An underwater photograph of a coral reef. Several colorful fish are visible, including a prominent blue and red fish in the center, and other smaller fish in shades of red, orange, and blue. The reef is covered in various types of coral and sponges, creating a complex and vibrant environment.

Evaluación de la biodiversidad asociada a la plataforma de extracción de hidrocarburos MX1, Piura, Perú

Informe

Evaluación de la biodiversidad asociada a la plataforma de extracción de hidrocarburos MX1, Piura, Perú

Informe



Edición:

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

Autores:

Yuri Hooker, especialista de Gobernanza Marina (SPDA) y del Laboratorio de Biología Marina-UPCH; y Adriana Zavala, Chelonia Dive Center.

Cita sugerida:

Hooker, Y. y Zavala, A. (2022). ***Informe: Evaluación de la biodiversidad asociada a la plataforma de extracción de hidrocarburos MX1, Piura, Perú.*** Lima: SPDA.

Se prohíbe la venta total o parcial de esta publicación, sin embargo, puede hacer uso de ella siempre y cuando cite correctamente a los autores.

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

Presidente: Jorge Caillaux

Director de Gobernanza Marina: Bruno Monteferri

Av. Prolongación Arenales 437, San Isidro, Lima, Perú

Teléfono: (+51) 612-4700

www.spda.org.pe

Primera edición digital, julio 2023

Libro electrónico de acceso abierto en:

www.repositorio.spda.org.pe

La Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) es una asociación civil sin fines de lucro que –desde su fundación en el año 1986– ha trabajado de manera ininterrumpida en la promoción de políticas y legislación ambiental y en el diseño e implementación de instrumentos que favorezcan el desarrollo sostenible bajo principios de gobernanza, equidad y justicia.

Introducción

Dentro de los variados tipos de hábitats que utiliza la fauna marina que vive bajo el agua, los arrecifes son uno de los que más diversidad de formas de vida mantienen. Los arrecifes naturales son principalmente de dos tipos: Los arrecifes rocosos y los arrecifes de coral.

Sin embargo, existe otro tipo de arrecifes cuya estructura ha sido creada por el hombre y son conocidos como arrecifes artificiales.

Baine (2001) describe los arrecifes artificiales como “estructuras creadas por el hombre, que se encuentran sumergidas en el océano y atraen flora y fauna marina que se asientan sobre el sustrato, imitando a los arrecifes naturales de roca o coral”

Los arrecifes artificiales que han sido diseñados e instalados bajo el mar para cumplir funciones específicas son llamados arrecifes primarios. Estos se utilizan para atraer y proteger la biodiversidad, para crear nuevas áreas de pesca artesanal, para fines recreativos de buceo, para protección de fondos marinos de la pesca de arrastre y para fines de investigación científica. Sin embargo, existen otro tipo de estructuras que se hundieron en el mar por otros motivos, pero que también atraen fauna y flora y son llamados arrecifes artificiales secundarios. Aquí encontramos, por ejemplo, a los muelles, rompeolas, barcos y aviones hundidos, plataformas de hidrocarburos, entre otros.

Índice

Introducción.....	3
1. Antecedentes.....	5
2. Metodología	6
3. Resultados	7
4. Registros adicionales.....	12
Conclusiones.....	13
Referencias bibliográficas	14
Anexos	16

1. Antecedentes

Ante el deterioro y sobreexplotación de los arrecifes naturales en el mundo, los arrecifes artificiales se han convertido en una herramienta valiosa para la restauración y rehabilitación de las comunidades biológicas arrecifales, aunque suelen ser sumamente costosos (Clark & Edwards, 1999; Clark & Warwick, 2001).

Los arrecifes artificiales han cobrado gran relevancia a nivel mundial y diversos estudios se realizan para investigar los procesos de colonización, diseño estructural, diversificar usos y estrategias de manejo (Baine, 2001). Numerosas investigaciones se han realizado alrededor del mundo sobre la importancia de las plataformas de explotación de hidrocarburos en el mar, como los arrecifes artificiales (Bull & James, 1994; Mark & Mark, 1997; Kaiser, 2006; Claise et al, 2014; FAO, 2015).

En Estados Unidos de América, existe el programa gubernamental Rigs-to-Reefs orientado a transformar plataformas de hidrocarburos en desuso, ubicadas en el Golfo de México, en arrecifes artificiales para fomentar el aumento de la biodiversidad y favorecer a las pesquerías. Esta iniciativa se inició por pedido de buzos y pescadores en los años 70, ante la preocupación de la extracción de plataformas en desuso donde ellos pescaban. Esto dio un impulso al Congreso para la firma de la Ley Nacional de Fomento de la Pesca en 1984, ley que reconoce el valor social y económico del desarrollo de programas que fomenten la instalación de arrecifes artificiales en el país. Hasta el año 2021, se han convertido más de 600 plataformas de hidrocarburos en arrecifes artificiales permanentes en el Golfo de México (BSEE, 2022).

En una relevante publicación, McLean et al (2022) analizan 33 investigaciones sobre las plataformas de hidrocarburos convertidas en arrecifes artificiales, concluyendo que las estructuras artificiales facilitan la conectividad de la diversidad en el paisaje marino vertical y horizontal, favoreciendo a grandes poblaciones de larvas y adultos de invertebrados móviles, peces y megafauna, incluyendo especies amenazadas y comercialmente importantes.

