

**DETALLE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL FOCAL DEBIDO
A LA PRESENCIA DE HIDROCARBUROS EL 1 DE AGOSTO
DE 2023 EN LAS FORMACIONES COSTERAS DE LAS
PLAYAS CAVERO Y LOS DELFINES UBICADAS EN EL
DISTRITO VENTANILLA; REALIZADA DEL 1 AL 4 DE AGOSTO
DE 2023 EN LOS DISTRITOS VENTANILLA, SANTA ROSA,
ANCÓN, AUCALLAMA, CHANCAY Y HUACHO**

**SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

2023



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Subdirección Técnica Científica

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

Profesionales que aportaron a este documento:



ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1. RECOPIACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	3
2.1.1. ACCIONES REALIZADAS EN EL MARCO DE LA FUNCIÓN EVALUADORA	3
3. OBJETIVOS.....	5
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
4. ÁREA DE ESTUDIO	6
5. METODOLOGIA.....	7
5.1. Determinar la presencia de hidrocarburos en el agua superficial de mar y sedimento, en ambiente intermareal y submareal en las formaciones costeras ubicadas en los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama, Chancay y Huacho; del 1 al 4 de agosto de 2023. Asimismo, realizar la evaluación organoléptica en rocas a nivel intermareal en las formaciones costeras afectadas por los derrames de hidrocarburos	7
5.1.1. GUÍAS Y PROTOCOLOS DE MUESTREO.....	7
5.1.2. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	9
5.1.3. PARÁMETROS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS	16
5.1.4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	18
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	24
6.1. DISTRITO DE VENTANILLA – PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.....	25
6.1.1. ZONA INTERMAREAL.....	25
6.1.2. ZONA SUBMAREAL	37
6.2. DISTRITO DE SANTA ROSA – PROVINCIA DE LIMA	39
6.2.1. ZONA INTERMAREAL.....	39
6.2.2. ZONA SUBMAREAL	40
6.3. DISTRITO DE ANCON – PROVINCIA DE LIMA	41
6.3.1. ZONA INTERMAREAL.....	41
6.3.2. ZONA SUBMAREAL	42
6.4. DISTRITO DE AUCALLAMA – PROVINCIA DE HUARAL	42
6.4.1. ZONA INTERMAREAL.....	42
6.4.2. ZONA SUBMAREAL	44
6.5. DISTRITO DE CHANCAY – PROVINCIA DE HUARAL.....	45
6.5.1. ZONA INTERMAREAL.....	45



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Subdirección Técnica Científica

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

6.5.2. ZONA SUBMAREAL	47
6.6. DISTRITO DE HUACHO – HUAURA	48
6.6.1. ZONA INTERMAREAL.....	48
7. CONCLUSIONES.....	50

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 4.1. Formaciones costeras evaluadas distribuidas por distritos, provincia y departamento	7
Tabla 5.1. Protocolos y metodologías de monitoreo	8
Tabla 5.2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en la zona intermareal.....	9
Tabla 5.3. Ubicación de los puntos de muestreo de arena de playa en la zona intermareal.....	11
Tabla 5.4. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en la zona submareal	15
Tabla 5.5. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento marino en la zona submareal.....	15
Tabla 5.6. Puntos de evaluación organoléptica en roca en ambiente intermareal.....	16
Tabla 5.7. Parámetros por evaluar en agua superficial de mar y sedimento	17
Tabla 5.8. Formaciones costeras según categoría del ECA para agua (2017).	19
Tabla 5.9. Estándares de Calidad Ambiental para agua superficial de mar y niveles de fondo para sedimento (arena de playa) determinado por el OEFA, para la comparación de las concentraciones encontradas en las matrices evaluadas en el ambiente intermareal.	20
Tabla 5.10. Estándares de Calidad Ambiental para agua superficial de mar y niveles de fondo para sedimento determinado por el OEFA para la comparación de las concentraciones encontradas en las matrices evaluadas en el ambiente submareal	22
Tabla 7.1. Resumen de los resultados obtenidos de la evaluación ambiental focal a la calidad del agua superficial de mar con relación a la superación de los ECA	50
Tabla 7.2. Resumen de los resultados obtenidos de la evaluación ambiental focal a la calidad de sedimento con relación a la superación de los niveles de fondo	52
Tabla 7.3. Resumen de los resultados obtenidos mediante verificación organoléptica en roca (intermareal)	53

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 4. 1. Mapa de ubicación del litoral marino-costero y zona submareal	6
Figura 6. 1. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en Playa Los Delfines comparados con los ECA para agua (2017).	25
Figura 6. 2. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en Playa Los Delfines comparados con los ECA para agua (2017).	26
Figura 6. 3. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en el distrito de Ventanilla y su comparación con el nivel de fondo determinado por el OEFA (2022).....	28
Figura 6. 4. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en el distrito de Ventanilla.	29
Figura 6. 5. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C6-C10, TPH C10-C28, TPH C28-C40 y TPH C6-C40) en sedimento (arena de playa) en la Playa Costa Azul, comparadas con el nivel de fondo	31
Figura 6. 6. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento (arena de playa) en la Playa Costa Azul.	31
Figura 6. 7. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C6-C40) en sedimento (arena de playa) en la Playa Los Delfines, comparadas con el valor de nivel de fondo	32
Figura 6. 8. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento (arena de playa) en la Playa Los Delfines	33
Figura 6. 9. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C6-C40) en sedimento (arena de playa) en la Playa Cavero, comparadas con el valor de nivel de fondo.	34
Figura 6. 10. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento (arena de playa) en la Playa Cavero.	34
Figura 6. 11. Potencial «foco de contaminación» en playa Cavero en el punto de verificación CAV-RC-1A	36
Figura 6. 12. Potencial «foco de contaminación» en playa Cavero en el punto de verificación CAV-RC-1B	36
Figura 6. 13. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y su comparación los niveles de fondo.	38
Figura 6. 14. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) comparadas con los niveles de fondo.	38
Figura 6. 15. Concentraciones de: a) hidrocarburos totales de petróleo (TPH) comparados con los niveles de fondo, b) hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs); en sedimentos del distrito Santa Rosa.....	40
Figura 6. 16. Concentraciones de a) hidrocarburos totales de petróleo (TPH) comparados con el nivel de fondo OEFA, 2022 y b) hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimentos del distrito de Aucallama.....	44



Figura 6. 17. Concentraciones de a) hidrocarburos totales de petróleo (TPH) comparadas con el nivel de fondo y b) hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento del distrito de Chancay..... 47

Figura 6. 18. Potencial «foco de contaminación» en punta Lachay 49

Figura 6. 19. Potencial «foco de contaminación» en punta Lachay, registrado durante a) febrero de 2023, b) mayo de 2023, c) y d) agosto de 2023..... 50



1. INTRODUCCIÓN

El 15 de enero de 2022, a las 22:26:36 horas, el representante de La Pampilla, José Reyes Ruiz (jreyesr@repsol.com), registró la emergencia ambiental con código EA22-00045 en el Sistema de Gestión de Emergencias Ambientales - SGEA del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante OEFA), referida al derrame de petróleo crudo ocurrido durante las operaciones de descarga del Buque Tanque *Mare Doricum*¹, en las instalaciones del Terminal Multiboyas N.º 2, de la Refinería La Pampilla, operada por RELAPASAA, en el distrito Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao, departamento Lima, ocurrido el 15 de enero de 2022 a las 17:25:00 horas.

El 24 de enero de 2022 se produjo un segundo derrame de petróleo crudo, mientras se realizaban trabajos previos al retiro del PLEM (Pipeline End Manifolds, el extremo del ducto), que es un equipo de colección y distribución submarina desde la refinería a los buques.

Como consecuencia del primer evento, el Ministerio del Ambiente mediante Resolución Ministerial N.º 021-2022-MINAM el 23 de enero de 2022 declaró en emergencia ambiental el área geográfica afectada por el derrame de petróleo crudo ocurrido en el mar de Ventanilla, la cual comprendió la zona marina costera detallada en el Anexo 1 de la misma resolución, dictando dicha medida por el plazo de 90 días hábiles.

La Dirección General de Calidad Ambiental del MINAM determinó que el derrame de petróleo crudo constituía un evento súbito y de impacto significativo sobre el ecosistema marino costero de alta diversidad biológica (fauna silvestre y recursos hidrobiológicos), y un alto riesgo para la salud pública; por lo que consideró la procedencia de la declaratoria de emergencia ambiental. La norma aprobó además el Plan de acción inmediato y de corto plazo para la atención de la emergencia ambiental en el área geográfica afectada por el derrame de crudo.

En ese sentido, mediante fotogrametría con Sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (en adelante, RPAS) del 17 al 26 de enero de 2022 se evaluó 60 km de litoral marino desde playa Ventanilla distrito Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao hasta Punta Salinas distrito Huacho, provincia Huaura, en el departamento Lima y se identificó el litoral afectado por el derrame de hidrocarburos de petróleo desde la playa Ventanilla precitada hasta la playa Cascajo ubicada en el distrito Chancay provincia Huaral, departamento Lima. Adicionalmente, se utilizó la teledetección espacial con el análisis de imágenes satelitales en coordinación con la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA) y el MINAM para determinar la afectación por los hidrocarburos de petróleo en la superficie del mar, para lo cual se contó con la detección del 18 y 19 de enero de 2022 de los sensores SENTINEL 2A y WORLDVIEW-2 respectivamente.

Además, para determinar el impacto generado por el derrame del petróleo crudo se colectaron muestras para evaluar la calidad del agua de mar, sedimentos y arena de playa (área miscelánea en las zonas de playa) desde el 19 de enero al 5 de febrero de 2022, las cuales fueron posteriormente analizadas en un laboratorio acreditado contratado por el OEFA.

El 1 de agosto de 2023, mediante denuncias informadas por medios de prensa y asociaciones de pescadores, se reportó la presunta presencia de hidrocarburos en la zona

¹ Buque de bandera italiana.



costera de Ventanilla, en las formaciones costeras Playa Cavero y Playa Los Delfines. Debido a esto, se realizó una evaluación ambiental focal² del 1 al 4 de agosto de 2023 en la zona intermareal y zona submareal del distrito de Ventanilla, de la Provincia Constitucional del Callao; distritos de Santa Rosa y de Ancón, de la provincia de Lima; distritos de Aucallama y de Chancay, de la provincia de Huaral; y, distrito de Huacho, de la provincia de Huaura; del departamento de Lima.

En ese sentido, se tomaron muestras en la zona intermareal y submareal para determinar las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales de petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en agua superficial; así también, se evaluó hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento. También, se identificaron potenciales focos de contaminación en roca y se realizaron inspecciones y exploraciones aéreas^{3 4} con drones.

La evaluación de la calidad ambiental del agua superficial y sedimento⁵ consideró la comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) vigentes, y los niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR)⁶ para sedimento determinados en relación a los hidrocarburos de petróleo y otros elementos presentes en zonas que no fueron afectadas por los derrames de petróleo ocurridos el 15 y 24 de enero de 2022.

Este documento forma parte del informe de evaluación ambiental focal debido a la presencia de hidrocarburos el 1 de agosto de 2023 en las formaciones costeras Playa Cavero y Playa Los Delfines ubicadas en el distrito Ventanilla; realizada del 1 al 4 de agosto de 2023 en los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama, Chancay y Huacho.

2. ANTECEDENTES

En el área de influencia del derrame de petróleo se han realizado diferentes acciones de evaluación ambiental, a continuación, se detallan los antecedentes considerados para definir los objetivos y actividades de la presente evaluación ambiental.

² Evaluación ambiental focal se realiza mediante intervenciones puntuales, con la finalidad de identificar si existe alteración en componentes ambientales determinados. Se desarrolla en respuesta a un evento imprevisible o situaciones análogas que hagan presumir la alteración de componentes ambientales. Artículo 22. Reglamento de Evaluación del OEFA.

³ La Capitanía de Puerto del Callao de la Marina de Guerra del Perú, realizó la inspección a las playas afectadas por el presunto derrame de hidrocarburos en playa Cavero distrito de Ventanilla, de acuerdo a la Resolución de Capitanía N° 162-2023/MGP/DGCG/CO y Resolución de Capitanía N° 176-2023/MGP/DGCG/CO.

⁴ Inspección y exploración aérea con Sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS)-OEFA – (Anexo 7).

⁵ Según el «Glosario de Términos de Sitios Impactados» publicado por MINAM el 30 de abril de 2016 en <http://sial.minam.gob.pe/rioja/documentos/glosario-terminos-sitios-contaminados>, el sedimento se define como: «Materiales de depósito o acumulados por arrastre mecánico de las aguas superficiales o el viento depositados en los fondos marinos, fluviales, lacustres y depresiones continentales».

⁶ Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STE. «Determinación de Niveles de Fondo y Niveles de Referencia de Metales e Hidrocarburos de Petróleo en Sedimento Marino de las Bahías de Lima y Huacho» y sus precisiones.



2.1. RECOPIACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

2.1.1. ACCIONES REALIZADAS EN EL MARCO DE LA FUNCIÓN EVALUADORA

La Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM), mediante el Memorando N.º 00099-2022-OEFA/DSEM de 20 de enero de 2022, el Memorando N.º 00299-2022-OEFA/DSEM de 25 de febrero de 2022, el Memorando N.º 480-2022-OEFA/DSEM de 24 de marzo de 2022, Memorando N.º 00658-2022-OEFA/DSEM de 26 de abril de 2022, Memorando N.º 01447-2022-OEFA/DSEM de 12 de agosto de 2022, y el Memorando N.º 01531-2022-OEFA/DSEM de 24 de agosto de 2022, encargó a la Dirección de Evaluación Ambiental la verificación de la limpieza de las playas y Áreas Naturales Protegidas y ecosistemas frágiles, afectadas por el derrame de petróleo crudo en el Terminal Multiboyas N.º 2 de Refinería La Pampilla, ocurrido el 15 y 24 de enero de 2022.

El 17 de enero de 2022, la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA realizó el acompañamiento a la Dirección de supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) y se ejecutó la exploración aérea mediante levantamiento fotogramétrico con RPAS, así como registros filmicos y fotográficos, por la emergencia ambiental EA22-00045 en la unidad fiscalizable Refinería La Pampilla, administrada por Refinería La Pampilla SAA; registrado en la ficha de exploración aérea FEA-001-2022-ITEGI del informe, en las playas Los Delfines, Cavero, Bahía Blanca y Playuela, ubicadas en el distrito Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao.

Del 19 de enero al 5 de febrero de 2022⁷, la DEAM del OEFA realizó el muestreo de agua superficial de mar, arena de playa, comunidades hidrobiológicas, flora y fauna de zonas de afectadas por el derrame de hidrocarburos de petróleo de los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama, Chancay y Huacho de la Provincia de Constitucional del Callao y de las provincias Lima, Huaral y Huaura, respectivamente.

Del 21 al 28 de enero de 2022, la DEAM realizó la evaluación en las playas con el fin de identificar y registrar los posibles indicios de la presencia de hidrocarburos de petróleo, la posible afectación del contaminante sobre los componentes ambientales como agua y arena de playa, para los que se tomaron muestras en los distritos Huacho y Chancay de las provincias Huaura y Huaral.

Del 1 al 5 de febrero de 2022, la DEAM continuó la evaluación en las playas con el fin de identificar y registrar los posibles indicios de la presencia de hidrocarburos de petróleo, la posible afectación del contaminante sobre los componentes ambientales como agua superficial de mar.

Del 14 de febrero al 1 de marzo de 2022⁸, la DEAM del OEFA realizó el monitoreo de calidad de agua y sedimento, así como registro de aves afectadas por el derrame de

⁷ Evaluación ambiental focal para determinar la extensión y los impactos generados por el derrame de hidrocarburos en el mar frente a la refinería La Pampilla frente al distrito Ventanilla, provincia Constitucional del Callao, ocurrido el 15 de enero de 2022, Reporte N.º RF-001-2022-STECC.

⁸ Evaluación ambiental de seguimiento del derrame de petróleo crudo ocurrido en el Terminal Multiboyas N.º 2 de la Refinería La Pampilla, el 15 y 24 de enero 2022, a través del monitoreo periódico de parámetros que permita identificar, registrar y alertar posibles alteraciones en la calidad de agua y sedimento, así como el registro de aves muertas y vivas impregnadas con petróleo, Reporte N.º REAS-035-2022-STECC.



hidrocarburos de petróleo de los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama, Chancay y Huacho de la Provincia de Constitucional del Callao y de las provincias Lima, Huaral y Huaura, respectivamente.

Del 17 al 27 de febrero de 2022⁹, la DEAM del OEFA realizó el monitoreo de arena de playa, afectada por el derrame de hidrocarburos de petróleo de los distritos Ancón, Santa Rosa y Ventanilla de la Provincia de Constitucional del Callao y de la provincia Lima.

Del 23 de marzo al 12 de abril de 2022, la DEAM por encargo de la Dirección de Supervisión del OEFA, realizó la evaluación de 27 zonas (playas y acantilados), con la finalidad de verificar los trabajos de limpieza ejecutados por RELAPASAA sobre los componentes ambientales: agua superficial, sedimentos y comunidades hidrobiológicas; así como, la evaluación de niveles de fondo y referencia como valores guía para aquellos parámetros que no cuentan con estándares de calidad ambiental.

Del 24 al 30 de mayo de 2022¹⁰, la DEAM del OEFA realizó el monitoreo del comorán guanay «*Phalacrocorax bougainvillii*» y el ostrero americano «*Haematopus palliatus*» en los distritos Ancón y Pisco, en las provincias Lima y Pisco, respectivamente.

Del 8 al 30 de junio de 2022, la DEAM por encargo de la DSEM del OEFA realizó la evaluación de 23 formaciones costeras (playas, puntas y áreas naturales protegidas), con la finalidad de verificar los trabajos de limpieza ejecutados por RELAPASAA y la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial, sedimentos y comunidades hidrobiológicas.

Del 2 al 8 de agosto de 2022, la DEAM, por encargo de la DSEM del OEFA, realizó la evaluación de 7 formaciones costeras (playas, puntas y áreas naturales protegidas), con la finalidad de verificar los trabajos de limpieza ejecutados por RELAPASAA y la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial, sedimentos y comunidades hidrobiológicas.

