



Categoría: Arts and Humanities

ORIGINAL

Environmental risks at the Pucusana Artisanal Fishing Landing Site (Desembarcadero Pesquero Artesanal - DPA), 2005-2012 period

Riesgos ambientales en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Pucusana, periodo 2005-2012

Miguel Oswaldo Delgado García¹  , Diana Lorena Cárdenas Ortíz² , Rubén Darío Miranda Hilares² , Rubén Darío Miranda Cabrera¹ 

¹Departamento Académico de Manejo Pesquero y Medio Ambiente, Facultad de Pesquería, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

²Facultad de Pesquería, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Citar como: Delgado García MO, Cárdenas Ortíz DL, Miranda Hilares RD, Miranda Cabrera RD. Environmental risks at the Pucusana Artisanal Fishing Landing Site (Desembarcadero Pesquero Artesanal - DPA), 2005-2012 period. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2024; 3:557. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024557>

Recibido: 07-10-2023

Revisado: 14-01-2024

Aceptado: 23-04-2023

Publicado: 24-04-2024

Editor: Dr. William Castillo-González 

ABSTRACT

The present study carried out addresses the environmental risks in the DPA Pucusana, Lima -Peru; The study is analytical, retrospective and longitudinal, its objective was to evaluate the probability and consequence of the existing significant risks to define measures that control their effects in the environmental field during its operation, it focused on indicators of the natural environment and socioeconomic. The information collected was obtained at the landing stage and in entities related to its management (Pucusana Municipality, Pucusana Fishermen's Guild, General Directorate of Captaincies and Coast Guards, National Fisheries Development Fund, Ministry of Production), through surveys, interviews and visits over a period of six months. Data from water quality monitoring in the Pucusana bay, carried out by DIGESA and IMARPE, were considered. The determinations of environmental risks were made based on the Environmental Risk Assessment Guide. The landing stage had an average environmental risk level of 42,67 %, which is classified as Moderate; being the levels of risk in the natural and socioeconomic environments of 48 % and 37,33 %, respectively. Based on these results, the DPA Pucusana warrants taking control measures.

Keywords: Pucusana; Environmental Risks; Artisanal Fishing Wharf.

RESUMEN

El presente estudio realizado aborda los riesgos ambientales en el DPA Pucusana, Lima -Perú; el estudio es analítico, retrospectivo y de corte longitudinal, tuvo como objetivo evaluar la probabilidad y la consecuencia de los riesgos significativos existentes para definir medidas que controlen sus efectos en el ámbito ambiental durante su operatividad, centrándose en indicadores del entorno del medio natural y socioeconómico. La información recolectada fue obtenida en el desembarcadero y en entidades relacionadas en su gestión (Municipalidad de Pucusana, Gremio de Pescadores de Pucusana, Dirección General de Capitanías y Guardacostas, Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero, Ministerio de la Producción), por medio de encuestas, entrevistas y visitas durante un periodo de seis meses. Se consideraron datos de monitoreo de calidad de agua en la bahía de Pucusana, realizados por DIGESA e IMARPE. Las determinaciones de los riesgos ambientales fueron realizadas tomando como base la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales. El desembarcadero tuvo un nivel de riesgo ambiental promedio de 42,67 %, el cual es catalogado como moderado; siendo los niveles de riesgo en los entornos natural y socioeconómico de 48,00 y 37,33 %, respectivamente. Con base a estos

resultados el DPA Pucusana amerita la toma de medidas de control.

Palabras claves: Pucusana; Riesgos Ambientales; DPA.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las diferentes actividades que se desarrollan en un desembarcadero pesquero, las personas que la realizan están expuestas a riesgos potenciales, los cuales de no ser identificados conllevan a pérdidas que incluyen personal, equipos, materiales y el ambiente. La revista Nuestro puerto limpio Pucusana, identificó la existencia de contaminación química causada por filtraciones de aceite y las pilas, además de una alta cantidad de basura acumulada en el fondo marino (Austermühle, 2002). De igual forma, un artículo publicado da cuenta del mal olor y contaminación de la bahía de Pucusana y la falta de tratamiento de aguas servidas; que ocasiona impactos negativos a la fauna, al paisaje, a los vecinos y turistas que visitan la bahía (Diario La República, 2012).

La playa Pucusana ha sido reiteradamente catalogada con una clasificación sanitaria de No Saludable (DIGESA, 2012). Debido a esta situación que no es ajena a lo que sucede en otros DPA's y con la finalidad de apoyar la mejora de la gestión ambiental a nivel nacional, el MINAM publicó la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales, como un instrumento de orientación para los especialistas o evaluadores de los Gobiernos Regionales, mediando el apoyo de los sectores involucrados con el único objetivo de uniformizar lineamientos y criterios para la estimación del riesgo ambiental durante una evaluación ambiental.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la probabilidad y la consecuencia de los riesgos ambientales existentes en el DPA Pucusana, para definir medidas que controlen sus efectos en el ámbito ambiental, originados por sus actividades en el periodo 2005-2012.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ejecución

El trabajo de investigación no experimental se desarrolló en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) Pucusana ($\varphi 12^{\circ}28'48''$ S, $\lambda 76^{\circ}47'58''$ W) ubicado en el distrito de Pucusana, provincia de Cañete, región Lima (Figura 1).

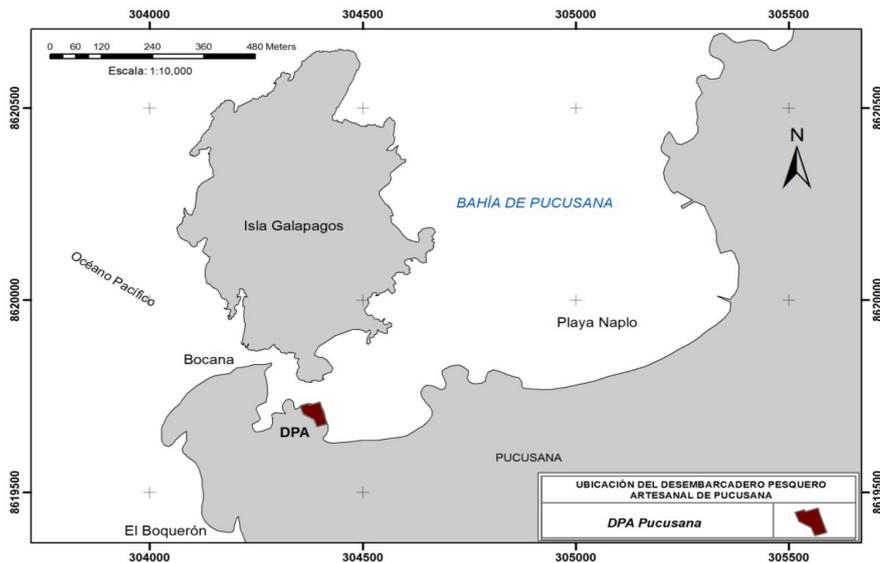


Figura 1. Ubicación del DPA Pucusana

Materiales

El estudio realizado es analítico, retrospectivo y con datos de corte longitudinal.

Normas y reglamentos

- Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial (2011). Considerado en el diagnóstico de la calidad del agua y en la determinación de los puntos de monitoreo.
- Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales (2011). Usado en la identificación de peligros ambientales, análisis y evaluación de los riesgos ambientales.
- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua (2017). Usado en el análisis e interpretación de

resultados, en los entornos natural y socioeconómico.

Métodos

El método se basó en la actividad pesquera desarrollada en el DPA Pucusana cuya secuencia se describe a continuación.

Recolección de la información de campo

Se llevó a cabo una visita por semana durante un período de dos meses, recopilando información sobre las actividades en el DPA Pucusana en temas de riesgos ambientales.

En la primera y segunda visita, se contactó con las entidades relacionadas con el DPA. Seguido de una identificación del campo del estudio, la playa circundante y el DPA, observando el día de trabajo del pescador y las actividades en el desembarcadero. En la tercera y cuarta visita, se visitó a las entidades relacionadas, donde se expuso el plan del trabajo de investigación, y se les solicitó documentación física y/o digital de interés para la investigación. En la quinta y sexta visita, se recorrió todas las instalaciones de forma minuciosa, registrando toda información sobre su situación e identificando los peligros ambientales del DPA. La séptima y octava visita, se llevó a cabo para obtener y corroborar información. Finalmente se hizo una visita complementaria en las instalaciones del DPA y a las entidades, para contrastar la información obtenida en el campo con la del gabinete.

Recolección de la información de gabinete

Se recolectaron datos necesarios para completar las matrices de riesgos ambientales. Estos datos fueron los siguientes: sobre la zona en estudio, la actividad pesquera y los entornos natural y socioeconómico. Así también se analizaron los aspectos de carencias, modificaciones y observaciones a considerar en los análisis de peligros y riesgos ambientales.

En todas las visitas, se observaron las actividades cotidianas del DPA Pucusana, los hábitos de los pescadores y la forma como desarrollan sus labores en el mismo.

Identificación de áreas y actividades en el DPA Pucusana

El procedimiento fue el siguiente:

- Establecer el número de áreas.
- Reconocer las diferentes actividades que se realizan en cada área.
- Describir brevemente las tareas a desarrollar por cada actividad identificada.
- Ver el cumplimiento de la lista de verificación la que se complementó entrevistando al personal del DPA Pucusana. Esta lista de verificación está basada en el Anexo A, de la Matriz de la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM. La que consta de diferentes requisitos con el fin de examinar, controlar e identificar los riesgos ambientales. La cual se estructura y se visualiza en la existencia de un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA).