Varias organizaciones internacionales impulsan la creación y mantenimiento de arrecifes artificiales y establecen protocolos y soluciones técnicas para su construcción e instalación con la finalidad de conservar la biodiversidad, proteger ecosistemas y, sobre todo, mejorar las condiciones de vida de pescadores y poblaciones locales (Lukens & Selberg, 2004; FAO 2015).

En el Perú, son pocas las investigaciones que se han realizado. Hooker & Gonzales (2012) realizan una evaluación de biodiversidad de peces e invertebrados en tres plataformas de extracción de hidrocarburos en Tumbes, en la que muestran la importancia de estas estructuras artificiales para el mantenimiento de grandes

poblaciones de peces e invertebrados, así como para especies amenazadas y sobreexplotadas en ambientes naturales.

En dicha investigación encontraron 36 especies de peces y 83 de invertebrados viviendo en dichas plataformas. Hooker (2016) evalúa la diversidad de peces e invertebrados en la plataforma en desuso MX1 de Los Órganos, Piura, donde encuentra que la gran diversidad de peces e invertebrados se distribuyen de manera diferencial con la profundidad. Registra 26 especies de peces y 57 de invertebrados.

Recientemente Cuba realiza su trabajo de tesis sobre la comunidad de peces de la plataforma MX1 (Diego Cuba, comunicación personal, tesis en proceso de publicación) donde encuentra un total de 27 especies de peces asociados a la plataforma. Adicionalmente Hooker (2009), registra por primera vez en aguas peruanas al pez halcón (*Cirritichthys oxycephalus*) con encuentro en la MX1.

2. Metodología

La evaluación se realizó en la plataforma petrolera MX1 situada frente Punta Veleros, en Los Órganos, Piura (Perú), en posición geográfica 4° 9'51.83"S - 81°10'1.78"O y a una distancia aproximada de la costa de 2800 metros (1.52 millas náuticas). La plataforma se encuentra instalada sobre un fondo marino arenofangoso a 63 metros de profundidad. Actualmente, la plataforma sobresale en la superficie unos 10 metros aproximadamente, puesto que gran parte de la estructura en superficie (la mesa) ya ha sido retirada.

El estudio se realizó entre el 20 y 24 de mayo del 2023, con un total de ocho operaciones de buceo *scuba*, desde la superficie hasta los 40 metros de profundidad. Las operaciones de buceo se realizaron teniendo como soporte logístico la embarcación, equipos y buzo de resguardo de Chelonia Dive Center.

Para determinar si existen diferencias en las comunidades de peces a diferente profundidad (zonación), la evaluación se hizo por estratos de profundidad, considerando estratos a 5, 15, 26 y 40 metros, donde se sitúan tubos horizontales sobre los cuales se evaluó la ictiofauna.

Para la evaluación de las poblaciones de peces se utilizó el censo visual submarino con video según Pelletier (2011) adaptado. En cada estrato de profundidad se realizaron cuatro transectos de censo, de 20 metros de longitud y un ancho de banda de 3 metros, teniéndose un área censada de 240 m² por estrato de profundidad. En los 4 estratos se evaluó un total de 960 m².

Para censar a los peces, en cada transecto, el buzo recorrió los tubos horizontales de la estructura filmando a todos los peces que se encontraban dentro del largo y ancho de banda del transecto, tanto sobre el sustrato como en la columna de agua, haciendo acercamientos o zoom en los peces pequeños para facilitar su posterior identificación. Terminado el estudio de campo, los videos de censo fueron analizados en un computador para identificar y contar a todos los peces registrados, generándose tablas de datos con las poblaciones de peces registradas. Estos datos fueron analizados luego con el programa estadístico Past 4 (Hammer et al, 2011) para determinar los índices de diversidad y las asociaciones de esta comunidad en dendrogramas, con la clasificación con Bray Curtis y *unweighted pair-group method using arithmetic average* (UPGMA).

3. Resultados

Durante la investigación se evaluaron las poblaciones de peces encontradas dentro de los transectos, completando un área total de 960 m² (240 m² por estrato de profundidad). Aquí se registró un total de 5557 individuos de peces, perteneciente a 32 especies, 14 familias y 8 órdenes taxonómicos. De estas especies, 26 son peces bentónicos dependientes del sustrato duro, mientras que 6 son especies de peces pelágicos sin dependencia directa del arrecife (Tabla 1).

El pez borracho (*Scarthichthys gigas*) fue la única especie registrada de aguas frías (corriente de Humboldt) o provincia biogeográfica del Pacífico Sur Oriental Templado, mientras todo el resto de las especies pertenecen a la provincia del Pacífico Oriental Tropical.

Adicionalmente a las especies observadas en los buceos, se registró un individuo de cabrilla arcoiris (*Liopropoma fasciatum*) capturado con anzuelo en el fondo de la plataforma (63 m) por pescadores artesanales. Cuba (Com. Per.) refiere el registro del lábrido *Decodon melasma*, en pesca de fondo en la plataforma.