Del 24 al 31 de agosto de 2022, la DEAM, por encargo de la DSEM del OEFA, realizó la evaluación de 5 formaciones costeras (playas, puntas y áreas naturales protegidas), con la finalidad de verificar los trabajos de limpieza ejecutados por RELAPASAA y la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial, sedimentos y comunidades hidrobiológicas.

Del 7 al 12 de enero de 2023, la DEAM, por encargo de la DSEM del OEFA, realizó la evaluación de 25 formaciones costeras, con la finalidad de verificar los trabajos de limpieza ejecutados por RELAPASAA y la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial y sedimentos.

⁹ Evaluación ambiental de seguimiento del derrame de petróleo crudo ocurrido en el Terminal Multiboyas N.º 2 de la Refinería La Pampilla, el 15 y 24 de enero 2022, a través de parámetros que permitan identificar, registrar y alertar alteraciones en la calidad de arena de playa, Reporte N.º REAS-036-2022-STEC.

¹⁰ Primer monitoreo en el marco de la Evaluación ambiental para determinar hidrocarburos aromáticos policíclicos, bioquímica sanguínea y perfil hematológico de cormorán guanay «*Phalacrocorax bougainvillii*» y ostrero americano «*Haematopus palliatus*» de zonas afectadas por los derrames de petróleo en el mar ocurrido en enero 2022.



Del 9 al 25 de febrero de 2023, la DEAM, por encargo de la DSEM del OEFA, realizó la evaluación de 97 formaciones costeras, con la finalidad de evaluar la calidad ambiental y determinar la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial y sedimentos.

Del 17 al 18 de marzo de 2023, la DEAM, por encargo de la DSEM del OEFA, realizó la evaluación de 25 playas, de las cuales 23 son consideradas para uso de baño y recreación, con la finalidad de verificar los trabajos de limpieza ejecutados por RELAPASAA y la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial y sedimentos.

Del 12 al 13 de abril de 2023, la DEAM, por encargo de la DSEM del OEFA, realizó la evaluación de 25 playas, de las cuales 23 son consideradas para uso de baño y recreación, con la finalidad de verificar los trabajos de limpieza ejecutados por RELAPASAA y la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial y sedimentos.

Del 4 al 5 de mayo y del 31 de mayo al 15 de junio de 2023, la DEAM, por encargo de la DSEM del OEFA, realizó la evaluación de 97 formaciones costeras, con la finalidad de evaluar la calidad ambiental y determinar la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial y sedimentos.

Del 4 al 5 de julio de 2023, la DEAM, por encargo de la DSEM del OEFA, realizó la evaluación de 25 playas, de las cuales 23 son consideradas para uso de baño y recreación, con la finalidad de verificar los trabajos de limpieza ejecutados por RELAPASAA y la presencia de hidrocarburos sobre los componentes ambientales: agua superficial y sedimentos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar la presencia de hidrocarburos en la zona marino-costera en las formaciones costeras ubicadas en los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama, Chancay y Huacho, del 1 al 4 de agosto de 2023.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la presencia de hidrocarburos en el agua superficial de mar y sedimento, en ambiente intermareal y submareal en las formaciones costeras ubicadas en los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama, Chancay y Huacho; del 1 al 4 de agosto de 2023. Asimismo, realizar la evaluación organoléptica en rocas a nivel intermareal en las formaciones costeras afectadas por los derrames de hidrocarburos.



4. ÁREA DE ESTUDIO

La evaluación ambiental focal se realizó en la zona marino-costera de los distritos de Ventanilla, de la Provincia Constitucional del Callao; distritos de Santa Rosa y de Ancón, de la provincia de Lima; distritos de Aucallama y de Chancay, de la provincia de Huaral; y, distrito de Huacho, de la provincia de Huaura; del departamento de Lima (Tabla 4.1).

- En el ambiente intermareal se evaluó la calidad ambiental de los componentes agua superficial de mar y sedimento (arena de playa) de las formaciones costeras Playa Costa Azul, Playa Caveró, Playa Los Delfines, Playa Pachacútec y Playa Bahía Blanca en el distrito de Ventanilla; Playa Hondable, Playa Santa Rosa Chica y Playa Santa Rosa Grande en el distrito Santa Rosa; San Francisco Grande, San Francisco Chico, Punta Malecón Bardelli y Malecón Ferreyros, Playa Hermosa, Playa de Ancón, Playa Miramar, Playa Las Conchitas y Playa Pocitos Ancón en el distrito Ancón; Punta Pasamayo, Playa Chacra y Mar, Playa del Óvalo y Desembocadura Río Chancay en el distrito Aucallama; Playa Crisantemos de Chancay y Playa Cascajo en el distrito Chancay; y Playa Grande en el distrito Huacho. Además, se realizó la verificación organoléptica de hidrocarburo en roca en las formaciones costeras de Playa Caveró y Punta Lachay.
- En el ambiente submareal se evaluaron la calidad ambiental de los componentes agua superficial de mar y sedimento marino frente los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama y Chancay.

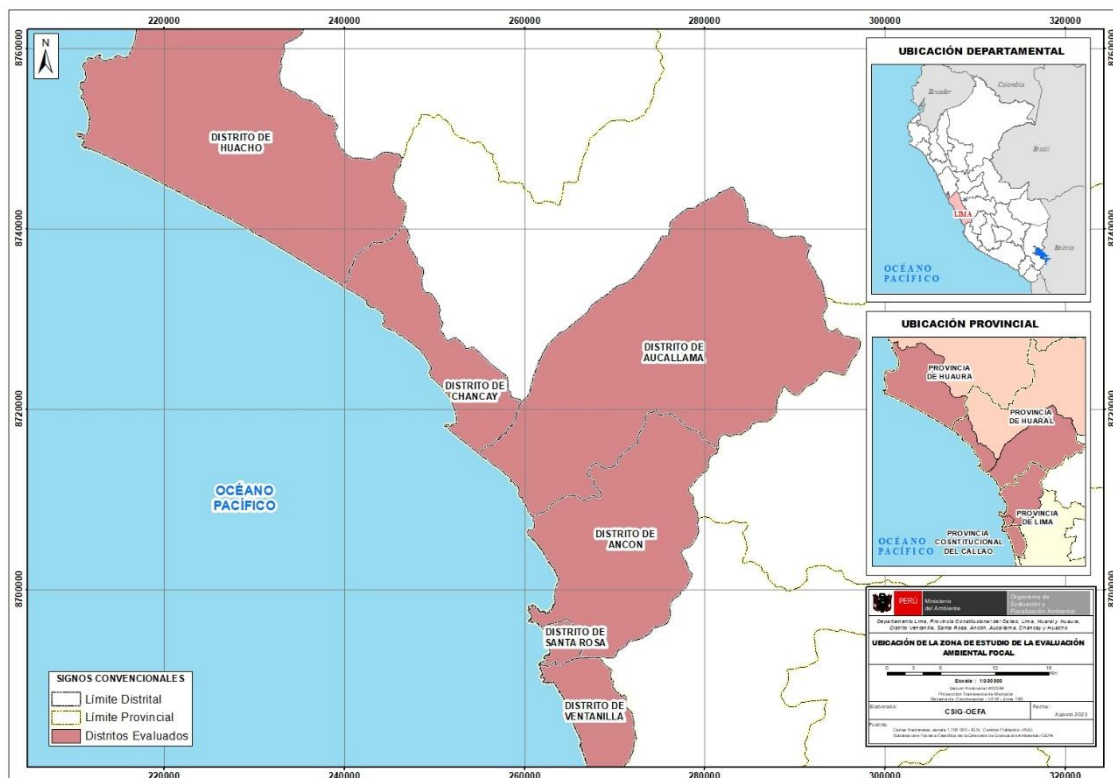


Figura 4. 1. Mapa de ubicación del litoral marino-costero y zona submareal
Fuente: CSIG-OEFA-2023

**Tabla 4.1.** Formaciones costeras evaluadas distribuidas por distritos, provincia y departamento

Departamento	Provincia	Distrito	Formaciones costeras
-	Constitucional del Callao	Ventanilla	Playa Costa Azul
			Playa Los Delfines
			Playa Caverro
			Playa Pachacútec
			Playa Bahía Blanca
Lima	Lima	Santa Rosa	Playa Hondable
			Playa Santa Roca Chica
			Playa Santa Rosa Grande
		Ancón	Playa San Francisco Grande
			Playa San Francisco Chico
			Playa Hermosa
			Punta Malecón Bardelli y Malecón Ferreyros
			Playa de Ancón
			Playa Miramar
	Huaral	Aucallama	Playa Pocitos Ancón
			Playa Las Conchitas
			Punta Pasamayo
			Playa Chacra y Mar
		Chancay	Playa del Óvalo
	Huaura	Huacho	Desembocadura del río Chancay
			Playa Crisantemos Chancay
			Playa Cascajo
			Playa Grande
			Punta Lachay

5. METODOLOGIA

A continuación, se detallan las metodologías aplicadas para el cumplimiento de los objetivos específicos de la evaluación.

5.1. Determinar la presencia de hidrocarburos en el agua superficial de mar y sedimento, en ambiente intermareal y submareal en las formaciones costeras ubicadas en los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama, Chancay y Huacho; del 1 al 4 de agosto de 2023. Asimismo, realizar la evaluación organoléptica en rocas a nivel intermareal en las formaciones costeras afectadas por los derrames de hidrocarburos

5.1.1. GUÍAS Y PROTOCOLOS DE MUESTREO

La colecta de las muestras de agua superficial de mar se realizó de acuerdo con el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales de la Autoridad Nacional del Agua (ANA); mientras que para la toma de muestras de sedimento (arena de



playa) y evaluación organoléptica en roca, se utilizaron metodologías internacionales. Las referencias utilizadas se detallan en la Tabla 5.1.

Por otro lado, de acuerdo Artículo 6 del reglamento en mención¹¹, un evaluador tiene las facultades, entre otras, para: «a) Determinar el área de estudio aplicando criterios técnicos, (...) c) efectuar acciones técnicas por cada componente ambiental objeto de la evaluación, (...) f) Realizar cualquier otra actividad que considere necesaria para alcanzar el cumplimiento de los objetivos perseguidos (...)».

Tabla 5.1. Protocolos y metodologías de monitoreo

Componentes ambientales	Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Agua superficial de mar	Protocolo Nacional para el monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales	6	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú
Sedimento	Guía para el muestreo de suelos	Plan de muestreo sección 1.3.1. Muestreo de identificación (MI) Anexo 2: Patrones de muestreo para definir la localización de puntos de muestreo en suelos contaminados	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	Ministerio del Ambiente Minam	Perú
	Manual técnico Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimento para análisis químicos y toxicológicos de la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos (Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual, 2001)	Capítulo 4	-	Agencia de Protección Ambiental (EPA)	Estados Unidos
	Procedimiento de Operación Estándar – <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP). #EH-02, Muestreo de Sedimento, de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, adaptado del ERT/EAC SOP # 2016	Capítulo 11	-	Agencia de Protección Ambiental (EPA)	Estados Unidos
Roca	NOAA. Shoreline Assesment Manual 4ta Edition	5. Shoreline Assessment Process and Activities	-	Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration. (NOAA)	Estados Unidos

¹¹ Artículo 6: Facultades de/la evaluador/a

**5.1.2. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO**

En las Tabla 5.2, Tabla 5.3, Tabla 5.4, Tabla 5.5 y Tabla 5.6, se presentan la ubicación de los puntos de muestreo en la zona intermareal y submareal

Tabla 5.2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en la zona intermareal

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
1	Playa Costa Azul	CAZ-AS-1	264955	8686304	Playa Costa Azul, punto intermareal ubicado aproximadamente a 850 m al noroeste del Área de conservación Regional Humedales de Ventanilla.
2	Playa Costa Azul	CAZ-AS-3	264558	8687198	Playa Costa Azul, punto intermareal ubicado aproximadamente a 450 m al oeste de Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla.
3	Playa Cavero	CAV-AS-1	262930	8689645	Punto intermareal ubicado en el extremo sur de la playa Cavero en la zona de entrante.
4	Playa Los Delfines	DEL-AS-1	263557	8688872	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la Playa Los Delfines, aproximadamente a 1 km de la playa Cavero.
5	Playa Los Delfines	DEL-AS-2	263726	8688643	Punto de muestreo de sedimento, ubicado en la zona intermareal de la playa Los Delfines, frente a la zona de Parasol
6	Playa Los Delfines	DEL-AS-3	263313	8689254	Punto de muestreo de sedimento, ubicado en la zona intermareal de la playa Los Delfines, aproximadamente a 250 m de la playa Cavero.
7	Playa Bahía Blanca	BBL-AS-2	261932	8690660	Playa Bahía Blanca, punto intermareal ubicado aproximadamente a 170 metros al suroeste de las instalaciones del Desembarco Pesquero Artesanal Bahía Blanca FONDEPES.
8	Playa Hermosa	HER-AS-2	261854	8697500	Playa Hermosa, punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona este de la playa y a 90 m aproximadamente al oeste del muelle.
9	Playa de Ancón	ANC-AS-2	262486	8697329	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la playa de Ancón, aproximadamente a 450 m al suroeste del Muelle de Ancón
10	Playa de Ancón	ANC-AS-4	262729	8697482	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la playa de Ancón, aproximadamente a 180 m al suroeste del Muelle de Ancón
11	Playa de Ancón	ANC-AS-5	262922	8697703	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la playa de Ancón, punto ubicado aproximadamente a 85 m del área privada de la Escuela de Supervivencia en el Mar (ESMAR - Ancón)
12	Playa Miramar	MIR-AS-1	263253	8698283	Playa Miramar, punto de muestreo de agua superficial de mar ubicado en el extremo sur de la playa, aproximadamente a 50 m del límite norte de la Escuela de Supervivencia en el Mar ESMAR-Ancón.
13	Playa Miramar	MIR-AS-4	263386	8698821	Playa Miramar, punto de muestreo de agua superficial de mar ubicado en la zona media de la playa, aproximadamente a 80 m al norte del punto MIR-SD-14.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
14	Playa Las Conchitas	CON-AS-2	263337	8699179	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de playa Las Conchitas, aproximadamente a 1,63 km al noreste del Muelle de Ancón
15	Playa Pocitos Ancón	POC-AS-5	263387	8699922	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la playa Pocitos Ancón, aproximadamente a 195 m al sur del punto POC-SD-10.
16	Punta Pasamayo	PPA-AS-1	258284	8712105	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la punta Pasamayo.
17	Playa Chacra y Mar	CHM-AS-4	257763	8712714	Playa Chacra y Mar, punto de muestreo de agua superficial de mar ubicado aproximadamente a 400 m al noroeste del Ecotruly Park
18	Playa Cascajo	CAS-AS-4	252442	8716938	Playa Cascajo, punto de muestreo de agua superficial de mar ubicado aproximadamente a 500 m al sureste del Megapuerto de Chancay
19	Playa del Óvalo	OVA-AS-4	255724	8714273	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la playa del Óvalo, aproximadamente a 380 m al norte de la playa Pasamayo.
20	Desembocadura Río Chancay	DES-AS-1B	254833	8714983	Punto de muestreo de agua superficial en la desembocadura del río Chancay
21	Playa Santa Rosa Chica	SRC-AS-2	262538	8694460	Punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona intermareal de la playa Santa Rosa Chica, ubicado a 1,07 km al suroeste de la comisaría Santa Rosa
22	Playa Santa Rosa Grande	SRG-AS-2	262274	8695125	Punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona intermareal de la playa Santa Rosa Grande, ubicado a 260 metros al oeste de la planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
23	Playa Santa Rosa Grande	SRG-AS-4	262115	8695442	Punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona intermareal de la playa Santa Rosa Grande, ubicado a 500 metros al noroeste de la planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
24	Playa Santa Rosa Grande	SRG-AS-6	261932	8695689	Punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona intermareal de la playa Santa Rosa Grande, ubicado a 760 metros al noroeste de la planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
25	San Francisco Grande	SFG-AS-1	261288	8697889	Punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona intermareal de la Playa San Francisco Grande.
26	San Francisco Chico	SFC-AS-1	261577	8697634	Punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona intermareal de la Playa San Francisco Chico, ubicado en la zona central de la playa.
27	Punta Malecón Bardelli y Malecón Ferreyros	PMB-AS-1	262109	8697538	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la punta Malecón Bardelli y Malecón Ferreyros, entre el Club de Yates de Ancón y aproximadamente a 150 m al norte del muelle
28	Playa de Ancón	ANC-AS-6	263091	8697956	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de playa de Ancón, a 220 m del límite norte de playa D'Onofrio.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
29	Playa de Ancón	ANC-AS-7	263177	8698150	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de playa de Ancón, a 90 m del límite sur de la playa Miramar 1.
30	Playa Pachacútec	PAC-AS-1	262230	8690078	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la Playa Pachacútec, en la parte media de la playa.
31	Playa Hondable	HON-AS-3	262788	8693232	Punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona intermareal de la Playa Hondable, a 180 m hacia el noreste del Club del Ejército Peruano.
32	Playa Crisantemos Chancay	CRI-AS-1	254168	8715491	Punto de muestreo de agua superficial de mar, ubicado en la zona intermareal de la playa Crisantemos Chancay, aproximadamente a 830 m de la desembocadura del río Chancay.
33	Playa Grande	GRA-AS-4A	211672	8749025	Punto de muestreo ubicado en la zona intermareal ubicado en playa Grande, aproximadamente a 330 m al sureste de la punta Lachay

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m.

FONDEPES: Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero.

DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria.