Análisis de riesgos ambientales

Este análisis se basó en la Matriz de la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del MINAM (basada en la norma voluntaria UNE 150008: 2008 - Evaluación de los Riesgos Ambientales del marco normativo español, AENOR) modificada para fines de adecuación al trabajo de investigación propuesto y al tiempo del análisis. La Guía tiene por finalidad determinar los niveles de riesgos ambientales en un área geográfica, basada en indicadores y criterios de evaluación. Esta guía establece una evaluación preliminar orientada al estudio y análisis de un problema o situación emergente seguida de la identificación de escenarios del entorno, los cuales conducen a la estimación del riesgo ambiental a través de un sistema de matrices para los entornos considerados.

La secuencia metodológica es la siguiente:

1. Identificación de las Fuentes de Peligro
2. Definición del Suceso Iniciador y Formulación de Escenarios
3. Estimación de la Probabilidad y Gravedad de Consecuencias de los Escenarios de Riesgo
4. Estimación del Riesgo Ambiental
5. Evaluación de Riesgos Ambientales y Propuesta de Medidas de Control
6. Caracterización del Riesgo Ambiental (%)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto al programa de adecuación y manejo ambiental

En relación a la Lista de Verificación, de acuerdo a las disposiciones vigentes sobre materia ambiental en el sector Producción, los establecimientos industriales pesqueros, actividades acuícolas y DPA's, entre otros, deben contar con un estudio de impacto ambiental que asegure el correcto funcionamiento de dichas actividades con la menor afectación posible al medio ambiente, siendo para el caso de los DPA's que se encuentren operativos

la presentación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA).

Observándose al inicio de la investigación que el DPA Pucusana no contaba con un PAMA, por lo que no se tuvo información relacionada al manejo ambiental.

Respecto a la vulnerabilidad del área de influencia

En Pucusana son dos los fenómenos naturales que ocasionan los desastres de mayor envergadura: los terremotos y la inundación por tsunami. La Figura 2 presenta la carta de inundación del balneario de Pucusana, en caso de tsunami (HIDRONAV, 2011).



Figura 2. Carta de inundación en caso de tsunami-balneario de Pucusana

Análisis de los riesgos ambientales

Identificación de fuentes de peligro

En la tabla 1 se muestran siete fuentes de peligro identificadas por medio de la información proporcionada por las entidades involucradas y con los datos de monitoreo de calidad de agua de mar que realiza DIGESA e IMARPE con fines científicos y de salubridad de las playas.

Tabla 1. Identificación de Fuentes de Peligro en el DPA Pucusana	
Fuentes de Peligro	
1.	Estado actual de la infraestructura en el mar Muelle de 36 años de antigüedad, excediendo su vida útil de 30 años. Refuerzos del muelle y pilotes de concreto se encuentran deteriorados.
2.	Estado actual de la infraestructura en tierra Área de procesamiento deficiente, no apropiada para los volúmenes desembarcados. Hacinamiento de personas (para lavado, comercio y desembarque de especies). Las instalaciones del grifo presentan fisuras en muros y vigas.
3.	Ineficiente gestión ambiental Se improvisa un varadero en la zona de playa. Uso de pintura epóxica en la playa. No existe un emisor submarino. Deficiente tratamiento de aguas residuales (sanguaza). Agua del lavado de las embarcaciones vertidos al mar.
4.	Estado actual del equipamiento complementario No cuenta con un productor de hielo. Inadecuadas condiciones del grupo electrógeno y electrobombas. El DPA no cuenta con pozas de lavado.
5.	Limitado conocimiento sobre técnicas operativas y aplicación de las normas Omisión de las disposiciones sanitarias.

No existen procedimientos de seguridad, ni de procesos primarios. Insuficiente capacitación a los pescadores.
6. Estado actual de las especies marinas en Pucusana Sobreexplotación de los principales recursos hidrobiológicos. Alteración del hábitat de las especies de la zona. Incremento de la presencia de lobos marinos en el muelle en busca de alimento. Incremento de medusas en la bahía por contaminación. Varamiento de crustáceos en la playa Pucusana. Pérdida de diversidad biológica (aves, mamíferos, peces).
7. Inadecuado modelo de gestión de administración del DPA e instituciones involucradas Demora excesiva para autorización de desembolsos para mejora de la infraestructura. Escasa oferta laboral. Instituciones no cumplen a cabalidad las normas. En temporada alta, el abastecimiento de agua de la red pública es insuficiente. Baja participación en cuidado del medio ambiente y de recursos hidrobiológicos. Falta de gestión de residuos sólidos que genera malos olores y aumento de insectos. Incremento del número de embarcaciones. Disminución de la población de especies ícticas genera disminución de la pesca. Disminución del turismo y de bañistas por aumento de la contaminación de la playa.

La tabla 2 presenta la relación de parámetros físico-químicos monitoreados en la investigación por IMARPE y DIGESA, agrupados para el análisis de los riesgos ambientales.

Tabla 2. Monitoreo en agua y sedimento de parámetros físico-químicos en la bahía Pucusana, 2005 -2011

Año	Aceites y grasas (mg/L)			SST (mg/L)			Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml)			Cobre (µg/g)		
	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.
2005	1	1	1	18	27	36	---	---	---	---	---	---
2006	0,2	0,25	0,3	18	42	66	---	---	---	63,33	66,58	69,82
2007	0,1	0,25	0,4	12,4	20,52	28,63	---	---	---	23,52	28,85	34,18
2008	---	0,8	0,8	33,33	39,74	46,15	---	---	---	28,97	32,84	36,71
2009	---	---	---	37,77	93,51	149,25	---	---	---	24,53	25,26	25,98
2010	---	---	---	55,17	69,37	83,57	---	---	---	---	---	---
2011	0,1	8,95	17,8	42,5	142,12	241,73	2	801	1600	17,44	17,44	17,44
Año	Cadmio (µg/g)			Zinc (µg/g)			Plomo (µg/g)			pH		
	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.
2005	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7,48	7,68	7,87
2006	1	2,99	4,98	94,61	123,07	151,53	6,42	25,66	44,89	7,89	8,02	8,14
2007	0,77	1,43	2,08	20,96	57,23	52,99	5,24	35,33	65,42	---	---	---
2008	0,39	1,47	2,54	50,88	57,23	63,57	2,99	3,74	4,48	7,74	7,86	7,98
2009	0,60	2,70	4,79	79,91	93,24	106,56	0,11	0,57	1,03	7,51	7,61	7,71
2010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7,70	7,75	7,79
2011	0,24	0,24	0,24	90,15	90,15	90,15	1,85	1,85	1,85	6,38	7,27	8,16

Fuente: IMARPE, 2012; DIGESA, 2012

Definición del suceso iniciador y formulación de escenarios

Una vez identificadas las fuentes de peligro del DPA Pucusana, se definen los sucesos iniciadores o parámetros que alteran el medio ambiente y los escenarios de riesgo que pueden provocar, asimismo según el entorno que impactan se clasifican en naturales o socioeconómicos, como se muestran en la tabla 3 y tabla 4.

Tabla 3. Definición del Suceso Inicial y Formulación de Escenarios en el Entorno Natural

Suceso Inicial/ Parámetro	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Fuente de información
Aceites y Grasas SST Coliformes Termotolerantes Cobre Cadmio Zinc Plomo pH Sanguaza	Efluentes vertidos directamente hacia el mar y suelo de la bahía de Pucusana	Proceso de corte y eviscerado de recursos hidrobiológicos Proceso de lavado de recursos hidrobiológicos Proceso embarque/desembarque Restos de vísceras Agua de lavado de utensilios de los comerciantes Restos de peces en bodega de la embarcación Aplastamiento de peces Productos del Grifo	Contaminación del agua de mar y suelo de la bahía. Pérdida de calidad de agua de la bahía.	Anuario de Estadísticas Ambientales 2013 Categoría 2: Actividades marino costeras, subcategoría 3: Otras Actividades; Categoría 4: Conservación de ambientes acuáticos, Ecosistemas Marino Costeros, ECA Agua (para comparación con resultados de parámetros tomados en Agua). ECA para Agua. Categoría 1 (Summary of Existing Canadian Environmental Quality Guidelines) (para comparación con resultados de parámetros tomados en sedimentos).
Residuos Sólidos	Generación de desperdicios directamente lanzados al mar	Hábitos de pobladores y trabajadores del DPA, comercio ambul. Falta de tachos de distribución y tratamiento de residuos sólidos Falta de educación ambiental Baja frecuencia de recojo de residuos sólidos por Municipio	Contaminación del agua de mar y suelo de la bahía.	Anuario de Estadísticas Ambientales, 2013
Extracción indiscriminada de los recursos hidrobiológicos	Poblaciones de recursos hidrobiológicos cada vez más escasa	Pesca irresponsable de los recursos hidrobiológicos Insensibilidad de pescadores por cuidado del medio ambiente	Agotamiento del recurso Desempleo Pobreza	Estudio de Factibilidad del Proyecto: Reubicación y construcción del nuevo DPA de Pucusana - Distrito Pucusana, Provincia y Región-Lima.
Disminución de fuentes de alimento para aves y mamíferos marinos	Poblaciones de la nutria marina, lobo marino y pelicano cada vez más escasa por falta de alimento	Pesca irresponsable de los recursos hidrobiológicos Insensibilidad de pescadores por cuidado del medio ambiente	Pérdida de diversidad de especies marinas de la bahía	Información sobre el DPA Pucusana de Sánchez <i>et.al.</i> (2010), Campos (2007), Albañil <i>et al</i> (2005), Austerlöhle (2002). Informe de consultoría Convenio IMARPE-C.P.P.S. sobre estado del ambiente marino.
Construcción de muelles y casas de playa	Hábitat de la nutria marina en peligro	No se toma en cuenta el impacto ambiental del ecosistema de la bahía	Pérdida de diversidad de especies marinas de la bahía	Entrevistas realizadas a los pescadores artesanales y visitas de campo a las instalaciones del DPA Pucusana 2012-2013.