Al analizar los parámetros poblacionales resultantes del análisis, se encontró que en aguas más superficiales el índice de diversidad fue mayor que en aguas profundas (Tabla 2). Esto se debe a que en los estratos de 26 y 40 metros hubo presencia de especies ampliamente dominantes. A los 40 metros, la cabrilla (*Paralabrax humeralis*) fue la única especie dominante, mientras que a los 26 metros el jurel del norte (*Decapterus* sp.) fue ampliamente dominante, pero compartiendo dominancia con la cabinza roja (*Paranthias colonus*) y la chavelita común (*Azurima intercrusma*) (Tablas 1 y 2).

En el dendrograma de análisis de similitud entre las comunidades de peces, se encontró que los diferentes estratos de profundidad tienen comunidades biológicas con grandes diferencias en la composición de especies, no teniendo en ninguno de los estratos una similitud mayor a un 30% con otros estratos (Figura 1). Esto da como resultado una zonificación muy marcada, con especies con gran afinidad a las condiciones ambientales de cada profundidad censada. El estrato de 40 metros es el que tiene menor similitud respecto a los otros, pues es la única profundidad donde la cabrilla es sumamente abundante en una comunidad con pocas especies (8) y de baja abundancia, con algunas especies presentes solo en ese estrato y donde la chavelita de profundidad (*Chromis alta*) es característica, con una abundancia representativa (Tabla 1, figura1).

Los estratos con mayor similitud son los de 5 y 15 metros, compartiendo un número representativo de especies y siendo las cabinzas rojas y chavelitas sargento (*Paranthias colonus* y *Abudefduf troschelii*) especies dominantes. La única especie abundante en todos los estratos fue la cabinza roja (*Paranthias colonus*) mientras que la mayoría de otras especies estuvo presente solo en algunos estratos, pero con abundancias muy cambiantes según la profundidad, generando esto la poca similitud y marcada zonación.

En el análisis de clasificación jerárquica con abundancias (Figura 2), se puede observar que solo tres especies tienen abundancias significativas dentro de la comunidad (*Decapterus* sp., *Paranthias colonus* y *Paralabrax humeralis*), mientras que el resto de la diversidad de especies tiene muy pocos individuos o incluso, para muchas de ellas, solo se registró un solo espécimen.

Tabla 1. Abundancia (ind./240 m²/estrato) de especie de peces en los estratos de profundidad evaluados en la plataforma MX1, Piura, Perú. Mayo 2023.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	Nombre Común	PROFUNDIDAD TRANSECTOS				TOTAL	Dependiente del arrecife
				5	15	26	40		
ANGUILLIFORMES	MURAENIDAE	<i>Muraena argus</i>	Murena negra	0	0	0	1	1	Si
	GOBIIDAE	<i>Lythyrus doli</i>	Gobio payaso	0	0	1	0	1	Si
BLENNIIFORMES	BLENNIIDAE	<i>Hypsoblennius brevipinnis</i>	Bleni	6	17	0	0	23	Si
		<i>Ophioblennius steindachneri</i>	Bleni	0	2	0	0	2	Si
		<i>Plagiotremus azaleus</i>	Bleni	0	1	0	0	1	Si
		<i>Scorpaenopsis gigas</i>	Bonacho	0	1	2	1	4	Si
		<i>Caranx caballus</i>	Jurel fino	149	4	22	0	175	No
		<i>Seriola lalandi</i>	Fortuno	0	1	1	0	2	No
CARANGIFORMES	CARANGIDAE	<i>Seriola peruviana</i>	Pambo	2	0	0	0	2	No
		<i>Decapterus sp.</i>	Jurel del norte	0	5	3200	0	3205	No
		<i>Chirocentrus maximus</i>	Chuyre, hogja	11	0	0	0	11	No
		<i>Bodianus diplotaenia</i>	Vieja amarilla	1	0	0	0	1	Si
LABRIFORMES	LABRIDAE	<i>Pronotogrammus multifasciatus</i>	Doncella	0	0	0	2	2	Si
		<i>Epinephelus labriformis</i>	Marlin de peña	0	1	0	0	1	Si
		<i>Paralabrax humeralis</i>	Calabita	0	0	24	622	646	Si
		<i>Paralabrax caeruleus</i>	Peneta, cágalu	0	4	1	0	5	Si
		<i>Paranthias colurus</i>	Cavruza roja	35	456	308	35	834	Si
		<i>Xenichthys xanith</i>	Ojón	0	0	2	0	2	Si
		<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	Callana	3	0	0	0	3	Si
		<i>Scorpaenopsis oxyrinus</i>	Chucho	1	0	0	0	1	No
		<i>Jobanrandallia nigritrostris</i>	Mariposa amarilla	0	0	0	1	1	Si
		<i>Chaetodon humeralis</i>	Mariposa común	0	0	1	0	1	Si
		<i>Abudefduf troschelii</i>	Chavelita sargento	92	143	5	0	240	Si
		POMACENTRIDAE	POMACENTRIDAE	<i>Azumina atribabata</i>	Chavelita de punto blanco	0	137	0	0
<i>Azumina interzusma</i>	Chavelita común			5	77	129	0	211	Si
<i>Chromis alba</i>	Chavelita de profundidad			0	0	3	11	14	Si
<i>Stegastes flavilatus</i>	Chavelita amarilla			0	2	0	0	2	Si
LABRISOMIDAE	LABRISOMIDAE	<i>Labrisomus multiporosus</i>	Trancharón del norte	0	1	0	0	1	Si
		<i>Malacoctenus tetranemus</i>	Trancharón del norte	0	2	0	0	2	Si
		<i>Cirrhites rivulatus</i>	Mero mapo, hukón	0	0	1	0	1	Si
SCORPAENIFORMES	SCORPAENIDAE	<i>Scorpaenodes tyris</i>	Diablito	0	5	3	16	24	Si
		<i>Baistes polyteps</i>	Cochre, balustas	0	1	0	0	1	Si
TETRAODONTIFORMES	BALISTIDAE			150	835	3678	687	5557	Si