Tabla 5.3. Ubicación de los puntos de muestreo de arena de playa en la zona intermareal

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
1	Playa Costa Azul	CAZ-SD-4	264894	8686465	Playa Costa Azul, ubicada a 6450 m aproximadamente y al noroeste de la refinería La Pampilla (en línea recta)
2	Playa Costa Azul	CAZ-SD-5	264828	8686626	Playa Costa Azul, ubicada a 6630 m aproximadamente y al noroeste de la refinería La Pampilla (en línea recta)
3	Playa Costa Azul	CAZ-SD-7	264576	8687191	Playa Costa Azul, ubicada a 7250 m aproximadamente y al noroeste de la refinería La Pampilla (en línea recta)
4	Playa Los Delfines	DEL-SD-1	263780	8688558	Punto de muestreo de sedimento, ubicado en la zona intermareal de la playa Los Delfines, aproximadamente a 400 m del punto DEL-AS-1.
5	Playa Los Delfines	DEL-SD-2	263294	8689273	Punto de muestreo de sedimento, ubicado en la zona intermareal de la playa Los Delfines, aproximadamente a 210 m de la playa Caveró.
6	Playa Los Delfines	DEL-SD-3	263725	8688641	Punto de muestreo de sedimento, ubicado en la zona intermareal de la playa Los Delfines, frente a la zona de Parasol
7	Playa Caveró	CAV-SD-6	262966	8689634	Playa Caveró, punto intermareal ubicado aproximadamente a 290 m al norte de la playa Los Delfines.
8	Playa Bahía Blanca	BBL-SD-4	262010	8690615	Playa Bahía Blanca, punto intermareal ubicado en el extremo sur de la playa, aproximadamente a 195 metros al sur de las instalaciones del Desembarco Pesquero Artesanal Bahía Blanca FONDEPES.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
9	Playa Bahía Blanca	BBL-SD-7	261969	8690723	Playa Bahía Blanca, punto intermareal ubicado en el extremo sur de la playa, aproximadamente a 90 metros al sur de las instalaciones del Desembarco Pesquero Artesanal Bahía Blanca FONDEPES.
10	Playa del Óvalo	OVA-SD-1B	256012	8714138	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa del Óvalo, ubicado a 1,4 kilómetros al sureste de la desembocadura del Río Chancay
11	Playa del Óvalo	OVA-SD-2B	255792	8714299	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa del Óvalo, ubicado a 1,15 kilómetro al sureste de la desembocadura del Río Chancay
12	Playa Crisantemos Chancay	CRI-SD-10	253917	8715743	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Crisantemos, ubicado aproximadamente a 350 m al norte del punto CRI-AS-1.
13	Playa Hermosa	HER-SD-3	261725	8697499	Punto de muestreo ubicado en la playa Hermosa a 235 m aproximadamente al oeste del muelle
14	Playa Hermosa	HER-SD-5	261850	8697483	Punto de muestreo ubicado en la playa Hermosa a 110 m aproximadamente al oeste del muelle
15	Playa de Ancón	ANC-SD-3	262374	8697310	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, ubicada aproximadamente a 540 m al suroeste del muelle Ancón
16	Playa de Ancón	ANC-SD-6	262512	8697308	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, ubicada aproximadamente a 440 m al suroeste del muelle Ancón
17	Playa de Ancón	ANC-SD-11	262705	8697449	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, ubicada aproximadamente a 200 m al suroeste del muelle Ancón
18	Playa de Ancón	ANC-SD-12	262781	8697513	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, ubicada aproximadamente a 110 m al suroeste del muelle Ancón
19	Playa de Ancón	ANC-SD-14A	262933	8697682	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, aproximadamente a 20 m al sureste del punto ANC-AS-5
20	Playa de Ancón	ANC-SD-14B	262968	8697726	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, aproximadamente a 50 m al noreste del punto ANC-AS-5
21	Playa de Ancón	ANC-SD-16	263075	8697888	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, y a la zona sur del área privada de la Escuela de Supervivencia en el Mar (ESMAR - Ancón),
22	Playa de Ancón	ANC-SD-18	263152	8697992	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, y a la zona sur del área privada de la Escuela de Supervivencia en el Mar (ESMAR - Ancón)
23	Playa de Ancón	ANC-SD-20	263150	8698063	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, y a la zona norte de la playa privada de la Escuela de Supervivencia en el Mar (ESMAR - Ancón).

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
24	Playa de Ancón	ANC-SD-22	263192	8698163	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa de Ancón, aproximadamente a 80m al sur de la playa Miramar
25	Playa Miramar	MIR-SD-1	263268	8698254	Playa Miramar, ubicada a 750 m aproximadamente y al noreste del muelle de Ancón
26	Playa Miramar	MIR-SD-5	263325	8698415	Playa Miramar, ubicada a 920 m aproximadamente y al noreste del muelle de Ancón
27	Playa Miramar	MIR-SD-9	263385	8698580	Playa Miramar, ubicada a 1080 m aproximadamente y al noreste del muelle de Ancón
28	Playa Miramar	MIR-SD-14	263390	8698741	Playa Miramar, ubicada a 1200 m aproximadamente y al noreste del muelle de Ancón
29	Playa Pocitos Ancón	POC-SD-10	263440	8700111	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Pocitos, aproximadamente a 640 m al noroeste de la Estación Naval Ancón y aproximadamente a 190 m al norte del punto POC-AS-5
30	Playa Pocitos Ancón	POC-SD-4	263368	8699605	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Pocitos, aproximadamente a 500 m al norte de playa Las Conchitas
31	Playa Las Conchitas	CON-SD-8	263343	8699281	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Las Conchitas, ubicado aproximadamente a 100 m al norte del punto CON-AS-2
32	Playa Las Conchitas	CON-SD-3	263353	8699075	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Las Conchitas, ubicado aproximadamente a 100 m al sur del punto CON-AS-2
33	Playa Chacra y Mar	CHM-SD-3	258315	8712266	Playa Chacra y Mar, punto de muestreo de sedimento ubicado en el extremo sur de la playa.
34	Playa Chacra y Mar	CHM-SD-12	257871	8712687	Playa Chacra y Mar, punto de muestreo de sedimento ubicado aproximadamente a 700 m al noroeste del punto CHM-SD-3
35	Playa Chacra y Mar	CHM-SD-14	257605	8712912	Playa Chacra y Mar, punto de muestreo de sedimento ubicado en el extremo norte de la playa.
36	Playa Cascajo	CAS-SD-10	252721	8716796	Playa Cascajo, punto de muestreo de sedimento ubicado aproximadamente a 250 m al sureste del punto CAS-SD-14
37	Playa Cascajo	CAS-SD-14	252520	8716969	Playa Cascajo, punto de muestreo de sedimento ubicado aproximadamente a 400 m al sureste del punto CAS-SD-24
38	Playa Cascajo	CAS-SD-24	252146	8717212	Playa Cascajo, punto de muestreo de sedimento ubicado aproximadamente a 100 m al sureste del Megapuerto de Chancay
39	Playa Pachacútec	PCH-SD-1	262253	8690016	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal del Acantilado Mirador Pachacútec, ubicado en el extremo norte del acantilado
40	Playa Pachacútec	PCH-SD-2	262228	8690159	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Pachacútec, ubicado a 420 metros al sureste del Mirador Pachacútec
41	Playa Hondable	HON-SD-10	262774	8693291	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la Playa Hondable, a 270



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
					metros al noroeste del Club del Ejército Peruano
42	Playa Hondable	HON-SD-4	262856	8693071	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la Playa Hondable, a 20 metros al oeste del Club del Ejército Peruano
43	Playa Santa Rosa Chica	SRC-SD-1	262685	8694420	Playa Santa Rosa Chica ubicada, en el extremo sur de la playa, aproximadamente a 50 m al oeste de la Av. Bertello y, a 200 m aproximadamente al suroeste del punto de muestreo SRC-SD-5
44	Playa Santa Rosa Chica	SRC-SD-5	262558	8694566	Playa Santa Rosa Chica ubicada, en el extremo norte de la playa, aproximadamente a 100 m al oeste de la Av. Bertello y, a 200 m aproximadamente al noroeste del punto de muestreo SRC-SD-1
45	Playa Santa Rosa Grande	SRG-SD-3	262318	8695021	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Corales, ubicado a 260 metros al oeste de la planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
46	Playa Santa Rosa Grande	SRG-SD-7	262282	8695206	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Corales, ubicado a 300 metros al suroeste de la planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
47	Playa Santa Rosa Grande	SRG-SD-9	262245	8695335	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Grande 1, ubicado a 310 metros al noroeste de la planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
48	Playa Santa Rosa Grande	SRG-SD-12	262101	8695511	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Grande 1, ubicado a 510 metros al noroeste de la planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
49	Playa Santa Rosa Grande	SRG-SD-15	261988	8695677	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la Playa Grande 2, ubicado a 700 metros al noroeste de la Planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
50	Playa Santa Rosa Grande	SRG-SD-17	261894	8695792	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal de la playa Grande 2, ubicado a 850 metros al noroeste de la planta de tratamiento de agua residual Santa Rosa
51	Playa San Francisco Grande	SFG-SD-2	261285	8697890	Playa San Francisco Grande, punto de muestreo de sedimento ubicado en la zona media de la playa
52	Playa San Francisco Grande	SFG-SD-3	261356	8697854	Playa San Francisco Grande, punto de muestreo de sedimento próximo a la zona rocosa del extremo sureste de la playa
53	Playa San Francisco Chico	SFC-SD-1	261566	8697619	Punto de muestreo de sedimento en la zona intermareal, ubicado en la playa San Francisco Chico, próximo a la zona central de la playa.
54	Playa Grande	GRA-SD-14A	211665	8749022	Punto de muestreo ubicado en la zona intermareal ubicado en playa Grande, aproximadamente a 330 m al sureste de la punta Lachay

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

Tabla 5.4. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en la zona submareal

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
1	Zona Terminal Multiboyas	MBY-AS-01	262523	8680205	Punto ubicado dentro del área del Terminal Multiboyas N.º 2
2	Zona Terminal Multiboyas	MS-AS-04	264229	8680950	Punto ubicado a aproximadamente 1,9 km al noreste del área del Terminal Multiboyas N.º 2
3	Zona Terminal Multiboyas	MS-AS-05	263185	8680842	Punto ubicado a aproximadamente 1 km al noreste del área del Terminal Multiboyas N.º 2
4	Punta Bernal	MS-AS-06A	265633	8682736	Punto ubicado aproximadamente 500 m al oeste de punta Bernal
5	Playa Ventanilla	MS-AS-17	262368	8684887	Punto ubicado a aproximadamente 4,6 km al noreste del área del Terminal Multiboyas N.º 2, frente a la playa Ventanilla
6	Playa Cavero	CAV-AS-5A	262593	8689229	Punto ubicado aproximadamente 500 m al suroeste de playa Cavero
7	Playa Delfines	DEL-AS-1A	263283	8688493	Punto ubicado aproximadamente 450 m al suroeste de playa Los Delfines
8	Acantilado Mirador Playa Pachacútec	AMPCH-AS-1	261967	8690101	Punto ubicado frente a Acantilado Mirador Playa Pachacútec, a aproximadamente 30 m al sur, también conocido como zona Puerto Lo viejo
9	Playa Santa Rosa Grande	PSRG-AS-1A	261696	8694915	Punto ubicado aproximadamente 680 m al suroeste de playa Santa Rosa Grande
10	Punta Mulatas	PML-AS-2A	260527	8698323	Punto ubicado aproximadamente 200 m al norte de punta Mulata
11	Punta Mulatas	PML-AS-4	261151	8698192	Punto ubicado en Punta Mulatas, 15 m frente a la piscina de la casa con ascensor
12	Zona Reservada de Ancón	ANC-AS-4	261924	8701163	Punto ubicado a 1,65 km al oeste de Playa Carros Grandes, al norte de la bahía de Ancón
13	Playa San Juan	PSJU-AS-1	259450	8708631	Punto ubicado aproximadamente 900 m al oeste de playa San Juan
14	Punta Chancay	SMCH-AS-2A	250370	8717779	Punto ubicado aproximadamente 770 m al suroeste de punta Chancay

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m.

Tabla 5.5. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento marino en la zona submareal

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
1	Zona Terminal Multiboyas	MBY-SD-01	262523	8680205	Punto ubicado dentro del área del Terminal Multiboyas N.º 2



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
2	Zona Terminal Multiboyas	MS-SD-04	264229	8680950	Punto ubicado a aproximadamente 1,9 km al noreste del área del Terminal Multiboyas N.º 2
3	Zona Terminal Multiboyas	MS-SD-05	263185	8680842	Punto ubicado a aproximadamente 1 km al noreste del área del Terminal Multiboyas N.º 2
4	Punta Bernal	MS-SD-06A	265633	8682736	Punto ubicado aproximadamente 500 m al oeste de punta Bernal
5	Playa Ventanilla	MS-SD-17	262368	8684887	Punto ubicado a aproximadamente 4,6 km al noreste del área del Terminal Multiboyas N.º 2, frente a la playa Ventanilla
6	Playa Cavero	CAV-SD-5A	262593	8689229	Punto ubicado aproximadamente 500 m al suroeste de playa Cavero
7	Playa Delfines	DEL-SD-1A	263283	8688493	Punto ubicado aproximadamente 450 m al suroeste de playa Los Delfines
8	Acantilado Mirador Playa Pachacútec	AMPCH-SD-1	261967	8690101	Punto ubicado frente a Acantilado Mirador Playa Pachacútec, a aproximadamente 30 m al sur, también conocido como zona Puerto Lo viejo
9	Playa Santa Rosa Grande	PSRG-SD-1A	261696	8694915	Punto ubicado aproximadamente 680 m al suroeste de playa Santa Rosa Grande
10	Zona Reservada Ancón	ANC-SD-4	261924	8701163	Punto ubicado a 1,65 km al oeste de Playa Carros Grandes, al norte de la bahía de Ancón
11	Playa San Juan	PSJU-SD-1	259450	8708631	Punto ubicado aproximadamente 900 m al oeste de playa San Juan
12	Punta Chancay	SMCH-SD-2A	250370	8717779	Punto ubicado aproximadamente 770 m al suroeste de punta Chancay

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m.

Tabla 5.6. Puntos de evaluación organoléptica en roca en ambiente intermareal

N.º	Formación costera OEFA -CSIG	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
1	Punta Lachay	PLA-R-1	211229	8749163	Punta Lachay ubicada en la zona intermareal aproximadamente a 25 m al norte de playa Grande.
2	Playa Cavero	CAV-RC-1B	262912	8689658	Zona rocosa intermareal ubicada en el extremo norte de playa Cavero
3	Playa Cavero	CAV-RC-1A	262948	8689637	Zona rocosa intermareal ubicada en el extremo norte de playa Cavero

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m.

5.1.3. PARÁMETROS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

En las Tabla 5.7 se presentan los parámetros y métodos de ensayo considerados para el análisis del estado de la calidad del agua superficial de mar y sedimento.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

Tabla 5.7. Parámetros por evaluar en agua superficial de mar y sedimento

Componente	Parámetros	Cantidad de puntos de muestreo	Método de análisis	Laboratorio
Zona intermareal				
Agua salina	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₆ - C ₄₀) - TPH	50	EPA Method 8015C Rev. 03 2007	ALAB E.I.R.L.
	-Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP): 1- Metilnaftaleno, 2- Metilnaftaleno, Acenafreno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(a)fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno(1,2,3,-cd)pireno, Naftaleno, Pireno - Hidrocarburos Totales de Petróleo (Fracción aromática)	50	EPA Method 8270 E, Rev 6, junio 2018	
Arena de playa	Hidrocarburos totales de petróleo (C ₆ -C ₁₀ , C ₁₀ -C ₂₈ , C ₂₈ -C ₄₀ , C ₆ -C ₄₀)	85	EPA Method 8015C Rev. 03 2007	AGQ PERU S.A.C.
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP): Acenafreno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(e)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno (1,2,3-cd)pireno, Naftaleno, Pireno	85	EPA Method 8270E, Rev. 6 (2018)	ALS LS PERU S.A.C.
Zona submareal				
Agua salina	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₆ - C ₄₀) - TPH	14	EPA Method 8015C Rev. 03 2007	ALAB E.I.R.L.
	-Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP): 1- Metilnaftaleno, 2- Metilnaftaleno, Acenafreno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(a)fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno(1,2,3,-cd)pireno, Naftaleno, Pireno - Hidrocarburos Totales de Petróleo (Fracción aromática)	14	EPA Method 8270 E, Rev 6, junio 2018	



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

Componente	Parámetros	Cantidad de puntos de muestreo	Método de análisis	Laboratorio
Sedimentos	Hidrocarburos totales de petróleo (C ₆ -C ₁₀ , C ₁₀ -C ₂₈ , C ₂₈ -C ₄₀ , C ₆ -C ₄₀)	12	EPA Method 8015C Rev. 03 2007	AGQ PERU S.A.C.
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP): Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(e)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno (1,2,3-cd)pireno, Naftaleno, Pireno	12	EPA Method 8270E, Rev. 6 (2018)	ALS LS PERU S.A.C.

5.1.4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En la zona intermareal las 24 formaciones costeras evaluadas, según la «Clasificación del cuerpo de agua marino-costero» aprobado mediante la Resolución Jefatural N.º 030-2016-ANA corresponden a las siguientes categorías:

- Categoría 1: Poblacional y Recreacional, Subcategoría B1: Aguas superficiales destinadas para recreación - Contacto Primario¹² (en adelante, Cat.1 B1).
- Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino-costeras y continentales, Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras¹³ (en adelante, Cat.2 C2).
- Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos¹⁴ (en adelante, Cat.4 E3).

Por lo que, los resultados obtenidos de las muestras de agua superficial de mar en la zona intermareal se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua vigentes, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (en adelante, **ECA para agua (2017)**).

Referencialmente, se emplearon los ECA para agua (2017) Cat.4 E3 para comparar los resultados de parámetros de interés que no incluyen la categoría Cat.1 B1 y Cat.2 C2 (Tabla 5.8 y 5.9).

¹² Contacto primario: Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, esquí acuático, el buceo libre, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares. D.S. 004-2017-MINAM.

¹³ Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras: Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para consumo humano directo o indirecto. Esta categoría comprende a los peces y algas comestibles. D.S.004-2017-MINAM.

¹⁴ Ecosistemas costeros y marinos: Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas. D.S. 004-2017-MINAM.