Tabla 4. Definición del Suceso Iniciador y Formulación de Escenarios en el Entorno Socioeconómico

Suceso Iniciador/ Parámetro	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Fuente de información
Antigüedad de la infraestructura del DPA Condición actual del área de procesamiento primario Insuficiente área de estacionamiento	Inseguridad por infraestructura deteriorada Inadecuada área de procesamiento primario Insegura área de estacionamiento	Infraestructura de 36 años de antigüedad (vida útil 30 años) Condiciones ambientales. Espacio insuficiente, no tiene las condiciones sanitarias adecuadas Improvisación de una pequeña área para estacionamiento de vehículos particulares	Colapso del muelle Accidentes/situaciones de emergencia. Disminución de la calidad del producto Reducción de precios. Tránsito dificultoso Difícil evacuación de personas en casos de desastres	Estudio de Factibilidad del Proyecto: Reubicación y construcción del nuevo DPA de Pucusana - Distrito Pucusana, Provincia y Región-Lima. Información sobre el DPA Pucusana de Sánchez <i>et.al.</i> (2010), Campos (2007), Albañil <i>et al</i> (2005), Austermühle (2002). Informe de consultoría Convenio IMARPE-C.P.P.S. sobre estado del ambiente marino. Entrevistas realizadas a los pescadores artesanales y visitas de campo a las instalaciones del DPA Pucusana 2012-2013.
Condición actual de instalaciones eléctricas/sanitarias, grupo electrógeno, electro-bomba, product hielo	Pérdida de capacidad de procesamiento de recurso hidrobiológico por instalaciones en mal estado	Antigüedad de equipos, falta de mantenimiento de instalaciones, falta de presupuesto para adquirir nuevos equipos	Pérdida de la calidad del producto, pérdida de la dinámica del DPA por instalaciones en mal estado	Estudio de Factibilidad del Proyecto: Reubicación y construcción del nuevo DPA de Pucusana - Distrito Pucusana, Provincia y Región-Lima.
Descomposición de materia orgánica en la bahía	Mal olor de la bahía	Actividad propia del DPA	Malestar en vecinos y turistas	Estudio de Factibilidad del Proyecto: Reubicación y construcción del nuevo DPA de Pucusana - Distrito Pucusana, Provincia y Región-Lima.
Reducción del espacio marítimo de la bahía	Espacio marino de la bahía utilizada para fondear embarcaciones	Incremento de la cantidad de embarcaciones pesqueras. Falta de espacio	Pérdida del paisaje de la bahía y espacio recreacional	Entrevistas realizadas a los pescadores artesanales y visitas de campo a las instalaciones del DPA Pucusana 2012-2013.
Uso de la playa como Varadero	Reducción del área de playa Pucusana	Falta de espacio destinado para mantenimiento de embarcaciones	Disminución de bañistas Contaminación de playa	
Reducida cantidad de programas de concientización ambiental	Instituciones involucradas con insuficientes actividades que promuevan cuidado ambiental	Falta de gestión ambiental Falta de consciencia ambiental	Contaminación de bahía Población indiferente ante la situación ambiental de la bahía	
Pocas ofertas laborales	Incremento del desempleo	Los pescadores trabajan independientemente. No hay inversión de empresas privadas	Bajo ingreso económico de familias en Pucusana Incremento de la pobreza.	
Riesgo sísmico	Riesgo de tsunami	Debido a movimientos sísmicos	Destrucción de viviendas, accidentes y muertes	

Falta de organización/ manejo de DPA Incremento de residuos sólidos en los atractivos turísticos	Inadecuada gestión de administración del DPA	Falta de capacitación sobre la gestión del DPA	DPA desorganizado Baja calidad del producto Inadecuadas condiciones de seguridad, salud ocupacional y ambiental	Estudio de Factibilidad del Proyecto: Reubicación y construcción del nuevo DPA de Pucusana - Distrito Pucusana, Provincia y Región- Lima.
	Disminución del turismo	Insuficientes tachos de basura. Baja frecuencia de recojo de residuos sólidos por parte de la Municipalidad	Pérdida paisaje de bahía Disminución de atractivo turístico. Disminución de salubridad de las playas	Entrevistas realizadas a los pescadores artesanales y visitas de campo a las instalaciones del DPA Pucusana 2012-2013.
		Falta de educación ambiental		

Tabla 5. Probabilidad de Ocurrencia y Gravedad de Consecuencias en el Entorno Natural

N°	Escenario de Riesgo	Consecuencias					Gravedad	Probabilidad
		Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Valoración		
1	Efluentes vertidos directamente hacia el mar y suelo de la bahía	3	3	4	4	17	4 Grave	5
2	Generación de desperdicios directamente lanzados al mar	4	1	3	2	9	2 Leve	5
3	Poblaciones de recursos hidrobiológicos cada vez más escasa	3	3	3	3	15	4 Grave	3
4	Poblaciones de la nutria marina, lobo marino y pelicano cada vez más escasa por falta de alimento	2	3	1	2	11	3 Moderado	3
5	Hábitat de la nutria marina en peligro	2	3	2	2	12	3 Moderado	3

Tabla 6. Probabilidad de Ocurrencia y Gravedad de Consecuencias en el Entorno Socioeconómico

N°	Escenario de Riesgo	Consecuencias						Gravedad	Probabilidad	
		Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y Capital Productivo	Valoración				
6	Infraestructura del DPA	Inseguridad por infraestructura deteriorada.	3	3	2	3	14	3 Moderado	3	
7		Inadecuada área de procesamiento primario.	2	3	2	3	13	3 Moderado	3	
8		Insegura área de estacionamiento.	2	3	2	3	13	3 Moderado	3	
9		Pérdida de capacidad de procesamiento de recursos hidrobiológico por instalaciones en mal estado.	3	2	2	3	14	3 Moderado	3	
10		Mal olor de la bahía.	2	1	2	1	7	1 No Relevante	4	
11		Espacio marino de la bahía utilizado para fondear embarcaciones.	3	2	2	3	12	3 Moderado	4	
12		Reducción del área de playa.	2	3	2	3	13	3 Moderado	4	
13		Economía y población	Instituciones involucradas realizan insuficientes actividades que promuevan el cuidado ambiental.	2	2	3	3	12	3 Moderado	3
14			Incremento del desempleo.	3	2	3	2	12	3 Moderado	3
15	Riesgo de tsunami.		3	3	4	3	17	4 Grave	3	
16	Inadecuada gestión de la administración del DPA.	2	3	3	2	13	3 Moderado	3		
17	Disminución del turismo.	3	3	2	3	14	3 Moderado	4		

Estimación de la probabilidad y consecuencias de los escenarios de riesgo

Se procedió a estimar la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias de los escenarios de riesgo, según entornos, como se muestran en la tabla 5 y tabla 6.

Estimación del riesgo ambiental

El riesgo ambiental se determinó para los entornos natural y socioeconómico, tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Estimación del Riesgo Ambiental					
Análisis del Entorno Natural					
Probabilidad de ocurrencia	Gravedad de consecuencias				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3			E4, E5	E3	
4					
5		E2		E1	
Análisis del Entorno Socioeconómico					
Probabilidad de ocurrencia	Gravedad de consecuencias				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3			E6, E7, E8, E9 E13, E14, E16	E15	
4	E10		E11, E12, E17		
5					

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados obtenidos de acuerdo al entorno, con sus escenarios de riesgos y el suceso iniciador, se presentan a continuación.