Tabla 2. Parámetros comunitarios de los peces de la plataforma MX1, Piura, Perú. Mayo 2023.

Profundidad	Especies Taxa_S	Número Individuos	Indice Dominancia_D	Indice Shannon_H
5	10	305	0.3428	1.355
15	18	860	0.3419	1.43
26	15	3703	0.7549	0.5546
40	8	689	0.8181	0.4476

Figura 1. Dendrograma de análisis de similitud de las comunidades de peces en diferentes estratos batimétricos. Plataforma MX1, Piura, Perú. Mayo 2023.

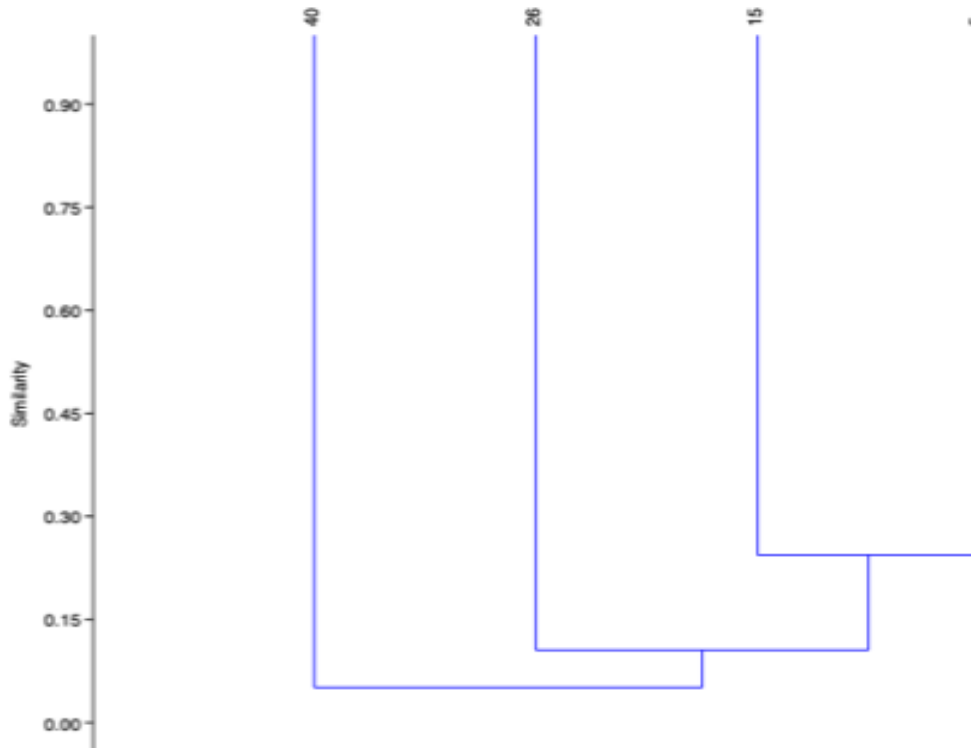
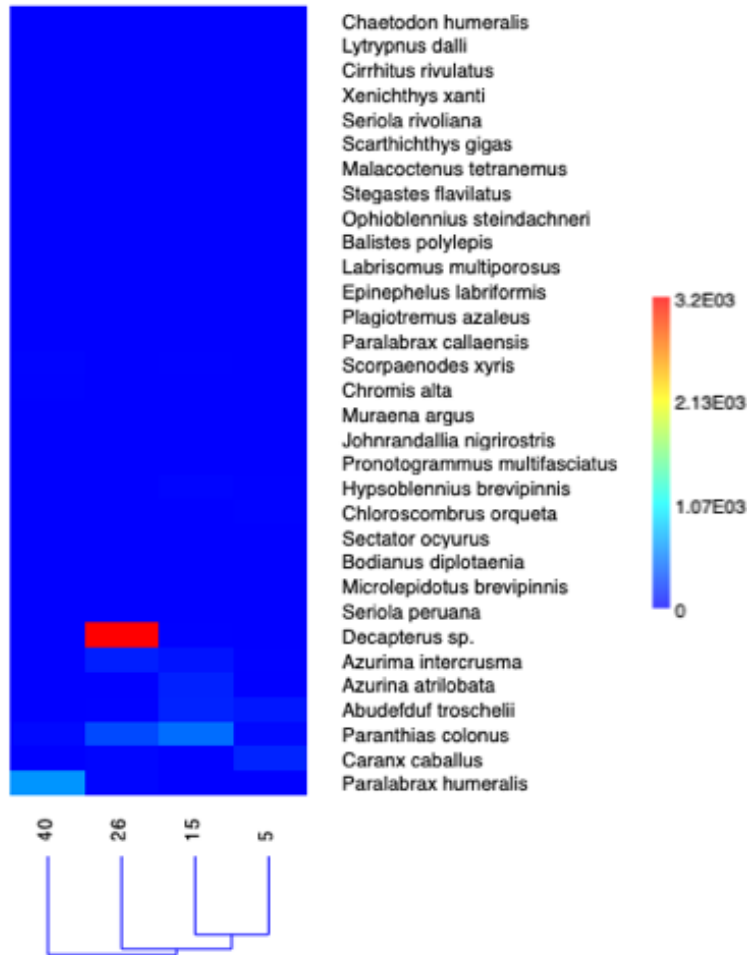