**Tabla 5.8.** Formaciones costeras según categoría del ECA para agua (2017).

Departamento	Provincia	Distrito	Formación costera	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM)		
				Cat 1.B1	Cat2.C2	Cat4.E3
-	Provincia Constitucional del Callao	Ventanilla	Playa Costa Azul	x	-	-
			Playa Los Delfines	x	-	-
			Playa Cavero	x	-	-
			Playa Pachacútec	-	x	-
			Playa Bahía Blanca	-	x	-
Lima	Lima	Santa Rosa	Playa Hondable	-	x	-
			Playa Santa Rosa Chica	-	x	-
			Playa Santa Rosa Grande	-	x	-
		Ancón	Playa San Francisco Grande	-	-	x
			Playa San Francisco Chico	-	-	x
			Punta Malecón Bardelli y Malecón Ferreyros	-	-	x
			Playa Hermosa	-	-	x
			Playa de Ancón	-	-	x
			Playa Miramar	-	-	x
	Huaral	Aucallama	Punta Pasamayo	x	-	-
			Playa Chacra y Mar	x	-	-
			Playa Del Ovalo	x	-	-
			Playa Desembocadura del río Chancay	x	-	-
		Chancay	Playa Cascajo	x	-	-



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

Departamento	Provincia	Distrito	Formación costera	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM)		
				Cat 1.B1	Cat2.C2	Cat4.E3
			Playa Crisantemos Chancay	x	-	-
	Huaura	Huacho	Playa Grande	x	-	-

Por otro lado, los resultados obtenidos de las muestras de sedimentos se compararon con los valores de nivel de fondo de los parámetros hidrocarburos totales de petróleo e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) para sedimento intermareal (arena de playa) determinados en zonas no impactadas por los derrames ocurridos en el 2022, consideradas como «blancos», ubicados en la playa Chorrillos (distrito Huacho, provincia Huaura), playa Agua Dulce (distrito Chorrillos) y La Sombrillas (distrito Barranco), provincia de Lima, valores detallados en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STECC con precisiones detalladas en los Informes N.º 00252-2022-OEFA/DEAM-STECC y N.º 0004-2023-OEFA/DEAM-STECC (Anexo 6).

Tabla 5.9. Estándares de Calidad Ambiental para agua superficial de mar y niveles de fondo para sedimento (arena de playa) determinado por el OEFA, para la comparación de las concentraciones encontradas en las matrices evaluadas en el ambiente intermareal.

Componente ambiental	Parámetro	Unidad	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM			Nivel de Fondo - Sedimento (arena de playa) (intermareal) Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STECC y sus precisiones	
			Categoría 1: Poblacional y Recreacional	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático		
			Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación	Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras	Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos		
			B1: Contacto Primario				
Agua superficial de mar	TPH	mg/L	-	-	0,5	-	
	TPH (Fracción aromática)	mg/L	-	0,007	-	-	
	HAP	Benzo(a)Pireno	mg/L	-	-	0,0001	-
		Antraceno	mg/L	-	-	0,0004	-
Fluoranteno		mg/L	-	-	0,001	-	
Arena de playa (Sedimento)	TPH (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg PS	-	-	-	0,30	
	TPH (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg PS	-	-	-	5,00	
	TPH (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg PS	-	-	-	5,00	
	TPH (C ₆ -C ₄₀)	mg/kg PS	-	-	-	0,30	



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

Componente ambiental	Parámetro	Unidad	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM			Nivel de Fondo - Sedimento (arena de playa) (intermareal) Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STECS y sus precisiones
			Categoría 1: Poblacional y Recreacional	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	
			Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación	Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras	Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			B1: Contacto Primario			
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	Acenafteno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Acenaftileno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Antraceno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	-	-	-	0,030
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Criseno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	-	-	-	0,0040
	Fenantreno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Fluoranteno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Fluoreno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	-	-	-	0,005
	Naftaleno	mg/kg PS	-	-	-	0,003
Pireno	mg/kg PS	-	-	-	0,005	

(-): No cuenta con valor de comparación.

En la zona submareal las formaciones costeras, según la «Clasificación del cuerpo de agua marino-costero» aprobado mediante la Resolución Jefatural N.º 030-2016-ANA corresponden a las siguientes categorías:

- Categoría 1 B1: Aguas superficiales destinadas para recreación - Contacto Primario.
- Categoría 2 C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

- Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino-costeras y continentales, Subcategoría C3: Actividades marino-portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino-costeras¹⁵ (en adelante Cat.2 C3).
- Categoría 4 E3: Ecosistemas costeros y marinos.

Por lo que, los resultados obtenidos de agua superficial de mar en la zona submareal se compararon con los ECA para agua (2017).

Referencialmente, se emplearon los ECA para agua (2017) Cat.4 E3 para comparar los resultados de parámetros de interés que no incluyen la categoría Cat.1 B1, Cat.2 C2 y Cat.2 C3 (Tabla 5.9).

Los resultados del análisis de sedimentos submareal se compararon con los valores de nivel de fondo de hidrocarburos totales de petróleo e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) determinados para sedimento submareal de las playas Chorrillos (distrito Huacho, provincia Huaura), Agua Dulce (distrito Chorrillos) y Las Sombrillas (distrito Barranco), de la provincia Lima, playas no afectadas por los derrames de petróleo ocurridos en enero el 2022, valores detallados en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STEAC, con sus precisiones detalladas en los informes N.º 00252-2022-OEFA/DEAM-STEAC y N.º 0004-2023-OEFA/DEAM-STEAC (Anexo 6).

Tabla 5.10. Estándares de Calidad Ambiental para agua superficial de mar y niveles de fondo para sedimento determinado por el OEFA para la comparación de las concentraciones encontradas en las matrices evaluadas en el ambiente submareal

Componente	Parámetro	Unidad	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM				Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones	
			Categoría 1: Poblacional y Recreacional	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino-costeras y continentales	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Nivel de Fondo Sedimento (Submareal)		
			Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación	Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras	Subcategoría C3: Actividades marino-portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino-costeras	Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos		
			B1: Contacto Primario					
Agua superficial de mar	TPH	mg/L	-	-	-	0,5	-	
	TPH (Fracción aromática)	mg/L	-	0,007	0,01	-	-	
	HAPs	Benzo(a)Pireno	mg/L	-	-	-	0,0001	-
		Antraceno	mg/L	-	-	-	0,0004	-
		Fluoranteno	mg/L	-	-	-	0,001	-

¹⁵ Actividades marino-portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino-costeras: Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino-portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos. D.S.004-2017-MINAM.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

Componente	Parámetro	Unidad	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM				Nivel de Fondo Sedimento (Submareal)	Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STECS y sus precisiones
			Categoría 1: Poblacional y Recreacional	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino-costeras y continentales		Categoría 4: Conservación del ambiente acuático		
			Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación	Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras	Subcategoría C3: Actividades marino-portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino-costeras	Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos		
			B1: Contacto Primario					
Sedimento	TPH (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg PS	-	-	-	-	0,3	
	TPH (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg PS	-	-	-	-	39,06	
	TPH (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg PS	-	-	-	-	38,75	
	TPH (C ₆ -C ₄₀)	mg/kg PS	-	-	-	-	73,62	
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	Acenafteno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Acenaftileno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Antraceno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Benzo (a) pireno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Benzo (e) pireno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,03
		Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Criseno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,004
		Fenantreno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Fluoranteno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Fluoreno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
		Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,005
Naftaleno	mg/kg PS	-	-	-	-	0,003		



Componente	Parámetro	Unidad	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM				Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STECS y sus precisiones
			Categoría 1: Poblacional y Recreacional	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino-costeras y continentales		Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	
			Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación	Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino-costeras	Subcategoría C3: Actividades marino-portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino-costeras	Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			B1: Contacto Primario				
	Pireno	mg/kg PS	-	-	-	0,005	

(-): No cuenta con valor de comparación.

Para la evaluación de zonas rocosas y pedregosas se utilizó la información recogida en la «Ficha de verificación de presencia de hidrocarburos en sedimento grava y afloramientos marinos» (Anexo 3), mediante observaciones organolépticas y evaluación del entorno. Se usó un diseño de verificación de tipo razonado; además, se tomó en cuenta las pautas establecidas para su determinación como potencial «foco de contaminación»¹⁶, según los criterios para la identificación y caracterización de las fuentes de contaminación de la «Guía para la evaluación de Sitios Contaminados y la Elaboración de Planes dirigidos a la Remediación en el marco del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM», publicado en el año 2021.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

La zona intermareal se ubica entre la línea de mareas más alta y la línea de marea más baja; dicha zona representa una transición gradual entre el ambiente terrestre, caracterizado por su variabilidad en temperatura, luz y humedad, entre otras variables, y el ambiente acuático, distinguido por su relativa estabilidad ambiental. La alternancia entre el proceso de inundación y exposición al aire determina un ambiente físico único creando gradientes ambientales abruptos que determinan los patrones de distribución y abundancia de los organismos que viven en las costas rocosas¹⁷.

Asimismo, la zona submareal se encuentra dentro del dominio nerítico o litoral, la que se extiende desde la orilla de la costa hasta el borde de la plataforma continental, hasta una

¹⁶ Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM Artículo 4.- Definiciones

(...)

4.9 Foco de contaminación. - Este término se denomina también «fuente secundaria de contaminación» o «hotspot», y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.

(...)

¹⁷ Carefoot, T. (1977). Pacific seashores: a guide to intertidal ecology. University of Washington Press. Seattle. 208 pp.
Barnes, R.S.K. y Hughes, R. (1999). An Introduction to Marine Ecology, Third Edition.



profundidad de entre 100 m a 200 m dependiendo de la localización. Esta zona se encuentra además dentro de la denominada zona eufótica, la que va desde la superficie del agua hasta donde penetra la luz (entre 80 m y 200 m, dependiendo de la turbidez del agua). En el ambiente submareal se considera una distancia perpendicular a la línea de orilla del ambiente intermareal de 500 metros de acuerdo con la clasificación de la ANA¹⁸; sin embargo, se consideró puntos de muestreo fuera de dicha zona con la finalidad de evaluar posibles fuentes de contaminación asociados al derrame del hidrocarburo.

A continuación, se presentan los resultados de muestreos de calidad de agua superficial de mar, arena de playa y sedimento marino, en la zona intermareal y submareal en los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Santa Rosa, Aucallama, Chancay y Huacho.

6.1. DISTRITO DE VENTANILLA – PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

6.1.1. ZONA INTERMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

Se evaluó la calidad de agua superficial de mar en 8 puntos de muestreo en la zona intermareal, asociados a 5 formaciones costeras: Playa Costa Azul, Playa Los Delfines, Playa Caveró, Playa Pachacútec y Playa Bahía Blanca del 1 al 4 de agosto de 2023.

Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los parámetros hidrocarburos totales del petróleo (TPH) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) (benzo(a)pireno) solo excedieron en playa Delfines (DEL-AS-2) los ECA para agua (2017), con concentraciones de 3,4896 mg/L y 0,000731 mg/L, respectivamente, comparados referencialmente con la categoría correspondiente; considerando que esta condición solo se registró el 1 de agosto de 2023.

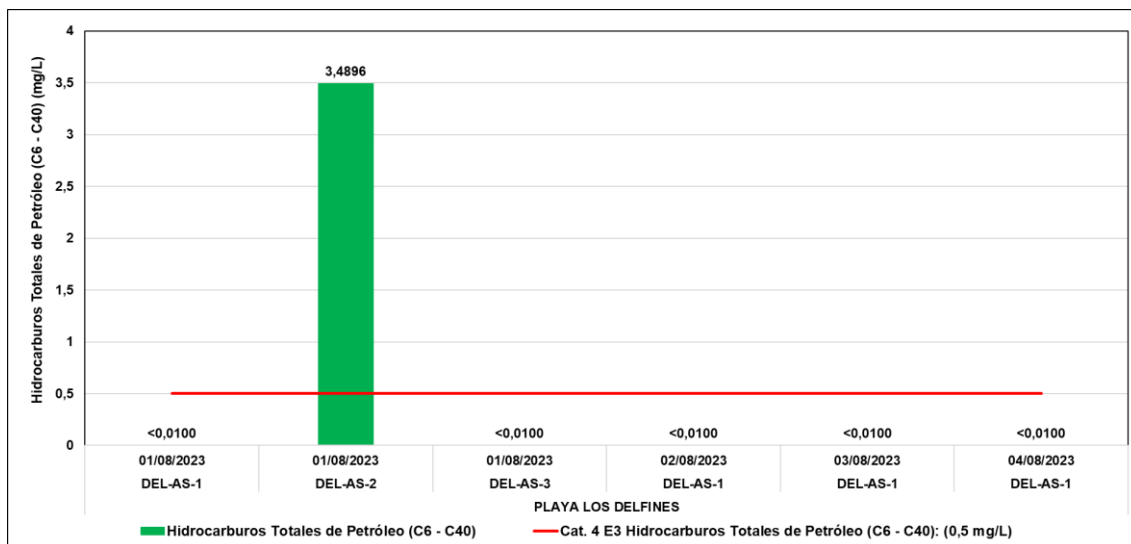


Figura 6. 1. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en Playa Los Delfines comparados con los ECA para agua (2017).

¹⁸ Clasificación del cuerpo de agua marino – costero, aprobado mediante R.J. N.º 030-2016-ANA

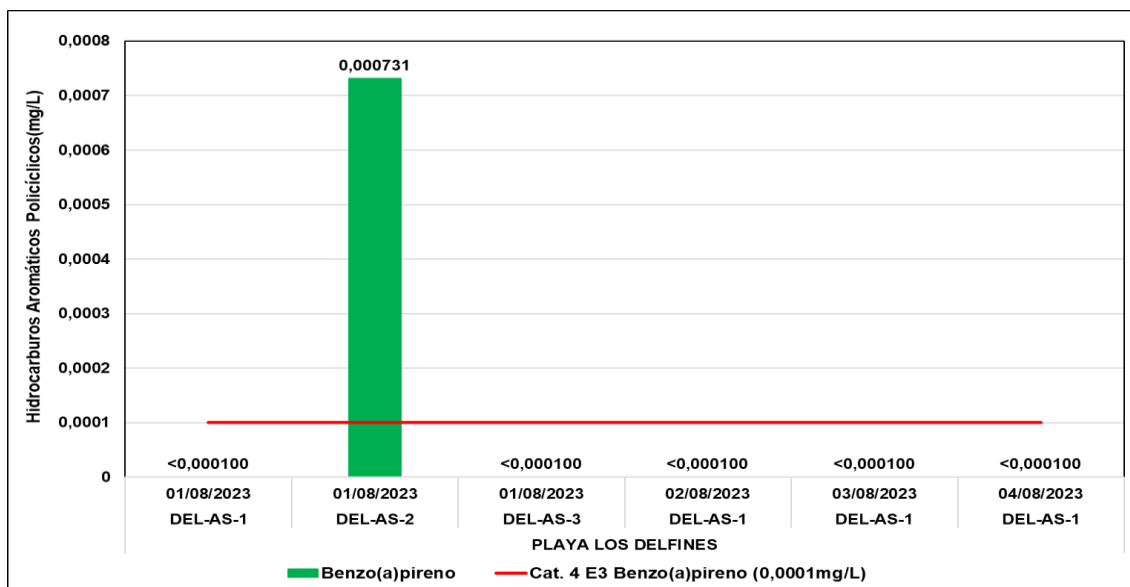


Figura 6. 2. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en Playa Los Delfines comparados con los ECA para agua (2017).

Respecto a las concentraciones de hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática), estas no excedieron los ECA para agua (2017) de las categorías correspondientes, comparados de manera referencial; registrándose concentraciones cuantificables solo en Playa Los Delfines (DEL-AS-2; 0,001841 mg/L) el 1 agosto de 2023, el resto de los puntos registraron concentraciones por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<0,001800 mg/L). Todos los resultados se detallan en el Anexo 4.

B. Calidad de sedimento (arena de playa)

En el distrito Ventanilla se evaluaron 12 puntos de muestreo en la zona intermareal, asociados a 5 formaciones costeras: Playa Costa Azul, Playa Los Delfines, Playa Cavero, Playa Pachacútec y Playa Bahía Blanca del 1 al 4 de agosto de 2023.

En general, en el distrito de Ventanilla se registraron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) que van desde concentraciones por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<0,30 mg/kg) en las Playa Pachacútec y Playa Bahía Blanca hasta 25321 mg/kg en Playa Los Delfines. La Playa Costa Azul, Playa Los Delfines y Playa Cavero se presentaron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) que excedieron los niveles de fondo en alguno de sus puntos durante el periodo de evaluación. Asimismo, en la Playa Pachacútec y Playa Bahía Blanca, los resultados obtenidos no excedieron los niveles de fondo, determinados por el OEFA en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones, en ninguna de las fechas evaluadas (Figura 6.3).