Entorno Natural*Efluentes vertidos directamente hacia el mar y suelo de la bahía Pucusana*

- Aceites y grasas: el rango de valores de aceites y grasas fluctuó entre 0,1 mg/L a 17,8 mg/L, siendo 17,8 mg/L el máximo valor observado en el año 2011; este valor sobrepasa los límites del ECA para el parámetro de aceites y grasas, debido a que el valor para la Categoría 2, en sus subcategorías C1, C2 y C4, es de 1 mg/L y para la subcategoría C3, es de 2 mg/L; esto significa que el agua de mar cercana al DPA Pucusana no es apta para las actividades marino costeras de extracción y cultivo de moluscos bivalvos, ni para la extracción y cultivo de otras especies acuáticas. En el periodo 2005-2011, la concentración de aceites y grasas ha registrado un aumento, presentando concentraciones que superan el ECA. Las principales fuentes identificadas aportadoras de grasas y aceites en el desembarcadero son: el agua de sentina; la sanguaza; el lavado y restos de las especies desembarcadas.
- Sólidos Suspendidos Totales (SST): el rango de valores de los SST, fluctuó entre 42,5 mg/L a 241,73 mg/L. El valor máximo observado en el año 2011 fue de 241,73 mg/L, que sobrepasa los límites del ECA para el parámetro de SST, debido a que para la Categoría 2, en sus subcategorías C1, C2 y C3 es de 80, 60 y 70 mg/L respectivamente y para la subcategoría C4, no se registra valor. El valor máximo observado supera más de tres veces el valor más alto permitido según el ECA, esto también significa que el agua de mar cercana al DPA Pucusana no es apta para las actividades marino-costeras de extracción y cultivo de moluscos bivalvos, ni para la extracción y cultivo de otras especies acuáticas. Las principales fuentes identificadas aportadoras de SST en el desembarcadero son: el agua de sentina; la sanguaza; el lavado y restos de las especies desembarcadas.
- Coliformes Termotolerantes: durante el monitoreo de calidad de agua de la playa Pucusana realizado por DIGESA en el año 2011, se observó que en 12 semanas su calificación fue No Saludable, alcanzando valores superiores a 1000 NMP/100 ml. En el año 2012, se tiene un comportamiento similar; ya que en

11 semanas su calificación fue No Saludable. El agua de mar supera los límites del ECA para el parámetro de coliformes termotolerantes. Los límites para la Categoría 2, en sus subcategorías C1 y C2 son de ≤ 88 NMP/100 ml y ≤ 30 NMP/100ml respectivamente; para la subcategoría C3 es de 1000 NMP/100 ml; del mismo modo para la categoría C4 se supera el valor mínimo de 200 NMP/100mL. Esto significa que el agua de mar cercana al DPA Pucusana no es apta para las actividades marino costeras de extracción y cultivo de moluscos bivalvos, ni para la extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas. Las principales fuentes identificadas aportadoras de coliformes provienen principalmente de las excretas de las aves marinas como pelicanos, gaviotas etc., así como también de la descarga de aguas residuales provenientes del lavado de pescado y de los complejos habitacionales colindantes.

- **Cobre:** la variable dependiente es la concentración de cobre total en organismos bentónicos expresada en peso seco ($\mu\text{g/g}$ equivalente a mg/kg). En el periodo 2005-2011, la concentración de cobre ha disminuido siendo el mínimo valor 17,44 mg/kg en el año 2011, que es un valor por encima de lo permitido según el ECA para la Categoría 2; en las subcategorías C2 y C3 es de 0,05 mg/L , en la subcategoría C1 es 0,0031 mg/L y en la subcategoría C4 el mínimo establecido es 0,2 mg/L . La principal fuente de cobre en el DPA posiblemente proviene de la pintura epóxica de cobre, utilizada para pintar la obra viva de las embarcaciones y así evitar que organismos acuáticos como moluscos y algas se adhieran a la base de la embarcación. El pintado se realiza en el varadero natural de la playa Pucusana. El contaminante cobre que se encuentra en la pintura de las embarcaciones, entra en contacto permanente con el agua de mar. Los restos de pintura del varadero también llegan al mar por medio del oleaje, depositándose en el fondo marino.
- **Cadmio:** el rango de valores de cadmio en el periodo 2005-2011 es fluctuante, siendo el mínimo valor 0,24 mg/kg en el año 2011; valor que está por encima de lo permitido según el ECA para la Categoría 2, en las subcategorías C1, C2 y C4 es de 0,01 mg/L , y para la subcategoría C3, no se registra valor. En el DPA Pucusana, las fuentes de Cadmio posiblemente provienen de la misma naturaleza de la bahía, de las rocas y del sedimento marino, no existen fenómenos naturales como erupciones volcánicas o incendios forestales que puedan aportar cadmio. Los desechos domésticos, desechos de material de construcción y las rocas que son desalojadas de su lugar de origen, son las principales fuentes posibles de cadmio en la bahía Pucusana.
- **Zinc:** el rango de valores de zinc fluctuó en el período 2005-2011, siendo el valor 90,15 mg/L en el año 2011. Este valor está por encima de lo permitido según el ECA para la Categoría 2, en las subcategorías C1 y C2 es de 0,081 mg/L , para la subcategoría C3, es de 0,12 mg/L y para la subcategoría C4 es 1,0 mg/L . En el desembarcadero las fuentes de zinc posiblemente provienen de las pilas y baterías desechadas, que son de uso cotidiano entre los pescadores (fuente de energía para las señales de luz de la embarcación, para sus electrodomésticos, GPS, linternas y otros). Generalmente estos desperdicios terminan depositándose en el lecho marino de la bahía.
- **Plomo:** el rango de valores de plomo en el periodo 2005-2011, indica que la concentración de plomo ha ido disminuyendo en el tiempo, siendo el mínimo valor 1,85 mg/kg en el año 2011. Este valor está por encima de lo permitido según el ECA para la Categoría 2, en las subcategorías C1 y C2 es de 0,0081 mg/L , en la subcategoría C3 es 0,03 mg/L y en la subcategoría C4 es 0,0025 mg/L . Las fuentes de plomo posiblemente provienen del grifo, la gasolina 84 es el combustible más utilizado por las embarcaciones con motor fuera de borda, y tiene un elevado porcentaje de plomo. A través del tiempo el combustible posiblemente ha ido depositándose en el agua de mar y fondo marino debido a pequeños derrames, aumentando así su concentración.
- **Ph:** el valor máximo encontrado fue de 7,27 en el año 2011, esto no sobrepasa los límites del ECA para el parámetro de pH. Este valor máximo está dentro de lo permitido según el ECA para la Categoría 2, en la subcategoría C1 con un valor de 7-8,5; en las subcategorías C2 y C3, el valor es de 6,8-8,5, y para la subcategoría C4, el valor es 6,0-9,0. Esto significa que el agua de mar cercana al DPA Pucusana cumple con el ECA.
- **Sanguaza:** en el 2011, FONDEPES determinó que en una tonelada de volumen desembarcado en el DPA Pucusana hay una pérdida de 10 % en todo el proceso. Asumiendo que la pérdida está compuesta por sanguaza y sólidos y tomando el dato de 10 195 toneladas desembarcadas en Pucusana el 2010, podemos deducir que se ha producido aproximadamente 1,019 toneladas de sanguaza y sólidos en el desembarcadero en dicho año. La sanguaza y restos sólidos en las embarcaciones (producto del aplastamiento de los peces capturados, el lavado de bodegas y la generación de agua de sentina) son desechados o vertidos al mar, cerca al muelle del desembarcadero, aumentando así la concentración de materia orgánica y alterando negativamente la calidad sanitaria de la playa.

Generación de desperdicios directamente lanzados al mar: residuos sólidos

El problema de la contaminación ambiental en la bahía Pucusana se debe a la falta de sensibilización del entorno, falta de conciencia ambiental de los mismos pescadores, falta de gestión de las autoridades, deficiencias en la disposición de los desperdicios y falta de participación de las entidades involucradas para realizar un mejor manejo de la generación de los residuos y desperdicios.

Poblaciones de recursos hidrobiológicos cada vez más escasa: extracción indiscriminada de los recursos marinos

Existe una disminución de las especies capturadas cerca al DPA, percibida por los mismos pescadores, estas especies son: caballa, pejerrey y calamar. Los pescadores artesanales no tienen un límite de pesca y buscan capturar el mayor número posible de especies no respetando el límite de capacidad de bodega y disminuyendo el tamaño de malla de la red, lo que les asegura capturar más especies. No existe una gestión sostenible de los recursos marinos, ni existen medidas para preservar o buscar cómo prolongar la permanencia de los cardúmenes.

Población de la nutria marina, lobo marino y pelícano cada vez más escasa por falta de alimento: disminución de fuentes de alimentos para aves y mamíferos marinos

La pesca indiscriminada de los recursos marinos contribuye con la disminución de fuentes de alimento para mamíferos y aves que habitan cerca de la bahía Pucusana, como la nutria marina, lobo marino y aves guaneras, debido a que los pescadores artesanales al enterarse de la existencia de un banco de peces cercano a la bahía, empiezan a competir por extraer la mayor cantidad posible del recurso marino localizado.

Hábitat de la nutria marina en peligro: Construcción de muelles y casas de playa

Se observó gran cantidad de casas y/o departamentos en construcción a los alrededores de la bahía, reduciendo el hábitat de la nutria. Asimismo, se obtuvo testimonio de los trabajadores de construcción de la zona que afirman que existen más proyectos de construcción de chalets y departamentos exclusivos en los alrededores de la playa. Por otro lado, el proyecto de remodelación y ampliación del DPA Pucusana aún sigue en espera a pesar que se ha comprobado que no es factible.

Entorno Socioeconómico

Inseguridad por infraestructura deteriorada: antigüedad del DPA

La infraestructura actual tiene muchos años de construida, con el paso del tiempo se ha ido extendiendo, pero ya no es posible su ampliación; su estructura interna y la base donde se sostiene están deteriorados, lo cual aumenta la inseguridad de los usuarios y de la actividad económica.