Figura 2. Análisis de clasificación jerárquica (clúster) y abundancia de los peces por estrato de profundidad. Plataforma MX1, Piura, Perú. Mayo 2023.



Considerando el número de individuos registrados en el área censada, se procedió a estimar la abundancia de peces para toda la estructura, desde la superficie hasta los 40 metros de profundidad. Se estima que el volumen acuático interno de la plataforma (sin contar el área circundante donde también hay peces) se tiene un área aproximada de 24 mil m².

Para el cálculo solo se consideró a las especies residentes y dominantes de la plataforma, eliminando del cálculo a las especies poco abundantes y las que viven reposando sobre el sustrato de la plataforma. También se eliminó el dato del numeroso jurel del norte (*Decapterus* sp.) por no ser una especie residente y encontrarse rara vez en el lugar. Con ello, se estimó que la plataforma puede mantener poblaciones de peces superiores a los 56 mil especímenes. Si

consideramos cardúmenes como el de *Decapterus* sp. presente durante el estudio, el número de peces en la plataforma superaría fácilmente los 100 mil especímenes. Esta abundancia es sin contar los peces que viven por debajo de los 40 metros de profundidad, un área no evaluada.

4. Registros adicionales

Además de las especies registradas en el presente estudio para la plataforma MX1 y la registrada en la bibliografía, buzos locales y escuelas de buceo que hacen uso frecuente de la estructura indican un número importante de otras especies, incluyendo megafauna. Se hace un recuento de 44 especies de peces que incluye megafauna como mantarrayas, raya batea, tiburón ballena, tiburón martillo. Además, se ha registrado presencia de diversas aves marinas, tortugas, lobos marinos y, en una ocasión, orcas. La lista total de especies de peces registradas hasta el momento para la MX1 se muestra en el anexo 1.

Conclusiones

- La plataforma MX1 se muestra como un arrecife artificial con una importante diversidad de especies y una enorme abundancia de peces (32 especies con 5557 individuos para 960m² evaluados).
- De las especies de peces registradas, 31 son de origen tropical y solo una es típica de aguas frías, demostrando su identidad como una comunidad biológica netamente tropical.
- De las especies registradas en el estudio, 13 son especies comerciales, siendo la cabrilla una de las más abundantes y buscadas por los pescadores artesanales que acuden al lugar.
- Al tenerse 26 especies dependientes de los fondos duros o sustrato del arrecife artificial, la extracción del mar de la plataforma generaría la mortandad de gran parte de ellos por ser especies incapaces de vivir en aguas abiertas, sin tener refugios en fondos duros. Todos los invertebrados fijados a la estructura morirían indefectiblemente.
- Considerando solo a las especies dominantes y residentes, se estima que la plataforma MX1 puede mantener una población superior a los 56 mil peces. Durante el estudio, con el registro de un gran cardumen de jurel del norte *Decapterus* sp. dentro de la estructura, se muestra que la población de peces puede llegar a superar fácilmente los 100 mil peces en momentos determinados.
- La posible extracción de la plataforma del mar no solo tendría un enorme impacto sobre las especies que habitan la estructura, sino que afectaría notablemente a los pescadores artesanales que la usan como sitio de pesca, así como al sector turismo que veía de todas partes del mundo para bucear en este lugar, así como para observar aves marinas, lobos y tortugas marinas.

Referencias bibliográficas

Baine, M. (2001). Artificial reefs: a review of their design, application, management and performance. *Ocean and Coastal Management*, 44, 241-259.

Bull, Ann & Jr, James. (1994). An Indication of the Process: Offshore Platforms as Artificial Reefs in the Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science*. 55. 1086-1098.

BSEE (2022). BSEE rigs-to-reefs program. Bureau of Safety and Environmental Enforcement. USA.

Claisse J.T., Pondella D.J., Love M., Bull A.S. (2014). *Biological productivity of fish associated with offshore oil and gas structures on the Pacific OCS*. Vantuna Research Group, Occidental College, Los Angeles, California. BOEM Cooperative Agreement No. M12AC00003.

Clark, S., & Edwards, A. J. (1999). *An evaluation of artificial reef structures as tools for marine habitat rehabilitation in the Maldives*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem*, 9, 5–21.