Respecto a los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), en el distrito Ventanilla se registraron concentraciones que superaron los niveles de fondo en todos los compuestos determinados de este grupo de hidrocarburos (acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (e) pireno, benzo (g,h,i) perileno, benzo (k) fluoranteno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno,



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Subdirección Técnica Científica

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

fluoreno, indeno (1,2,3-cd) pireno, naftaleno y pireno), siendo la Playa Los Delfines y Playa Caverro las que presentan mayor cantidad de compuestos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) que superan los niveles de fondo (Figura 6.4).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

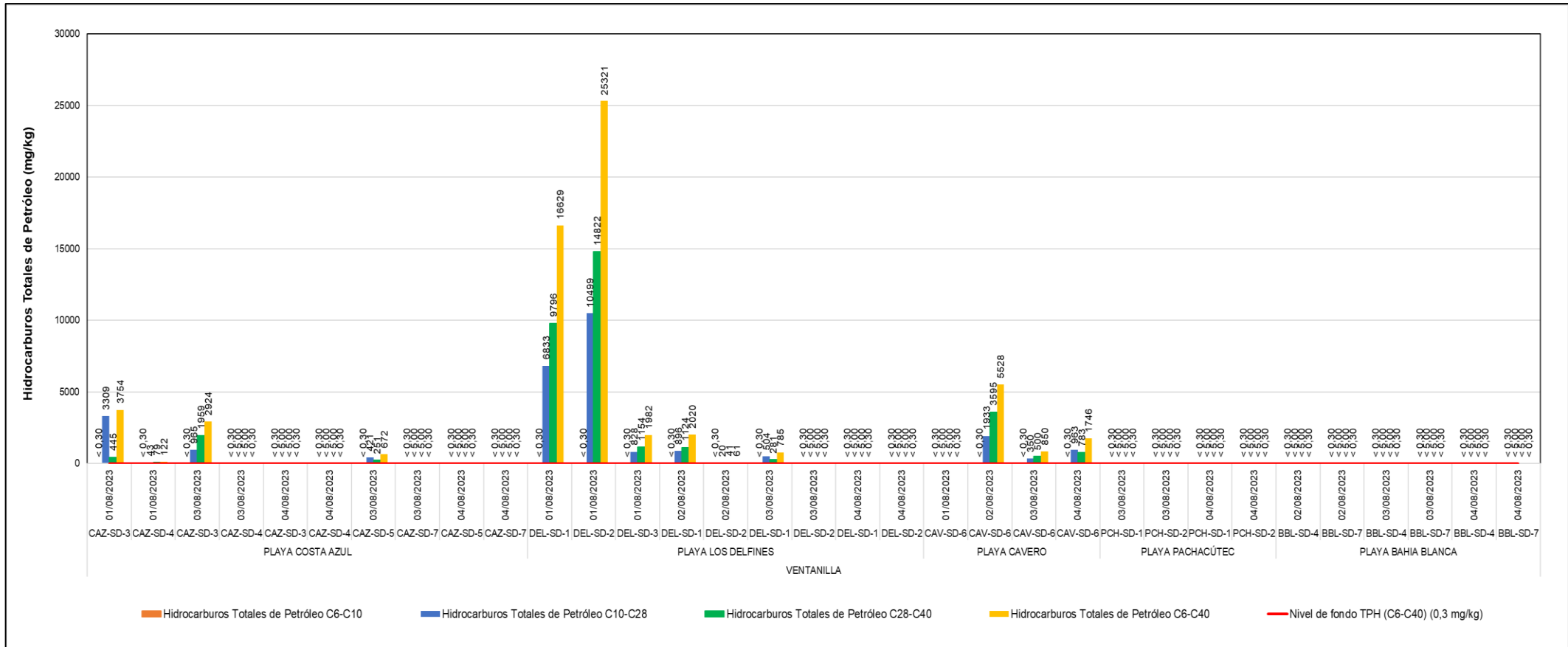


Figura 6. 3. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en el distrito de Ventanilla y su comparación con el nivel de fondo determinado por el OEFA (2022)

Formato PM0306-F03
Versión: 00
Fecha de aprobación: 29/12/2020



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

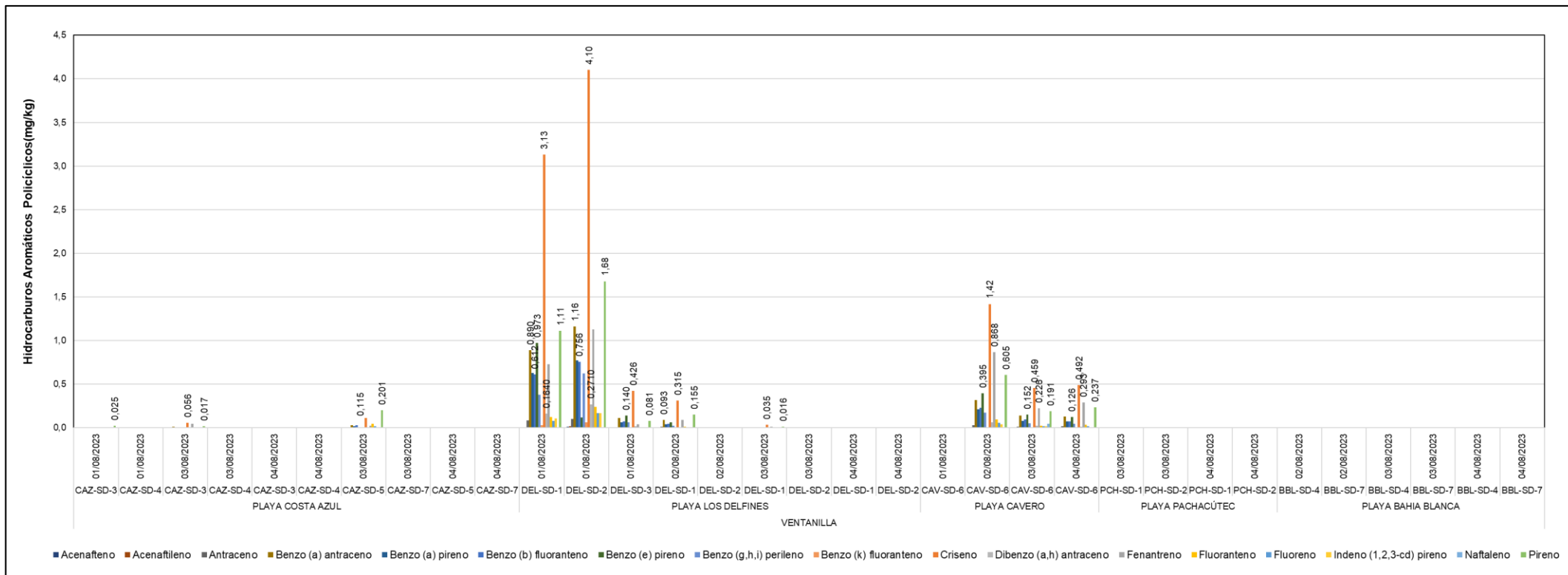


Figura 6. 4. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en el distrito de Ventanilla.

Formato PM0306-F03
Versión: 00
Fecha de aprobación: 29/12/2020



En la Playa Costa Azul se registraron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) desde valores por debajo del límite de cuantificación analítico del método de análisis de laboratorio (0,30 mg/kg) hasta 3754 mg/kg, 3309 mg/kg y 1959 mg/kg (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀, respectivamente), excediendo los niveles de fondo correspondientes (0,30 mg/kg; 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg).

En ese sentido, el punto de muestreo CAZ-SD-3 registró concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀) que excedieron el nivel de fondo cuyos muestreos fueron el 1 y 3 de agosto de 2023, con valores de 3754 mg/kg y 2924 mg/kg, respectivamente; llegando a registrar valores por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<0,30 mg/kg) respecto al muestreo efectuado el 4 de agosto de 2023, mostrándose así una disminución progresiva durante los días evaluados. En cuanto a los hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₁₀-C₂₈), estos presentaron un patrón similar, excediendo el nivel de fondo (<5,00 mg/kg) cuyos muestreos fueron el 1 y 3 de agosto de 2023, con valores de 3309 mg/kg y 365 mg/kg, respectivamente, disminuyendo hasta concentraciones por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<5,00 mg/kg) en relación al muestreo efectuado el 4 de agosto de 2023. En cuanto a los hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₂₈-C₄₀), estos excedieron el nivel de fondo (<5,00 mg/kg) cuyos muestreos fueron el 1 y 3 de agosto de 2023, con valores de 445 mg/kg y 1959 mg/kg, respectivamente, disminuyendo hasta concentraciones por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<5,00 mg/kg) en relación al muestreo efectuado el 4 de agosto de 2023.

Por otro lado, el punto de muestreo CAZ-SD-4 registró concentraciones de 122 mg/kg, 43 mg/kg y 79 mg/kg (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀, respectivamente) que excedieron los niveles de fondo (0,30 mg/kg; 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg, respectivamente) durante el 1 de agosto de 2023; mientras que los días posteriores registraron valores por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio.

Además, el punto de muestreo CAZ-SD-5 registró concentraciones de 672 mg/kg, 421 mg/kg y 251 mg/kg (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀, respectivamente) que excedieron los niveles de fondo (0,30 mg/kg; 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg, respectivamente) cuyo muestreo fue el 3 de agosto de 2023, por otro lado, respecto al muestreo efectuado el 4 de agosto de 2023 se registró valores por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio.

En la Figura 6.5 se muestran las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y su progresión durante las fechas evaluadas.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

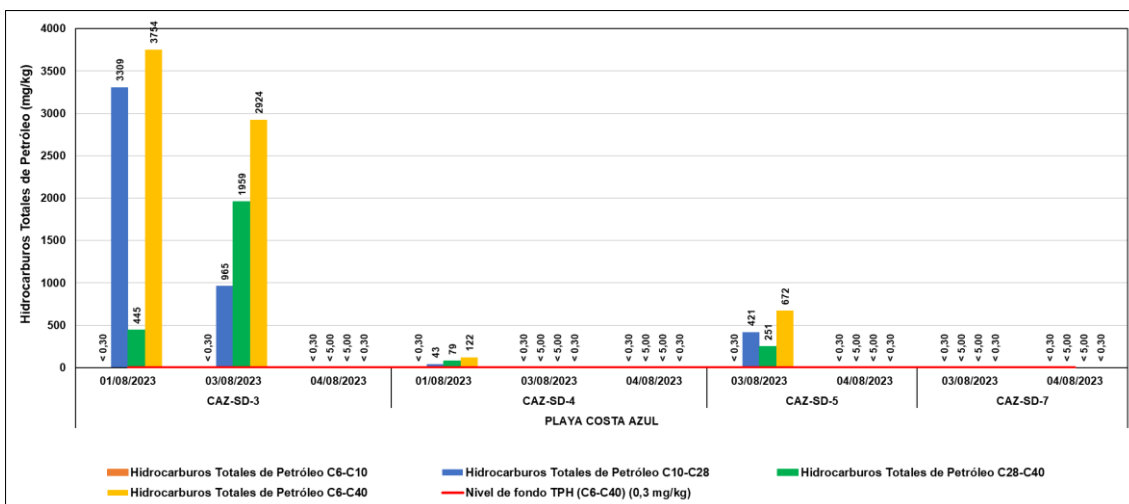


Figura 6. 5. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C6-C10, TPH C10-C28, TPH C28-C40 y TPH C6-C40) en sedimento (arena de playa) en la Playa Costa Azul, comparadas con el nivel de fondo

En la Playa Costa Azul se registraron concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) que superaron los valores de nivel de fondo en los puntos de muestreo CAZ-SD-3 y CAZ-SD-5 el 3 de agosto de 2023. Los compuestos que superaron los niveles de fondo fueron benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (g,h,i) perileno, criseno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno y pireno, destacando pireno como el mayor concentración (Figura 6.6).

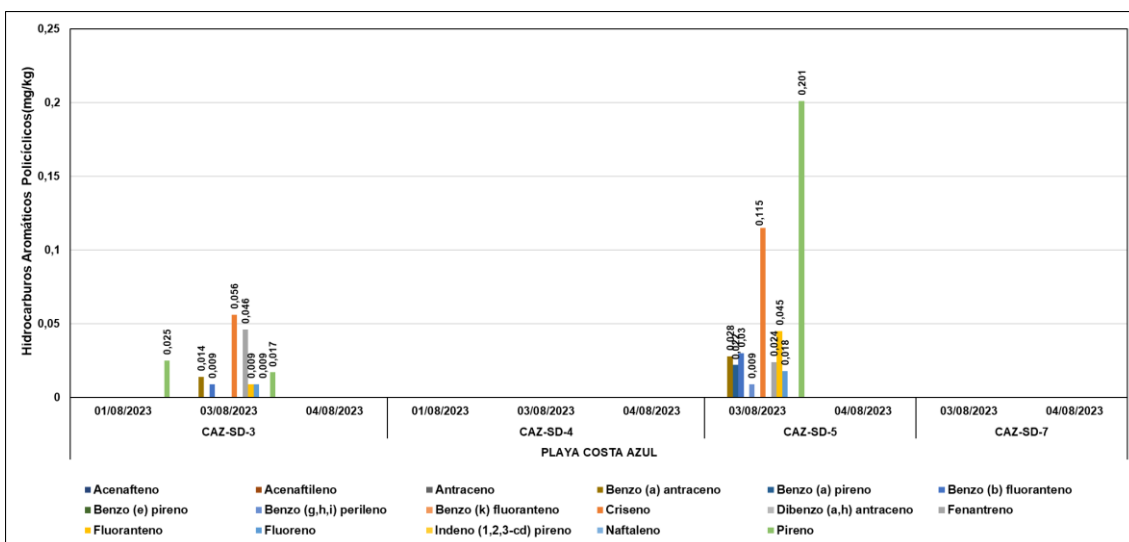


Figura 6. 6. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento (arena de playa) en la Playa Costa Azul.

En la Playa Los Delfines se registraron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) desde valores por debajo del límite de cuantificación analítico del método de análisis de laboratorio (0,30 mg/kg) hasta 25321 mg/kg, 14822 mg/kg y 10499 mg/kg (TPH C6-C40,



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀, respectivamente), excediendo los niveles de fondo correspondientes (0,30 mg/kg; 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg).

El punto de muestreo DEL-SD-1 registró concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀) que excedieron el nivel de fondo el 1, 2 y 3 de agosto de 2023, con valores de 16629 mg/kg, 2020 mg/kg y 785 mg/kg, respectivamente, con una disminución progresiva; llegando a registrar valores por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<0,30 mg/kg) el 4 de agosto. En cuanto a los hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₁₀-C₂₈), estos presentaron un patrón similar y excedieron el nivel de fondo (<5,00 mg/kg) el 1, 2 y 3 de agosto de 2023, con valores de 6833 mg/kg, 896 mg/kg y 504 mg/kg, respectivamente, disminuyendo hasta concentraciones por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<5,00 mg/kg) el 4 de agosto de 2023. En cuanto a los hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₂₈-C₄₀), estos de igual forma excedieron el nivel de fondo (<5,00 mg/kg) el 1, 2 y 3 de agosto de 2023, con valores de 9796 mg/kg, 1124 mg/kg y 281 mg/kg, respectivamente, disminuyendo hasta concentraciones por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<5,00 mg/kg) el 4 de agosto de 2023.

El punto de muestreo DEL-SD-2 registró concentraciones de 25321 mg/kg, 10499 mg/kg y 14822 mg/kg (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀, respectivamente) que excedieron los niveles de fondo (0,30 mg/kg; 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg, respectivamente) durante el 1 de agosto de 2023; mientras que para las fechas posteriores registró valores por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio.

El punto de muestreo DEL-SD-3 registró concentraciones de 1982 mg/kg, 828 mg/kg y 1154 mg/kg (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀, respectivamente) que excedieron los niveles de fondo (0,30 mg/kg; 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg, respectivamente) el 1 de agosto de 2023, siendo la única fecha evaluada.

En la Figura 6.7 se muestran las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) durante las fechas evaluadas.

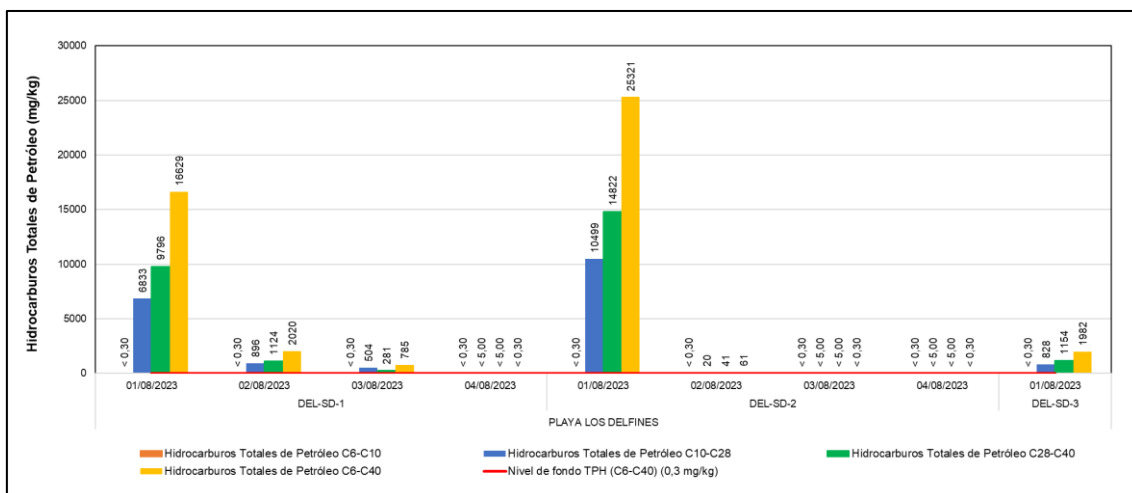


Figura 6. 7. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀) en sedimento (arena de playa) en la Playa Los Delfines, comparadas con el valor de nivel de fondo



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

Asimismo, en Playa Los Delfines se registró concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) que superaron los valores de nivel de fondo en los puntos DEL-SD-1, DEL-SD-2 y DEL-SD-3.

El punto DEL-SD-1 registro concentraciones con disminución progresiva, con mayores valores el 1 de agosto de 2023 y valores por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio el 4 de agosto de 2023. Los compuestos que superaron el nivel de fondo fueron acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (e) pireno, benzo (g,h,i) perileno, benzo (k) fluoranteno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno (1,2,3-cd) pireno y pireno, donde se destaca criseno con las mayores concentraciones (Figura 6.8).

