratorios y reproductivos. La rehabilitación efectiva depende del entrenamiento en medicina veterinaria, biología y manejo ambiental (26,36,32).

Tabla 6. tipos de entrenamiento adecuado para manejar los complejos procedimientos médicos y técnicos necesarios para el tratamiento de la fauna silvestre contaminada con hidrocarburos.

Fuente: Franco, A., & Díaz, M. (2012). *Impacto de los hidrocarburos sobre la fauna silvestre: protocolos de atención en casos de contaminación*. Editorial Universitaria, Colombia. Cunningham, J., & Villalobos, N. (2015). *Fauna Silvestre en América Latina: Salud, Conservación y Manejo*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.

TIPO DE ENTRENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO
1. Capacitación en primeros auxilios para fauna	Estabilización inicial: heridas, reanimación.	Responder rápidamente en emergencias y evitar complicaciones en el traslado.
2. Manejo de intoxicaciones por hidrocarburos	Tratamientos como carbón activado, lavado gástrico, antídotos.	Contrarrestar efectos tóxicos y prevenir daños internos graves.
3. Técnicas de descontaminación externa	Limpieza del cuerpo con productos seguros (detergentes no tóxicos).	Prevenir ingestión de hidrocarburos y restaurar la salud externa.

4. Cuidados y administración de oxígeno	Aplicación de oxígeno, broncodilatadores y técnicas de resucitación.	Mejorar la respiración y evitar asfixia por vapores tóxicos.
5. Evaluación clínica y diagnóstico veterinario	Técnicas como análisis de sangre, rayos X y ecografía.	Detectar afectaciones internas y guiar el tratamiento
6. Manejo y rehabilitación post-trauma	Manejo físico y emocional del animal afectado y seguimiento a largo plazo.	Favorecer la recuperación integral del animal
7. Técnicas de anestesia y manejo quirúrgico	Uso de anestésicos y procedimientos quirúrgicos en fauna contaminada.	Corregir daños internos o externos mediante intervención médica.
8. Control de infecciones y cuidados sanitarios	Uso de antibióticos y cuidados higiénicos..	Prevenir complicaciones por infecciones secundarias.
9. Manejo de fauna en estado crítico	Manipulación adecuada de animales en estado crítico para evitar más lesiones.	Minimizar el estrés y sufrimiento durante el tratamiento.
10. Evaluación y seguimiento post-liberación	Monitoreo con rastreadores y observación tras la reintegración.	Asegurar readaptación exitosa en el entorno natural.

11. Uso de equipos especializados	Manejo de respiradores, infusiones y herramientas médicas específicas.	Garantizar una atención adecuada con tecnología apropiada.
-----------------------------------	--	--

4. Protocolo de atención para cada especie afectada por hidrocarburos



4.1 Restricción física en animales de fauna silvestre



La captura de fauna afectada por hidrocarburos requiere personal capacitado y herramientas adecuadas según la especie. El objetivo es restringir al animal de forma segura, protegiendo su bienestar y al personal. Se recomiendan equipos como pértigas, redes, pinzas, nasas y guacales (29). La fauna contaminada por hidrocarburos debe realizarse con equipo adecuado para proteger al personal y al animal. El uso de herramientas apropiadas garantiza una movilización segura y cómoda. Esto reduce el estrés post-captura y durante el transporte (30).

Tabla 7. Restricción física en animales

Fuente: Bird Rescue (2020). *Cuidado de aves petroleadas*, Gobierno de Canarias (2005). *Limpieza de fauna petroleada*, Celis Hidalgo, J. (2009). *Efectos del petróleo en hábitats marinos*, Wildlife Health Center (2003). *Manejo de mamíferos petroleados*

Aves	<ul style="list-style-type: none"> - Fragilidad requiere manipulación cuidadosa - Captura inicia con inspección de zona - Uso de guantes: 	Nasas (varios tamaños), mantas térmicas, toallas absorbentes, guantes, kit veterinario (carbón activado, gasas, sondas, soluciones hidratantes), jaulas, guacales
-------------	--	---


	<p>látex (aves pequeñas), carnaza + látex (rapaces)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inmovilizar alas si el pico no está alterado - Valoración médica post captura 	 <p>Figura 2.</p> <p>fuelle: "Restricción física en aves." 2022, https://www.la-razon.com/mundo/2022/01/23/zoologico-atiende-a-aves-marinas-rescatadas-de-derrame-de-petroleo-en-peru/.</p>
<p>Reptiles</p>	<p>Minimizar tiempo de manipulación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar clase de reptil antes de intervenir - Uso de herramientas adecuadas para evitar daño (7,10). 	<p>Nasas, pértigas, bolsas ofídicas, guacales, sogas, mantas, kit veterinario</p>  <p>Figura 3.</p> <p>fuelle: Melissa. "Restricción física en caimanes." 2021, https://www.mundoreptiles.com/caiman-de-anteojos-caiman-crocodilus/.</p>
<p>Lagartos</p>	<p>Pequeños/medianos: mano única con cuidado en cuello y extremidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandes/cocodrilos: sujetar cabeza y pelvis, controlar cola - Uso de guantes de carnaza (10) 	<p>Igual que reptiles: Nasas, pértigas, guacales, sogas, mantas, kit veterinario</p>

Serpientes	- Uso de ganchos herpetológicos: ~80 cm y 1.2–1.4 m)	Ganchos herpetológicos (dos tamaños), pinzas, equipo de protección personal
Quelonios	Pequeños: sujetar con una mano por el puente - Grandes: sujetar con ambas manos por los costados.	Nasas, redes, trampas  Figura 4. fuentes: https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/fde1aa4e-151b-4b4c-8969-e04e925756e8/full
Mamíferos	-Neonatos: manipulación manual sin presión - Adultos: uso de nasas, mantas, guantes - Protocolo para personal: protección y delegación clara (7,10)	Nasas, guantes de carnaza, pértigas, trampas, guacales, sogas, mantas, kit veterinario  Figura 5. fuentes: Choperena, m. c. (2016). guía de manejo veterinario de fauna silvestre. Medellín.

5. Atención médica veterinaria

Tabla 8. Atención medica veterinaria por especie

Fuente: Bird Rescue (2020). *Cuidado de aves petroleadas*, Gobierno de Canarias (2005). *Limpieza de fauna petroleada*, Celis Hidalgo, J. (2009). *Efectos del petróleo en hábitats marinos*, Wildlife Health Center (2003). *Manejo de mamíferos petroleados*

<p>Aves</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones en plumas, ojos, boca y miembros - Hipotermia o golpe de calor, daño ocular  <p style="text-align: center;">Figura 6.</p> <p>fuente: https://primicia.com.ve/mundo/veterinarios-corren-para-salvar-a-aves-atrapadas-en-el-vertido-de-petroleo-en-peru</p>	<p>Limpieza ocular y de plumas, uso de mantas térmicas, ambiente seguro, rehidratación, monitoreo y evaluación médica previa a la liberación</p>
<p>Reptiles</p>	<p>Efectos carcinogénicos e inmunosupresores</p> <ul style="list-style-type: none"> -Deshidratación -Hipoglucemia -Alteraciones metabólicas  <p style="text-align: center;">Figura 7.</p> <p>fuente: https://www.semana.com/medio-semana2019</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza inmediata con agua estéril, aceites minerales o jabones desengrasantes - Hidratación constante - Monitoreo de temperatura corporal

	ambiente/articulo/asi-renace-el-caiman-llanero/47048/	
Mamíferos	-Lesiones respiratorias -irritación del epitelio -Hemorragias -Lesiones sistémicas (hepáticas, renales, nerviosas) - Complicaciones reproductivas	- Inmovilización, limpieza estéril, administración de protector gástrico y carbón activado, e hidratación veterinaria.

6. Transporte de individuos capturados

La Resolución 0081 de 2018 establece las condiciones para el transporte de fauna silvestre en Colombia (9).

Tabla 9. Transporte de individuos capturados

Fuente: Javier, P. (s.f.). *Manejo de fauna en derrames*. gob.pe, Wildlife Health Center (2003). *Manejo de mamíferos petroleados*, EcosferaAtlas (2024). *Monitoreo de especies*.