Clarke, K. R., & Warwick, R. M. (2001). *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretations*. UK: National Environment Research Council.

FAO (2015). *Practical guidelines for the use of artificial reefs in the Mediterranean and the Black Sea*, by Gianna Fabi, Giuseppe Scarcella, Alessandra Spagnolo, Stephen A. Bortone, Eric Charbonnel, Juan J. Goutayer, Naoufel Haddad, Altan Lök, and Michel Trommelen. *Studies and Reviews*. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No. 96. Rome, Italy.

Hammer, Ø., Harper, D., & Ryan, D. (2001). Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, vol. 4, issue 1, art. 4: 9pp http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Hooker, Y. (2016). *Evaluación rápida de la biodiversidad submarina de la plataforma petrolera MX1 (Los Órganos, Piura) y su importancia para la conservación y el ecoturismo*. Informe técnico. Savia, Perú.

Hooker, Y. & A. Gonzales (2012). Capítulo 1: Las plataformas petroleras del norte peruano como centros de biodiversidad y conservación de especies amenazadas. En: *Plataformas Petroleras marinas como arrecifes Artificiales y su Implicancia en la Pesca Artesanal en la Zona de Tumbes*. Fundación Zuñiga y Ribero. ISBN: 978-612-00-0955-0. 171 p.

Kaiser, Mark. (2006). The Louisiana Artificial Reef Program. *Marine Policy*. 30. 605-623. 10.1016/j.marpol.2005.04.005.

Mark H. Carr & Mark A. Hixon (1997). Artificial Reefs: The Importance of Comparisons with Natural Reefs, *Fisheries*, 22:4, 28-33.

D.L. McLean, L.C. Ferreira, J.A. Benthuyzen, K.J. Miller, M.L. Schläppy, M.J. A jemian, O. Berry, S.N.R. Birchenough, T. Bond, F. Boschetti, A.S. Bull, J.T. Cl aisse, S.A. Condie, P. Consoli, J.W.P. Coolen, M. Elliott, I.S. Fortune, A.M. Fo wler, B.M. Gillanders, H.B. Harrison, K.M. Hart, L.A. Henry, C.L. Hewitt, N. Hic ks, K. Hock, K. Hyder, M. Love, P.I. Macreadie, R.J. Miller, W.A. Montevicchi, M.M. Nishimoto, H.M. Page, D.M. Paterson, C.B. Pattiaratchi, G.T. Pecl, J.S. P orter, D.B. Reeves, C. Riginos, S. Rouse, D.J.F. Russell, C.D.H. Sherman, J. T eilmann, V.L.G. Todd, E.A. Treml, D.H. Williamson, M. Thums (2022). *Influence of offshore oil and gas structures on seascape ecological connectivity.* *Glob. Chang. Biol.*

Lukens, R.R., Selberg, C. (2004). *Guidelines for Marine Artificial Reef Materials.* Ocean Springs, Mississippi, United States

Pelletier D, Leleu K, Mou-Tham G, et al (2011). *Comparison of visual census and high definition video transects for monitoring coral reef fish assemblages.* *Fish Res* 107:84–93. doi: 10.1016/j.fishres.2010.10.011