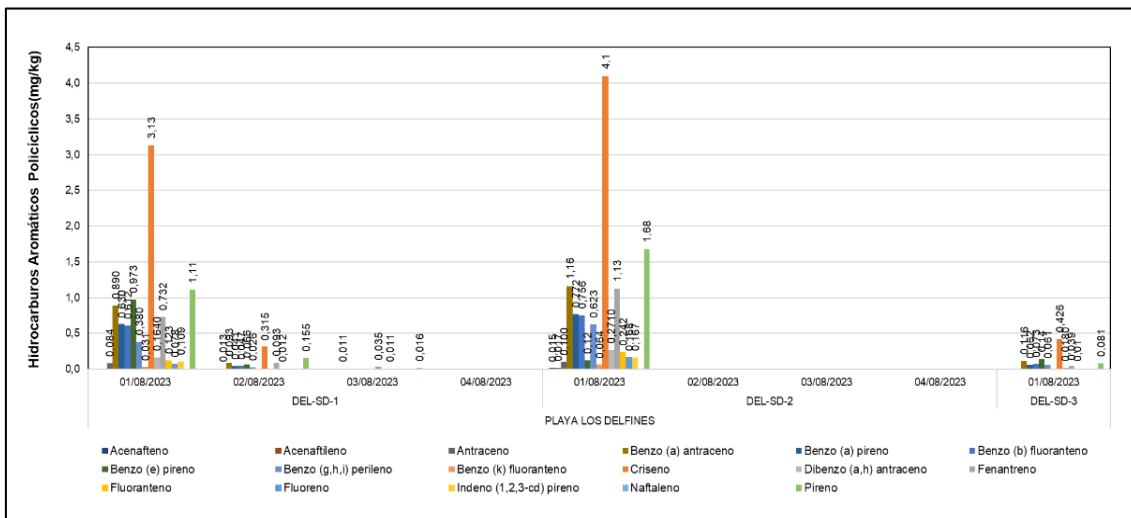


Figura 6. 8. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento (arena de playa) en la Playa Los Delfines

En la Playa Cavero se registraron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) desde valores por debajo del límite de cuantificación analítico del método de análisis de laboratorio (0,30 mg/kg) hasta 5528 mg/kg, 1933 mg/kg y 3595 mg/kg (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀, respectivamente), excediendo los niveles de fondo correspondientes (0,30 mg/kg; 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg). El único punto evaluado (CAV-SD-6) registró concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀) con valores por debajo del límite de cuantificación analítico del laboratorio (<0,30 mg/kg; <5,00 mg/kg y <5,00 mg/kg) el 1 de agosto de 2023, y máximas concentraciones para el 2 de agosto de 2023, que disminuyen el 3 y 4 de agosto de 2023, tal como se puede apreciar en la Figura 6.9.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

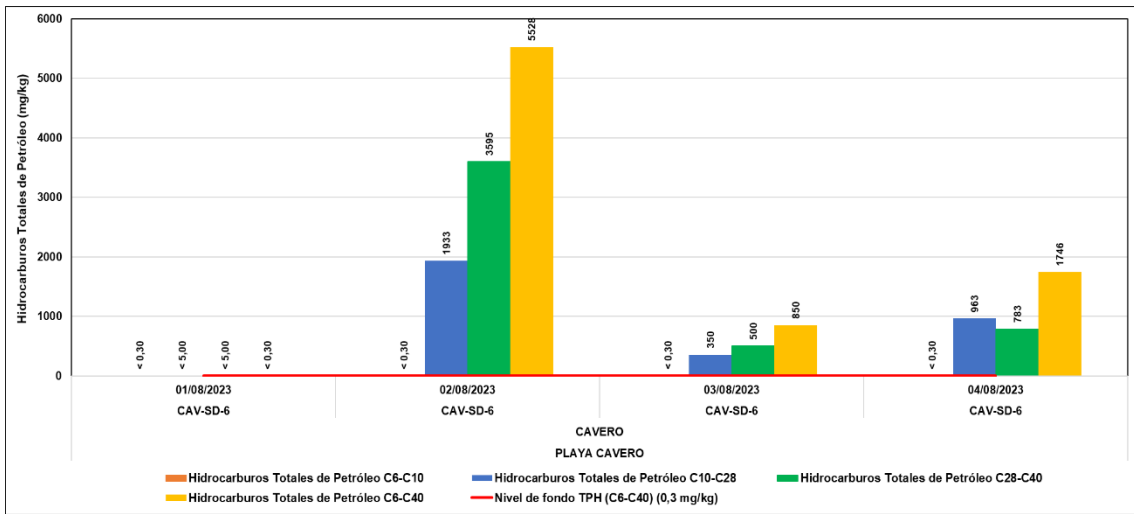


Figura 6. 9. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀) en sedimento (arena de playa) en la Playa Caveró, comparadas con el valor de nivel de fondo.

En cuanto a las concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), Playa Caveró presentó una progresión similar de concentraciones, con valores por debajo del límite de cuantificación analítico del método de análisis de laboratorio el 1 de agosto de 2023, máximas concentraciones el 2 agosto de 2023 y posterior disminución para el 3 y 4 de agosto de 2023, donde los compuestos antraceno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (e) pireno, benzo (g,h,i) perileno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno (1,2,3-cd) pireno, naftaleno y pireno superaron los niveles de fondo del 2 al 4 de agosto de 2023, destacándose criseno como el compuesto con mayores concentraciones, alcanzado hasta 1,42 mg/kg el 2 de agosto de 2023 (Figura 6.10).

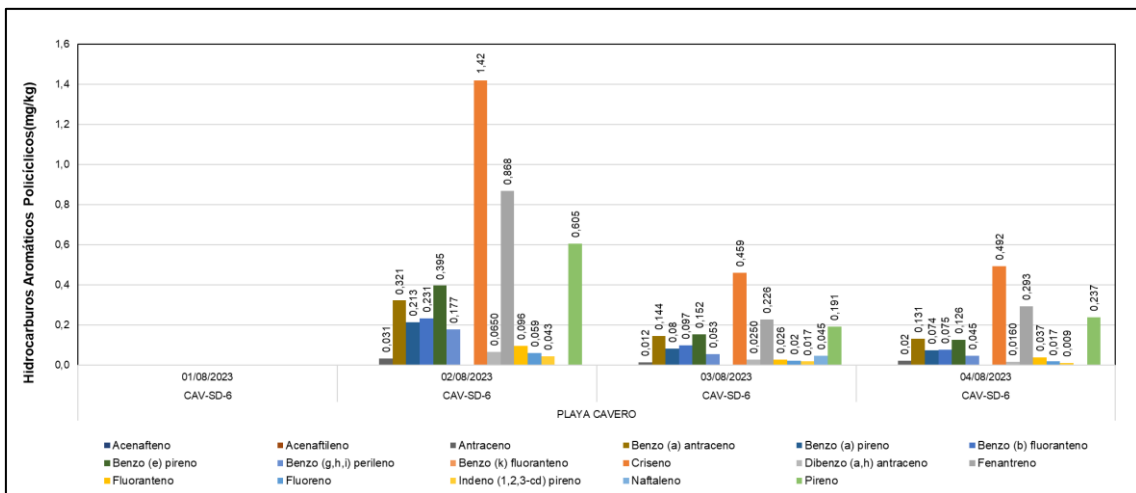


Figura 6. 10. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento (arena de playa) en la Playa Caveró.



C. Roca

Los potenciales «focos de contaminación» o posibles fuentes secundarias comprenden los componentes ambientales afectados que fueron advertidos con observaciones organolépticas y evaluación de las condiciones del entorno.

Se identificó como potencial «foco de contaminación» 2 extensiones aproximadas de 466 m² y 59 m² ubicados en Playa Cavero, los cuales fueron evaluados mediante un sondeo visual del sector de la zona rocosa mediante el uso de la «Ficha de verificación de presencia de hidrocarburos en sedimento grava y afloramientos marinos» (Anexo 3) para recoger la información mediante observaciones organolépticas, en un diseño de verificación de tipo razonado. Las características se detallan en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1. Descripción del potencial «foco de contaminación» identificado en Playa Cavero

N.º	Punto de verificación	Potencial «foco de contaminación»	Características / Descripción	Medio de evidencia	Área aproximada afectada
1	CAV-RC-1A	Zona rocosa impregnada parcialmente por hidrocarburos en bloques de rocas y algas	<ul style="list-style-type: none"> - Área rocosa impregnada de hidrocarburos en proceso de degradación en bloques de rocas y sobre algas - Características organolépticas de hidrocarburos: <ul style="list-style-type: none"> o Color marrón oscuro o Textura o Olor 	Frotis y raspado	466 m ²
2	CAV-RC-1B	Zona rocosa impregnada parcialmente por hidrocarburos en bloques de rocas	<ul style="list-style-type: none"> - Área rocosa impregnada de hidrocarburos en proceso de degradación en bloques de rocas - Características organolépticas de hidrocarburos: <ul style="list-style-type: none"> o Color marrón oscuro o Textura - Olor 	Frotis y raspado	59 m ²

En ese sentido, se evidenció organolépticamente la presencia de hidrocarburos en proceso de degradación (fotooxidación) impregnados en rocas y sobre algas. Además, se observó color oscuro típico y textura (ligeramente aceitoso al tacto al realizar un frotis y raspado directo sobre las rocas). La distribución fue discontinua entre las rocas y sus intersticios, donde se observó restos de hidrocarburos de petróleo en proceso de fotooxidación impregnados con arena sobre la superficie rocosa. (Figura 6.11 y 6.12).

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»



Figura 6. 11. Potencial «foco de contaminación» en playa Cавero en el punto de verificación CAV-RC-1A



Figura 6. 12. Potencial «foco de contaminación» en playa Cавero en el punto de verificación CAV-RC-1B



6.1.2. ZONA SUBMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

En el distrito Ventanilla se evaluaron 8 puntos de muestreo de agua superficial de mar en la zona submareal, asociados al área correspondiente a la Zona Terminal Multiboyas y a las 5 formaciones costeras: Playa Ventanilla, Punta Bernal, Acantilado Mirador Playa Pachacútec, Playa Delfines y Playa Cavero.

Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los parámetros hidrocarburos totales del petróleo (TPH), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en los 8 puntos de muestreo reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no excedieron los ECA para agua (2017) de las categorías correspondientes, comparados de manera referencial. Todos los resultados se detallan en el Anexo 4.

B. Calidad de sedimento

En el distrito Ventanilla se evaluaron 8 puntos de muestreo de sedimento marino en la zona submareal, asociados al área correspondiente a la Zona Terminal Multiboyas y a las 5 formaciones costeras: Playa Ventanilla, Punta Bernal, Acantilado Mirador Playa Pachacútec, Playa Delfines y Playa Cavero.

En la Zona Terminal Multiboyas, el punto de muestreo MBY-SD-01 presentó concentraciones cuantificables de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, y TPH C₂₈-C₄₀), con valores de 84 mg/kg y 62 mg/kg, respectivamente (Figura 6.13), superando los valores de nivel de fondo (73,62 mg/kg y 38,75 mg/kg, respectivamente), determinados por el OEFA en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones; de similar manera. El punto de muestreo MS-SD-05, presentó concentraciones cuantificables de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀), donde el valor de TPH C₁₀-C₂₈ (49 mg/kg) superó el nivel de fondo (38,75 mg/kg). El punto de muestreo MS-SD-04, presentó concentraciones cuantificables de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀), las cuales no superaron los niveles de fondo. Los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) no superaron los valores de nivel de fondo para los 3 puntos de muestreo de la Zona Terminal Multiboyas.

El punto de muestreo MS-SD-17 (aproximadamente 3 km al frente de playa Ventanilla) presentó resultados analíticos con concentraciones cuantificables de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₁₀-C₂₈ y TPH C₂₈-C₄₀), donde solo la fracción de TPH C₂₈-C₄₀ supera el nivel de fondo (38,75 mg/kg) con una concentración de 49 mg/kg (Figura 6.1); también se registraron concentraciones cuantificables de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) (0,009 mg/kg de fenantreno; 0,01 mg/kg de fluoranteno y 0,015 mg/kg de pireno) que superaron el valor de nivel de fondo de 0,005 mg/kg en común para ambos (Figura 6.14).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

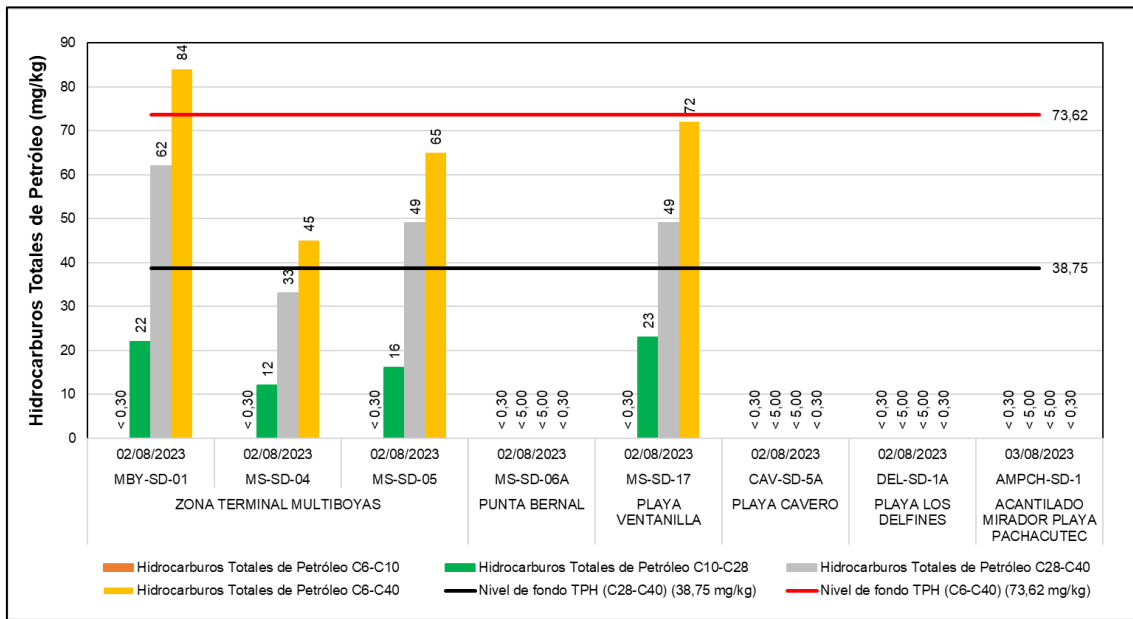


Figura 6. 13. Concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y su comparación los niveles de fondo.

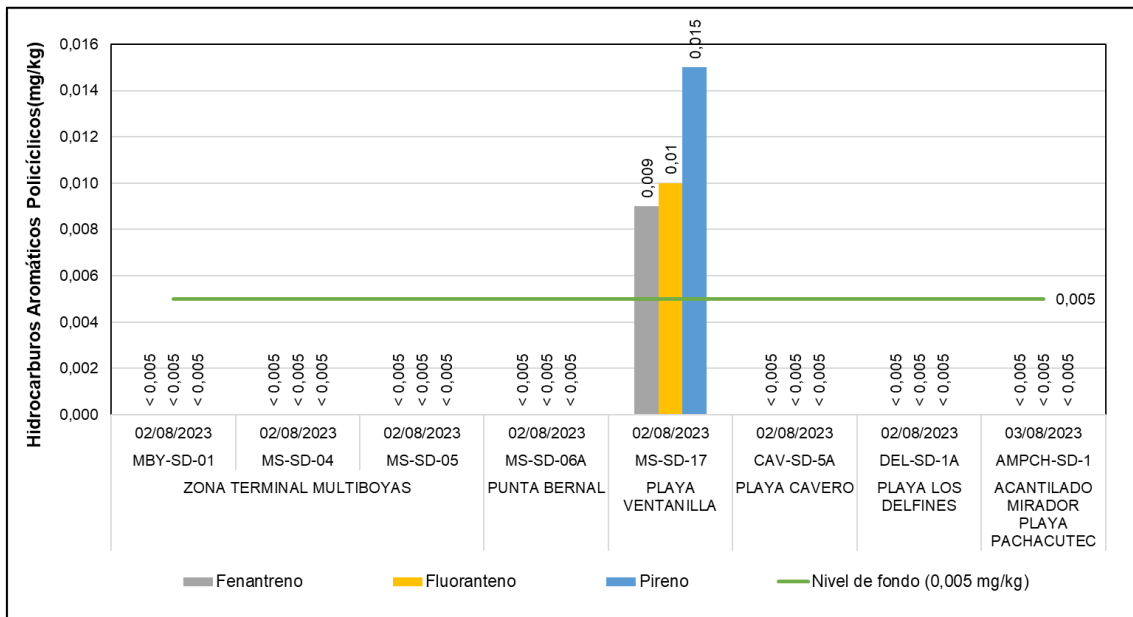


Figura 6. 14. Concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) comparadas con los niveles de fondo.



6.2. DISTRITO DE SANTA ROSA – PROVINCIA DE LIMA

6.2.1. ZONA INTERMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

Se evaluó la calidad de agua superficial de mar de 3 formaciones costeras: Playa Hondable, Playa Santa Rosa Chica y Playa Santa Rosa Grande; considerándose 1 punto de muestreo para cada una de ellas, con excepción de Playa Santa Rosa Grande, donde se evaluó 3 puntos, por su extensión reducida.

Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico del método de ensayo del laboratorio (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente); en ese sentido, las concentraciones no excedieron los ECA Cat.2 C2 para agua (2017) para hidrocarburos totales de petróleo (fracción aromática); ni de manera referencial los ECA Cat.4 E3 para agua (2017) para hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs).

B. Calidad de sedimento

Se evaluó la calidad de sedimento (arena de playa) de 3 formaciones costeras: Playa Hondable, Playa Santa Rosa Chica y Playa Santa Rosa Grande; considerándose 2 puntos de muestreo para cada una de ellas, con excepción de Playa Santa Rosa Grande, donde se evaluaron 6 puntos, por su extensión.

Los resultados analíticos de sedimento (arena de playa) en Playa Hondable y Playa Santa Rosa Chica, registraron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₆-C₁₀, TPH C₁₀-C₂₈, TPH C₂₈-C₄₀) menores al límite de cuantificación del laboratorio, que no superaron los valores de nivel de fondo (0,30 mg/kg; 0,30 mg/kg; 5,0 mg/kg y 5,0 mg/kg, respectivamente), determinados por el OEFA en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones; asimismo, las concentraciones de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) también fueron menores al límite de cuantificación del laboratorio y no superaron los valores de nivel de fondo del referido informe.

En Playa Santa Rosa Grande, en el punto de muestreo SRG-SD-9 los resultados analíticos de sedimento (arena de playa) registraron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo de 7251 mg/kg (TPH C₆-C₄₀), 3413 mg/kg (TPH C₁₀-C₂₈) y 3838 mg/kg (TPH C₂₈-C₄₀), superando los valores de nivel de fondo (0,30 mg/kg, 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg, respectivamente) determinados por el OEFA en el Informe N.º 000762022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones; mientras que, las concentraciones de los 17 compuestos de HAPs determinados (acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (e) pireno, benzo (g,h,i) perileno, benzo (k) fluoranteno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno (1,2,3-cd) pireno, naftaleno y pireno) superaron los valores de nivel de fondo, precisados en el referido informe (Figura 6.15).