Inadecuada área de procesamiento primario: Condición actual del área de procesamiento

A la fecha del análisis del presente estudio (2012), en el área de procesamiento primario todavía no se había implementado el Manual de Buenas Prácticas de Procesamiento, es decir se trabajaba en un ambiente insalubre.

Insegura área de estacionamiento de vehículos: insuficiente área de estacionamiento

El área de estacionamiento que se encuentra dentro del DPA, no se da abasto para todos los vehículos que se estacionan regularmente: camiones y cámaras isotérmicas que acopian el producto hidrobiológico para ser comercializado, vehículos particulares de empresas pesqueras, automóviles particulares de los propietarios de las casas aledañas y del personal que labora en el lugar; esta situación produce una gran congestión vehicular y hace que el área se vuelva insegura.

Pérdida de capacidad de procesamiento de recursos hidrobiológicos por instalaciones en mal estado: condición actual de las instalaciones eléctricas y sanitarias

Las instalaciones eléctricas y sanitarias se encontraron en malas condiciones y los servicios higiénicos son insuficientes y no cuentan con las condiciones apropiadas de salubridad. El DPA no cuenta con un productor de hielo. El DPA adquirió un nuevo grupo electrógeno en noviembre del año 2012; sin embargo, el ambiente donde fue ubicado, presenta humedad y pequeños charcos de agua que pueden provocar algún cortocircuito o incendio.

Mal olor de la bahía: descomposición de materia orgánica

El mal olor generado por la descomposición de materia orgánica y por los restos de especies hidrobiológicas desembarcadas en el DPA, produce incomodidad entre los vecinos de la zona. Asimismo, la falta de mantenimiento de las redes de desagüe para conducir los efluentes generados en el DPA, incrementa el mal olor en el ambiente.

Espacio marino en la bahía utilizado para fondear las embarcaciones: reducción del espacio marítimo de la bahía

Existe un gran número de embarcaciones pesqueras artesanales que ocupan una gran superficie de la bahía, muchas de estas embarcaciones se encuentran en hacinamiento, dificultando encontrar un lugar adecuado para fondearlas e incrementando el riesgo de colisión entre ellas.

Reducción del área recreativa de la playa Pucusana: uso de la playa como varadero

Las embarcaciones pesqueras artesanales requieren de labores de mantenimiento, por lo que los pescadores artesanales las varan en la playa Pucusana y realizan actividades que tienen impactos negativos para la bahía, como es el uso de pinturas tóxicas, generación de diversos residuos, contaminación visual, etc. los cuales alteran el medio ambiente y reducen el área recreativa de la playa.

Las instituciones involucradas realizan insuficientes actividades que promuevan el cuidado ambiental: reducida de cantidad de programas de concientización ambiental

Las entidades involucradas tienen poca participación en temas de cuidado y conservación del ambiente de la bahía Pucusana, siendo entidades muy importantes que pueden contribuir con la concientización ambiental de la población.

Incremento del desempleo: pocas ofertas laborales

Las ofertas laborales son escasas, los puestos laborales más comunes son: pescador artesanal, comerciante de pescado, moto taxista o trabajador en restaurantes. El trabajar como pescador artesanal es una ocupación con mucha competencia por la escasez de los recursos marinos.

Riesgo de tsunami: riesgo sísmico

En el DPA no existen rutas de evacuación que estén difundidas y/o publicadas en un lugar visible, tampoco se observan zonas de seguridad en casos de sismo y/o tsunami, a pesar que Pucusana es considerada por INDECI como zona altamente sísmica.

Inadecuada gestión de la administración del DPA: falta de organización y gestión

El modelo de gestión de la actual administración se preocupa básicamente por el funcionamiento, producción del DPA y por atender los problemas y necesidades de los pescadores; sin embargo, no hay mucha preocupación por la seguridad y salud de los usuarios y personal del DPA, ni por la contaminación de la bahía. Asimismo, cada nuevo grupo electo de pescadores para la administración del DPA, toma el control y no continúa con el trabajo de la administración anterior.

Disminución del turismo: incremento de residuos sólidos en los atractivos turísticos

El Boquerón es una formación geológica muy atractiva para los visitantes de la bahía, sin embargo, se observa cierta cantidad de residuos sólidos depositados en su estructura, como envolturas plásticas, botellas plásticas y de vidrio, que son arrojados por los propios pobladores de Pucusana y por personas foráneas; esta mala práctica resta belleza y atractivo al Boquerón.

Evaluación del riesgo ambiental y propuesta de medidas de control

En la tabla 8 se presenta la evaluación del riesgo ambiental y la medida de control para cada escenario de riesgo de los entornos natural y socioeconómico.

Caracterización del riesgo ambiental

La evaluación ambiental efectuada en el DPA Pucusana, caracteriza el siguiente riesgo ambiental:

- Entorno Natural 48,00 %
- Entorno Socioeconómico 37,33 %

Así mismo el DPA Pucusana tiene un riesgo ambiental del 42,67 %, riesgo el cual tiene una categorización de Moderado, por lo cual amerita la toma de medidas de mitigación inmediatas; ya que su población, medio ambiente y entorno socioeconómico son afectados severamente.

Al año 2018, los problemas ambientales continuaban, y no contaban con el respectivo Certificado Ambiental (PRODUCE, 2018).

Tabla 8. Evaluación del Riesgo Ambiental y Medidas de Control (P: Probabilidad; G: Gravedad)

Entorno Natural							
N°	Suceso Iniciador/ Parámetro	Escenario de Riesgo	P	G	% de Riesgo Ambiental	Medidas de Control	
1	Aceites y Grasas	Efluentes vertidos directamente hacia el mar y suelo de la bahía Pucusana	4	5	80	Significativo	- Prohibir y multar el vertido hacia el mar de las aguas de sentina, sanguaza, agua de lavado de las especies y agua de lavado de las embarcaciones.
	SST						- Disminuir la cantidad de agua de desecho y residuos sólidos que se generan en el proceso de desembarque de productos que finalmente son vertidos al mar.
	Coliformes Termotolerantes						- Multar a personas que realicen estas actividades.
	Cobre						- Revisar el sistema de alcantarillado del DPA y de los complejos habitacionales aledaños, para conocer el destino de sus aguas residuales, y así descartar su vertimiento al mar.
							- La administración del DPA, que tiene a su cargo el desembarcadero; Capitanía, que administra la isla Galápagos y la Municipalidad, que tiene como jurisdicción todas las casas aledañas a la bahía, deben trabajar conjuntamente con SEDAPAL, para exigir que los proyectos que siguen en espera, se ejecuten, y que se suprima o mitigue el vertimiento directo de aguas residuales al mar.
							- La administración del DPA junto con Capitanía, deberían buscar otro lugar destinado para varadero de las embarcaciones, además de prohibir y multar el mantenimiento y pintado de embarcaciones en la playa Pucusana.
							- Las pinturas utilizadas en las embarcaciones deberían ser controladas y/o fiscalizadas ya que muchas de ellas son contaminantes para el medio ambiente.
2	Cadmio	Efluentes vertidos directamente hacia el mar y suelo de la bahía Pucusana	4	5	80	Significativo	- La Municipalidad de Pucusana y Capitanía, tienen jurisdicción en tierra y en el mar respectivamente y deberían hacer el seguimiento a las obras de construcción de casas en la bahía Pucusana, para evitar malas prácticas que alteren el medio ambiente, como tirar restos de cemento al mar.
							- Multar a las personas que arrojen residuos sólidos al mar, ya que estos pueden contener cadmio en su composición.
							- Realizar un estudio morfológico ribereño de la zona, para conocer si hay fuentes de cadmio naturales.
	Zinc						- Implementar un recipiente no metálico donde se almacenen las baterías y pilas usadas. Existen proveedores que aceptan baterías usadas para su reciclado industrial.
	Plomo						- Hacer seguimiento y controlar la cantidad de plomo utilizado en el combustible de las embarcaciones y poder conocer su disposición final.
							- Implementar un plan de emergencia en el grifo para prevenir y/o evitar derrames de combustibles.
							- Disponer en recipientes aquellas baterías que contengan plomo.
	pH						

Sanguaza							
3	Residuos Sólidos	Generación de desperdicios directamente lanzados al mar.	5	2	40	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Prohibir y multar el vertimiento de sanguaza al mar. - Implementar un dispositivo para bombear la sanguaza desde la bodega de cada embarcación hasta un sumidero o planta de tratamiento.
4	Extracción indiscriminada de los recursos marinos	Poblaciones de recursos hidrobiológicos cada vez más escasa	3	4	48	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Construir puntos de acopio para estos desechos, contruidos de ladrillo y cemento determinar un espacio cercado, para luego ser dispuestos y/o reciclados. - Capitanía y la administración del DPA, deben ejercer mayor control sobre las especies que se desembarcan por el DPA, supervisando las tallas mínimas, tamaño mínimo de mallas y el tipo de pesca permitido. - Instituciones involucradas como PRODUCE e IMARPE deben realizar estudios de investigación sobre la caracterización de la bahía Pucusana y sus alrededores, para conocer el comportamiento de los cardúmenes de peces y de otras especies de la zona, para tener más conocimiento sobre la cantidad que se debe capturar. - Asimismo se debe supervisar el cumplimiento del límite de capacidad de bodega que tiene cada embarcación.
5	Disminución de fuentes de alimento para aves y mamíferos marinos	Poblaciones de Nutria marina, lobo marino y pelícano más escasa por falta de alimento	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - En el Perú la nutria marina está protegida pues es una especie en vías de extinción. - Ciertas zonas de la bahía Pucusana deberían considerarse como áreas protegidas para prevenir la caza y/o muerte de la nutria marina y así poder preservarla. - Realizar una pesca responsable.
6	Construcción de muelles y casas de playa	Hábitat de la nutria marina en peligro	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - PRODUCE debería trabajar de la mano con aquellas ONG protectoras de mamíferos marinos de la zona, que cuentan con investigaciones, información y conocen el comportamiento de dichos animales; esto permitiría tener más criterio para la toma de decisiones en relación con el DPA (modificaciones, reformas, pesca, contaminación, etc.). Además estas ONG deberían capacitar a los pescadores, para crear conciencia sobre el actual problema.