Grupo	Transporte y Manejo	Identificación	Monitoreo Post-liberación
Reptiles	Cajas plásticas/madera ventiladas; sujeción por miembros y mandíbula.	Fotografía o nanochips subcutáneos.	Observación visual, cámaras trampa, huellas, radio telemetría; evalúa movilidad y alimentación.
Mamíferos	Guacales ventilados, sin contacto visual; evitar sol, agua y movimientos bruscos.	Chips únicos o radio telemetría.	Observación de adaptación; aplicar medidas correctivas si es necesario.
Aves	Contenedores ventilados; manejo cuidadoso para evitar estrés.	Telemetría (GPS/radio) o anillado.	Evaluar comportamiento, orientación, respuesta a depredadores; usar telemetría, cámaras, etc.

7. Rehabilitación post- rescate

La rehabilitación de fauna afectada por hidrocarburos busca restaurar su salud y reintegrarla al medio natural. Requiere personal capacitado y se compone de etapas como valoración, descontaminación y estabilización. Su éxito depende del manejo profesional y del cumplimiento de criterios de recuperación (9).

Tabla 10. rehabilitación post- rescate

Fuente: *Vista de Lineamientos para el seguimiento y monitoreo post-liberacion de fauna silvestre rehabilitada.* (s. f.).

<https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/>

ETAPAS EL PROCESO	MAMIFEROS	AVES	REPTILES	PECES
Recepción y valoración	Signos vitales, diagnóstico de intoxicación.	Revisión de plumas y lesiones.	Evaluación de piel, ojos y lesiones	Revisión de branquias, piel, ojos e intoxicación.
Descontaminación	Limpieza con detergentes orgánicos.	Limpieza con detergentes específicos..	Limpieza con soluciones isotónicas.	Limpieza con oxigenada o soluciones salinas.
Estabilización	Hidratación, medicamento, control térmico.	Hidratación, control térmico, suplementos	Hidratación y temperatura controlada.	Oxigenación del agua y monitoreo.
Rehabilitación Física	Recuperación motora (caminar, nadar).	Recuperaciones de vuelo de forrajeo.	Estabilización del comportamiento natural.	Estimulación de nado y de alimentación

Evaluación Final y Liberación	Evaluación de peso, forrajeo y comportamiento.	Capacidad de vuelo y alimentación.	Movilidad y comportamiento autónomo.	Capacidad de nadar y alimentarse
Tiempo Recuperación	7-30 días).	5-15	7-21	3-10
Criterios de Liberación	- Peso adecuado, forrajeo, comportamiento natural.	Vuelo y alimentación independiente.	Movilidad y alimentación normal.	Alimentación.
Cuarentena	Recinto naturalizado, monitoreo y alimentación.	Recinto seco, agua limpia y monitoreo.	Espacio controlado, temperatura y humedad reguladas	Recinto acuático, monitoreo y alimentación.
Evaluación del éxito	Lesiones sanadas, comportamiento, condición del pelaje o piel..	Lesiones sanadas, comportamiento, estado del plumaje.	Lesiones sanadas, comportamiento, piel y escamas en buen estado.	Lesiones sanadas, en buen estado.

Conclusiones:

La exposición a hidrocarburos daña gravemente a la fauna silvestre, afectando su salud y dificultando su recuperación, especialmente en especies poco estudiadas. En Colombia, los derrames también impactan a las comunidades humanas, evidenciando la necesidad de una gestión ambiental responsable. Los protocolos de atención son clave, pero requieren capacitación, recursos y monitoreo constante para ser efectivo

Bibliografía

1. Betsy (2024). *Derrame de petróleo: cómo ocurre y diversas causas*. <https://ecologicosostenible.com>
2. Celis Hidalgo, J. (2009). *Efectos de derrames de petróleo en hábitats marinos*. Univ. de Concepción.
3. Dalia (2024). *Fauna silvestre afectada por incendios en Colombia*. Mongabay.
4. González, M. (s.f.). *Manual de emergencias por hidrocarburos en Colombia*. Unibagué.
5. Fernando, A. (2019). *Protocolo veterinario in-situ*. UCC.
6. DAGMA (s.f.). *Plan de contingencia para hidrocarburos*. Cali.gov.co
7. SAG Chile (s.f.). *Criterios técnicos para fauna silvestre en cautiverio*. sag.gob.cl
8. Brieva, C. (2000). *Rehabilitación en fauna silvestre*. Congreso de Zoología.
9. MinAmbiente (2018). *Resolución 0081 de 2018*. minambiente.gov.co
10. Choperena, M. C. (2016). *Guía veterinaria de fauna silvestre*. Medellín.
11. Nathalie, F. (2004). *Planificación de respuestas a fauna petroleada*.
12. Gobierno de Canarias (2005). *Limpieza de fauna petroleada*.
13. Daniel, L. (2008). *Buenas prácticas para captura de fauna*. miteco.gob.es
14. León Aguirre, G. (2011). *Captura y contención de anfibios*. UAQ.
15. Rodríguez, C. & Varela, N. (2014). *Ofidios colombianos en cautiverio*. AVVS.
16. Rueda Almonacid et al. (2007). *Tortugas y cocodrilianos*. CI Editorial.
17. Arias, L. & Yarto, E. (2019). *Medicine of captive Andean bears*. Elsevier.
18. Wildlife Health Center (2003). *Care for oil-affected marine mammals*.
19. FIA (s.f.). *Manual básico operacional*. fia.cl
20. Cerliz & Mancera-Rodríguez (s.f.). *Monitoreo post-liberación*. Scielo.org.co
21. Javier, P. (s.f.). *Manejo de fauna en derrames*. gob.pe
22. Prada Cadavid, A. M. (2014). *Hidrocarburos*. Univ. Santo Tomás.

23. Admin (2024). *Causas del derrame de petróleo.*
24. FIA (s.f.). *Manual básico operacional.*
25. Genially (2020). *Gestión de riesgo.* genially.com
26. PNGDR (s.f.). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo.* gov.co
27. Tarazona, D. (2022). *Incidentes y derrames en Colombia.* Mongabay.
28. Gob.mx (s.f.). *Sistema de comando de incidentes.*
29. SAG Chile (2013). *Fauna silvestre en cautiverio.*
30. MinAmbiente (2018). *Resolución 0081 de 2018.*
31. León Aguirre, G. (2011). *Métodos de captura de reptiles.* UAQ.
32. EPA (s.f.). *Rescate de fauna.* archive.epa.gov
33. . International Bird Rescue (2020). *Oil Spill Response.*
34. NOAA (2021). *Impacto del petróleo en vida marina.*
35. NOAA (s.f.). *Oil impact on marine life.*
36. . Alonso-Alvarez et al. (2007). *Oil spills y fauna costera.* edis.ifas.ufl.edu
37. Wicked Local (2011). *Cómo limpian aves petroleadas.*
38. Zielinski, S. (2013). *¿Limpiar aves petroleadas?* Smithsonian.
39. IEMS (s.f.). *Derrames de petróleo.*
40. . Zhang J. et al. (2024). *Detección de derrames con DeepLabV3.* Sensors.
41. Chilvers, B. L. (2024). *Técnicas de ahuyenta miento de aves.* Marine Pollution Bulletin.
42. Plitt, L. (2010). *Impacto del petróleo.* BBC Mundo.
43. Ecopetrol (2021). *Histórico de incidentes.* ecopetrol.com.co
44. Minciencias (s.f.). *Colombia: país biodiverso.*
45. NOAA (2020). *Oil spills and wildlife.*
46. WCS (2019). *Oil spills and wildlife.*
47. API (2019). *Oil spills y medio ambiente.*
48. Bridge et al. (2011). *Tecnología para aves migratorias.* Bioscience.
49. Kenward, R. (2001). *Manual de radio seguimiento.*
50. Celis Hidalgo, J. (2009). *Efectos del petróleo en hábitats marinos.*

51. Wildlife Health Center (2003). *Manejo de mamíferos petroleados*
52. EcosferaAtlas (2024). *Monitoreo de especies*.
53. Choperena & Mancera (2018). *Monitoreo post-liberación*. Redalyc.
54. González, S. (2024). *Estrategias de monitoreo*. barparquedelanaturaleza.es
55. Franco & Díaz (2012). *Impacto de hidrocarburos en fauna*. Ed. Univ.
56. Fazey et al. (2010). *Impactos de derrames: estrategias*. J. Env. Management.
57. Bird Rescue (2020). *Cuidado de aves petroleadas*.
58. Mariño, L. (s.f.). *Plan Nacional de Contingencia*. ANLA.
59. García, E. et al. (2018). *Impacto ambiental en ecosistemas costeros*. Rev. Eco. y Medio Amb.