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

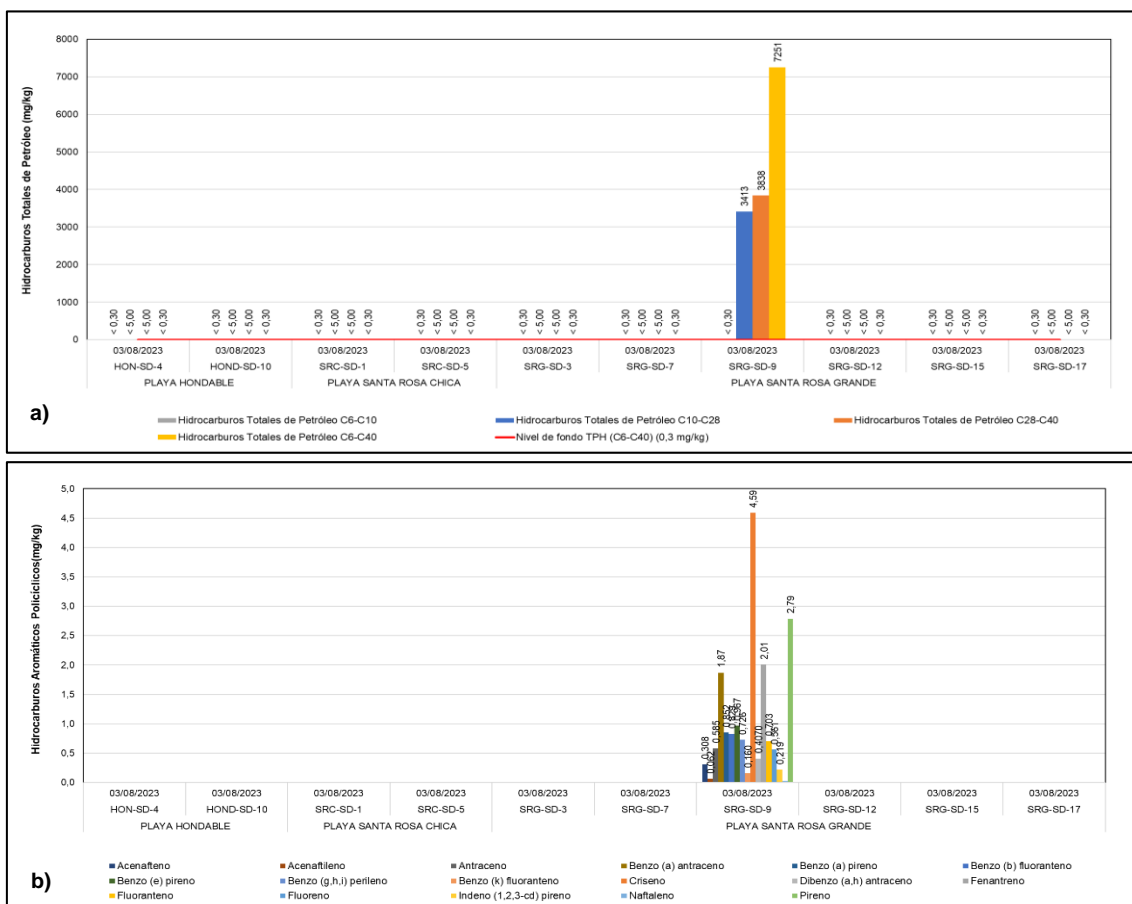


Figura 6. 15. Concentraciones de: a) hidrocarburos totales de petróleo (TPH) comparados con los niveles de fondo, b) hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs); en sedimentos del distrito Santa Rosa

6.2.2. ZONA SUBMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

En el distrito Santa Rosa se evaluó 1 punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona submareal asociado a la formación costera playa Santa Rosa Grande.

Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los parámetros hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en el punto de muestreo evaluado reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no excedieron los ECA para agua (2017) de las categorías correspondientes, comparados de manera referencial. Todos los resultados se detallan en el Anexo 4.



B. Calidad de sedimento

En el distrito Santa Rosa se evaluó 1 punto de muestreo de sedimento marino en la zona submareal asociado a la formación costera Playa Santa Rosa Grande.

El punto de muestreo PSRG-SD-1A presentó concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₆-C₁₀, TPH C₁₀-C₂₈, TPH C₂₈-C₄₀) menores al límite de cuantificación del laboratorio (0,30 mg/kg; 0,30 mg/kg; 5 mg/kg; 5 mg/kg, respectivamente), que no superaron los valores de nivel de fondo (73,62 mg/kg; 0,30 mg/kg; 39,06 mg/kg y 38,75 mg/kg, respectivamente) determinados por el OEFA en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones; asimismo, las concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) también fueron menores al límite de cuantificación del laboratorio y no superaron los valores de nivel de fondo determinados en el referido informe.

6.3. DISTRITO DE ANCON – PROVINCIA DE LIMA

6.3.1. ZONA INTERMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

Se evaluó la calidad de agua superficial de mar de 8 formaciones costeras: Playa San Francisco Grande, Playa San Francisco Chico, Playa Hermosa, Punta Malecón Bardelli y Malecón Ferreyros, Playa de Ancón, Playa Miramar, Playa Las Conchitas y Playa Pocitos Ancón, considerándose 1 punto de muestreo para cada una de ellas.

En todos los puntos de muestreo los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no excedieron los ECA Cat.4 E3 para agua (2017) para hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs); ni de manera referencial el ECA Cat.2 C2 para agua (2017) para hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática).

B. Calidad de sedimento (arena de playa)

Se evaluó la calidad de sedimento (arena de playa) en 7 formaciones costeras: Playa San Francisco Grande, Playa San Francisco Chico, Playa Hermosa, Playa de Ancón, Playa Miramar, Playa Las Conchitas y Playa Pocitos Ancón, considerándose 2 puntos de muestreo por cada playa, con excepción de Playa San Francisco Chico, donde se evaluó en 1 punto, por su extensión reducida.

En Playa San Francisco Grande, Playa San Francisco Chico, Playa Hermosa, Playa de Ancón, Playa Miramar, Playa Las Conchitas y Playa Pocitos Ancón, los resultados analíticos de sedimento (arena de playa) registraron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₆-C₁₀, TPH C₁₀-C₂₈, TPH C₂₈-C₄₀) menores al límite de cuantificación del laboratorio, que no superaron los valores de nivel de fondo (0,30 mg/kg; 0,30 mg/kg; 5,0 mg/kg y 5,0 mg/kg respectivamente) determinados por el OEFA en el Informe N.º 000762022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones; asimismo, los resultados de



hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) también fueron menores al límite de cuantificación del laboratorio y no superaron los valores de nivel de fondo del referido informe.

6.3.2. ZONA SUBMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

En el distrito Ancón se evaluaron 3 puntos de muestreo de agua superficial de mar en la zona submareal, asociado a la Zona Reservada Ancón y la formación costera Punta Mulatas.

Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los parámetros hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en los puntos de muestreo evaluados reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no excedieron los ECA para agua (2017) de las categorías correspondientes, comparados de manera referencial. Todos los resultados se detallan en el Anexo 4.

B. Calidad de sedimento

En el distrito Ancón se evaluó 1 punto de muestreo de sedimento marino en la zona submareal, asociado a la Zona Reservada Ancón.

El punto de muestreo ANC-SD-4 presentó concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₆-C₁₀, TPH C₁₀-C₂₈, TPH C₂₈-C₄₀) menores al límite de cuantificación del método de ensayo del laboratorio (0,30 mg/kg; 0,30 mg/kg; 5 mg/kg; 5 mg/kg, respectivamente), que no superaron los valores de nivel de fondo (73,62 mg/kg; 0,30 mg/kg; 39,06 mg/kg y 38,75 mg/kg, respectivamente) determinados por el OEFA en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones; asimismo, los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) también fueron menores al límite de cuantificación analítico del laboratorio y no superaron los valores de nivel de fondo determinados en el referido informe.

6.4. DISTRITO DE AUCALLAMA – PROVINCIA DE HUARAL

6.4.1. ZONA INTERMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

Se evaluó la calidad de agua superficial de mar en 4 formaciones costeras: Playa Chacra y Mar, Playa del Óvalo, Punta Pasamayo y Desembocadura Río Chancay, considerándose 1 punto de muestreo en cada una de ellas, evaluados el 2 y 4 de agosto de 2023.

Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no



excedieron los ECA Cat.4 E3 para agua (2017) para hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs); ni de manera referencial el ECA Cat.2 C2 para agua (2017) para hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática).

B. Calidad de sedimento (arena de playa)

Se evaluó la calidad de sedimento (arena de playa) en 2 formaciones costeras: Playa Chacra y Mar y Playa del Óvalo, el 2 y 4 de agosto de 2023.

En Playa Chacra y Mar se tomó un total de 6 muestras de sedimento; distribuidas en 3 puntos de muestreo donde se tomaron muestras el 2 y el 4 de agosto de 2023. En uno de los 3 puntos de muestreo (CHM-SD-12) se registraron valores de hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀) que superaron el nivel de fondo el 2 y el 4 de agosto de 2023; así como para HAPs el 4 de agosto de 2023. En el punto CHM-SD-12 se observó que la concentración de TPH C₆-C₄₀ registrada el 4 de agosto de 2023, fue mayor a la registrada inicialmente el 2 de agosto de 2023, con concentraciones de 3763 mg/kg y 66 mg/kg, respectivamente. El resto de puntos registraron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico del laboratorio.

En la Playa del Óvalo se tomó un total de 4 muestras de sedimento; distribuidas en 2 puntos de muestreo, donde se colectó en cada punto una muestra el 2 de agosto de 2023 y otra muestra el 4 de agosto de 2023. En los 2 puntos de muestreo se registraron valores de hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) que superaron el nivel de fondo, en las fechas muestreadas.

En el punto de muestreo OVA-SD-1B se observó que la concentración de TPH C₆-C₄₀ fue mayor el 2 de agosto respecto a lo registrado el 4 de agosto de 2023 con concentraciones de 30031mg/kg y 11672 mg/kg, respectivamente. De igual forme el punto de muestreo OVA-SD-2B presento un patrón similar con concentraciones de 6024 mg/kg 118 mg/kg, respectivamente. Para ambos puntos de muestreo, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) presentaron mayores concentraciones el día 2 de agosto con respecto al 4 de agosto de 2023, siendo los compuestos que superaron los niveles de fondo: acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (e) pireno, benzo (g,h,i) perileno, benzo (k) fluoranteno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno (1,2,3-cd) pireno, naftaleno y pireno.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

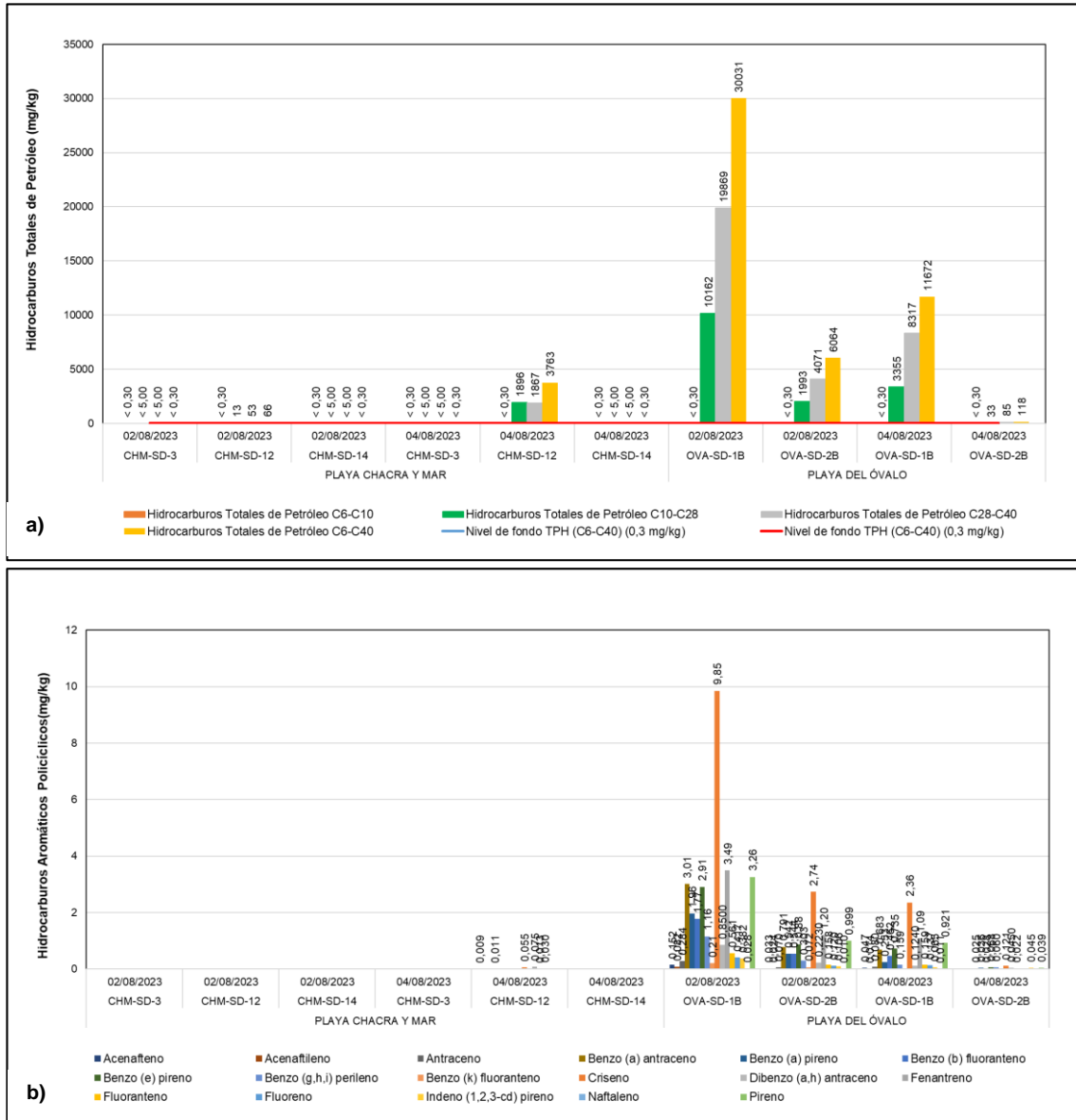


Figura 6. 16. Concentraciones de a) hidrocarburos totales de petróleo (TPH) comparados con el nivel de fondo OEFA, 2022 y b) hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimentos del distrito de Aucallama.

6.4.2. ZONA SUBMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

En el distrito Aucallama se evaluó 1 punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona submareal asociado a la formación costera Playa San Juan.

Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los parámetros hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en los puntos de muestreo



evaluados reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no excedieron los ECA para agua (2017) de las categorías correspondientes, comparados de manera referencial. Todos los resultados se detallan en el Anexo 4.

B. Calidad de sedimento

En el distrito Aucallama se evaluó 1 punto de muestreo de sedimento marino en la zona submareal, asociado a la formación costera Playa Carros Grandes (Zona Reservada Ancón).

El punto de muestreo PSJU-AS-1, presentó concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₆-C₁₀, TPH C₁₀-C₂₈, TPH C₂₈-C₄₀) menores al límite de cuantificación del laboratorio, que no superaron los valores de nivel de fondo (73,62 mg/kg; 0,30 mg/kg; 39,06 mg/kg y 38,75 mg/kg, respectivamente) determinados por el OEFA en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones; asimismo, los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) también fueron menores al límite de cuantificación del laboratorio y no superaron los valores de nivel de fondo determinados en el referido informe.

6.5. DISTRITO DE CHANCAY – PROVINCIA DE HUARAL

6.5.1. ZONA INTERMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

Se evaluó la calidad de agua superficial de mar en 2 formaciones costeras: Playa Cascajo y Playa Crisantemos Chancay, considerándose 1 punto de muestreo en cada una de ellas, evaluados el 2 y 4 de agosto de 2023. Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no excedieron los ECA Cat.4 E3 para agua (2017) para hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs); ni de manera referencial el ECA Cat.2 C2 para agua (2017) para hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática).

B. Calidad de sedimento (arena de playa)

Se evaluó la calidad de sedimento (arena de playa) en 2 formaciones costeras: Playa Cascajo y Playa Crisantemos Chancay, el 2 y 4 de agosto de 2023.

En la Playa Cascajo se tomó un total de 6 muestras de sedimento; distribuidos en 3 puntos de muestreo donde se colectaron muestras el 2 y 4 de agosto de 2023. En uno de los 3 puntos de muestreo (CAS-SD-14) se registraron valores de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) que superaron el nivel de fondo el 2 de agosto de 2023.

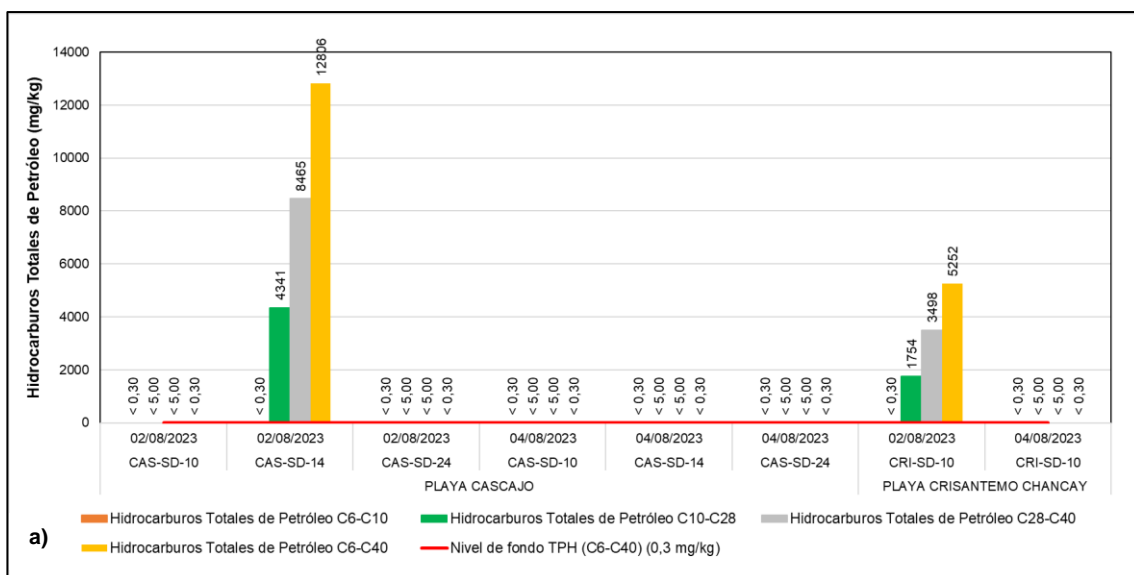
En la Playa Cascajo correspondientes al punto de muestreo CAS-SD-14, el 2 de agosto de 2023 registró el valor de 12806 mg/kg de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀)



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

que superó el nivel de fondo mientras que el día 4 de agosto de 2023 se registró valores menores al límite de cuantificación del método. De igual forma, los valores de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) fueron mayores el 2 de agosto de 2023 superando los niveles de fondo de los compuestos: acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (e) pireno, benzo (g,h,i) perileno, benzo (k) fluoranteno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno (1,2,3-cd) pireno, naftaleno y pireno; siendo menor al límite de cuantificación de los métodos el día 4 de agosto de 2023.