Tabla 9. Evaluación del Riesgo Ambiental y Medidas de Control (P: Probabilidad; G: Gravedad)

N°	Suceso Iniciador/ Parámetro	Escenario de Riesgo	Entorno Natural				Medidas de Control
			P	G	% Riesgo Ambiental		
6	Antigüedad de la infraestructura del DPA	Inseguridad por infraestructura deteriorada	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Reubicar el DPA Pucusana en un lugar donde no afecte el ecosistema. - Es recomendable no seguir remodelando, ampliando y/o reestructurando el DPA, ya que, de hacer modificaciones, la infraestructura puede colapsar.
7	Condición actual del área de procesamiento (lavado, eviscerado y fileteado)	Inadecuada área de procesamiento primario	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la situación del área (modificación del material de las mesas y mejoras de accesorios y utensilios para el procesamiento de recursos hidrobiológicos), además de implementar una adecuada vestimenta para los trabajadores y una limpieza constante del lugar.
8	Insuficiente área de estacionamiento	Insegura área de estacionamiento	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Toda la plataforma deteriorada que conforma el estacionamiento, debe ser mejorada y señalizada, respetando la continuidad de la pista que llega hacia la playa Las Ninfas. - Reubicación del DPA. - Reubicación del estacionamiento vehicular. - Establecer un número límite de autos que se pueden estacionar.
9	Condición actual de las instalaciones eléctricas y sanitarias, grupo electrógeno, electrobombas y productor de hielo	Pérdida de capacidad de procesamiento de recursos hidrobiológicos por instalaciones en mal estado	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Reparar y renovar todas las instalaciones eléctricas, manteniéndolas aisladas del contacto con el agua. - La administración del DPA debe mejorar la limpieza de los baños e implementarlos más. - Acondicionar el ambiente de forma exclusiva para el grupo electrógeno, eliminando cualquier rastro de agua. - Asilar o cubrir las electrobombas. - Implementar un productor de hielo.
10	Descomposición de materia orgánica en la bahía	Mal olor de la bahía	4	1	16	Leve	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de las aguas residuales y la sanguaza. - Mejoras en la manipulación y almacenamiento temporal de los recursos hidrobiológicos capturados.
11	Reducción del espacio marítimo de la Bahía	Espacio marino de la bahía utilizado para fondear las embarcaciones	4	3	48	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Capitanía debe restringir el ingreso de más embarcaciones permanentes en la bahía. - Establecer zonas específicas de fondeo de embarcaciones. - En temporadas de pesca alta, establecer un número de embarcaciones límite que pueden entrar en el DPA Pucusana.
12	Uso de la playa como varadero	Reducción del área de playa la Pucusana	4	3	48	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Prohibir el uso de la playa como varadero o definir el área de playa que será utilizado como varadero con sus normas y condiciones que promuevan prácticas que no alteren el medio ambiente.

17 Delgado García MO, et al

13	Reducida cantidad de programas de concientización ambiental	Las instituciones involucradas realizan insuficientes actividades que promuevan el cuidado ambiental	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - La Administración del DPA, la Municipalidad y PRODUCE, deben trabajar de forma conjunta para solucionar los problemas ambientales en Pucusana. Asimismo, deben fortalecer la comunicación con los pescadores sobre el cuidado y conservación del ambiente por medio de avisos, campañas y cambios en los procesos o en las actividades dentro del muelle que minimicen la contaminación del mar. - La Municipalidad debe promover la educación ambiental en colegios, por medio de campañas de limpieza, charlas, la instalación de más tachos, avisos informativos, normas, etc. para eliminar y/o prevenir la contaminación de la bahía.
14	Pocas ofertas laborales	Incremento del desempleo	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - La Municipalidad debería contribuir al crecimiento del distrito por medio del turismo, promocionando los atractivos que tiene la bahía Pucusana, aprovechando la flora y fauna, trabajando de forma conjunta con los pescadores artesanales. - Es necesario mencionar que actualmente se hacen tours alrededor del malecón, sin embargo se debería promocionar aún más, hacer campañas y propaganda para vender más el turismo de Pucusana.
15	Riesgo sísmico	Riesgo de tsunami	4	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - La Municipalidad y la Administración del DPA con apoyo de INDECI, deben señalar toda la zona de playa y el desembarcadero, como medida de prevención ante un fenómeno natural, además de realizar campañas informativas sobre las zonas de seguridad y simulacros de sismo y tsunami.
16	Falta de organización y manejo del DPA	Inadecuada gestión de la administración del DPA	3	3	36	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - La administración del DPA debe incentivar y proponer proyectos de investigación que ayuden a conocer más la situación actual de su infraestructura y de su entorno natural. - Se recomienda el trabajo conjunto con FONDEPES y PRODUCE, para que brinden asesoraría al DPA referente a procesos productivos y gestión ambiental de los recursos naturales.
17	Incremento de residuos sólidos en los atractivos turísticos	Disminución del turismo	4	3	48	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - La Municipalidad debe realizar una campaña de limpieza en el Boquerón, programas de limpieza y sensibilización, segregación, manejo y gestión de residuos sólidos.

CONCLUSIONES

El DPA Pucusana tiene un riesgo ambiental promedio de 42,67 %, el cual es catalogado como Moderado y amerita la toma de medidas de control para la disminución del riesgo.

El nivel de riesgo en el entorno natural es de 48,00 % y en el entorno socioeconómico de 37,33 %. El entorno natural posee mayor nivel de riesgo debido a la presencia de sustancias contaminantes.

Los riesgos ambientales tienen una causa físico química principalmente en su mayoría son de origen antrópico, estas alteran la calidad del agua de mar. Los parámetros aceites y grasas, SST y coliformes termotolerantes sobrepasan los límites del ECA es decir no son aguas aptas para actividades marino costeras de extracción y cultivo de moluscos bivalvos.

El parámetro pH está dentro de lo permitido por el ECA y los parámetros cobre, cadmio, zinc y plomo tienen valores que son superiores a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecen al DPA Pucusana, en especial a la Administración, por el apoyo logístico e información otorgados para el desarrollo de la presente investigación.

REFERENCIAS

1. AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). 2007. OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series 18001:2007). Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional. España. 17 p.

2. Alarcon, J. C. M. (2023). Information security: A comprehensive approach to risk management in the digital world. SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations, 1, 84-84. <https://doi.org/10.56294/piii202384>

3. Albañil, L.; Barturen, D.; D'Ambrosio, J. y Domínguez, E. 2005. Diagnóstico de la gestión operativa de la asociación Gremio de pescadores de Pucusana y propuesta de mejora. Trabajo de Investigación no experimental. Programa de profesionalización en gestión de calidad total y productividad. UNALM. Lima-Perú. 46-69 p.

4. Austermühle, S. 2002. Proyecto: Nuestro Puerto Limpio, Pucusana. Organización Mundo Azul Perú. Consultado el 28 de octubre del 2012. Disponible en: http://www.mundoazul.org/proyecto_puertopucusana.html.

5. Auza-Santivañez, J. C., Díaz, J. A. C., Cruz, O. A. V., Robles-Nina, S. M., Escalante, C. S., & Huanca, B. A. (2023). Bibliometric Analysis of the Worldwide Scholarly Output on Artificial Intelligence in Scopus. Gamification and Augmented Reality, 1, 11-11. <https://doi.org/10.56294/gr202311>

6. Auza-Santivañez, J. C., Lopez-Quispe, A. G., Carías, A., Huanca, B. A., Remón, A. S., Condo-Gutierrez, A. R., Manzaneda, L. P. M., Gómez, L. M. T., Santander, I. O., Condori-Villca, N., & Aguilar-Medrano, F. (2023). Improvements in functionality and quality of life after aquatic therapy in stroke survivors. AG Salud, 1, 15-15. <https://doi.org/10.62486/agsalud202315>

7. Barrios, C. J. C., Hereñú, M. P., & Francisco, S. M. (2023). Augmented reality for surgical skills training, update on the topic. Gamification and Augmented Reality, 1, 8-8. <https://doi.org/10.56294/gr20238>

8. Batista-Mariño, Y., Gutiérrez-Cristo, H. G., Díaz-Vidal, M., Peña-Marrero, Y., Mulet-Labrada, S., & Díaz, L. E.-R. (2023). Behavior of stomatological emergencies of dental origin. Mario Pozo Ochoa Stomatology Clinic. 2022-2023. AG Odontología, 1, 6-6. <https://doi.org/10.62486/agodonto20236>

9. Campos, D. 2007. Puerto pesquero de Pucusana. Consultado el 12 de noviembre del 2012. Disponible en: http://www.peru.gob.pe/Nuevo_Portal_Municipal/portales/Municipalidades/1295/entidad/PM_MUNICIPALIDAD_DETALLE.asp?pk_id_tema=3007&pk_id_sub_tema=491.

10. Canadian Environmental Quality Guidelines. Canadian Council of Ministers of the Environment. Sediment. <https://ccme.ca/en/resources/sediment>

11. Cano, C. A. G., & Castillo, V. S. (2023). Systematic review on Augmented Reality in health education. Gamification and Augmented Reality, 1, 28-28. <https://doi.org/10.56294/gr202328>

12. Cardenas, D. C. (2023). Health and Safety at Work: Importance of the Ergonomic Workplace. SCT

Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations, 1, 83-83. <https://doi.org/10.56294/piii202383>

13. Castillo-González, W. (2023). Kinesthetic treatment on stiffness, quality of life and functional independence in patients with rheumatoid arthritis. *AG Salud*, 1, 20-20. <https://doi.org/10.62486/agsalud202320>

14. Chura, S., Saintila, J., Mamani, R., Ruiz Mamani, P. G., & Morales-García, W. C. (2022). Predictors of Depression in Nurses During COVID-19 Health Emergency; the Mediating Role of Resilience: A Cross-Sectional Study. *Journal of Primary Care and Community Health*, 13. Scopus. <https://doi.org/10.1177/21501319221097075>

15. Clemente, L. 2009. La comercialización en primera venta, de los productos de la pesca marítima artesanal en el Perú. Problemática y plan de mejoras. Fundación Cetmar y Ministerio de la Producción. Lima-Perú. 15 p.

16. Cuervo, M. E. D. (2023). Exclusive breastfeeding. Factors that influence its abandonment. *AG Multidisciplinar*, 1, 6-6. <https://doi.org/10.62486/agmu20236>

17. Diario La República. 2012. Mal olor y contaminación afectan las aguas y hasta el turismo en la bahía de Pucusana. Lima-Perú. Consultado el: 7 de Noviembre del 2012.

18. Diaz, D. P. M. (2023). Staff turnover in companies. *AG Managment*, 1, 16-16. <https://doi.org/10.62486/agma202316>

19. DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). 2006. Bahía Pucusana. MINSA. Lima-Perú. 7 p.

20. DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). 2012. Calidad Sanitaria de las playas del distrito de Pucusana. Oficio Múltiple N° O99.2012. MINAM-VMGA-DGCA N° Expediente 19593-2012- 03-07-12. Lima-Perú. 14 p.

21. Dilas, D., Flores, R., Morales-García, W. C., Calizaya-Milla, Y. E., Morales-García, M., Sairitupa-Sanchez, L., & Saintila, J. (2023). Social Support, Quality of Care, and Patient Adherence to Tuberculosis Treatment in Peru: The Mediating Role of Nurse Health Education. *Patient Preference and Adherence*, 17, 175-186. Scopus. <https://doi.org/10.2147/PPA.S391930>

22. Dionicio, R. J. A., Serna, Y. P. O., Claudio, B. A. M., & Ruiz, J. A. Z. (2023). Sales processes of the consultants of a company in the bakery industry. *Southern Perspective / Perspectiva Austral*, 1, 2-2. <https://doi.org/10.56294/pa20232>

23. FAO (Food and Agriculture Organization). 1996. Construcción y mantenimiento de puertos y desembarcaderos para buques pesqueros. Roma-Italia. s.p.

24. FAO (Food and Agriculture Organization). 2011. La función de la FAO para la mejor integración del desarrollo y la gestión de la pesca y la acuicultura, la conservación de la biodiversidad y la protección del medio ambiente. Comité de Pesca 29° Periodo de sesiones. Roma-Italia. 15 p.

25. Figueredo-Rigores, A., Blanco-Romero, L., & Llevat-Romero, D. (2023). Systemic view of periodontal diseases. *AG Odontología*, 1, 14-14. <https://doi.org/10.62486/agodonto202314>

26. FONDEPES (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero). 1999. Memoria anual 1999. Lima-Perú. 87 p.

27. FONDEPES (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero). 2011. Estudio de Factibilidad del Proyecto: Reubicación y construcción del nuevo Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana-Distrito Pucusana, Provincia y Región Lima. Lima-Perú. 120 p.

28. Frank, M., & Ricci, E. (2023). Education for sustainability: Transforming school curricula. *Southern Perspective / Perspectiva Austral*, 1, 3-3. <https://doi.org/10.56294/pa20233>

29. Gómez, L. V. B., & Guevara, D. A. N. (2023). Analysis of the difference of the legally relevant facts of the indicator facts. *AG Multidisciplinar*, 1, 17-17. <https://doi.org/10.62486/agmu202317>

30. González, H. 2011. Análisis del panorama general de la problemática ambiental de Isla Fuerte, caribe

colombiano, para formular los lineamientos necesarios que permitan la generación de un plan de manejo pesquero. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. 97 p.

31. Gonzalez-Argote, D., Gonzalez-Argote, J., & Machuca-Contreras, F. (2023). Blockchain in the health sector: A systematic literature review of success cases. *Gamification and Augmented Reality*, 1, 6-6. <https://doi.org/10.56294/gr20236>

32. Gonzalez-Argote, J., & Castillo-González, W. (2023). Productivity and Impact of the Scientific Production on Human-Computer Interaction in Scopus from 2018 to 2022. *AG Multidisciplinar*, 1, 10-10. <https://doi.org/10.62486/agmu202310>

33. Herera, L. M. Z. (2023). Consequences of global warming. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations*, 1, 74-74. <https://doi.org/10.56294/piii202374>

34. Huaman, N., Morales-García, W. C., Castillo-Blanco, R., Saintila, J., Huancahuire-Vega, S., Morales-García, S. B., Calizaya-Milla, Y. E., & Palacios-Fonseca, A. (2023a). An Explanatory Model of Work-family Conflict and Resilience as Predictors of Job Satisfaction in Nurses: The Mediating Role of Work Engagement and Communication Skills. *Journal of Primary Care and Community Health*, 14. Scopus. <https://doi.org/10.1177/21501319231151380>

35. Huaman, N., Morales-García, W. C., Castillo-Blanco, R., Saintila, J., Huancahuire-Vega, S., Morales-García, S. B., Calizaya-Milla, Y. E., & Palacios-Fonseca, A. (2023b). An Explanatory Model of Work-family Conflict and Resilience as Predictors of Job Satisfaction in Nurses: The Mediating Role of Work Engagement and Communication Skills. *Journal of Primary Care and Community Health*, 14. Scopus. <https://doi.org/10.1177/21501319231151380>

36. IMARPE (Instituto del Mar del Perú). 2005. Unidad de Estadística y Pesca Artesanal. Resultados Generales de la II Encuesta Estructural de la Pesquería Artesanal en el Litoral Peruano. II ENEPA 2004 - 2005. 8 p.

37. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 1998. NTP N° 350.043-1. 1998. Extintores portátiles. Lima - Perú. 68 p.

38. INEI (Instituto Nacional de Estadística e Información). 2013. Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2013. Lima - Perú. 660 p.

39. Ledesma-Céspedes, N., Leyva-Samue, L., & Barrios-Ledesma, L. (2023). Use of radiographs in endodontic treatments in pregnant women. *AG Odontología*, 1, 3-3. <https://doi.org/10.62486/agodonto20233>

40. Lopez, A. C. A. (2023). Contributions of John Calvin to education. A systematic review. *AG Multidisciplinar*, 1, 11-11. <https://doi.org/10.62486/agmu202311>

41. Marcelo, K. V. G., Claudio, B. A. M., & Ruiz, J. A. Z. (2023). Impact of Work Motivation on service advisors of a public institution in North Lima. *Southern Perspective / Perspectiva Austral*, 1, 11-11. <https://doi.org/10.56294/pa202311>

42. Millán, Y. A., Montano-Silva, R. M., & Ruiz-Salazar, R. (2023). Epidemiology of oral cancer. *AG Odontología*, 1, 17-17. <https://doi.org/10.62486/agodonto202317>

43. MINAM (Ministerio del Ambiente). 2009. Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos. Lima - Perú. 37 p.

44. MINAM (Ministerio del Ambiente). 2011. Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales. Viceministerio de Gestión Ambiental. Dirección General de Calidad Ambiental. 124 p.

45. MINAM (Ministerio del Ambiente). 2011. RJ N° 182-2011-ANA. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en cuerpos Naturales de agua Superficial. Lima-Perú. 32 p.

46. MINAM (Ministerio del Ambiente). Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua. Decreto Supremo N° 004 -2017. Disponible en <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>.

47. MINEM (Ministerio de Energía y Minas). 2010. DS N° 055-2010-EM. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería. Lima - Perú. 36-37 p.

48. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. 2003. NTP 624: Prevención de riesgos laborales en la pesca de Bajura: artes menores. España. 8 p.

49. MINTRA (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo). 2007. Dirección de Protección del Menor y de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía Básica sobre Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima-Perú. 20 p.

50. MINTRA (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo). 2008. RM N° 375-2008-TR. Norma Básica de Ergonomía. Lima - Perú. 17 p.

51. MINTRA (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo). 2011. Ley N° 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima - Perú. 13 p.

52. MINTRA (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo). 2012. DS N° 005-2012-TR. Reglamento de la Ley N° 29783. Lima-Perú. 20 p.

53. Morales-García, W. C., Huancahuire-Vega, S., Saintila, J., Morales-García, M., Fernández-Molocho, L., & Ruiz Mamani, P. G. (2022). Predictors of Intention to Vaccinate Against COVID-19 in a Peruvian Sample. *Journal of Primary Care and Community Health*, 13. Scopus. <https://doi.org/10.1177/21501319221092254>

54. Mosquera, A. S. B., Román-Mireles, A., Rodríguez-Álvarez, A. M., Mora, C. C., Esmeraldas, E. del C. O., Barrios, B. S. V., Vásquez, M. P. R., Buelna-Sánchez, R., Rosales, M. T. D. J. D. L. P., Nieves-Lizárraga, D. O., Velarde-Osuna, D. V., Olguín-Martínez, C. M., Rivera, M. A. B., Rivera, R. I. B., Perez, R. L. R., Guzmán, J. R. V., Romero-Carazas, R., Suárez, N. R., & Mora-Barajas, J. G. (2023). Science as a bridge to scientific knowledge: Literature review. *AG Multidisciplinar*, 1, 20-20. <https://doi.org/10.62486/agmu202320>

55. Ojeda, E. K. E. (2023). Emotional Salary. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations*, 1, 73-73. <https://doi.org/10.56294/piii202373>

56. Olguín-Martínez, C. M., Rivera, R. I. B., Perez, R. L. R., Guzmán, J. R. V., Romero-Carazas, R., Suárez, N. R., Mosquera, A. S. B., Mora-Barajas, J. G., Román-Mireles, A., Rodríguez-Álvarez, A. M., Mora, C. C., Esmeraldas, E. del C. O., Barrios, B. S. V., Vásquez, M. P. R., Buelna-Sánchez, R., Rosales, M. T. D. J. D. L. P., Nieves-Lizárraga, D. O., Velarde-Osuna, D. V., & Rivera, M. A. B. (2023). Bibliometric analysis of occupational health in civil construction works. *AG Salud*, 1, 10-10. <https://doi.org/10.62486/agsalud202310>

57. Osorio, C. A., & Londoño, C. Á. (2024). El dictamen pericial en la jurisdicción contenciosa administrativa de conformidad con la ley 2080 de 2021. *Southern Perspective / Perspectiva Austral*, 2, 22-22. <https://doi.org/10.56294/pa202422>

58. Plaza-Ccuno, J. N. R., Puri, C. V., Calizaya-Milla, Y. E., Morales-García, W. C., Huancahuire-Vega, S., Soriano-Moreno, A. N., & Saintila, J. (2023a). Physical Inactivity is Associated with Job Burnout in Health Professionals During the COVID-19 Pandemic. *Risk Management and Healthcare Policy*, 16, 725-733. Scopus. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S393311>

59. Plaza-Ccuno, J. N. R., Puri, C. V., Calizaya-Milla, Y. E., Morales-García, W. C., Huancahuire-Vega, S., Soriano-Moreno, A. N., & Saintila, J. (2023b). Physical Inactivity is Associated with Job Burnout in Health Professionals During the COVID-19 Pandemic. *Risk Management and Healthcare Policy*, 16, 725-733. Scopus. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S393311>

60. Polo, L. F. B. (2023). Effects of stress on employees. *AG Salud*, 1, 31-31. <https://doi.org/10.62486/agsalud202331>

61. PRODUCE (Ministerio de la Producción). 1994. D. S. N° 01-94-PE. Reglamento de la Ley General de Pesca. Lima-Perú. 4-5 p.

62. PRODUCE (Ministerio de la Producción). 2012. I Censo Nacional de la Pesca Artesanal en el ámbito marítimo-2012. Primeros resultados generales. Lima-Perú. 33 p.

63. PRODUCE (Ministerio de la Producción). 2013. Información relacionada a la actividad pesquera artesanal. Documento con Reg. N° 96109-2012. Oficio N° 333-2013-PRODUCE/DGCHD-Dipa. Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo. Lima. Perú. 20 p.

64. PRODUCE (Ministerio de la Producción). 2018. Taller: Gestión Ambiental de las actividades desarrolladas en el DPA Pucusana. Dirección de Gestión Ambiental. Lima-Perú. <https://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgsp/notas-informativas/taller-DPA-PUCUSANA.pdf>

65. PRODUCE (Ministerio de Producción). 2004. Viceministerio de Pesquería. Dirección Nacional de Pesca Artesanal. Manual de Administración de las infraestructuras pesqueras artesanales. 48 p.

66. Pupo-Martínez, Y., Dalmau-Ramírez, E., Meriño-Collazo, L., Céspedes-Proenza, I., Cruz-Sánchez, A., & Blanco-Romero, L. (2023). Occlusal changes in primary dentition after treatment of dental interferences. *AG Odontología*, 1, 10-10. <https://doi.org/10.62486/agodonto202310>

67. Ramos, Y. A. V. (2023). Little Attention of Companies in the Commercial Sector Regarding the Implementation of Safety and Health at Work in Colombia During the Year 2015 to 2020. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations*, 1, 79-79. <https://doi.org/10.56294/piii202379>

68. Roa, B. A. V., Ortiz, M. A. C., & Cano, C. A. G. (2023). Analysis of the simple tax regime in Colombia, case of night traders in the city of Florencia, Caquetá. *AG Managment*, 1, 14-14. <https://doi.org/10.62486/agma202314>

69. Rodríguez, L. P. M., & Sánchez, P. A. S. (2023). Social appropriation of knowledge applying the knowledge management methodology. Case study: San Miguel de Sema, Boyacá. *AG Managment*, 1, 13-13. <https://doi.org/10.62486/agma202313>

70. Romero-Carazas, R. (2023). Prompt lawyer: A challenge in the face of the integration of artificial intelligence and law. *Gamification and Augmented Reality*, 1, 7-7. <https://doi.org/10.56294/gr20237>

71. Saavedra, M. O. R. (2023). Revaluation of Property, Plant and Equipment under the criteria of IAS 16: Property, Plant and Equipment. *AG Managment*, 1, 11-11. <https://doi.org/10.62486/agma202311>

72. Sánchez, Guadalupe; Blas, Nancy y Chau Gustavo. Ministerio de la Producción (PRODUCE) e Instituto del Mar del Perú (IMARPE). 2010. Informe de consultoría Convenio IMARPE - Comisión Permanente del Pacífico Sur. Informe Nacional sobre el estado del ambiente marino. Lima - Perú. 39 p.

73. Solano, A. V. C., Arboleda, L. D. C., García, C. C. C., & Dominguez, C. D. C. (2023). Benefits of artificial intelligence in companies. *AG Managment*, 1, 17-17. <https://doi.org/10.62486/agma202317>

74. Taipe, J. 2011. Guía de análisis de riesgos ambientales. Programa de especialización de Gestión Ambiental. UNALM. Lima - Perú. 80 p.

75. Valdés, I. Y. M., Valdés, L. C., & Fuentes, S. S. (2023). Professional development, professionalization and successful professional performance of the Bachelor of Optometry and Opticianry. *AG Salud*, 1, 7-7. <https://doi.org/10.62486/agsalud20237>

76. Valle, F. 2007. Generalitat de Cataluña. 2007. Guía Práctica de la pesca y la prevención en el trabajo. Editorial SentaWork. Cataluña-España. 111 p.

77. Velásquez, A. A., Gómez, J. A. Y., Claudio, B. A. M., & Ruiz, J. A. Z. (2024). Soft skills and the labor market insertion of students in the last cycles of administration at a university in northern Lima. *Southern Perspective / Perspectiva Austral*, 2, 21-21. <https://doi.org/10.56294/pa202421>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores firmantes del presente trabajo de investigación declaran no tener ningún potencial conflicto de interés personal o económico con otras personas u organizaciones que puedan influir indebidamente con el presente manuscrito.

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

Conceptualización: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz, Rubén Darío Miranda Hilares, Rubén Darío Miranda Cabrera.

Curación de datos: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz.

Análisis formal: Diana Lorena Cárdenas Ortíz, Rubén Darío Miranda Hilares, Rubén Darío Miranda Cabrera.

Adquisición de fondos: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz.

Investigación: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz.

Metodología: Miguel Oswaldo Delgado García.

Administración del proyecto: Diana Lorena Cárdenas Ortíz, Rubén Darío Miranda Hilares, Rubén Darío Miranda Cabrera.

Recursos: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz.

Software: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz.

Supervisión: Miguel Oswaldo Delgado García.

Validación: Miguel Oswaldo Delgado García.

Visualización: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz, Rubén Darío Miranda Hilares, Rubén Darío Miranda Cabrera.

Redacción - borrador original: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz, Rubén Darío Miranda Hilares, Rubén Darío Miranda Cabrera.

Redacción - revisión y edición: Miguel Oswaldo Delgado García, Diana Lorena Cárdenas Ortíz, Rubén Darío Miranda Hilares, Rubén Darío Miranda Cabrera.