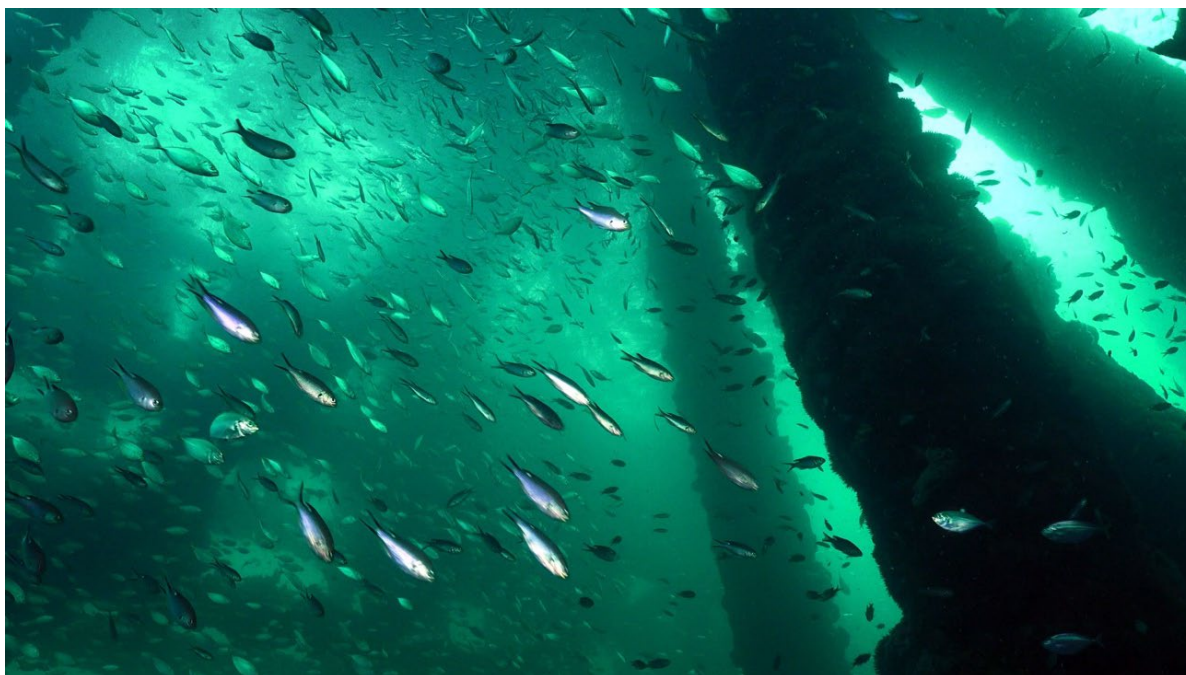
Anexos

Anexo 1. Especies de peces registrados hasta mayo del 2023 en la plataforma MX1, incluida en la bibliografía y registros de megafauna por escuela de buceo local.

CLASIFICACIÓN				Registros peces para la MX1				
CLASE	FAMILIA	ESPECIES	Nombre Común	Presente estudio	Hooker 2009	Hooker 2015	Cuba 2023	Chelonia ovs.
CONDRICTIOS	RHINCODONTIDAE	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena					x
	SPHYRNIDAE	<i>Sphyma zygaena</i>	Tiburón marfil					x
	DASYATIDAE	<i>Hypanus dipterus</i>	Raya batana					x
	MYLIOBATIDAE	<i>Mobula birostris</i>	Manta gigante					x
OSTEICTIOS	MURAENIDAE	<i>Muraena argus</i>	Morena negra	x				
	GOBIIDAE	<i>Lytrypnus dali</i>	Gobio payaso	x		x	x	
	BLENNIDAE	<i>Hypsoblennius brevipinnis</i>	Bleni	x		x	x	
		<i>Ophioblennius steindachneri</i>	Bleni	x		x	x	
		<i>Plagiotremus azakus</i>	Bleni	x		x		
		<i>Scarthichthys gigas</i>	Borracho	x		x	x	
	CARANGIDAE	<i>Caranx caballus</i>	Jurel fino	x			x	
		<i>Seriola rivoliana</i>	Fortuno	x		x	x	
		<i>Seriola peruana</i>	Pardo	x				
		<i>Decapterus sp.</i>	Jurel del norte	x				
		<i>Caranx caninus</i>	Jurel ojo grande			x		
		<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel			x	x	
		<i>Elagatis bipinnulata</i>	Fortuno cola amarilla				x	
		<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Chuye, hojita	x				
	LABRIDAE	<i>Bodianus diploaenia</i>	Vieja amarilla	x				
	SERRANIDAE	<i>Pronotogrammus multifasciatus</i>	Doncella	x		x	x	
		<i>Epinephelus labriformis</i>	Merito de peña	x		x	x	
		<i>Mycteroperca xenarcha</i>	Mero murique			x		
		<i>Paralabrax humeralis</i>	Cabrilla	x		x	x	
		<i>Paralabrax callaensis</i>	Perela, cágallo	x		x	x	
		<i>Paranthias colonus</i>	Cavinza roja	x		x	x	
	APOGONIDAE	<i>Apogon pacifici</i>	Cardenal			x		
	HAEMILIDAE	<i>Xenichthys xanti</i>	Ojón	x				
<i>Microlepidotus brevipinnis</i>		Callana	x					
KYPHOSIDAE	<i>Sectator ocyurus</i>	Choclo	x		x			
	<i>Kyphosus analogus</i>	Boca dulce			x	x		
CHAETODONTIDAE	<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	Mariposa amarilla	x					
	<i>Chaetodon humeralis</i>	Mariposa común	x		x	x		

33		<i>Abudefduf troschelii</i>	Chavelita sargento	x		x	x
34		<i>Azumina atrikobata</i>	Chavelita de punto blanco	x		x	x
35	POMACENTRIDAE	<i>Azumina intercusma</i>	Chavelita común	x		x	x
36		<i>Chromis afa</i>	Chavelita de profundidad	x		x	x
37		<i>Stegastes flavilatus</i>	Chavelita amarilla	x			x
38	LABRISOMIDAE	<i>Labrisomus multiporosus</i>	Trambolito del norte	x		x	
39		<i>Malacoctenus tetranemus</i>	Trambolito del norte	x		x	x
40	CHEILODACTYLIDAE	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Pintadilla				x
41	CIRRHITIDAE	<i>Cirrhilus rivulatus</i>	Mero mapa, halcón	x			x
42		<i>Cirrhichthys oxycephalus</i>	Halcón			x	
43	SCORPAENIDAE	<i>Scorpaenodes xyris</i>	Diablito	x		x	x
44	BALISTIDAE	<i>Balistes polyepis</i>	Coche, ballestas	x			

Fotografía 1. Abundancia de vida en plataforma MX1, a 8 m de profundidad



Fotografía 2. Abundancia de vida en plataforma MX1, a 15 m de profundidad. Nótese las estructuras de metal totalmente cubiertas de invertebrados.



Fotografía 3. Abundancia de cabrillas a 40 m de profundidad, una de las especies más importantes para la pesca artesanal local.



Fotografía 4. Abundancia de cabinzas rojas a 25 m de profundidad, una especie también de valor económico para la pesca artesanal.



Fotografía 5. Peculiar abundancia de jurel del norte cola amarilla *Decapterus* sp. entre los 20 y 30 metros de profundidad.



Fotografía 6. Ejemplares de *Decapterus* sp. en plataforma MX1. No se pudo determinar la especie por ser huidizos y ser fácilmente confundibles con otras 2 especies del mismo género.



Fotografía 7. Chavelita *Chromis alta*, un pez indicador de profundidad pues usualmente vive por debajo de los 30 m.



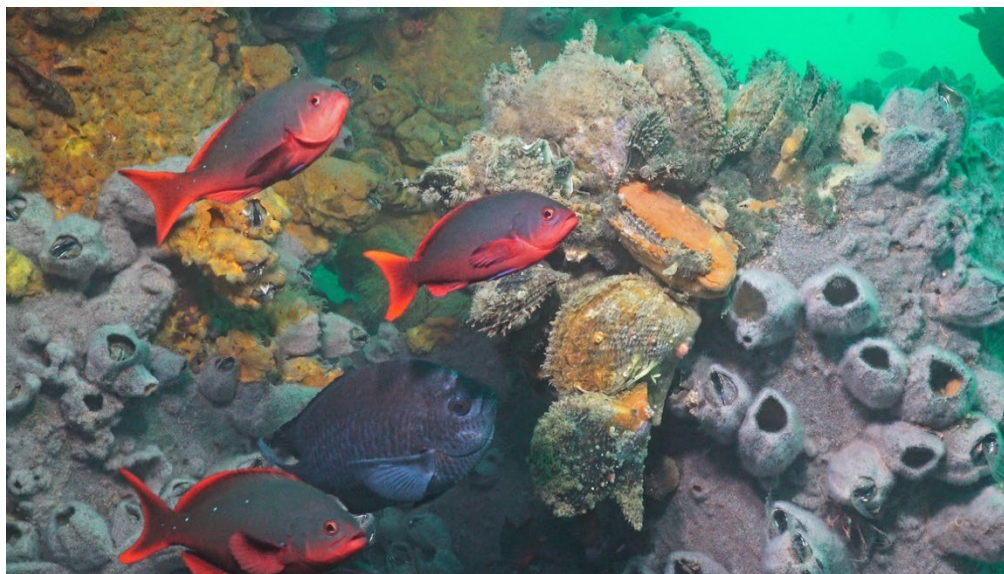
Fotografía 8. Chavelita sargento *Abudefduf troschelii*, un pez indicador de aguas
superficiales



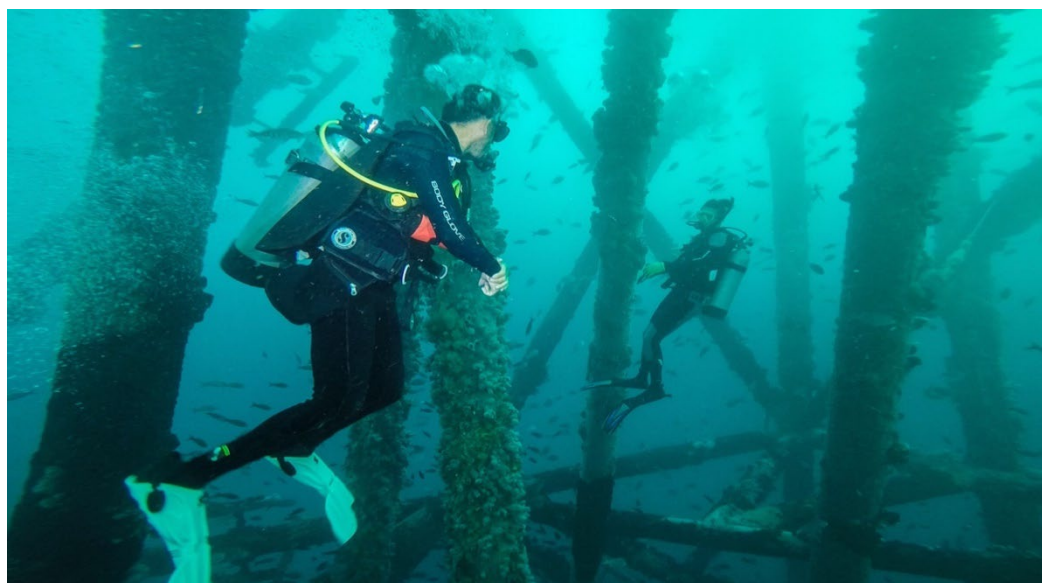
Fotografía 8. Toda la estructura de metal sumergida de la plataforma MX1 se
encuentra totalmente cubierta por comunidades de invertebrados.
Fotografía a 15 m de profundidad.



Fotografía 9. Estructuras del arrecife cubiertas por fauna comunidades de invertebrados a 30m de profundidad.



Fotografía 10. Actividades de buceo recreativo y turístico que se da casi a diario en la plataforma MX1.



Fotografía 10. Actividades de pesca artesanal con línea de mano en la plataforma
MX1





SPDA

www.spda.org.pe

(511) 612 4700

info@spda.org.pe

Prolongación Arenales 437,
San Isidro, Lima - Perú