En la Playa Crisantemo Chancay se colectó un total de 2 muestras de sedimento; correspondientes al único punto de muestreo (CRI-SD-10), el 2 y 4 de agosto de 2023. En dicho punto de muestreo el 2 de agosto de 2023 se registró el valor de 5252 mg/kg de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀) que superó el nivel de fondo mientras que el día 4 de agosto de 2023 se registró valores menores al límite de cuantificación del método. De igual forma, los valores de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) fueron mayores el 2 de agosto de 2023 superando los niveles de fondo de los compuestos: acenafteno, acenaftileno, antraceno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (e) pireno, benzo (g,h,i) perileno, benzo (k) fluoranteno, criseno, dibenzo (a,h) antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno (1,2,3-cd) pireno y pireno; siendo menor al límite de cuantificación de los métodos el día 4 de agosto de 2023 (Figura 6.17).



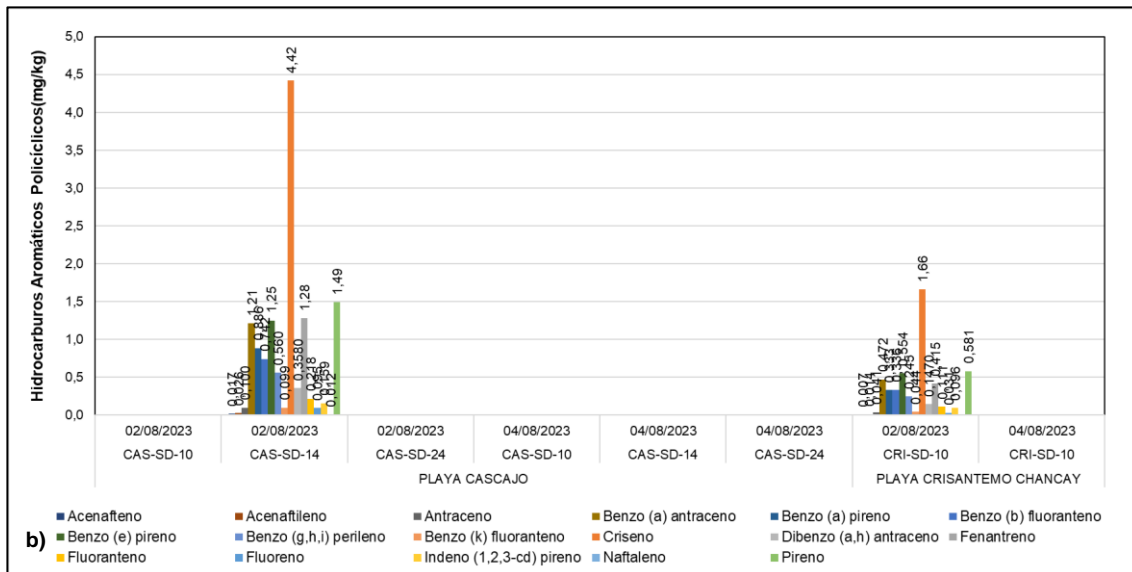


Figura 6. 17. Concentraciones de a) hidrocarburos totales de petróleo (TPH) comparadas con el nivel de fondo y b) hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en sedimento del distrito de Chancay

6.5.2. ZONA SUBMAREAL

A. Calidad de agua superficial de mar

En el distrito Chancay se evaluó 1 punto de muestreo de agua superficial de mar en la zona submareal asociado a la formación costera Punta Chancay.

Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los parámetros hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en el punto de muestreo SMCH-AS-2A reportó concentraciones menores al límite de cuantificación analítico del laboratorio de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no excedieron los ECA para agua (2017) de las categorías correspondientes, comparados de manera referencial. Todos los resultados se detallan en el Anexo 4.

B. Calidad de sedimento

En el distrito Chancay se evaluó 1 punto de muestreo de sedimento marino en la zona submareal, asociado a la formación costera Punta Chancay.

El punto de muestreo SMCH-SD-2A, presentó resultados analíticos con concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀, TPH C₆-C₁₀, TPH C₁₀-C₂₈, TPH C₂₈-C₄₀) menores al límite de cuantificación del laboratorio y que no superaron los valores de nivel de fondo (73,62 mg/kg; 0,30 mg/kg; 39,06 mg/kg y 38,75 mg/kg, respectivamente) determinados por el OEFA en el Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STE y sus precisiones; asimismo, los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) también fueron menores al límite de cuantificación y no superaron los valores de nivel de fondo determinados en el referido informe.



6.6. DISTRITO DE HUACHO – HUAURA

6.6.1. ZONA INTERMAREAL

A. Calidad de agua de mar

Se evaluó la calidad de agua superficial de mar en la formación costera Playa Grande, considerándose 1 punto de muestreo. Los resultados analíticos de calidad de agua superficial de mar para los hidrocarburos totales del petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) reportaron concentraciones menores al límite de cuantificación analítico del laboratorio de cada uno de los parámetros analizados (<0,0100 mg/L; <0,001800 mg/L y <0,000100 mg/L, respectivamente). Al respecto, las concentraciones no excedieron los ECA Cat.4 E3 para agua (2017) para hidrocarburos totales de petróleo (TPH C₆-C₄₀), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs); ni de manera referencial el ECA Cat.2 C2 para agua (2017) para hidrocarburos totales del petróleo (fracción aromática).

B. Calidad de sedimento (arena de playa)

Se evaluó la calidad de sedimento (arena de playa) en la formación costera Playa Grande, donde se evaluó 1 punto de muestreo (GRA-SD-14A). Los resultados analíticos de sedimento (arena de playa) registraron concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo de 1945 mg/kg (TPH C₆-C₄₀), 1361 mg/kg (TPH C₁₀-C₂₈) y 584 mg/kg (TPH C₂₈-C₄₀), superando los valores de nivel de fondo (0,30 mg/kg, 5,00 mg/kg y 5,00 mg/kg, respectivamente) determinados por el OEFA en el Informe N.º 000762022-OEFA/DEAM-STEAC y sus precisiones; mientras que, respecto a las concentraciones de, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) solo crisenó superó el valor de nivel de fondo (0,005 mg/kg) con una concentración de 0,011 mg/kg, precisado en el referido informe.

C. Roca

Los potenciales «focos de contaminación» o posibles fuentes secundarias comprenden los componentes ambientales afectados que fueron advertidos con observaciones organolépticas y evaluación de las condiciones del entorno.

Se identificó como potencial «foco de contaminación» una extensión aproximada de 108 m², ubicado en Punta Lachay, el cual fue evaluado mediante un sondeo visual del sector de la zona rocosa mediante el uso de la «Ficha de verificación de presencia de hidrocarburos en sedimento grava y afloramientos marinos» (Anexo 3) para recoger la información mediante observaciones organolépticas, en un diseño de verificación de tipo razonado. Las características se detallan en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2 Descripción del potencial «foco de contaminación» identificado en Punta Lachay

N.º	Punto de verificación	Potencial «foco de contaminación»	Características / Descripción	Medio de evidencia	Área aproximada afectada
1	PLA-R-1 (Punta Lachay)	Zona rocosa impregnada parcialmente por hidrocarburos en bloques de rocas	<ul style="list-style-type: none">- Área rocosa impregnada de hidrocarburos en proceso de degradación en bloques de rocas- Características organolépticas de hidrocarburos:<ul style="list-style-type: none">o Color marrón oscuroo Texturao Olor	Frotis y raspado	108 m ²

En ese sentido, se evidenció organolépticamente la presencia de hidrocarburos en proceso de degradación (fotooxidación) impregnados en rocas. Además, se observó color oscuro típico y textura (ligeramente aceitoso al tacto al realizar un frotis y raspado directo sobre las rocas). La distribución fue discontinua entre las rocas y sus intersticios, donde se observó restos de hidrocarburos de petróleo en proceso de fotooxidación impregnados con arena sobre la superficie rocosa. (Figura 6.18).

**Figura 6.18.** Potencial «foco de contaminación» en punta Lachay

Asimismo, es importante mencionar que el foco de contaminación identificado en Punta Lachay es la misma área identificada en las evaluaciones ambientales realizadas en febrero de 2023¹⁹ y mayo de 2023²⁰.

¹⁹ Reporte N.º 0002-2023-OEFA/DEAM-STEC. Evaluación ambiental de seguimiento en el agua de mar y sedimento, en las formaciones costeras, áreas naturales protegidas, islas e islotes, en atención al derrame de petróleo crudo en el Terminal Multiboyas N° 2 de Refinería La Pampilla, ocurridos el 15 y 24 de enero de 2022.

²⁰ Reporte N.º 0005-2023-OEFA/DEAM-STEC. Evaluación ambiental de seguimiento en el agua de mar, sedimento, hidrobiología y verificación organoléptica en las formaciones costeras, áreas naturales protegidas, islas e islotes, durante mayo y junio de 2023, en atención al derrame de petróleo crudo en el Terminal Multiboyas N° 2 de Refinería La Pampilla, ocurridos el 15 y 24 de enero de 2022.



Figura 6.19. Potencial «foco de contaminación» en punta Lachay, registrado durante a) febrero de 2023, b) mayo de 2023, c) y d) agosto de 2023.

7. CONCLUSIONES

De la evaluación ambiental focal realizada del 1 al 4 de agosto de 2023, en los distritos Ventanilla, Santa Rosa, Ancón, Aucallama, Chancay y Huacho, con base en los indicadores planteados por el OEFA, se detalla lo siguiente:

- Respecto al agua superficial de mar en el distrito Ventanilla se evidenció de manera referencial la superación de los Estándares de Calidad Ambiental para agua (2017) en la zona intermareal de la formación costera Playa Los Delfines, para los parámetros hidrocarburos totales de petróleo (TPH) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), específicamente con el compuesto benzo(a)pireno.

Tabla 7.1. Resumen de los resultados obtenidos de la evaluación ambiental focal a la calidad del agua superficial de mar con relación a la superación de los ECA

N.º	Formación costera - Denominación OEFA	Condición según parámetro de evaluación*	Parámetro que excede los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM
Zona intermareal			
Ventanilla			
1	Playa Costa Azul	No excede los ECA para Agua	-
2	Playa Los Delfines	Excede referencialmente los ECA para Agua	Agua - Referencial - (Cat4 E3) Hidrocarburos Totales de Petróleo (C6 - C40)



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

N.º	Formación costera - Denominación OEFA	Condición según parámetro de evaluación*	Parámetro que excede los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM
			hidrocarburos aromáticos policíclicos (Benzo(a)pireno)
3	Playa Cavero	No excede los ECA para Agua	-
4	Playa Pachacútec	No excede los ECA para Agua	-
5	Playa Bahía Blanca	No excede los ECA para Agua	-
Santa Rosa			
6	Playa Hondable	No excede los ECA para Agua	-
7	Playa Santa Rosa Chica	No excede los ECA para Agua	-
8	Playa Santa Rosa Grande	No excede los ECA para Agua	-
Ancón			
9	San Francisco Grande	No excede los ECA para Agua	-
10	San Francisco Chico	No excede los ECA para Agua	-
11	Playa Hermosa	No excede los ECA para Agua	-
12	Punta Malecón Bardelli y Malecón Ferreyros	No excede los ECA para Agua	-
13	Playa de Ancón	No excede los ECA para Agua	-
14	Playa Miramar	No excede los ECA para Agua	-
15	Playa Las Conchitas	No excede los ECA para Agua	-
16	Playa Pocitos Ancón	No excede los ECA para Agua	-
Aucallama			
17	Punta Pasamayo	No excede los ECA para Agua	-
18	Playa Chacra y Mar	No excede los ECA para Agua	-
19	Playa del Óvalo	No excede los ECA para Agua	-
20	Desembocadura Río Chancay	No excede los ECA para Agua	-
Chancay			
21	Playa Crisantemos de Chancay	No excede los ECA para Agua	-
22	Playa Cascajo	No excede los ECA para Agua	-
Huacho			
23	Playa Grande	No excede los ECA para Agua	-
Zona submareal			
Ventanilla			
24	Zona Terminal Multiboyas	No excede los ECA para Agua	-
25	Punta Bernal	No excede los ECA para Agua	-
26	Playa Ventanilla	No excede los ECA para Agua	-
27	Playa Los Delfines	No excede los ECA para Agua	-
28	Playa Cavero	No excede los ECA para Agua	-
29	Acantilado Mirador Playa Pachacútec	No excede los ECA para Agua	-
Santa Rosa			
30	Playa Santa Rosa Grande	No excede los ECA para Agua	-
Ancón			
31	Punta Mulatas	No excede los ECA para Agua	-
32	Zona Reservada de Ancón	No excede los ECA para Agua	-
Aucallama			
33	Playa San Juan	No excede los ECA para Agua	-
Chancay			
34	Punta Chancay	No excede los ECA para Agua	-

*: El parámetro evaluado para la comparación con el ECA (2017) fue Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH), TPH (fracción aromática) e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs).

(-): No excede la norma



- Respecto al componente de sedimento se evidenció superación del nivel de fondo determinados por el OEFA, en la zona intermareal de las formaciones costeras Playa Costa Azul, Playa Los Delfines y Playa Caveró en el distrito Ventanilla; Playa Santa Rosa Grande en el distrito Santa Rosa; Playa Chacra y Mar y Playa del Óvalo en el distrito Aucallama; Playa Crisantemos Chancay y Playa Cascajo en el distrito Chancay; Playa Grande en el distrito de Huacho; y en la zona submareal del Terminal Multiboyas N.º 2 y Playa Ventanilla en el distrito Ventanilla.

Tabla 7.2. Resumen de los resultados obtenidos de la evaluación ambiental focal a la calidad de sedimento con relación a la superación de los niveles de fondo

N.º	Formación costera - Denominación OEFA	Condición según parámetro de evaluación*	Parámetro que excede los Niveles de Fondo (Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STE y sus precisiones)
Zona intermareal			
Ventanilla			
1	Playa Costa Azul	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH/HAPs)
2	Playa Los Delfines	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH / HAPs)
3	Playa Caveró	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH / HAPs)
4	Playa Pachacútec	No excede los Niveles de Fondo	-
5	Playa Bahía Blanca	No excede los Niveles de Fondo	-
Santa Rosa			
6	Playa Hondable	No excede los Niveles de Fondo	-
7	Playa Santa Rosa Chica	No excede los Niveles de Fondo	-
8	Playa Santa Rosa Grande	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH / HAPs)
Ancón			
9	San Francisco Grande	No excede los Niveles de Fondo	-
10	San Francisco Chico	No excede los Niveles de Fondo	-
11	Playa Hermosa	No excede los Niveles de Fondo	-
12	Playa de Ancón	No excede los Niveles de Fondo	-
13	Playa Miramar	No excede los Niveles de Fondo	-
14	Playa Las Conchitas	No excede los Niveles de Fondo	-
15	Playa Pocitos Ancón	No excede los Niveles de Fondo	-
Aucallama			
16	Playa Chacra y Mar	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH / HAPs)
17	Playa del Óvalo	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH / HAPs)
Chancay			
18	Playa Crisantemos Chancay	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH / HAPs)
19	Playa Cascajo	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH / HAPs)
Huacho			
20	Playa Grande	Excede los Niveles de Fondo	Arena de playa (TPH / HAPs)
Zona submareal			
Ventanilla			
21	Zona Terminal Multiboyas	Excede los Niveles de Fondo	Sedimento (TPH)
22	Punta Bernal	No excede los Niveles de Fondo	-
23	Playa Ventanilla	Excede los Niveles de Fondo	Sedimento (TPH / HAPs)
24	Playa Los Delfines	No excede los Niveles de Fondo	-
25	Playa Caveró	No excede los Niveles de Fondo	-
26	Acantilado Mirador Playa Pachacútec	No excede los Niveles de Fondo	-
Santa Rosa			
27	Playa Santa Rosa Grande	No excede los Niveles de Fondo	-
Ancón			
28	Zona Reservada de Ancón	No excede los Niveles de Fondo	-
Aucallama			



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la unidad, la paz y el desarrollo»

N.º	Formación costera - Denominación OEFA	Condición según parámetro de evaluación*	Parámetro que excede los Niveles de Fondo (Informe N.º 00076-2022-OEFA/DEAM-STECC y sus precisiones)
29	Playa San Juan	No excede los Niveles de Fondo	-
Chancay			
30	Punta Chancay	No excede los Niveles de Fondo	-

*: Para la comparación con los valores de niveles de fondo fueron Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH C₆ – C₄₀, TPH C₆ – C₁₀, TPH C₁₀ – C₂₈ y TPH C₂₈ – C₄₀) e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs).
(-): No excede

- En zonas rocosas de las formaciones costera Playa Cavero y Punta Lachay, de los distritos Ventanilla y Huacho, respectivamente; se observó impregnación de hidrocarburos en roca.

Tabla 7.3. Resumen de los resultados obtenidos mediante verificación organoléptica en roca (intermareal)

N.º	Formación costera - Denominación OEFA	Condición según evaluación organoléptica	Evidencia según evaluación organoléptica
Ventanilla			
1	Playa Cavero	Presencia de hidrocarburos	Hidrocarburo impregnado en roca ¹
Huacho			
2	Punta Lachay	Presencia de hidrocarburos	Hidrocarburo impregnado en roca ¹

1: Presencia de hidrocarburos de petróleo verificada mediante un sondeo visual en la formación costera respectiva y alrededores, incidiendo en zonas rocosas, mediante el uso de la «Ficha de verificación de presencia de hidrocarburos en sedimento grava y afloramientos marinos» (Anexo 3), para recoger la información mediante observaciones organolépticas en un diseño de verificación de tipo razonado, que toma en cuenta las pautas establecidas para determinarlas como potencial «foco de contaminación», según los criterios para su priorización y validación basado en la Guía orientativa para la Caracterización y ponderación de potenciales «focos de contaminación» de la Guía para la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos en el marco del Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM.