

# EFFECTOS DE LOS INCIDENTES PETROQUÍMICOS EN LA INDUSTRIA PESQUERA

## EFFECTS OF PETROCHEMICAL INCIDENTS ON THE FISHING INDUSTRY

Itzel Cid-Ruiz1\*, Naidelyn Guadalupe  
Ortega-Vargas y Joan Rodríguez-  
Benítez

ISSN 2448-5829

Año 11, No.31, 2025, pp. 248 - 254

**RD-ICUAP**

<https://orcid.org/0000-0001-6606-3504>  
<https://orcid.org/0009-0008-9396-8569>  
<https://orcid.org/0009-0006-6543-7723>

FECHA DE RECEPCIÓN: 4/09/2023  
FECHA DE REVISIÓN: 2/12/2024  
FECHA DE PUBLICACIÓN: 20/01/2025  
FOLIO: A11N13.25/931

Facultad de Ciencias Biológicas BUAP, Blvd. Valsequillo y Av. San  
Claudio, Ciudad Universitaria,  
Col. Jardines de San Manuel, Puebla, Pue. México, C. P. 7257 itzel.  
cid@alumno.buap.mx, naidelyn.ortega@alumno.buap.mx, joan.  
rodriguez@alumno.buap.mx

## Resumen

Esta revisión bibliográfica nos detalla sobre los arrecifes de coral, los cuales resguardan a muchas especies de animales y plantas, por lo que contribuyen a una parte importante dentro del ecosistema, además de ser sitios de atractivos turísticos. En la presente revisión, se describe una problemática derivada de un derrame de petróleo, y se estudia a fondo sus componentes para llegar a una solución concreta, tomando en cuenta los severos daños que puede dejar un derrame de esa magnitud. Para poder remediar estos daños, se tomaron en cuenta diversos aspectos como son: contaminantes y sus posibles daños contra los seres vivos dentro del ecosistema, posibles fuentes de ingreso y tiempo de retención de contaminantes, los cuales se encuentran descritos de forma explícita dentro de esta revisión. Al igual que el estudio de estos factores, la ayuda de otros profesionistas como lo son ecólogos, geólogos, biólogos marinos, ingenieros ambientales, abogados y oceanógrafos, resulta muy importante para contribuir y llegar a una solución que satisfaga todos los daños encontrados. También se describe la importancia de estos arrecifes y se promueve una cultura de educación ambiental para evitar daños a largo plazo a través de la concientización de los problemas que se pueden llegar a ocasionar tanto dentro del ecosistema como en nuestra salud si no se tratan de evitar este tipo de accidentes. Este estudio también realizó una metodología la cual resultó bastante útil para poder encontrar la solución biorremediadora a un derrame de petróleo, y gracias a esta, se pueden obtener diversas conclusiones que pueden resultar en puntos clave para poder resolver futuras problemáticas derivadas de este tipo de situaciones.

## Abstract

This bibliographical review details us about coral reefs, which protect many species of animals and plants, which is why they contribute an important part within the ecosystem, in addition to being tourist attractions. In this review, a problem derived from an oil spill is described, and its components are studied in depth to reach a concrete solution, taking into account the severe damage that a spill of this magnitude can cause. In order to remedy these damages, various aspects were taken into account, such as: contaminants and their possible damage to living beings within the ecosystem, possible sources of entry and retention time of contaminants, which are explicitly described within this revision. Like the study of these factors, the help of other professionals such as ecologists, geologists, marine biologists, environmental engineers, lawyers and oceanographers, is very important to contribute and reach a solution that satisfies all the damage found. The importance of these reefs is also described and a culture of environmental education is promoted to avoid long-term damage through awareness of the problems that can be caused both within the ecosystem and in our health if they are not avoided. these kinds of accidents. This study also carried out a methodology which was quite useful to be able to find the bioremediation solution to an oil spill, and thanks to this, various conclusions can be obtained that can result in key points to be able to solve future problems derived from this type of situation. .

Keywords: Spill, reef, environmental pollution, health, biodiversity.

## INTRODUCCIÓN

La industria pesquera es una actividad económica clave en muchas regiones del mundo, requiere alimentos y empleos a millones de personas. Sin embargo, esta industria está expuesta a una serie de riesgos ambientales que pueden tener efectos negativos significativos en su productividad y sostenibilidad. Uno de estos riesgos es la exposición a incidentes petroquímicos, como derrames de petróleo o fugas de sustancias químicas en el mar. Estos incidentes pueden tener un impacto directo en las poblaciones de peces y mariscos, así como en la calidad del agua y los hábitats marinos. En este artículo, se explorará el efecto de los incidentes petroquímicos en la industria pesquera, incluyendo los riesgos para la salud pública y el medio ambiente, así como las medidas que pueden ser tomadas para minimizar estos efectos. Los arrecifes coralinos son considerados uno de los ecosistemas más diversos del planeta, y proporcionan hábitat y alimento para una gran cantidad de especies marinas, incluyendo peces, moluscos y crustáceos. Los arrecifes veracruzanos son un conjunto de arrecifes coralinos que se encuentran en la costa del estado de Veracruz, en México. Estos arrecifes son el hogar de una gran variedad de especies marinas y son un importante atractivo turístico para la región. Se encuentran en la zona conocida como el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, que se extiende por una longitud de aproximadamente 70 km a lo largo de la costa. Este sistema arrecifal está formado por tres arrecifes principales: el arrecife de Antón Lizardo, el arrecife de Los Sacrificios y el arrecife de Isla Verde, son importantes no solo por su belleza natural, sino también por su papel en el ecosistema marino. Arrecife Pájaros es uno de los ocho arrecifes tipo plataforma emergente que forman el Sistema Arrecifal Veracruzano, Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV), ubicado a solo tres millas del puerto de Veracruz en el oeste del Golfo de México. La localidad de Isla de Pajaritos está situada en el Municipio de Tlalixcoyan (en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave), con 419 habitantes (CONANP, 2022).

En 1967 la industria petroquímica na-

cional, encabezada por Pemex, fundó la planta de Pajaritos que es ahora, una co-inversión público-privada. El complejo fue concebido como una planta que impulsa la producción de petroquímicos de Pemex y fue una de las principales obras que se pusieron en marcha en 1967, cuando también fueron incluidas obras en Minatitlán, Madero y Ciudad Camargo. En sus inicios, la planta tenía una capacidad de casi 100 mil toneladas anuales. En 2015 la planta produjo 177 mil toneladas de petroquímicos y para 2016 se esperaba alcanzar las 330 mil toneladas anuales. Los planes conjuntos de Mexichem y Pemex son llegar a las 400 mil toneladas de petroquímicos anuales.

## Paso a seguir

Para llevar a cabo la limpieza y restauración del arrecife de coral Pajaritos con la revisión bibliográfica se hizo uso de:

- Absorbentes de petróleo. Se utilizaron para absorber el petróleo derramado, evitando que se propague por el arrecife de coral y otros ecosistemas cercanos. Entre estos materiales se encuentran fibras sintéticas, productos a base de celulosa, arcillas, espumas, entre otros.
- Barreras de contención. Empleados para contener el petróleo en un área específica evitando que se propague hacia zonas no afectadas. Entre las barreras de contención se encuentran booms (barreras flotantes), cortinas de contención, barreras de sorbente, entre otras.
- Equipos de limpieza. Útiles para retirar el petróleo del agua y del arrecife de coral, entre estas se encuentran redes, espátulas, aspersores, bombas, aspiradoras especializadas, entre otros.
- Materiales para la restauración del arrecife de coral. Para restauración del arrecife de coral afectado por derrame de petróleo, Pueden ser

rocas, arena, o bien otros materiales que puedan ayudar a restablecer el ecosistema dañado.

- Skimmers. Equipos especializados para retirar el petróleo del agua de manera eficiente y sin afectar los organismos marinos. Funcionan por medio de una bomba que succiona el petróleo y después lo separa del agua mediante el proceso de filtración.
- Equipo de protección personal. Proteger la salud y seguridad de los trabajadores durante la limpieza y restauración del arrecife de coral. Por ejemplo: trajes de protección, guantes, gafas de seguridad, mascarillas, entre otros (PLAN N).

El 20 de abril del 2021 se registró una explosión, y posteriormente un incendio de un ducto de gas, al interior del Complejo Petroquímico Pajaritos, de Petróleos Mexicanos (PEMEX), ubicado en el puerto de Coatzacoalcos, Veracruz. Pemex explicó que hubo una falla de energía eléctrica en el área de turbogeneradores de la planta, también asentada en el municipio de Coatzacoalcos. Dentro de las instalaciones de la petroquímica de pajaritos se han presentado un gran número de incidentes, como, por ejemplo, se han producido fugas de amoníacos en las instalaciones de PEMEX. También se da una fuga de petróleo con origen en pajaritos, esta fue esparcida a causa de las lluvias de la temporada. Ha producido que un tanque de abastecimiento del Complejo Morelos, en Coatzacoalcos explotara en la planta de generación de vapor. Tal incidente no fue reportado por Pemex, aunque ciertos obreros confirmaron tal suceso explicando que la causante de que esto ocurriera fue la línea de gas natural que va desde la terminal refrigerada Pajaritos hasta el complejo petroquímico que lleva el mismo nombre, la cual se reventó cercano a la barda perimetral de la planta Sales del Istmo (PEMEX, 2023).

Para realizar acciones que contribuyan a este derrame, se llevó a cabo la siguiente

metodología:

1. Evaluación de la situación: En primer lugar, se realizó una evaluación exhaustiva de los daños provocados por la fuga en la terminal marítima y se determinó la cantidad de hidrocarburos derramados, para así estudiar su impacto con el medio ambiente. Posteriormente se evaluó la eficacia de los sistemas de contención existentes para poder determinar las áreas afectadas.
2. Movilización de recursos: Se procedió a coordinar la respuesta de emergencia con las autoridades marítimas y ambientales pertinentes, como la Capitanía del Puerto de Coatzacoalcos, la Secretaría de Marina (SEMAR) y Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), para así poder movilizar equipos de limpieza, barreras de contención y personal capacitado para controlar y minimizar los efectos del derrame

como ingenieros ambientales, ecólogos y biólogos marinos. Para este punto, se estableció un centro de comando para poder coordinar las acciones a realizar.

3. Control y contención del derrame: Se implementaron medidas inmediatas para detener la fuga y contener el derrame dentro del área de la bahía para evitar la propagación del derrame utilizando equipos especializados para la recuperación de hidrocarburos y minimizar su impacto en el medio ambiente.

4. Evaluación y mitigación del impacto ambiental: Con ayuda de oceanógrafos y geólogos, se realizaron evaluaciones regulares del área afectada para monitorear la dispersión y los efectos del derrame. Se implementaron medidas de mitigación para proteger la vida marina y minimizar el impacto en los ecosistemas costeros. Se coordinaron con ecólogos y biólogos marinos para evaluar y minimizar

los daños ocasionados.

5. **Mejora de los sistemas:** Al realizar estas acciones, se llevó a cabo una investigación exhaustiva de las causas de la fuga y los sistemas que fallaron para identificar las áreas de mejora en los sistemas de la terminal marítima y proponer medidas correctivas para evitar futuras fugas para así establecer un plan de mantenimiento preventivo y protocolos de respuesta a emergencias actualizados.

6. **Seguimiento y revisión:** Se llevó a cabo un seguimiento continuo del área afectada y se evaluaron los resultados de las medidas implementadas para después revisar y actualizar los planes de respuesta a emergencias y los protocolos de seguridad de la terminal marítima en función de los hallazgos y lecciones aprendidas. Gracias a esto, se logró establecer un sistema de monitoreo a largo plazo para garantizar la recuperación completa del área afectada y prevenir futuros incidentes similares.

A partir de la revisión bibliográfica, los investigadores llegaron a las conjeturas de los estudios que fueron llevados a cabo, en los cuales se realizó la evaluación de la calidad del agua en el Arrecife Pajaritos cercano a la planta petroquímica Pajaritos operada por Pemex y Mexichem, ubicado en Morelos, Coatzacoalcos al sur de Veracruz. Los arrecifes de coral como se sabe son ecosistemas muy sensibles y su recuperación de la contaminación puede ser difícil. Se buscó hacer una evaluación y remediación de la problemática causada por el incidente en la petroquímica, además de que se buscaron protocolos para evitar esto en un futuro. En el caso de un derrame de petróleo en mar abierto, se

dispusieron de ciertos especialistas los cuales tuvieron como principal objetivo evaluar los diversos riesgos, consecuencias y posibles soluciones ante la efusión de hidrocarburos (SEMARNAT, 2018).

Con la finalización del trabajo se determina que las medidas a desarrollar por los miembros responsables deben estar sujetas a valoración de la importancia del territorio es decir bajo qué criterio está considerada el área afectada, entre los miembros partícipes se encontraron el jefe del Estado Mayor General de la Armada de México (JEMGA), SEMAR, el sector privado y público relacionados a la pesca así como las Comisiones de turismo.

Los incidentes petroquímicos tienen un impacto significativo en la industria pesquera, tanto en términos de la productividad y sostenibilidad de la industria como en la salud pública y el medio ambiente. La bioacumulación y biomagnificación de sustancias químicas pueden tener efectos negativos en la calidad del agua, la vida marina y la salud de los consumidores. Si bien es importante tomar medidas para prevenir y controlar la contaminación en el mar, también es fundamental implementar prácticas sostenibles en la industria pesquera para minimizar su

impacto ambiental. En última instancia, una gestión responsable y cuidadosa de los recursos marinos y la cooperación entre la industria, el gobierno y los consumidores son esenciales para garantizar la sostenibilidad de la industria pesquera en el largo plazo.

## Conclusiones

En este artículo presentamos toda la información necesaria para poder solucionar un problema relacionado con el derrame de petróleo: el cual tiene una magnitud enorme y puede afectar diversos factores, tanto en la salud como en el medio ambiente. El proyecto se realizó con la finalidad de tener una amplia gama de posibles opciones para llegar a una conclusión en concreto, por lo que fue de gran importancia tener un plan de acción con diversos puntos de vista y apoyo de diferentes profesionistas, así como el apoyo del gobierno para poder llevar a cabo acciones de forma satisfactoria. Este trabajo requirió de un gran esfuerzo y de investigaciones exhaustivas que nos permitieran observar a fondo las posibles fuentes de ingreso de contaminantes, al igual que saber el tiempo de retención de estos en el ecosistema y la manera en que afecta no solo a los seres vivos que se encuentran dentro de este, sino también a nuestra salud de forma directa o indirecta. Para ejecutar el proyecto fue necesario una planificación detallada, al igual que identificar los riesgos y mantener informada a la comunidad al igual que a las autoridades correspondientes para así promover la cultura de educación ambiental tanto en las empresas petroquímicas como a los turistas y a las personas locales. También se debe proporcionar información sobre la situación y la forma en que se trató el problema para poder erradicarlo. Es importante realizar campañas de concientización sobre la importancia de la seguridad y la protección del medio ambiente en las operaciones de la plataforma petrolera.

## Declaración de privacidad

Los datos personales facilitados por los autores a RD-ICUAP se usarán exclusivamente para los fines declarados por la misma, no estando disponibles para ningún otro propósito ni proporcionados a terceros.

## Declaración de no conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés alguno

## Agradecimientos

Para el presente artículo reconocemos los comentarios y sugerencias realizadas por la PhDs. Beatriz Espinosa Aquino, los cuales fueron de gran ayuda para culminar la redacción del trabajo, así como también nos fueron útiles las distintas herramientas otorgadas. De igual manera reconocemos el esfuerzo realizado por los integrantes del equipo para realizar la búsqueda, análisis y redacción del artículo.

## Referencias

- [1] Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2022). Ficha SIMEC. Gobierno de México.  
Sitio web: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=135>
- [2] DOF - Diario Oficial de la Federación. (n.d.). Gob.mx. Retrieved April 19, 2023, from [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5458067&fecha=24/10/2016](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5458067&fecha=24/10/2016)
- [3] Petróleos Mexicanos. (2023). Pemex. Recuperado de <https://www.pemex.com>
- [4] Plan, N. (n.d.). Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas. Gob. Mx. Retrieved April 19, 2023, from <http://www.semarnat.gob.mx/Plan%20Nacional%20de%20Contingencia%20V2016.pdf>
- [5] SEMARNAT. (2018). Sistema Arrecifal Veracruzano. Gobierno de México. [https://www.gob.mx/semarnat/articulos/sistema-arrecifal-veracruzano158950#:~:text=El%20sistema%20alberga%20pastos%20marinos,Distichlis%20spicata\)%2C%20entre%20otros](https://www.gob.mx/semarnat/articulos/sistema-arrecifal-veracruzano158950#:~:text=El%20sistema%20alberga%20pastos%20marinos,Distichlis%20spicata)%2C%20entre%20otros)
- [7] Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2005). Petróleos Mexicanos: Generalidades y la Problemática Ambiental.