

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**“IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES EN LA
ZONA MARINO COSTERA DE LA BAHÍA DE SECHURA,
PROVINCIA SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA EN EL
PERIODO 2017”**

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

GRETA LUCIA GUERRERO ECHE

PARA OPTAR EL TITULO PROFECIONAL DE

INGENIERO AMBIENTAL

ASESOR METODOLÓGICO:

Mg. THOMAS ANTONIO VASQUEZ MONTENEGRO

PIURA – PERÚ

2018

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

“IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES EN LA
ZONA MARINO COSTERA DE LA BAHÍA DE SECHURA,
PROVINCIA SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA EN EL
PERIODO 2017”

GRETA LUCIA GUERRERO ECHE
BACHILLER

Mg. THOMAS ANTONIO VASQUEZ MONTENEGRO
ASESOR METODOLÓGICO

PÁGINA DE FIRMAS

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

“IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES EN LA
ZONA MARINO COSTERA DE LA BAHÍA DE SECHURA,
PROVINCIA SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA EN EL
PERIODO 2017”

APROBADO EN CONTENIDO Y ESTILO

MAG. ING. VICTOR GERARDO RUIDIAS ÁLAMO
PRESIDENTE

MAG. ING. JORGE LUIS FLORES LOPEZ
MIEMBRO/SECRETARIO

MAG. ING. ANTÍA RANGEL VEGA
MIEMBRO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres: Melva Eche Ochoa y Jorge Guerrero Lama (Q.E.P.D); por ser guía, fuente de mi inspiración y refugio.

Gracias por su amor, paciencia, esfuerzo y motivación para el logro de todas mis metas propuestas.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento se dirige a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, a Dios, él que en todo momento está conmigo ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez. Es quien guía el destino de mi vida.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy; muchos de mis logros se los debo a ellos, entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis más deseados anhelos.

A mis hermanos (as) Giacomo, Vanessa, Cynthia y Jorge que me apoyaron y estuvieron en cada momento que los necesite ya sea que estén cerca o lejos pero que nunca me dejaron sola en este camino.

A mis docentes quienes en el transcurso de estos cinco años de formación me han inculcado sus conocimientos académicos, confianza y valores y que a la vez desempeñaron un papel de amigos.

Y agradezco a mis compañeros de clase con quienes compartí una infinidad de momentos intercambiando ideas, saberes y anécdotas.

ESQUEMA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD.....	II
PÁGINA DE FIRMAS	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ESQUEMA DE CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE SIGLAS	IX
ÍNDICE DE CUADROS.....	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XI
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	XI
RESUMEN EJECUTIVO.....	XII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I.....	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	18
1.1.1. Caracterización del Problema.....	19
1.1.1.1. Mundial.....	19
1.1.1.2. Nacional.....	20
1.1.1.3. Local.....	20
1.1.2. Definición del Problema.....	21
1.2. Formulación del Problema.....	22
1.2.1. Problema General.....	22
1.2.2. Problemas Específicos.....	22
1.3. Objetivos de la Investigación.....	22
1.3.1. Objetivo General.....	22
1.3.2. Objetivos Específicos.....	22
1.4. Justificación de la Investigación.....	23
1.4.1. Justificación Teórica.....	23
1.4.2. Justificación Metodológica.....	24
1.4.3. Justificación Práctica.....	24

1.5. Importancia.....	25
1.6. Limitaciones	25
CAPÍTULO II	26
FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.1. Marco Referencial	26
2.1.1. Antecedentes de la Investigación.....	26
2.1.1.1. Internacionales	26
2.1.1.2. Nacionales.....	27
2.1.1.3. Regionales	30
2.1.2. Referencias Históricas	33
2.2. Marco Legal	34
2.3. Marco Conceptual	36
2.4. Marco Teórico.....	39
CAPÍTULO III	44
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	44
3.1. Tipo y Nivel de la Investigación	44
3.1.1.1. Tipo de la Investigación	44
3.1.1.2. Nivel de Investigación	44
3.2. Método	45
3.3. Diseño de la Investigación	49
3.4. Hipótesis de la Investigación	50
3.4.1.1. Hipótesis General	50
3.4.1.2. Hipótesis Específicas	50
3.5. Variables	51
3.5.1. Variable Independiente.....	51
3.5.2. Variable Dependiente.....	51
3.6. Cobertura del Estudio de Investigación	51
3.6.1. Universo	51
3.6.2. Población.....	51
3.6.3. Muestra	52
3.6.4. Muestreo.....	52
3.7. Técnicas, Instrumentos y Fuente de Recolección de Datos	52

3.7.1. Técnicas de la Investigación	52
3.7.2. Instrumentos de la Investigación	52
3.7.3. Fuentes de Recolección de Datos	53
3.8. Procesamientos Estadísticos de la Información	53
3.8.1. Estadísticas	53
3.8.2. Representación	53
CAPÍTULO IV	54
ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	54
4.1. Presentación de Resultados	54
4.1.1. Resultados Parciales	54
4.1.2. Resultados Generales	58
4.2. Discusión de Resultados	64
4.3. Otros Contaminantes a Gran Escala	67
4.4. Cómo afecta la Contaminación de la Bahía de Sechura a la Producción de Concha de Abanico	70
4.5. Cómo afecta la Contaminación de la Bahía de Sechura a los Manglares de San Pedro – Sechura Piura	73
4.6. Muestreos en la Bahía de Sechura	76
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	86
ANEXOS	16
ANEXO N° 1: FUENTES CONTAMINANTES PUNTUALES	17
ANEXO N° 2: GALERÍA DE FOTOS DESARROLLADAS EN EL ESTUDIO	56

ÍNDICE DE SIGLAS

AACHCHP	Autoridad Autónoma de Cueca Hidrográfica Chira – Piura
ALA	Autoridad Local del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ATDR	Administración Técnica de Distrito de Riego
Categoría 1-A2	Poblacional y Recreacional” – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
CLAS	Comunidades Locales de Administración de Salud
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sur
ECA	Estándar de Calidad Ambiental
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EM	Estación de Monitoreo
FC	Fuente Contaminante
GL	Gobierno Local
GR	Gobierno Regional
IFC	Identificación de Fuentes Contaminantes
INEI	Instituto Nacional de Estadística
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
LMP	Límite Máximo Permisible
MSNM	Metros Sobre el Nivel del Mar
MSur	Meridiano Sur
PAMA	Programas de Adecuación Medio Ambiental
PEA	Población Económicamente Activa
PECP	Proyecto Especial Chira – Piura
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
S	Sur
UTC	Universal Time Coordinated / Tiempo Universal Coordinado
W	Oeste

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01:	54
FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS A NIVEL DE ZONA MARINO COSTERA	
CUADRO N° 02:	55
FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN TUBERIAS EXTERNAS E INTERNAS	
CUADRO N° 03:	57
FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN DESEMBARCADERO ARTESANAL Y PARQUE ECOLOGICO	
CUADRO N° 04:	58
FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN VERTIMIENTOS INDUSTRIALES Y RESIDUALES AUTORIZADOS	
CUADRO N° 05:	59
IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN VERTIMIENTOS PESQUEROS, INDUSTRIALES Y DOMESTICOS SIN AUTORIZACIÓN	
CUADRO N° 06:	60
FUENTES IDENTIFICADAS EN PASIVOS AMBIENTALES DE HIDROCARBUROS	
CUADRO N° 07:	61
FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN VERTIMIENTOS DE RESIDUOS SÓLIDOS	
CUADRO N° 08:	76
RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA DE SECHURA	
CUADRO N° 09:	77
RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA DE SECHURA	
CUADRO N° 10:	78

RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA DE SECHURA

CUADRO N° 11: **79**

RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA DE SECHURA

CUADRO N° 12: **80**

RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA DE SECHURA

CUADRO N° 13: **81**

RESULTADOS QUE EXCEDEN EL ECA AGUA CATEGORIAS 1 Y 2 – SUB
CATEGORIA 1B1, 2C1

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 01: **49**

DIAGRAMA DE IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° 01: **58**

VERTIMIENTO DE RESIDUOS EN CUERPOS DE AGUA

RESUMEN EJECUTIVO

La zona marina costera Piura referida a la que existe en la Bahía de Sechura, es un espacio del territorio nacional definido por características naturales, demográficas, sociales, económicas, culturales propias y específicas, formadas por una franja de anchura variable de tierra firme y espacio marítimo en donde se presentan procesos de interacción entre el mar y la tierra.

La bahía de Sechura se encuentra ubicada en la provincia del mismo nombre, entre los paralelos 5°18'46" y 5°50'33", está delimitada al norte por Punta Gobernador y Punta Aguja por el sur, tiene una extensión aproximada de 89 Km. Su borde costero se caracteriza por la presencia de humedales, que están conformados por el Estuario de Viril, los Manglares de San Pedro y Palo Parado; todo este sistema tiene una gran influencia sobre el ecosistema marino costero cuando es impactado por los efectos del evento de El Niño.

En el presente trabajo se identificaron 50 fuentes contaminantes: ocho (08) tuberías en disposición inadecuada, veinte (20) botaderos de residuos sólidos, tres (03) vertimientos industriales autorizados, siete (7) vertimientos industriales sin autorización, un (01) pasivo ambiental, y dos (02) pozas sépticas.

Se identificaron veintiuno (21) botaderos en las localidades Puerto Rico (8), Varadero de Parachique (1), Playa Blanca (1), Caleta Las Delicias (2), Caleta Constante (2), Caleta de Mataballo (1), Municipalidad Distrital de Bellavista de la Unión (1), Municipalidad Distrital de Rinconada de Licuar (1), Municipalidad Provincial de Sechura (2), Estuario de Virrilá (1), Manglar de Chulliyache (1), Playa de Chulliyache (1), Manglar de San Pedro (1) y Playa de San Pedro (1), que afectan la bahía de Sechura.

Ello nos ha permitido, realizar un trabajo más conceptualizado y brindar una información más clara y resumida.

Palabras claves: Bahía de Sechura, Estándares de Calidad Ambiental, Fuentes Contaminantes, Límites Máximos Permisibles, Protocolo de Monitoreo de Calidad, Red de Monitoreo, Residuos Sólidos, Vertimiento y Zona Marina Costera.

ABSTRACT

In Piura city, exactly in the maritime coastal zone of Sechura's harbor, that is formed by a variable width strip of mainland and maritime space (these last interact among them) apart of that, this harbor is a national territory defined by natural, demographic, social, cultural, economic and specific characteristics.

Sechura's harbor is located in Sechura's city, between parallels 5°18'47" and 5°40'22". Its limits are the same: north with Punta Gobernador and Punta Aguja to the he south, with an extension of 89 kilometers approximately. Its coastline has as characteristic wetlands, that are conformed by Virgil's estuary and San Pedro and Paolo Parado mangrove. All those have an important impact to coastal maritime ecosystem when is impacted by El Niño.

In this work we identified 50 sources of pollution: 08 inadequate disposal piles, 20 solid garbage dump, 03 authorized industrial dump, (7) industrial dumping without authorization, 01 environment liability and 02 2 septic pools.

We identified 21 dumps in the next locations: Puerto Rico (08), Parachiques boathouse (01), Blanca beach (1), Las Delicias cove (2), Constante cove (2), Matacaballo cove (2), Bellavista De la Union district municipality (1), Rinconada de Lucas district municipality (1), Sechura city municipality (2), Virrila estuary (1),

Cuchillaque mangrove (1), Cuchillaque beach (1), San Pedro mangrove (1) and San Pedro beach (1); all those affects to Sechura's harbor

All those data let us to do a conceptual work and bring you a clear and summary information.

Keywords: Sechura Bay, Environmental Quality Standards, Contaminant Sources, Maximum Permissible Limits, Quality Monitoring Protocol, Monitoring Network, Solid Waste, Shedding, Coastal Marine Area.

INTRODUCCIÓN

En el año 1981, las repúblicas de Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú adoptaron el Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, junto con el Convenio para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste (Convenio de Lima), en el cual la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) con el apoyo del PNUMA y otros organismos de las Naciones Unidas realizan un esfuerzo común con la finalidad de establecer y aplicar un plan de acción orientado a la protección del medio ambiente. El Convenio de Lima compromete a los países de la región para que “en forma individual o por medio de la cooperación bilateral o multilateral, adopten las medidas apropiadas, para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino y zona costera del Pacífico sudeste y asegurar una adecuada gestión ambiental de los recursos naturales”. En los últimos 30 años, el Perú ha presentado a la CPPS informes sobre la contaminación marina provenientes de las diversas actividades que se realizan en la costa peruana.

Las cuencas hidrográficas han sido consideradas, como las unidades o espacios geo sociales y políticos más adecuados para la planificación y desarrollo, aunque como demuestra la historia y literatura, su mayor énfasis se ha orientado hacia temas de carácter hidrológico. De allí, la importancia para el ordenamiento y

manejo con fines energéticos y de provisión de agua para consumo humano y para riego. Pues como sabemos y es de conocimiento general la salud de la población del norte está en peligro a raíz de una oscura amenaza. Muchos de los ríos que atraviesan sus ciudades presentan altos índices de contaminación que, si no se adoptan de una vez medidas preventivas, podrían ser muy perjudiciales para distintos ecosistemas. Las actividades domésticas y productivas generan sustancias orgánicas y tóxicas afectando la salud de todo ser viviente y en su mayoría contaminan los recursos hídricos y el medio ambiente en general. Son dos los principales factores que han llevado a esta situación: por un lado, el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento, y por el otro, la presencia de metales y Pasivos Ambientales. Limpiar y reparar los daños causados por cualquier tipo de contaminación resulta demasiado costoso, pero si se previene mediante proyectos adecuados resulta factible el control de este flagelo que indudablemente es y será uno de los problemas del futuro, pues lo que más se producirá será residuos y desechos tóxicos en ingentes cantidades; si no se toman las medidas correctivas del caso. Siendo el agua el elemento más importante y finito para la vida, todos somos responsables del cuidado de la calidad en nuestra cuenca.

Entonces ya existiendo una línea base respecto a la situación ambiental de la bahía de Sechura podemos emplear esta investigación para su ampliación e ir dándonos cuenta cuales son los puntos más débiles y continuos que siguen generando tales daños ambientales a la bahía, así como también aquellos que ya han podido ser resueltos. Generando del mismo modo evidencias de que todos son responsables del daño; tanto población, empresas y autoridades, por tal motivo con el siguiente trabajo de investigación se pretende identificar las principales fuentes contaminantes y georreferenciación de vertimientos de la Zona Marino – Costera de la Bahía de Sechura para tener una visión clara de lo que se habla.

Con el siguiente trabajo de investigación se pretende identificar las principales fuentes contaminantes y georreferenciación de vertimientos de la Zona Marino – Costera de la Bahía de Sechura.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

La contaminación en la bahía de Sechura es un serio y grave problema, sabemos que la actividad productiva predominante en la bahía es la pesca y por tal motivo esta se encuentra habitada en su gran mayoría por pescadores quienes generan grandes recursos económicos, así como también lo generan otras actividades paralelas al sector pesquero. Pero a pesar de todo ello existe el lado negativo que como se mencionó líneas arriba, es la contaminación generada por estas mismas actividades, la población y empresas instaladas.

El problema a las orillas del mar podemos decir que radica en una grave sedimentación oscura la cual llega a las costas sechuranas y todo ello es producto de desagües que a vista y paciencia son depositados u arrojados a drenes y sabiendo todo esto aún no se ha visto solución alguna.

Las aguas servidas también es otro serio problema, las aguas servidas y pestilentes del distrito de la Unión recorren varios kilómetros llegando a San Pedro y Chulliyache, las cuales sabemos que son áreas de

conservación natural, y que, debido al vertimiento de aguas servidas, se ven seriamente perjudicadas.

La situación es más preocupante porque las empresas asentadas en la provincia de Sechura, empresas que obtienen un beneficio económico debido a la explotación de recursos son quienes más producen contaminación y no hacen nada por dar solución a esta problemática. Observamos que hay plataformas ilegales que contaminan el mar, a ello le añadimos la existencia de grifos informales que operan en alta mar y de vertimientos de empresas dedicadas al procesamiento de pescados y mariscos en esta misma zona, estas mismas empresas procesadoras no respetan la normativa y arrojan sus aguas servidas directamente al mar. A ello se añade la inexistencia de una planta de tratamiento de aguas residuales para los desagües domésticos. Pero sabemos que mientras no haya una planta de tratamiento de aguas residuales será una tarea muy difícil controlar la contaminación en la playa. Por ahora las plantas procesadoras de pescados y mariscos no tienen licencia para echar sus aguas al mar. Solo tienen permiso de rehusó; es decir, para regar sus jardines o reforestar.

1.1.1. Caracterización del Problema

1.1.1.1. Mundial

La creciente necesidad de lograr el equilibrio hidrológico que asegure el abasto suficiente de agua a la población se logrará armonizando la disponibilidad natural con las extracciones del recurso mediante el uso eficiente del agua.

México, un país rico en recursos naturales, obtiene el agua que consume la población de fuentes tales como ríos, arroyos y acuíferos del subsuelo. Sin embargo, la época de lluvias tiene una duración promedio de cuatro meses lo que propicia una escasa captación. Aunado a esto, del total de agua captada por lluvias, aproximadamente el 70% se evapora.

La desproporción que existe entre la cantidad de agua que se capta por escurrimiento y las extensiones territoriales que comprenden aunado a la corta temporada de lluvias hace que la disponibilidad del agua sea cada vez menor.

1.1.1.2. Nacional

La Cuenca de Alto Mayo se ubica en la región San Martín, Perú. La principal actividad económica de esta cuenca es la agricultura, lamentablemente por el crecimiento de la población, esta actividad se realiza con prácticas inadecuadas, lo cual está afectando negativamente al medio ambiente.

Las malas prácticas agrícolas causan la deforestación de los bosques, la erosión de los suelos y la pérdida de la biodiversidad. Esto trae como consecuencia problemas en la calidad y cantidad del agua que abastece a la cuenca.

Al disminuir la cantidad de agua, la empresa encargada de este servicio (EPS Moyabamba) tiene que restringir a los usuarios el acceso al agua, y además por contener el agua mayor cantidad de desperdicios el costo de producir agua limpia aumenta considerablemente.

1.1.1.3. Local

En el Perú, la Zona Marino Costera, es el área comprendida hasta las 5 millas marinas, espacio del territorio nacional definido con características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales propias y específicas.

Es un recurso natural único, frágil y limitado del país que exige un manejo adecuado para asegurar su conservación, su desarrollo sostenible y la preservación de los valores culturales de las comunidades tradicionalmente allí asentadas (PANOCI, 2000).

La zona marina costera Piura referida la que existe en la Bahía de Sechura es un espacio del territorio nacional definido por características naturales, demográficas, sociales, económicas, culturales propias y específicas formadas por una franja de anchura variable de tierra firme y espacio marítimo donde se presentan procesos de interacción entre el mar y la tierra.

Las principales actividades que se desarrollaran son de tipo extractivas primarias (pesca, minería y marisqueo), extractivas básicas (acuicultura, agricultura y silvicultura), transformadoras (industriales e hidrocarburos), comerciales ligadas al transporte marítimo (puertos y transporte de carga o pasajeros) y asociadas al turismo (turismo de sol y playa, turismo submarino y construcción de segundas residencias).

1.1.2. Definición del Problema

Las aguas costeras de la Bahía de Sechura, reciben los residuos líquidos de las plantas industriales pesqueras y los residuos líquidos urbanos a través de la red de alcantarillado que llegan directamente al mar y la contaminan.

La Bahía de Sechura es estratégicamente importante desde el punto de vista industrial y turístico, sin embargo, se le ha prestado muy poca atención al problema de la contaminación de sus aguas costeras. Frente a este problema de contaminación, es necesario evaluar el estado del medio ambiente marino y plantear estrategias de gestión para los efluentes de la industria pesquera y efluentes urbanos, la implementación de un programa de participación ciudadana, la implementación de una estrategia de política ambiental que lleve a recuperar ambientalmente la Bahía de Sechura, entre otros.

Los diferentes espacios ubicados en el litoral de la bahía se Sechura presentan problemas sanitarios en lo que respecta en la operatividad de muelles, los cuales solo algunos están autorizados por pesquería solo a

unos cuantos metros a la orilla del mar ejerciendo labores de embarque y desembarque que realizan directamente del mar a la tierra y viceversa.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

- ¿Cómo influye el hecho de que la bahía de Sechura no cuente con la identificación de fuentes contaminación actualizadas en el establecimiento de una estrategia para su correcta gestión y posible recuperación en el periodo 2017?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿En qué medida los puntos de descarga de aguas residuales y pasivos ambientales, permitirá tener una visión clara y global de la situación ambiental de la Bahía Sechura en el periodo 2017?
2. ¿En qué medida los puntos de disposición final inadecuada de residuos sólidos en cuerpos naturales de agua de la Bahía de Sechura, permitirá analizar correctamente la información y tener un adecuado entendimiento de la misma para el periodo 2017?
3. ¿Qué efectos tendrá la inexistencia de una Red de Monitoreo de la calidad de agua de la Bahía de Sechura en cuanto a la identificación de vertimientos no autorizados y pasivos ambientales para el periodo 2017?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

- Identificar las fuentes contaminantes y georreferenciación de vertimientos de la Zona Marino – Costera de la Bahía de Sechura.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Identificar los puntos de descarga de aguas residuales y pasivos ambientales con influencia directa e indirecta sobre los cuerpos naturales de agua en la jurisdicción de la Bahía de Sechura.

2. Identificar los puntos de disposición final inadecuada de los residuos sólidos en cuerpos naturales de agua y bienes asociados a ella en la jurisdicción de la Bahía de Sechura.
3. Proponer la Red de Monitoreo de la Calidad del Agua en la Bahía de Sechura.

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Justificación Teórica

La inadecuada gestión de los residuos es un problema de dimensiones mundiales con consecuencias previsibles en cuanto al deterioro ambiental y el bienestar humano. En su mayoría países desarrollados ya han empezado a probar alternativas para controlarlo y los siguen en sus iniciativas los de menor desarrollo, regiones como la Bahía de Sechura emprenden acciones que todavía están lejos de lograr resultados en poco tiempo, sobre todo porque falta articularlas a partir de la responsabilidad y cooperación de la población.

La problemática en cuanto al manejo y disposición final de los residuos en la Bahía se ha agudizado en los últimos años debido al acelerado crecimiento demográfico, lo que se traduce como un incremento en los montos de residuos producidos, que además presentan una composición más compleja y heterogénea. En este sentido el distrito de Sechura tiene particular importancia como ámbito de aplicación de esta propuesta porque, tiene un crecimiento económico que le da un lugar preponderante en el contexto Regional al mismo tiempo que se incrementan sus riesgos y vulnerabilidad. Con el crecimiento de la mancha urbana en el distrito de Sechura y las costumbres de la población, proliferación de fábricas industriales orientadas al consumo de artículos desechables, se han hecho visibles en los últimos años los efectos sociales y ambientales negativos generados por la gestión de la contaminación. Los terrenos ubicados para la disposición final de los residuos, que además no siempre operan bajo las normas vigentes para la protección del ambiente, ya no

se localizan en las afueras de los municipios sino en sus inmediaciones, lo que ocasiona daños de impacto creciente: malos olores, contaminación de las aguas de consumo doméstico, propagación de fauna nociva, y una serie de enfermedades derivadas de éstos, sin mencionar aún los problemas generados entre los municipios por la falta de espacios disponibles para el depósito.

Dada la creciente utilización de los residuos orgánicos e inorgánicos, y en especial la fracción específica de aguas residuales sin tratar, envases, coliformes, metales entre otros, este trabajo se enfoca en su estudio y tiene el propósito de ofrecer alternativas para su adecuada gestión.

1.4.2. Justificación Metodológica

El objetivo de la IFC, sirve como base para promover la implementación de la estrategia orientada a la recuperación y protección de la calidad de los recursos hídricos.

Se utilizará procedimiento de IFC detallada en el monitoreo de la calidad del agua, este es el seguimiento sistemático y periódico de la ejecución de una actividad o proyecto para la adecuada utilización de recursos para lograr dicho avance (eficiencia) y la consecución de los objetivos planteados durante el proceso de ejecución (efectividad), con el fin de detectar, oportunamente, deficiencias, obstáculos y/o necesidades de ajuste.

La IFC emite un juicio de valor sobre todas las actividades programadas en el Plan, especialmente, aquellas que se consideran esenciales, según la prioridad de cada Instancia.

1.4.3. Justificación Práctica

Durante el trabajo de campo se visitará una localidad por día haciendo un total de tres días en la Bahía de Sechura en el departamento de Piura, donde se realizará la Identificación de Fuentes Contaminantes de la Bahía de Sechura respetando y cumpliendo las normas del protocolo de monitoreo de agua.

1.5. Importancia

La elaboración de esta tesis es importante y relevante porque hace una investigación multidisciplinaria que incluye además aspectos ambientales y sociales involucrados en la generación de productos contaminantes. Ello, porque la producción de residuos y aguas residuales sin tratar es un acontecer de todas las sociedades y los factores sociales, culturales, políticos y económicos desempeñan un papel determinante para lograr cambios en la cantidad y variedad de residuos y aguas residuales que se producen, así como en las alternativas para gestionarlos de una manera más integral y sostenible en la que se tenga en cuenta el medio ambiente y la salud de la sociedad.

El diagnóstico y diseño que se mostrará en el presente trabajo instauran un aporte valioso de la ciencia ambiental que servirá como aporte para el mejoramiento del desarrollo tanto local, regional como también nacional.

Los terrenos ubicados para la disposición final de los residuos, que ya no se localizan en las afueras de los municipios sino en sus inmediaciones, lo que ocasiona daños de impacto creciente.

1.6. Limitaciones

Las limitaciones están relacionadas a la delimitación espacial, ya que en un inicio se aspiraba a que este estudio abarque un espacio más amplio como, por ejemplo, a toda la región Piura; lo cual no es nada imposible pero debido a mi posición y/o condición económica, por el momento no sería accesible y posible ya que a mayor dimensión los recursos a utilizar serían más.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Referencial

2.1.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1.1. Internacionales

- ***Caracterización ambiental del sector Los Totumos-Bahía de Buche ubicado en el Humedal Laguna Grande Zona Costera del Estado Miranda: Opciones de Solución para los problemas detectados. Revista de Investigación vol.33 no.66 Caracas 2009.***

El objetivo fue desarrollar una caracterización ambiental del sector Los Totumos-Bahía de Buche, ubicado en la zona costera del Humedal Laguna Grande, Estado Miranda, desde las perspectivas físiconatural y sociocultural, para proponer soluciones a los problemas ambientales detectados. Se refiere a una investigación de campo descriptiva, realizada en cinco etapas: Selección y delimitación del área de estudio; Construcción y validación de instrumentos; Aplicación de instrumentos para los diagnósticos; Análisis de datos y elaboración de lineamientos para opciones de solución. Los resultados se analizaron

de manera descriptiva e interpretativa Se identificaron problemas físicos naturales: y socioculturales. Se proponen cinco líneas estratégicas con sus respectivas acciones a fin de contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de la población que habita el área o la utiliza como zona de actividad turística, por lo cual esta investigación tiene relevancia social.

- ***Evaluación de la calidad de agua y posibles fuentes de contaminación en un segmento del Río Piedra***

Tesis elaborada por Félix A. Ocasio Santiago la cual recibe el nombre de: “Evaluación de la calidad de agua y posibles fuentes de contaminación en un segmento del Río Piedra” y señala como conclusión que <<Esta demostrado científicamente por este estudio y otros que la contaminación por escorrentía y el desarrollo urbano e industrial causa problemas a la calidad de agua y al cauce de los ríos>>.

2.1.1.2. Nacionales

Nuestro Perú es considerado uno de los países mineros más importante del mundo, los principales yacimientos mineros se encuentran ubicados en la región de la sierra, en las partes medias y alta de las cuencas; son pocos los que se ubican en la zona costera.

La actividad minera en la costa del Perú se hace evidente, lamentablemente, a través de la presencia de sus efluentes los cuales son vertidos a cuerpos de agua como a los ríos sin ningún tipo de tratamiento previo en la parte media y alta de las cuencas contaminando gravemente tanto el recurso continental como el marino. Por ejemplo, en Piura y Tumbes podemos ubicar importantes yacimientos de petróleo, tanto en tierra como en mar y son las etapas de operación y transporte las que originan mayores problemas de contaminación en la tierra y en el mar.

De acuerdo a las informaciones, en la costa peruana existen 24 compañías con 34 plantas para la disposición de residuos in situ, relaves y escorias; de ellas sólo tres tienen disposición de sus vertimientos al medio marino costero, explotando principalmente los yacimientos de hierro y cobre; asimismo se han encontrado concentraciones altas de estos minerales en agua, sedimentos y organismos marinos en la zona de Ite (17° 55' S).

Bahía El Ferrol

De acuerdo a la base de datos, desde la década '90 la pesca artesanal empezó a decaer por varios factores, principalmente por la grave contaminación de la bahía El Ferrol la cual fue convertida en una cloaca, donde por décadas se arroja irresponsablemente los desagües domésticos de los mismos pobladores, los efluentes de la industria pesquera y el petróleo de cerca de mil embarcaciones industriales y para consumo humano directo que operan en este puerto.

De acuerdo a varios estudios realizados, en esta bahía se han identificado distintas **fuentes potenciales de contaminación, como vertimientos de aguas residuales productivas y poblacionales** con influencia directa e indirecta a la bahía El Ferrol y aproximadamente más de dos metros del fondo marino está lleno de basura, de elementos tóxicos con efectos cancerígenos, que cada día crece por el arrojado de los desechos industriales, domésticos y hospitalarios que se generan en esta misma ciudad.

Todas estas acciones que generan contaminación han dejado grandes consecuencias negativas en la producción de organismos, también ha provocado la desaparición de la biodiversidad nativa, la pesca artesanal ha disminuido enormemente, han aparecido enfermedades infecciosas en la población, los olores son bastante desagradables en la bahía, por eso ha perdido su potencial turístico que tenía en la década del '50, antes del inicio de la industria pesquera.

En la actualidad se ha instalado un emisor submarino para que los efluentes de la industria pesquera no sean arrojados en la bahía, pero de las 14 plantas pesqueras instaladas en la zona costera de Chimbote solo ocho están conectados a este emisor, las demás todavía arrojan directamente sus desechos al mar.

Bahía de Ite

La tragedia ambiental en la bahía Ite empezó hace cincuenta años con la llegada de la minera Southern Perú, esta llegada trajo consigo un drama que afecto y afecta a los departamentos de Moquegua y Tacna, regiones que están recorridas por muestras de un impacto ambiental y social que la minera se empeña en ignorar.

Cuando la empresa Southern se asentó en Tacna para producir concentrado de cobre, esta empresa usó un sistema que extrae el mineral por flotación, utilizando grandes cantidades de agua. Poco tiempo después Southern, recibió licencias para extraer el recurso hídrico de las cabeceras de cuenca de esa región, para su mina en Toquepala (Tacna) y luego en Cuajone (Moquegua); estas licencias le permitían extraer, tanto aguas superficiales, como subterráneas. Con el paso del tiempo, la utilización de agua de pozos impactó en las cuencas y en los bofedales estos empezaron a desaparecer debido a la sobre explotación de la laguna de Suches.

La laguna de Suches, que la minera Southern sobre explota, es uno de los afluentes del río Huaytire, en cuyas riberas se asienta una población con el mismo nombre, luego, en esa provincia, Southern ubicó su cancha de relaves, en un lugar denominado Quebrada Honda. Un espacio donde se coloca los desechos que ya no le sirven en el proceso de flotación que a su vez son altamente peligrosos.

Los relaves llegan a la cancha en un riachuelo sobre la tierra desprotegida, la cancha de relaves filtra grandes cantidades de agua contaminada. Esta misma agua contaminada ha dado lugar a una

irrigación llamada Pampa, lamentablemente los pobladores de pampa Sitana riegan con la que alguna vez fue su agua, pero ahora llena de minerales pesados.

2.1.1.3. Regionales

- ***Bahía de Paita***

El litoral de la bahía de Paita se caracteriza por presentar 13 plantas industriales dedicadas al procesamiento industrial de recursos hidrobiológicos, destacando la industria de harina de pescado. Frente a Colluz existen vertederos de residuos líquidos, los cuales bajan por una quebrada, estos residuales sin tratamiento provienen de plantas de procesamiento de actividades de congelado y conservas de pescado, también existen colectores urbanos provenientes de la zona norte de Paita. El muelle de ENAPU se caracteriza por albergar actividades de transporte marítimo; sin embargo, los residuales de las sentinas de los barcos llegan al agua de mar, incrementando el deterioro de las aguas. Frente al Malecón coexiste la actividad recreacional junto a residuos sólidos provenientes del lavado de embarcaciones y deposición de materiales de la población colindante. El muelle fiscal se caracteriza por albergar actividades de pesca y transporte marítimo artesanal; este muelle se encuentra deteriorado, por ello conduce residuos líquidos y sólidos al ambiente marino y costero. Se ha identificado vertimientos directos de la EPS Paita. Frente a Puerto Nuevo, Playa Chica y la zona naval, coexiste la industria pesquera junto a la comercialización de recursos pesqueros, conjuntos habitacionales los cuales descargan residuos líquidos y sólidos al ambiente costero marino. Entre las plantas procesadoras de pescado con más alto volumen de producción destacan Hayduk, Del Mar, Pepesca, Austral, las cuales cuentan con sistemas de recuperación de residuales líquidos limitados, cuyos sistemas no son eficaces cuando la producción pesquera se encuentra en pleno proceso industrial, el cual es continuo. Ubicado más al norte

encontramos al Centro de Entrenamiento Pesquero, entidad dedicada a la investigación, capacitación y servicios de comercialización y congelado que originan residuales al cuerpo receptor (mar). Del análisis perceptual aplicado al ecosistema artificial de la ciudad y área de influencia industrial, se observa que coexisten las actividades productivas y de servicios con la población, así mismo el crecimiento es de tipo horizontal, lo cual nos indica que Paita ha crecido sin un ordenamiento territorial adecuado.

- ***identificación de fuentes contaminantes en el ámbito del ALA Chira. Autoridad Nacional del Agua (ANA), del Ministerio de Agricultura y Riego, a través de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Jequetepeque Zarumilla, y la Administración Local de Agua (ALA) Chira***

Con la finalidad de velar por la protección del agua que incluye conservación y protección de sus fuentes naturales y de los bienes asociados a esta se identificaron las fuentes contaminantes en el ámbito del ALA Chira.

La identificación de fuentes contaminantes permitió en las provincias de Sullana, Paita y Talara, evaluar los vertimientos por aguas residuales industriales, domésticas y municipales sin tratar. Además, por vertimientos de residuos sólidos, cuya disposición final afecta directa o indirectamente la calidad del agua en la cuenca.

A menudo las aguas residuales son vertidas directamente en cuerpos de agua, sin haber recibido tratamiento previo, afectando severamente la calidad de dichos cuerpos naturales y siendo el origen de muchas enfermedades infecciosas que afectan la salud de las personas; es por ello que la ANA viene trabajando en la identificación de fuentes contaminantes, para que de manera articulada con todos los actores de la cuenca, se propongan y ejecuten acciones que mitiguen el daño en la población y conlleve a que las actividades productivas se realicen

de manera responsable, con el tratamiento de las aguas residuales que generan.

Durante el trabajo de identificación, los profesionales de la ANA efectuaron el reconocimiento de la identificación de los puntos de descarga de los vertimientos de aguas residuales no autorizadas, entre otros.

Posterior a la identificación de fuentes contaminantes se comunica a los entes competentes para su notificación a las empresas o instituciones identificadas, a fin de que se tomen las acciones correspondientes dando cumplimiento al marco normativo legal, que conlleve a mitigar la afectación de la calidad de agua de los cuerpos naturales en la cuenca y mejorar su calidad en sus fuentes naturales.

- ***Audiencia Pública de Pueblos Andinos***

Una audiencia pública descentralizada de la Comisión de Pueblos Andinos, que preside el legislador Federico Pariona, se realizó para analizar la problemática de la contaminación ambiental en las bahías de Paita, Sechura y Talara.

Las autoridades locales reconocieron que desde hace muchos años la Bahía de Paita ha sido declarada en emergencia ambiental debido a que las empresas industriales que laboran en la zona arrojan indiscriminadamente aguas y desechos residuales, pero hasta ahora no hay una política integral de restauración de la referida ensenada ni de las de Sechura y Talara. El congresista Pariona señaló que este evento, que se realizó en el auditorio de la Municipalidad Provincial de Paita, tiene por finalidad recoger información proveniente de las personas involucradas en esta problemática, así como posibles propuestas de solución para combatir la contaminación ambiental en la zona.

Tanto las autoridades como los pescadores artesanales de Paita, Sechura y Talara expusieron sus principales denuncias de

contaminación provenientes, dijeron, de empresas que arrojan residuos industriales y aguas servidas en el litoral norteño. Señalaron que hasta la fecha vienen siendo investigadas 52 empresas pesqueras que no son conscientes del daño que ocasionan al patrimonio marítimo y la riqueza natural que actualmente viene extinguiéndose.

2.1.2. Referencias Históricas

- Estudio hidrológico - meteorológico en la vertiente del pacífico del Perú con fines de evaluación y pronóstico del fenómeno el niño para prevención y mitigación de desastres (1999). Para lo referente a caudales de crecida.
- Atlas hidrológico de las cuencas Chira y Piura ubicadas en el departamento de Piura Ing. Julia Acuña Azarte, Ing. Hector Vera Arévalo, Ing. Jorge Yerren Suarez, Ing. Juan Julio Ordoñez Gálvez; Dirección General de Hidrología y recursos hídricos del SENAMHI. El atlas hidrológico de las cuencas: Chira (zona peruana) y Piura; ha sido desarrollado teniendo como base las variables del ciclo hidrológico, con la finalidad de caracterizar su distribución espacial y temporal representativa del periodo 1969- 1999. Los datos analizados corresponden al banco de datos del SENAMHI. A esta información se le realizaron procesos de: consistencia, completado y extensión. Los métodos aplicados fueron: análisis de componentes principales con el fin de agrupar series homogéneas y la técnica de regionalización para extrapolar datos a lugares donde no se miden. Se analizó los gradientes de cada variable del ciclo hidrológico con el fin de conocer la variación de su intensidad en función de la altitud. Para el análisis de caudales se tomaron como referencia los medidos en la estación el ciruelo. Piura, así como para la elaboración de las curvas de duración y las curvas de frecuencias que representa la disponibilidad del caudal a 10%, 25%, 50%, 75% y 90% de probabilidad de ocurrencia.
- Existen varias razones principales por las cuales conscientes de los problemas de gestión y la vulnerabilidad que aqueja a la cuenca del

río Piura, en el año 2002 se juntó espontáneamente un pequeño grupo de profesionales – grupo promotor – para analizar las posibles formas de enfrentar la problemática que se ha descrito en el acápite anterior de manera resumida. Desde este interés compartido, respaldado por las instituciones en que dichos profesionales desempeñaban sus labores, este grupo se propuso impulsar un proceso de formulación participativa e interinstitucional de propuestas frente a los desafíos de desarrollo humano y de protección de la cuenca del río Piura. Esta propuesta fue acogida institucionalmente por la autoridad autónoma de cuenca hidrográfica Chira-Piura, ofreciendo albergar el trabajo del grupo promotor, asimismo contó con la asesoría técnica del programa desarrollo rural. El grupo promotor sostiene la idea que el desarrollo humano en la cuenca del río Piura pasa necesariamente por optimizar el uso de sus recursos hacia opciones. Plan de gestión para la cuenca del río Piura productivo rentable y de alto valor agregado local. Ello, a través de actividades que no concentren, sino más bien permitan distribuir ingresos en sectores amplios de la población. Considera que el mantenimiento y mejoramiento de la oferta ambiental en la cuenca es clave para desarrollar las potencialidades del territorio, en beneficio directo de sus habitantes.

2.2. Marco Legal

El presente instrumento se sustenta en la normatividad vigente establecido para la gestión de los recursos hídricos del país.

- **Constitución Política del Perú** (1993); Capítulo II Del Ambiente y los Recursos Naturales Art. 2° inc.22°, 66°, 67°, 68°, 69°.
- **Ley de Recursos Hídricos, Ley N°29338**
- **Decreto Supremo. N°001-2010-AG**, Aprueba el Reglamento de la Ley de Recurso Hídricos.

- **Resolución Jefatural N°010-2016-ANA**, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- **Resolución Jefatural N°030-2016-ANA**, que aprueba la Clasificación de Cuerpos de Agua Marino-Costeros.
- **Decreto Supremo N°015-2015-MINAM**, Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua- ECA y establecen disposiciones complementarias para su aplicación.
- **Decreto Supremo N°006-2010-AG**, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.
- **Resolución Jefatural N°202-2011 O-ANA**, que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino - costeros.
- **Resolución Jefatural N°182-2011-ANA**, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.
- **Decreto Supremo N°001-2010-AG** del 24 de marzo de 2010, aprueba el Reglamento de la Ley N°29338 “Ley de Recursos Hídricos”, a través del cual establece el artículo 126° referido al Protocolo para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas, que la Autoridad Nacional del Agua deberá aprobar.
- **Decreto Supremo N°002-2008-MINAM** de fecha 31 de julio de 2008, aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- **Decreto Supremo N°023-2009-MINAM** del 19 de diciembre de 2009, aprueba Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.

- **Resolución Jefatural N°202-2010-ANA** del 22 de marzo de 2010, aprueba la Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marinos.
- **Decreto Supremo N°010-2008-PRODUCE** publicado el 30 de abril de 2008, aprueba los Límites Máximos Permisibles (LMP) para la industria de harina y acetite de pescado y normas complementarias.
- **Decreto Supremo N°037-2008-PCM**, publicado el 14 de mayo de 2008, establecen Límites Máximos Permisibles de efluentes líquidos para el Subsector Hidrocarburos.
- **Decreto Supremo N°003-2010-MINAM** publicado del 17 de marzo de 2010, aprueba LMP para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas o Municipales.
- **Decreto Supremo N°010-2010-MINAM** publicado el 21 de agosto de 2010, aprueban Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades Minero-Metalúrgicas.
- **Decreto Supremo N°003-2002-PRODUCE** publicado 04 de octubre de 2002, aprueban Límites Máximos Permisibles y Valores referenciales para las actividades industriales de cemento, cerveza, curtiembre y papel.

2.3. Marco Conceptual

- **Aguas Residuales**

Son aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades antropogénicas.

- **Cadena de Custodia**

Llenar la cadena de custodia con la información del Registro de Datos de Campo, indicando además los parámetros a evaluar, tipo de frascos, Tipo de muestra de agua o fuente (río, quebrada, lago, laguna, mar, aguas

subterráneas, agua residual), volumen, número de muestras, reactivos de preservación, condiciones de conservación, responsable del muestreo y otra información releva.

- **Coliformes Termotolerantes o Coliformes Fecales**

Son bacterias que se encuentran en las heces de los humanos y animales de sangre caliente, pues forman parte de la flora bacteriana que ayuda en la digestión de los alimentos. Este parámetro es un indicador de calidad de aguas servidas y condiciones de desechos humanos o animales.

- **Conductividad Eléctrica**

Es la medida de la capacidad de una sustancia o material para dejar circular libremente la corriente eléctrica. En el caso del agua, permite determinar el contenido de sales cuya disolución genera iones positivos o negativos capaces de transportar la corriente eléctrica. Las unidades son siemens por metro en el sistema de medición SI.

- **Cuerpo de Agua**

Es un depósito natural en el que se acopia agua, como ríos, lagos, manantiales, riachuelos, quebradas y embalse.

- **Estándar de Calidad Ambiental (ECA)**

Es la medida que establece el nivel de concentración del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua, suelo en sus condiciones del cuerpo receptor, que no presenta riesgo significativo para la salud de las personas ni al Ambiente.

- **Estación Hidrométrica**

En cuerpos de agua continental superficial, el punto de Monitoreo debe permitir el aforo y se recomienda ubicarlos cerca de una estación hidrométrica para que se pueda realizar la medición simultanea del caudal.

- **Medidor Multiparámetro**

Instrumento que puede medir varios parámetros contenidos en el agua, tales como pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos y oxígeno disuelto.

- **Metales pesados**

Aquellos que presentan un peso específico superior a 4 g/ cm³. Su densidad es por lo menos cinco veces mayor que la del agua. Lo más importantes son: Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Mercurio, Níquel, Plomo, Estaño y Zinc.

- **Monitoreo de la Calidad de Agua**

El monitoreo se debe realizar en base a la Red de Monitoreo establecida en el diagnóstico de la calidad del agua, considerando características hidrográficas e hidroceanográficas del recurso hídrico, las actividades antropogénicas, los usos del agua, la identificación de fuentes contaminantes.

- **Muestreo de Agua**

Se debe recoger una muestra representativa de agua, con un volumen apropiado, para analizar los parámetros establecidos en el monitoreo. El muestreo se realizará de manera directa en muestras puntuales, que represente la composición del cuerpo de agua original en un lugar, tiempo y circunstancia en la que fuere colectada la muestra.

- **Vertimiento**

Es toda descarga deliberada de aguas residuales a un cuerpo natural de agua.

- **Vigilancia**

Consiste en el monitoreo del comportamiento de la calidad del agua o de procesos que se encuentran insertos dentro de un determinado sistema,

con el objetivo de detectar a aquellos que no den cumplimiento de las normas vigentes, deseadas o esperadas.

2.4. Marco Teórico

GESTIÓN AMBIENTAL

Una Gestión ambiental realizada adecuadamente podrá lograr una mejor calidad de vida y el desarrollo integro de toda la población involucrada, todo ello mediante un proceso continuo y permanente constituido por principios, normas técnicas y actividades perfectamente coordinadas y puestas en práctica.

Una gestión ambiental nos orienta hacia cosas positivas como a administrar los intereses involucrados, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y por consiguiente velar por la conservación del patrimonio ambiental y natural de nuestro país.

COMPETENCIA

Las competencias ambientales del Estado, son ejercidas por organismos constitucionalmente autónomos, autoridades del Universidad Internacional de Andalucía, 2012 Análisis y Propuesta del Modelo de Gestión del Lago Titicaca gobierno nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales; de conformidad con la constitución y las leyes que definen sus respectivos ámbitos de actuación, funciones y atribuciones, en el marco del carácter unitario del Estado. El diseño de las políticas y normas ambientales de carácter nacional es una función exclusiva del gobierno nacional. (Art. 52: Ley General del Ambiente).

DESCENTRALIZACIÓN

La descentralización tiene como finalidad, el desarrollo integral, armónico y sostenible del país, mediante la separación de competencias y funciones; y el equilibrado ejercicio del poder por los tres niveles de

gobierno, en beneficio de la población (art.: Ley de bases de la descentralización).

GOBERNANZA ADAPTATIVA

La gobernanza adaptativa, es una extensión principal del manejo convencional de los recursos y consiste en cuatro aspectos: a) Entender la dinámica del ecosistema b) Desarrollar prácticas de manejo que combine diferentes conocimientos, que interpreten y respondan la retroalimentación del ecosistema y un continuo aprendizaje c) Construir capacidad adaptativa para lidiar con la incertidumbre d) Instituciones flexibles y redes sociales en diferentes niveles de gobierno (Folke, 2005).

GOBERNANZA AMBIENTAL

La idea de gobernanza, se utiliza de distintas maneras y adquiere múltiples significados, hay, con todo, un acuerdo básico acerca de que “gobernanza” se refiere a la puesta en práctica de estilos de gobernar en los que se han difuminado los límites entre los sectores público y privado. De hecho, la idea de “buen gobierno” surge en el contexto (y en buena medida, como respuesta) de la llamada crisis de la gobernabilidad, un discurso de la eficiencia que enfatizaba, en el policy-making, la relevancia de las interacciones Estado-sociedad, así como la coordinación horizontal entre múltiples agentes sociales, tales como administraciones públicas, empresas privadas, asociaciones profesionales y de voluntariado, sindicatos, movimientos ecologistas (Natera, 2004).

RESILIENCIA

Resiliencia, es definida como la capacidad de un sistema de absolver las perturbaciones y reorganizarse mientras asimila el CAPITAL NATURAL, desde una perspectiva sistémica, se refiere a aquellos ecosistemas que tienen integridad y resiliencia ecológica, por lo que, mantienen sus funciones o lo que es lo mismo, su capacidad para generar un flujo de servicios a la sociedad.

El concepto de capital natural, centra el debate de la conservación de la naturaleza en sus valores instrumentales, sin olvidar por supuesto, sus valores intrínsecos (Montes, 2007).

LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL Y LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

Todas las actividades humanas generan algún tipo de impacto en el ambiente, por lo cual es importante regular éstas evitando que se produzcan impactos significativos en el ambiente o en la salud de las personas. Para lograr este propósito, en la legislación vigente se han desarrollado diversos instrumentos de gestión ambiental. Entre estos instrumentos encontramos a los llamados Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y los Límites Máximos Permisibles (LMP). Los instrumentos de gestión ambiental Son mecanismos diseñados e implementados con el objetivo de cumplir con la política ambiental nacional y las normas ambientales del país. Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) Los ECA son indicadores de calidad ambiental, y miden la concentración de elementos, sustancias u otros en el aire, agua o suelo. Tienen la finalidad de establecer metas que representan el nivel a partir del cual se puede afectar significativamente el ambiente y la salud humana. Por ello, no son de exigencia legal, sino que son usados para el establecimiento de políticas ambientales públicas. En la medida en que son estándares generales, éstos deben ser aplicados a la sociedad en su conjunto. Es decir, no miden las emisiones de alguien en particular, sino que buscan establecer un nivel aceptable de calidad para las emisiones realizadas por todos nosotros. Su medición se realiza directamente en el aire, agua o suelo (conocidos como cuerpos receptores), dependiendo del caso. Los Límites Máximos Permisibles (LMP) Los LMP miden la concentración de ciertos elementos, sustancias y/o aspectos físicos, químicos y/o biológicos, que se encuentran presentes en las emisiones, efluentes o descargas generadas por una actividad productiva en particular, pues son a través de ellos que se puede afectar el aire, el agua o el suelo. Estos también tienen como finalidad proteger al ambiente y a

la salud humana de ciertos elementos y/o sustancias que puedan representar un riesgo para ellas, pero a diferencia de los ECA los LMP establecen un límite aplicable a las emisiones, efluentes o descargas al ambiente, individualizando los límites por actividad productiva. Así, los LMP son exigibles y su cumplimiento es obligatorio para cada una de las personas o empresas de cada sector. Por tal motivo, cada una de las personas o empresas deberá realizar las acciones necesarias que impiden que su accionar implique sobrepasar los LMP. Entre los sectores para los que se han establecido LMP tenemos: Transportes y Comunicaciones, Minería, Hidrocarburos, Electricidad, Construcción y Saneamiento, Industria cementera, de curtiembres y papel, así como la Industria Pesquera, entre otros. Cabe señalar que los ECA toman valores referenciales menores a los expresados a los LMP, pues al ser de ámbito general sirven de objetivo para la elaboración y aprobación de los LMP.

MEDIO AMBIENTE

Es el conjunto combinado de los elementos físicos y biológicos que circundan y afectan al desarrollo de un organismo vivo. El concepto es equivalente al de Ecosistema y, en español, a entorno o medio, expresiones que se acercan a la francesa milieu. Multiplicidad, escala, evolución y materia/ energía son sus claves naturales.

Pero acaso cabe una imagen que combina la dimensión natural con la sociocultural, propia de las Ciencias Sociales y la Ecología humana, y que “escenifica” el ambiente en el paisaje, en el territorio agrario de nuestras sociedades, en el aire que se respira en las ciudades, en general, en la atmósfera, y, en definitiva, en la relación problemática de nuestras sociedades, poblaciones, ciudades y personas, con sus peculiares estilos de vida, con el campo, las masas forestales, los montes, los ríos y mares, los productos agrícolas, el declive de ciertas especies, el uso y eficiencia de las energías, sus tipos contaminantes y sus residuos, y el propio entorno del aire y la franja verde de las ciudades; sin olvidar la cuestión

de los feed- backs negativos de los problemas ambientales en la salud, la morbilidad y el bienestar de las personas.

REFORMA MEDIOAMBIENTAL

Por reforma medioambiental de la sociedad se entiende, en el ámbito de la teoría de la modernización ecológica, aquel proceso que experimentan determinadas sociedades avanzadas por el que la racionalidad ecológica se introduce en el funcionamiento de las instituciones. La esfera ecológica, se considera, adquiere una gran independencia y entidad frente a la racionalidad económica y política en las sociedades avanzadas. Los problemas medioambientales se convierten, así, en estímulos de un proceso de reforma de las instituciones sociales.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y Nivel de la Investigación

3.1.1.1. Tipo de la Investigación

La investigación es descriptiva y explicativa porque su propósito es determinar la importancia de la Identificación Fuentes Contaminantes. Es correlacional, porque la investigación está orientada a mostrar la relación entre las variables de estudio y la aplicación de éstas para mejorar la obtención de resultados positivos.

3.1.1.2. Nivel de Investigación

Corresponde al nivel II, es decir descriptivo explicativo y también considerando que las hipótesis planteadas son explicativas.

El método específico de Investigación es Descriptivo- analítico. El Diseño de Investigación a emplearse es de causa – efecto, dentro del propósito de investigar las relaciones entre las variables. Es así que en la investigación se utilizara el método descriptivo.

3.2. Método

Se hará el recorrido de la Bahía de Sechura de acuerdo al Plan de acción y se coordinará previamente con las autoridades y sociedad civil de cada sector a fin de contrastar la información recopilada. Asimismo, durante el trabajo de campo se procederá a registrar la información de campo en fichas y formatos establecidos como se detalla:

Acta de Identificación de Fuentes Contaminantes: Por cada día de monitoreo se registra la participación de los actores mediante un acta, donde se consigna las coordenadas y descripción de fuentes contaminantes.

Ficha de Registro de Fuentes Contaminantes: Se toma nota de ubicación georeferencial mediante el sistema de coordenadas UTM WGS 84.

Tratado de datos: La codificación de las fuentes contaminantes, se realizará de acuerdo a la metodología siguiente:

Definición de Fuente contaminante

Considerase fuente contaminante a vertimientos realizados a cuerpos naturales de agua sin autorización de la Autoridad Nacional del Agua, botaderos de residuos sólidos ubicados en el cauce o faja marginal de cuerpos naturales de agua y pasivos ambientales mineros, industriales o de actividades de extracción y procesamiento hidrocarburos, que generan impactos en la calidad de las aguas superficiales o subterráneas por filtración o escurrimiento superficial de compuestos químicos o sólidos en suspensión.

Codificación de Fuentes Contaminantes

El código que deberá asignarse a cada fuente contaminante identificada estará conformado por los siguientes elementos:

(Identificación de la cuenca o cuerpo marino) {Sigla FC} {Identificación del tipo de Fuente Contaminante} {Numeración continua}

Donde:

Identificación de la cuenca o cuerpo marino: La cuenca donde se ubica la fuente contaminante o el cuerpo de agua marítimo afectado por la fuente contaminante es identificado según la metodología de codificación propuesta en capítulo V.1.1 para cuerpos de agua continentales y capítulo V.1.2 para cuerpos de agua marinos costeros.

Código de cuenca: Código numérico, compuesto de 2 a 6 cifras, asignado según el método Pfafstetter a cada cuenca hidrográfica (R.M N° 033-2008-AG). En Resolución Jefatural 202-2010 ANA, en la que se aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino costeros, se encuentra el listado completo de las cuencas hidrográficas del Perú.

Código del cuerpo de agua marino –costero: Código numérico, compuesto de 7 cifras, asignado en la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, en la que se aprueba la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino costeros.

Sigla FC: Se incluye las letras FC por Fuentes contaminantes, para diferenciar las fuentes contaminantes de los puntos de monitoreo o control de agua residuales o cuerpo natural de agua.

Identificación del tipo de Fuente Contaminante: Dos letras que indican el tipo de fuente contaminante, definidas como sigue:

- | | |
|-----------|--|
| VA | Vertimiento sin autorización de origen agropecuario. |
| VR | Vertimiento de aguas de retorno de riego (dren). |
| VD | Vertimiento sin autorización de aguas residuales domésticas. |

VS	Vertimiento sin autorización de aguas residuales municipales (Sector saneamiento).
VH	Vertimiento sin autorización de aguas residuales de establecimiento de Atención de salud a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
VM	Vertimiento sin autorización de aguas residuales de origen minero.
VI	Vertimiento sin autorización de aguas residuales de origen industrial.
VT	Vertimiento sin autorización de agua de origen geotérmico usado en actividades recreativas y medicinales.
VE	Vertimiento sin autorización de aguas de refrigeración.
VP	Vertimiento sin autorización de aguas residuales de origen pesquero y acuicultura.
VL	Vertimiento de aguas de origen pluvial (lluvia).
RD	Disposición de residuos sólidos de origen Domiciliario a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
RC	Disposición de residuos sólidos de origen comercial a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
RH	Disposición de residuos sólidos de origen de establecimiento de Atención de Salud a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
RI	Disposición de residuos sólidos de origen industrial a cuerpo natural de agua o bienes asociados.

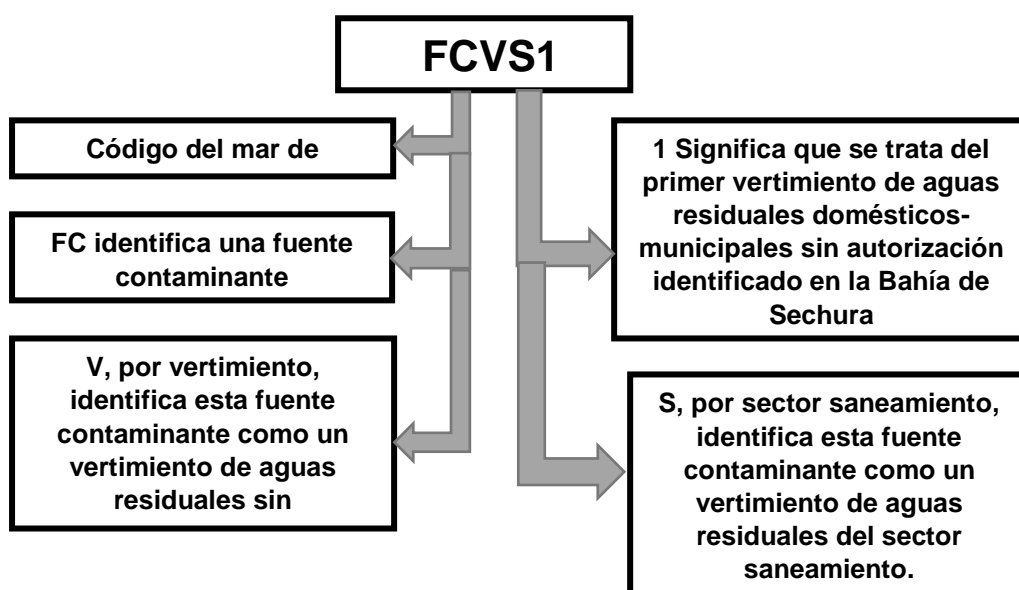
RV	Disposición de residuos sólidos de origen de actividades de construcción (vivienda) a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
RA	Disposición de residuos sólidos de origen Agropecuario a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
RE	Disposición de residuos sólidos de origen de instalaciones o actividades Especiales (residuos sólidos generados en infraestructura, normalmente de gran dimensión, complejidad y riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: Plantas de tratamiento para consumo humano o de aguas residuales, puertos aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras) a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
RM	Disposición de residuos sólidos de origen Minero a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
RP	Disposición de residuos sólidos de origen Pesquero o acuícola a cuerpo natural de agua o bienes asociados.
PM	Pasivo ambiental de actividades mineras
PH	Pasivo ambiental de actividades de extracción, transporte, almacenamiento o procesamiento de hidrocarburos.
PI	Pasivo ambiental de actividades industriales.
RU	Reúso no autorizado de aguas residuales.
LA	Lavado de vehículos u otros en el cauce del cuerpo natural, faja marginal o playa.

AA Actividades Acuícolas no autorizados, realizadas en el cuerpo natural de agua.

Numeración continúa

Numero decimal. Las fuentes contaminantes reciben una numeración continúa iniciando en el número uno (01). La numeración continua será independiente para cada cuenca o cuerpo marino y para cada tipo de fuente contaminante. Los números se asignan en el orden cronológico en el que las fuentes contaminantes sean identificadas, es decir, si se agrega una fuente contaminante adicional, esta va a recibir el número siguiente al número más alto de todas las fuentes contaminantes existentes en la unidad hidrográfica para el tipo de fuente contaminante correspondiente.

GRÁFICO N°01: DIAGRAMA DE IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES



Fuente: Propia

3.3. Diseño de la Investigación

La presente es una investigación de diseño transeccional (investigación descriptiva) y cuasi experimental (investigación correlacional aplicada).

El diseño es el plan o estrategia que se desarrolló para obtener la información que ha requerido la investigación. El diseño aplicado es el No Experimental, Transversal, Descriptivo y Correlacional - Causal.

El diseño No Experimental se define como la investigación que se ha realizado sin manipular deliberadamente variables. En este diseño se han observado los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

El diseño de investigación Transversal que se aplicó ha consistido en la recolección de datos. Su propósito fue describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

El diseño Transversal descriptivo que se aplicó en el trabajo, tuvo como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifestaron las variables de la investigación.

El diseño de investigación Transversal correlativo-causal que se aplicó, sirvió para relacionar entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado.

Se trató también de descripciones, pero no de categorías, conceptos, objetos ni variables individuales, sino de sus relaciones, puramente correlacionales o relaciones causales, resaltando su carácter trascendente en Calidad de vida de la Población y poder asociar nuevas formas de descontaminación en la Bahía de Sechura, Distrito de Sechura – Provincia y Departamento de Piura.

3.4. Hipótesis de la Investigación

3.4.1.1. Hipótesis General

- Si se identifican las fuentes contaminantes y georreferenciación de Vertimientos de la Zona Marino – Costera de la Bahía de Sechura se podrá establecer la estrategia para su gestión y posible recuperación.

3.4.1.2. Hipótesis Específicas

1. Si se identifican las fuentes contaminantes de la zona marina costera de la Bahía de Sechura se tendrá una visión clara y global de la situación ambiental de la bahía.

2. Si se identifican los puntos de disposición final inadecuada de los residuos sólidos en cuerpos naturales de agua y bienes asociados a ella en la jurisdicción de la Bahía de Sechura se podrá analizar correctamente los datos y tener un adecuado entendimiento y comparación de información procedente de los diferentes puntos en estudio.
3. Al proponer la Red de Monitoreo de la Calidad del Agua en la Bahía de Sechura permitirá Identificar vertimientos de aguas residuales no autorizadas y pasivos ambientales con influencia directa e indirecta sobre los cuerpos naturales de agua de la Bahía de Sechura además de identificar aquellas empresas u entidades que no estén cumpliendo con sus compromisos ambientales.

3.5. Variables

3.5.1. Variable Independiente

- Identificar las fuentes contaminantes y georreferenciación de Vertimientos de la Zona Marino – Costera de la Bahía de Sechura.

3.5.2. Variable Dependiente

- Establecer la estrategia para su gestión y posible recuperación de manera conjunta con la cuenca del río Piura.

3.6. Cobertura del Estudio de Investigación

3.6.1. Universo

- Provincia de Sechura.

3.6.2. Población

- La población está conformada por los 6 distritos de la provincia de Sechura los cuales son: Sechura, Bellavista de la Unión, Bernal, Cristo nos Valga, Rinconada-Llicuar y Vice.

3.6.3. Muestra

- Bahía de Sechura.

3.6.4. Muestreo

- Fuentes contaminantes identificadas.

3.7. Técnicas, Instrumentos y Fuente de Recolección de Datos

3.7.1. Técnicas de la Investigación

- La técnica a utilizarse será la observación, recolección de datos, los procesamientos y análisis de la información primaria, así como el procesamiento y análisis de la información secundaria.
- Identificación de las principales Fuentes Contaminantes según Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- Análisis: La técnica a utilizarse será los análisis de contenidos, revisión de bibliografía, documentos oficiales, reportes estadísticos e institucionales de los casos seleccionados, información del internet, procesamiento y análisis de la información primaria, así como el procesamiento y análisis de la información secundaria; según Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales es la Metodología para la Identificación de las principales Fuentes Contaminantes.

3.7.2. Instrumentos de la Investigación

- Documentación.
- Resultado de IFC.
- Revisión de documentos.
- Cámara Fotográfica.
- Recopilación de información de internet.

- Acta de Identificación de Fuentes Contaminantes: Por cada día de monitoreo se registra la participación de los actores mediante un acta, donde se consigna las coordenadas y descripción de fuentes contaminantes.
- Ficha de Registro de Fuentes Contaminantes: Se tomará nota de ubicación georeferencial mediante el sistema de coordenadas UTM WGS 84.

3.7.3. Fuentes de Recolección de Datos

- Datos de campo
- Organismos Públicos y privados
- Internet
- Bibliotecas

3.8. Procesamientos Estadísticos de la Información

3.8.1. Estadísticas

Dada la naturaleza de la presente tesis no se recurrió a medida estadística alguna.

3.8.2. Representación

Identificación de las principales Fuentes Contaminantes Bahía de Sechura.

CAPÍTULO IV

ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Presentación de Resultados

4.1.1. Resultados Parciales

Se utilizó el “Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales”, aprobado por Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, instrumento técnico que estandariza criterios y procedimientos técnicos para IFC y evaluar la calidad de los recursos hídricos continentales y marino costeros.

CUADRO N° 01: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS A NIVEL DE ZONA MARINO COSTERA

IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES COMPLEMENTARIAS ZONA MARINO COSTERA	N°
Vertimiento agua residual industrial autorizado	3
Vertimiento agua residual industrial sin autorización	7
Grifos de abastecimiento de combustible	2
Reúsos sin autorización	2
Pasivo Ambiental (Poza de Balastro)	1

IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES COMPLEMENTARIAS ZONA MARINO COSTERA		N°
Botadero de Residuos Sólidos, disposición inadecuada de residuos sólidos en Babia de Sechura		21
Tuberías - Disposición inadecuada		8
Pozas sépticas		6
Total		50

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 02: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN TUBERÍAS EXTERNAS E INTERNAS

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S(WGS 84)		Altura m.s.n.m	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
1	PHPetr	Poza de balastro (Tubería -Clausurada)	493505	9359641	10	
2	TICope-1	Tubería interna N° 1-de la empresa COPEINCA S.A.C	496593	9356295	4	Bahía de Sechura
	TICope-2	Tubería interna N° 2-de la empresa COPEINCA S.A.C	496607	9356293	6	
	TICope-3	Tubería interna N° 3-de la empresa COPEINCA S.A.C	496589	9356294	5	
	TECope-1	Tubería Externa N° 1-de la empresa COPEINCA S.A.C	496354	9356362	3	
	TECope-2	Tubería Externa N° 2-de la empresa COPEINCA S.A.C	496355	9356363	2	
	TECope-3	Tubería Externa N° 3-de la empresa COPEINCA S.A.C	496554	9356362	2	
3	Tlab	Tubería de captación de agua de Mar-Laboratorio de criadero de concha de Abanico	503726	9353993	4	
4	TCois-1	Tubería N° 1 de la empresa CORPORACIÓN PESQUERA COISHCO S.A	516292	9369739	8	
	TCois-2	Tubería N° 2 de la empresa CORPORACIÓN PESQUERA COISHCO S.A	516295	9369752	8	
	TCois-3	Tubería N° 3de la empresa CORPORACIÓN PESQUERA COISHCO S.A	516294	9369765	6	

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S(WGS 84)		Altura m.s.n.m	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
5	Thayd	Tubería de la empresa pesquera HAYDUK S.A	516426	9370836	5	
6	TCam-1	Tubería N° 1-de la empresa Conservera y Atunera del Mar-CAMAR S.A	516534	9372829	9	
	TCam-2	Tubería N° 2-de la empresa Conservera y Atunera del Mar-CAMAR S.A	516535	9372832	8	
7	TDiam	Tubería desconectada hacia el emisor submarino procedentes de la empresa DIAMANTE S.A	495651	9356954	1	
8	Thayd	Tubería de la empresa HAYDUK	516426	9370836	5	

Fuente: *Elaboración Propia*

En el cuadro N°02 se ha podido identificar 16 fuentes contaminantes en su totalidad en esta parte del estudio, cuya naturaleza provienen de tuberías internas y externas de diferentes empresas las cuales he agrupado de la siguiente manera:

- ✓ 6 tuberías pertenecen a la empresa COPEINCA S.A.C.
- ✓ 3 tuberías pertenecen a la empresa COPORACIÓN PESQUERA COIHSCO.
- ✓ 2 tuberías pertenecen a la empresa HAYDUK S.A.C.
- ✓ 2 tuberías pertenecen a la empresa Conservera y Atunera del Mar-CAMAR S.A.
- ✓ 1 tubería pertenece a la empresa DIAMANTE S.A.
- ✓ 1 tubería pertenece a Mar Laboratorio de criadero de concha de abanico.
- ✓ 1 tubería clausurada.

Las tuberías mencionadas líneas arriba causan una fuerte contaminación a la bahía de Sechura ya que sus descargas incluyen concentraciones de diversos contaminantes y esto ocurre debido a la irresponsabilidad de las mismas

empresas quienes no realizan un adecuado mantenimiento de las tuberías ya que estas se desgastan, rompen u en el peor de los casos no son las apropiadas y por consiguiente no se les realiza un mantenimiento continuo.

Todo ello ocasiona malestar y preocupación entre los pobladores, maricultores y pescadores artesanales de la zona, quienes constantemente solicitan a la dirección de Producción Piura, pida al Ministerio de la Producción intervenga y paralice las actividades de estas empresas pesqueras.

Esto también perjudica nuestro medio ambiente, mata las larvas de peces y y el ecosistema marino.

CUADRO N° 03: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN DESEMBARCADERO ARTESANAL Y PARQUE ECOLOGICO

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S(WGS 84)		Altura m.s.n.m	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
1	RUDPRic	Reúso no autorizado procedente del Desembarcadero artesanal de la asociación frente de pescadores acuicultores artesanales de Puerto Rico. (AFREPAC).	496710	9356168	4	Bahía de Sechura
2	RUParq	Parque ecológico Medano Blanco Municipalidad provincial de Sechura	521778	9386212	18	

Fuente: Elaboración Propia

El vertimiento de los efluentes resultantes de la producción industrial del sector pesquero es la principal fuente de impacto sobre bahías donde se ubican las plantas. Por ley, estos efluentes deben ser tratados antes de ser vertidos al mar, pero la eficiencia de los procesos de tratamiento de las aguas de bombeo es todavía muy baja y los efluentes aun presentan niveles muy altos de cargas orgánicas, pudiendo ocasionar varazones catastróficas y pérdidas valoradas en millones de dólares.

Los Desembarcaderos pesqueros artesanales y las embarcaciones son fuente de contaminación, no solo para el producto hidrobiológico, sino para la bahía circundante. Es urgente realizar inversiones en su infraestructura para evitar que

se siga usando agua contaminada para el proceso de lavado del pescado y para purificar las aguas que se vierten a la bahía como resultante de dicho proceso.

La necesidad y urgencia de iniciar una acción de descontaminación es indiscutible. ¿Quién debe afrontar el gasto?, ¿El Estado o la empresa responsable y que continúa lucrando con el negocio sin asumir la responsabilidad de la contaminación?

La aplicación de una tasa a la producción y la extracción destinada a corregir este impacto ambiental no hace sino establecer una acción de lógica y justa reparación. Podrá parecer alta e inconveniente para las empresas afectadas; pero es el único curso de acción posible ante tantos años de explotación de recursos pesqueros sin consideración por el medio ambiente y el océano.

IMAGEN N° 01: VERTIMIENTO DE RESIDUOS EN CUERPOS DE AGUA



Fuente: Propia

4.1.2. Resultados Generales

CUADRO N° 04: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN VERTIMIENTOS INDUSTRIALES Y RESIDUALES AUTORIZADOS

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S (WGS 84)		Altura m.s.n.m	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		

1	VICope	Vertimiento industrial autorizado de agua residuales tratadas de la empresa COPEINCA S.A.C	496517	9356338	2	Bahía de Sechura
2	VIPeru	Vertimiento industrial autorizado procedentes de la empresa PERUPEZ S.A.C	516308	9369107	2	
3	VIGamc	Vertimiento autorizado de aguas residuales tratadas de la empresa GAMCORP S.A.	516356	9370129	3	

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 05: IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN VERTIMIENTOS PESQUEROS, INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS SIN AUTORIZACIÓN

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S(WGS 84)		Altura m.s.n.m	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
1	VPPara	Vertimiento pesquero sin autorización procedente del desembarcadero pesquero artesanal de Parachique.	514776	9362060	2	Bahía de Sechura
2	VPZPara	Vertimiento pesquero sin autorización del desembarcadero terminal zonal pesquero – Parachique	514698	9361932	2	
3	VPVich	Vertimiento pesquero sin autorización procedente de la actividad acuícola de criadero de concha de abanico en Vichayo.	503705	9353981	8	
4	VIAgro	Vertimiento industrial sin autorización de la empresa AGROFISHING Y DERIVADOS S.A.C.	516350	9369967	2	
5	VPMata	Vertimiento pesquero sin autorización del desembarcadero Artesanal de Matacaballo	516358	9376843	3	
6	VDUnio	Vertimiento domestico sin autorización provenientes de la Municipalidad Distrital de La Unión	516391	9376853	17	
7	VDRinc	Vertimiento doméstico sin autorización procedentes de la Municipalidad Distrital de Rinconada Llicuar	527102	9397009	10	

Fuente: Elaboración Propia

Se han podido identificar 10 fuentes contaminantes procedentes de vertimientos pesqueros, domésticos e industriales cuyas descargas son directamente a la bahía de Sechura. Los vertimientos pesqueros e industriales debido a su naturaleza contienen muchos más contaminantes pesados en sus descargas como por ejemplo presencia de compuestos químicos u aditivos utilizados en la fabricación de productos, los vertimientos domésticos también contaminan el ambiente acuático mediante la generación continua de contaminantes producto de nuestras necesidades diarias y que debido al pésimo sistema de alcantarillado de los hogares de la provincia de Sechura, son conducidos al cuerpo de agua.

La provincia de Sechura recibe las aguas superficiales provenientes de la cuenca del río Piura, cuenca que pertenece al sistema hidrográfico del Océano Pacífico.

Además, durante su recorrido se va contaminando porque la población arroja basura a lo largo de su cauce y se ha convertido en el receptor de aguas servidas sin tratamiento procedentes de la ciudad de Piura y de otros centros poblados ribereños (excepto Catacaos, pero con tratamiento incompleto).

En el distrito de La Unión, el botadero de basura está cerca al canal Baggio Arbulú, canal principal que va hacia la bahía de Sechura, contaminándolo.

CUADRO N° 06: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN PASIVOS AMBIENTALES DE HIDROCARBUROS

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S(WGS 84)		Altura Receptor	Cuerpo receptor
			Este	Norte		
1	PHPetr	Pasivo ambiental de hidrocarburos de la poza de Balasto en el terminal de Bayóvar perteneciente a la empresa Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A.	493505	9359641	10	Bahía de Sechura

Fuente: Elaboración Propia

Se considera pasivo ambiental a los pozos e instalaciones abandonadas, los suelos contaminados, los efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos ubicados en cualquier lugar del territorio nacional, incluyendo el zócalo marino, producidos como consecuencia de operaciones en el sub sector hidrocarburos

realizadas por empresas que han cesado sus actividades en el área donde se produjeron dichos impactos.

Este pasivo ambiental ha causado y sigue causando graves problemas en el ambiente marino, el complejo minero Bayóvar exportó 3,7 millones de toneladas de concentrado de fosfatos en 2013, pero sus impactos ambientales pondrían en riesgo a la maricultura local.

La bahía de Sechura es una de las principales productoras de cochas de abanico y la maricultura emplea a gran parte de la población. El Frente de Pescadores Artesanales Acuicultores de Puerto Rico (AFREPAAC) y la Asociación de Pescadores Artesanales Extractores de Marisco Parachique (APEMAR) denunciaron a Vale por la contaminación de la bahía. En noviembre de 2013 el alcalde de la provincia de Sechura informó que los fertilizantes vertidos por Vale provocaron el “crecimiento exagerado de las algas en la costa donde trabajan los pescadores artesanales”.

La eutrofización es el aumento de los nutrientes en un ecosistema, que generalmente provoca el excesivo crecimiento de la biomasa y el empobrecimiento de la diversidad. La eutrofización local puede generar enturbiamiento e impedir que la luz penetre hasta el fondo del ecosistema marino afectando a la fauna.

CUADRO N° 07: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN VERTIMIENTOS DE RESIDUOS SOLIDOS

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S(WGS 84)		Altura m.s.n.m	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
1	RDRico 1	Residuos sólidos en la Caleta Puerto Rico que colinda margen derecha de Pesquera Diamante S.A	495754	9356813	3	Bahía de Sechura
	RDPRico 2	Residuos sólidos de la playa de Caleta Puerto Rico.	495810	9356736	3	
	RDPRico 3		496070	9356544	5	
	RDPRico 4		496082	9356529	5	
	RDPRico 5		496164	9356444	8	
	RDPRico 6		496191	9356425	10	
	RDPRico 7		496082	9356529	15	

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S(WGS 84)		Altura m.s.n.m	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
	RDP Rico 8		496244	9356407	2	
2	RDDiam	Residuos sólidos en la orilla de la empresa PESQUERA DIAMANTE S.A.	495540	9357025	2	
3	RDCope	Residuos sólidos en la orilla de la empresa CORPORACIÓN PESQUERA INCA S.A.C	496571	9356294	5	
4	RDBoca1	Residuos sólidos en la orilla del varadero de la Bocana-Parachique.	514833	9361660	6	
	RDBoca2	Residuos sólidos en la orilla del varadero de la Bocana-Parachique.	514855	9361668	6	
	RDBoca3	Residuos sólidos en la orilla del varadero de la Bocana-Parachique.	514854	9361698	6	
5	RDPBlan1	Residuos sólidos en la orilla de Playa Blanca	499802	9354958	7	
	RDPBlan2	Residuos sólidos en la orilla de Playa Blanca	499943	9354961	8	
	RDPBlan3	Residuos sólidos en la orilla de Playa Blanca	499977	9354953	6	
6	RDAgro	Residuos sólidos de la empresa AGROFISHING Y DERIVADOS S.A.C.	516363	9369989	2	
7	RDDeli	Residuos sólidos de la caleta Las Delicias	516039	9367495	5	
8	RDGamc	Residuos sólidos de la empresa GAMCORP S.A.	516366	9370127	3	
9	RDCons1	Residuos sólidos N° 1 en la caleta Constante	516483	9372484	10	
	RDCons2	Residuos sólidos N° 2 en la caleta Constante	516498	9372617	5	
10	RDCons	Residuos sólidos de la Conservera y Atunera del Mar-CAMAR S.A	516540	9372889	12	
11	RDMata	Residuos sólidos del desembarcadero Artesanal de Mataballo	516366	9376962	7	
12	RDUnio	Residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de La Unión	527453	9402878	17	

N°	Código	Descripción	Coordenadas 17 M S(WGS 84)		Altura m.s.n.m	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
13	RDBella1	Residuos sólidos (N° 1) de la Municipalidad del Distrito de Bellavista de la Unión.	526904	9398721	16	
	RDBella2	Residuos sólidos (N° 2) de la Municipalidad del Distrito de Bellavista de la Unión.	526835	9398501	18	
14	RDRinc	Residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Rinconada Llicuar	527094	9397024	10	
15	RDCSech	Residuos sólidos en la vía de la carretera hacia el Dren de Sechura	519284	9386032	15	
16	RDDren-1	Residuos sólidos N° 1 en el Dren Sechura	520030	9386409	5	
	RDDren-2	Residuos sólidos N°2 en el Dren Sechura	519187	9386027	4	
17	RDMChull	Residuos sólidos en el Manglar de Chulliyache	519099	9385899	5	
18	RDPChull-1	Residuos sólidos N° 1 en la playa de Chulliyache	514787	932345	4	
	RDPChull-2	Residuos sólidos N° 2 en la playa de Chulliyache	513826	9384600	4	
	RDPChull-3	Residuos sólidos N° 3 en la playa de Chulliyache	513983	9384298	4	
	RDPChull-4	Residuos sólidos N° 4 en la playa de Chulliyache	513999	9384231	4	
19	RDMPedr	Residuos sólidos en el Manglar de San Pedro	510736	9392095	1	
20	RDPPedr	Residuos sólidos en la Playa de San Pedro	510717	9392087	1	

Fuente: Elaboración Propia

Se han identificados 20 fuentes contaminantes generadas por en vertimientos de residuos sólidos a la bahía de Sechura por partes de empresas, playas, caletas, manglares, municipalidades y por consiguiente residuos generados por la población misma, anualmente se arrojan en Sechura 100 mil toneladas de residuos sólidos dentro de ellos incluimos residuos de concha de abanico, todo

ello van al botadero municipal, o hasta las calles de esta provincia porque hay empresas clandestinas que hacen esta mala práctica.

El proceso para este producto empieza en el mar, después la llevan los productos al desembarcadero pesquero de Parachique, y de allí pasan a las empresas “desvalvadoras”, que son las que limpian el producto quitándole la materia que será utilizada para la exportación y desechando lo inservible y las vísceras.

Allí comienza la contaminación por el mal olor y presencia de moscas por la descomposición de este residuo. Esta es responsabilidad de las casi 10 empresas que operan en la zona, señaló Castro.

El funcionario indicó que la Municipalidad de Sechura estableció una zona de botadero para este residuo, es más les autorizó a las empresas a verterlos allí, pero no le corresponde porque de acuerdo a la Ley de Residuos Sólidos, las mismas empresas deben hacer tratamiento y gestión de su basura para no contaminar.

Además, el terreno que habilitó esta comuna ya no tiene capacidad para recibir más de estos deshechos contaminantes.

“La municipalidad se hizo cargo, pero no le compete porque ellos son responsables de los residuos sólidos de la ciudad no de las empresas. Cuando las compañías hacen sus estudios de impacto ambiental deben decir dónde van a poner estos residuos”, dijo.

4.2. Discusión de Resultados

En la presentación de resultados de tesis evidenciamos una serie de fuentes contaminantes identificadas, estas han sido divididas de la siguiente manera:

- Tuberías externas e internas.
- Fuentes identificadas en el desembarcadero artesanal y parques ecológicos.

- Vertimientos pesqueros, industriales y domésticos.
- Pasivo ambiental.
- Vertimientos de residuos sólidos.

Sabemos que se han realizado estudios previos a este, que servirán como un antecedente para complementar la información brindada que nos brinda información de contaminantes puntuales y condiciones que varían (tesis: diagnóstico de la calidad de agua de la bahía de Sechura). El comportamiento de los contaminantes de la bahía de Sechura depende mucho de corrientes marinas las cuales están dirigidas hacia el noroeste, es decir, igual sentido; lo que demuestra que los contaminantes vertidos son acumulables en el cuerpo receptor. Estos mismos elementos provenientes de las fuentes contaminantes identificadas hacen varias propiedades del mar sechurano como por ejemplo el PH el cual sobrepasa considerablemente el valor límite superior de la Cat. 4. (tesis: Giancarlo Clavijo), él indica que el agua es de naturaleza básica influenciada por la actividad biológica.

La bahía de Sechura como ya se viene mencionando presenta un alto nivel de contaminación a causa de diferentes fuentes contaminantes identificadas, pues aparte de causar problemas ambientales, sociales también presenta problemas de DBO5, aceites, grasas y un elevado nivel de materia orgánica producto de el gran número de descargas de aguas residuales industriales de empresas pesqueras.

Los pasivos ambientales de hidrocarburos también generan contaminantes como películas de aceite esto debido a derrames puntuales que generan un alto índice de concentración de espuma, ello se complementa con lo dicho en la tesis del autor: Giancarlo Clavijo.

En las fuentes contaminantes identificadas has sido, propiamente contaminadas, por elementos diversos: coliformes termotolerantes, aceites, grasas, solidos suspendidos totales, nitratos, metales, entre otros.

La bahía de Sechura sigue en riesgo por la contaminación causada por el vertimiento de aguas servidas y desechos domésticos por la falta de un sistema de alcantarillado en la zona, lo que ha generado que se declare la alerta naranja.

Si esta situación continúa, las autoridades correspondientes se verían en la obligación de cerrar la bahía hasta por 8 años, afectando a más de 30 mil personas, que viven de los recursos que provee el mar sechurano.

La contaminación, es un serio problema en el territorio de la bahía, todos sabemos que en el mar sechurano se encuentran apostados miles de pescadores, artesanales, industriales y maricultores, haciendo de la pesca la primera actividad productiva generadora de grandes recursos económicos, así como de otras actividades paralelas al sector pesquero.

El problema que pone en jaque a autoridades y vecinos cercanos a las orillas del mar radica en la sedimentación oscura que llega por dos vertientes a las costas Sechuranos producto de los desagües que a vista y paciencia son arrojados a los drenes sin que hasta el momento haya sido solucionado. Allí tenemos el límite entre los distritos de Vice y La Unión.

Las aguas servidas domésticas sin tratar del distrito de La Unión, son arrojados al cauce del dren 1308, recorriendo decenas de kilómetros, hasta llegar a San Pedro y Chulliyache respectivamente, dos áreas de conservación natural, por su fauna y flora, los manglares se convirtieron en un potencial turístico para la provincia y la región.

Mencionaremos que se ha identificado que las principales fuentes de contaminación corresponden a las plantas de harina de pescado, los puntos de embarque de la pesca artesanal e industrial, los fondeaderos de la flota pesquera e industrial, la planta de concentración de fosfatos, terminal del oleoducto y los centros poblados ribereños, cuyos efluentes líquidos y aguas servidas son vertidos en su gran mayoría al litoral de la

bahía. Se desconoce el volumen de descarga de los desagües y los parámetros de contaminación.

La contaminación por petróleo es una amenaza potencial, ya que desde el Puerto de Bayóvar se atienden los embarques de petróleo y es allí donde confluye el oleoducto Nor Peruano. Según las evaluaciones del Instituto del Mar del Perú en el área de Bayóvar y la ensenada de Sechura, se pueden observar que algunas zonas presentan concentraciones altas de fosfatos, silicatos y nitritos, las cuales son producto de los efluentes mineros. Este incremento sobre todo de los fosfatos, induce a una rápida proliferación de algas y fitoplancton y por ende el desarrollo de procesos eutróficos.

Estos desechos líquidos están compuestos por partículas en suspensión, sustancias orgánicas y elementos microbiológicos; los cuales presentan las mayores concentraciones en la zona intermareal. Por otro lado, los procesamientos de productos hidrobiológicos en las plantas pesqueras ubicadas en la zona costera producen un impacto ambiental sobre el litoral costero, a través del vertimiento de residuos líquidos del agua de bombeo y la sanguaza, y en la atmosfera por las emisiones de material particulados y gases.

4.3. Otros Contaminantes a Gran Escala

La contaminación ambiental en Sechura es algo que afecta de manera directa, con repercusiones en la salud y en la salud ambiental. Los efluentes generados del desembarque de las bolicheras y los vertimientos de las plantas harineras presentan elevados residuos orgánicos que resultan en la mortalidad masiva de los recursos de la pesca artesanal y la acuicultura, generando pérdidas masivas y serios impactos sociales. Por otro lado, las emisiones aéreas generan un incremento en la incidencia de enfermedades dérmicas y respiratorias de las poblaciones aledañas como se observa en la provincia de Sechura.

Al mismo tiempo al ser la actividad pesquera la fuente principal de ingresos en la provincia de Sechura, como las demás industrias que se desarrollan en el país, producen contaminación ambiental, siendo las fuentes principales de contaminación las que continuación se mencionan:

- Los desembarques de pescado en los muelles o chatas mediante bombeo hidráulico, la sangre, escamas, trozos de pescado o pescado entero, de los cuales una parte vierten al mar.
- Las Playas que contienen aceites, grasas y material fecal en suspensión que degradan las arenas y las aguas en la línea de playa, afectando la vulnerabilidad de ellas y su ecosistema.
- La decantación del aceite en las pozas, que luego se vierten al mar que contienen proteínas en descomposición, aceites y otros desechos orgánicos.
- Los desechos del lavado y las escamas se vierten al desagüe para luego descargar al mar. Los residuos de detergentes y soda caustica que se utilizan en la limpieza también vierten al desagüe y luego al mar
- Las aguas condensadas calientes, provenientes del esterilizado, igualmente descargan al mar.
- Limpieza de bodegas. El lavado de las bodegas se realiza en puerto, utilizando la bomba de descarga y evacuando todos los residuos al mar.
- Derrames ocasionales de hidrocarburos en las faenas de carga de combustible o reparaciones en puerto. Las aguas deberían ser eliminadas de acuerdo a las normas internacionales y bajo estricto control de la autoridad respectiva. Las aguas del lavado de bodegas y aguas de lavado de sistemas de descarga deberían considerar procesos de tratamiento o eliminación fuera de la plataforma en sitios previamente seleccionados.

- Durante el proceso de descarga de la pesca, el principal factor de contaminación es el agua de sangre (sanguaza), producida en las bodegas de las embarcaciones y que es vaciada directamente al mar; una solución planteada para disminuir la contaminación por aguas desangre durante las faenas de descarga es la reutilización de las aguas de bombeo, lo que permitiría la concentración de las proteínas solubles y el material orgánico particulado.

La pesca, incluida la acuicultura, constituye una fuente vital de alimentos, empleo, recreación, comercio y bienestar económico para la población sechurana, tanto para las generaciones presentes como para las futuras y, por lo tanto, debería llevarse a cabo de forma responsable y seria.

La bahía de Sechura empieza a sentir las consecuencias de la actividad pesquera y del asentamiento de una serie de poblaciones que van desde Parachique hasta Puerto Rico y que arrojan las aguas servidas a las playas.

La situación preocupa porque como ya se ha mencionado líneas arriba, hay plataformas de descarga de pesca ilegal que contaminan el mar, a ello se añade la existencia de grifos informales que operan en alta mar y de algunos vertimientos de empresas dedicadas al procesamiento de pescados y mariscos.

A los maricultores les preocupa que la situación siga y dañe la actividad exportadora de mariscos, que ahora es la más importante en la provincia.

Según la información percibida revela que la contaminación se está incrementando, y hay una serie de puntos críticos como Puerto Rico, Las Delicias y Constante y Parachique que muestra presencia de metales y coliformes fecales (heces).

Puerto Rico, es la zona en donde se concentra la contaminación porque hay mucha informalidad, por la existencia de embarcaciones cuya producción se procesa en la playa sin ningún cuidado. Esta actividad no es nueva y se va incrementando con el paso del tiempo.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental realiza monitoreos constantes en la bahía. Hasta el momento, los resultados son que en las zonas de Bayóvar y las concesiones acuícolas las concentraciones de níquel y cobre exceden los niveles permitidos. Esto es una alerta para que se analice la situación y se empiece actuar, ante ello se debería aplicar las multas correspondientes a las personas que están contaminando el mar pues no es posible que en alta mar haya grifos que arrojan los residuos al agua.

En evaluaciones posteriores también se ha encontrado elevadas concentraciones de materia orgánica, cadmio, cobre y zinc. Los puntos de mayor concentración de estos metales son Bayóvar, Puerto Rico, Constante, Parachique y la playa Las Delicias, que excedieron el valor estándar de la Norma que regula los niveles promedios de estos sedimentos. También se demuestra una probable mala disposición de los residuos de la actividad pesquera porque hay altas concentraciones de nutrientes, nitratos y fosfatos. Si bien es cierto que algunos elementos son propios de la zona, también es verdad que muchas aguas servidas y sin tratamiento van a dar al mar.

4.4. Cómo afecta la Contaminación de la Bahía de Sechura a la Producción de Concha de Abanico

El cultivo de “concha de abanico” (*Argopecten purpuratus*) es una actividad acuícola que viene adquiriendo una gran importancia. En los últimos años, esta especie se ha constituido en el principal producto de exportación de la acuicultura peruana, siendo los destinos tradicionales Francia y USA. La “concha de abanico” se viene cultivando, principalmente mediante la técnica de cultivo suspendido, a lo largo de la costa peruana; siendo las principales regiones en donde se ha desarrollado con mayor intensidad el cultivo de esta especie son Ancash, Piura e Ica.

Como toda actividad humana, el cultivo de “concha de abanico” también origina una serie de impactos ambientales (positivos y negativos), los mismos que puede beneficiar o perjudicar al ambiente en el cual se

desarrolla la actividad. En este sentido, el cultivo de bivalvos y en general las grandes agregaciones de organismos bentónicos, pueden provocar un significativo impacto en los nutrientes y también en el ciclo de energía de los ecosistemas marinos.

Por otro lado, los beneficios positivos del cultivo de “concha de abanico”, sí se han documentado, siendo los más destacados la generación de empleo y divisas, además de contribuir con el desarrollo en zonas rurales y de aportar a la seguridad alimentaria.

Un aspecto importante de cualquier actividad humana es la sustentabilidad. Este principio aplicado a la acuicultura se soporta en la tecnología de cultivo, en los aspectos sociales y económicos de la actividad, y sobre todo en el impacto ambiental. Para desarrollar una acuicultura sustentable se debe: seleccionar especies aceptables social y económicamente, establecer una apropiada tecnología base y operaciones de cultivo que no impacten al medio. El cultivo de “concha de abanico” es una actividad importante para el desarrollo regional; no obstante, está creciendo de forma no adecuada, sin garantizar su sustentabilidad. Creo que identificando adecuadamente los impactos negativos que genera la actividad del cultivo de “concha de abanico”, nos permitirá identificar y formular políticas para promover el desarrollo sostenible de esta actividad.

Entre los impactos positivos del cultivo de “concha de abanico” podemos destacar: una contribución significativa al abastecimiento de recursos hidrobiológicos para los mercados internacionales, generación de empleo (directo e indirecto) para la misma población, calificado y no calificado, beneficios a los consumidores de los mercados a donde se destina el producto, por la disminución de los precios del producto final, foco de desarrollo rural y beneficios económicos significativos.

Tal como se aprecia, los beneficios del cultivo de “concha de abanico” se dan principalmente en el contexto social y económico. No obstante, en la parte cultural, se ha presentado un cambio significativo, como es el caso

de los pescadores artesanales, quienes hace algunos años veían al cultivo de “concha de abanico” como una amenaza, debido a que esta actividad estaba creciendo y ocupando sus áreas tradicionales de pesca. No obstante, en los últimos años la percepción de este grupo ha cambiado, tal es así que ahora cuentan con áreas de poblamiento y repoblamiento para el cultivo de “concha de abanico”. En la actualidad, un buen número de pescadores artesanales se están convirtiendo en maricultores.

Por otro lado, la actividad del cultivo de “concha de abanico” está ayudando a dinamizar la economía local, la cual es dependiente de la actividad pesquera industrial, actividad que se encuentra en crisis.

El cultivo de “concha de abanico” a su vez viene generando una serie de impactos ambientales negativos en el ecosistema de la bahía, esta se ve potenciado por prácticas insostenibles entre las cuales se incluyen: Disposición de los desechos en lugares no apropiados. Una de las prácticas más comunes en lo maricultores es el arrojado de los desechos en las mismas zonas de cultivo. Esto acarrea el incremento de la materia orgánica y por ende del sedimento lo que eventualmente podría impactar negativamente al mismo cultivo.

Arrojado de combustibles por parte de las embarcaciones. Aun cuando se toman las debidas precauciones para evitar el derrame de combustibles, estos ocurren continuamente y se ve agravado debido a la existencia de gremios de pescadores artesanales, quienes también emplean este tipo de combustibles para sus embarcaciones. El derrame de combustibles sobre la superficie marina genera impactos sobre los organismos acuáticos.

Otro punto también importante está en relación al botadero municipal de la provincia de Sechura. **La capacidad de almacenamiento del** botadero municipal de la provincia de Sechura está a punto de colapsar, por los desechos sólidos que arrojan diferentes plantas procesadoras de conchas de abanico.

Estas empresas estarían arrojando las valvas (cubiertas) de las conchas con residuos orgánicos, convirtiendo al botadero en un lugar pestilente y generando contaminación ambiental.

De acuerdo a la información proporcionada por los marisqueros, los desechos tienen una altura de dos metros, de los cuales emana olores fétidos en perjuicio de la población sechurana.

De presentarse el fenómeno El Niño, se desbordaría del botadero una gran cantidad de residuos contaminantes por efecto de las lluvias. Estos residuos irían al dren Sechura, ubicado a 300 metros del relleno, que lo trasladaría hasta el mar.

De contaminarse la bahía sechurana perjudicaría a unas 30,000 familias dedicadas a la extracción de mariscos. “Se contaminaría el mar y se cerraría la actividad de la maricultura”.

Asimismo, los pescadores han denunciado la existencia de personas inescrupulosas que estarían extrayendo del botadero municipal las valvas para sacarles los residuos orgánicos, a fin de lavarlos y llevarlos a los mercados de Sechura, Parachique y Piura para su venta al público consumidor. “Con esta mala acción, la población estaría consumiendo producto en pésimas condiciones de higiene y poniendo en riesgo su salud”.

4.5. Cómo afecta la Contaminación de la Bahía de Sechura a los Manglares de San Pedro – Sechura Piura

La población, específicamente de Vice, Letirá y Becará, por su cercanía al ecosistema del manglar han sobreexplotado los recursos existentes a través de la actividad pesquera artesanal, tanto dentro y fuera del área del manglar. La producción se dedica al autoconsumo y a los mercados locales de Sechura, La Unión, Vice, Catacaos. Para esta actividad, utilizan embarcaciones de poca capacidad, balsillas, implementos de cultura artesanal e infraestructura de descarga y transporte que limita el ámbito

de la comercialización y en parte determina los bajos precios que perciben por las especies capturadas.

Es preciso mencionar, que actualmente dentro del estuario en la zona del manglar, son muy pocos los pescadores artesanales que extraen recursos, dado que estos (camarones, cangrejos, conchas, jaibas, etc.) han disminuido notablemente. Evidentemente, ha sido muy intensiva la depredación de los recursos del ecosistema del manglar.

El desempleo y los bajos niveles de ingreso y por ende, la extrema pobreza de la población que presiona sobre los recursos del manglar, ha tendido a generar una intensiva extracción de recursos y depredación de recursos para el autoconsumo y la comercialización no sostenible, tendiendo a poner en peligro el ecosistema del manglar; adicionalmente se sigue intensificando la depredación en áreas dentro y fuera del manglar y asimismo el problema de contaminación, por la acumulación de basura y residuos sólidos, que se observan en la carretera, en playas y zonas adyacentes al ecosistema del manglar de San Pedro-Vice, son evidencia del incumplimiento de las funciones de parte del gobierno local.

El ecosistema de los Manglares de San Pedro, es productivo, pero debido a presiones de orden antropogénico y natural es muy frágil y vulnerable. Específicamente se han detectado amenazas dadas por las siguientes actividades: Perturbaciones provocadas por la recreación y acceso a playas, contaminación por desechos y residuos sólidos, perturbaciones provocadas por la pesca artesanal y actividades conexas.

En la pesca artesanal y de extracción, se han utilizado técnicas de explotación, que implicaba cerrar la "bocana", que constituye la entrada de agua de mar al estuario; disminuyendo los niveles de agua y por ende permitir la sobreexplotación de cangrejos, camarones, langostinos, jaivas, etc. La racionalidad de la ganancia en el muy corto plazo, ha implicado costos ambientales en el mediano plazo, pues se han deteriorado las condiciones del área, sobreexplotando el recurso por encima de la

capacidad de producción o sostenibilidad del ecosistema, elevando la producción primaria y alterando las cadenas tróficas.

Por efecto de la contaminación de las aguas del río Piura y de Sechura (dren); aguas servidas que provienen de desagües de la ciudad y agroquímicos vía drenaje de tierras agrícolas del valle del Bajo Piura; han afectado la pureza de las aguas y por ende se ha propiciado un enturbamiento de las aguas en el estuario y una proliferación de algas que al secarse forman una película celulósica que impide el libre intercambio de materiales y provoca un calentamiento del suelo por encima de lo normal. Ello, impide que las semillas de mangle logren fijarse al substrato y se reduzcan las zonas de vida de muchas especies.

Tanto los turistas y visitantes a la zona, así como los pescadores artesanales en general contaminan el estuario del manglar al arrojar residuos sólidos: basuras, desechos, comidas, así como las valvas de las conchas que son extraídas dentro y fuera del estuario. Ello evidentemente afecta el paisaje, por la contaminación escénica del camino y de las playas que conducen al manglar. Asimismo, la contaminación por ruido de autos y motos acuáticas, genera un impacto negativo sobre el ecosistema dado que afecta a las aves. Pues el manglar es un lugar favorito de aves migratorias.

Potencialmente, el desarrollo de la actividad acuícola o la intromisión de empresas pesqueras en el área el manglar podrían conducir a un deterioro irreversible. Pues esta área es importante por el contenido genético y el hecho de ser zona de cría de muchas especies y de una gran biodiversidad. El desarrollo de actividad de acuicultura y por ende las aguas efluentes de las pozas langostineras cargadas de materia orgánica y químicos y asimismo, la tala del mangle para la apertura de canales, afectaría el ecosistema y áreas de desove de peces y moluscos, de los cuales depende la pesca artesanal. Además, el desarrollo de dicha actividad, también genera contaminación por residuos de petróleo aceite y grasas, salinización de suelos, desechos sólidos y contaminación por

ruidos y de la calidad del aire por emisión de gases, afectando la biodiversidad del manglar.

4.6. Muestreos en la Bahía de Sechura

CUADRO N° 08: RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA SECHURA

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO:	Unidad	ECA para Agua Categoría 1B1_118	20/07/2016	19/07/2016	21/07/2016
			12:45	12:40	13:45
Punto monitoreo			MSech1	MSech6	MSech19
PARAMETROS					
FISICO QUIMICO					
Temperatura (T)	C°	-	18.80	20.20	20.00
pH	-	6.0-9.0	7.95	7.88	7.99
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	5	8.03	8.26	8.30
Conductividad eléctrica (C.E)	mS/cm	-	53.00	52.70	53.10
Aceites y grasas	mg/L	Ausencia de	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)
Nitrógeno amoniacal (N-NH3)	mg/L	-	ND(<0,01)	ND(<0,01)	ND(<0,01)
Nitrógeno total (N tot.)	mg/L	-	0,418	0,404	0,271
Demanda Bioquímica de	mg/L	5	ND(<3)	ND(<3)	ND(<3)
Nitratos (N-NO3)	mg/L	10	0,28	0,31	0,13
Sulfuros (S -2)	mg/L	0.05	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)
MICROBIOLOGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/	-	ND(<1,8)	ND(<1,8)	ND(<1,8)
INORGANICOS					
Aluminio total (Al tot)	mg/L	0.2	ND(<0,005)	ND(<0,005)	0.026
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.006	ND(<0,006)	ND(<0,006)	ND(<0,006)
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.01	ND(<0,007)	ND(<0,007)	ND(<0,007)
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7	0,003	0,003	0,003
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.04	ND(<0,000 5)	ND(<0,000 5)	ND(<0,000
Boro total (B tot)	mg/L	0.5	3,045	2,651	2,769
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.01	ND(<0,000 18)	ND(<0,000 18)	ND(<0,000
Cobre total (Cu tot)	mg/L	2.00	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)
Cromo total (Cr tot)	mg/L	0.05	ND(<0,001)	ND(<0,001)	ND(<0,001)
Hierro total (Fe tot)	mg/L	0.3	0,005	0,009	0,041
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0.1	ND(<0,001)	ND(<0,001)	ND(<0,001)
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001	ND(<0,000 1)	ND(<0,000 1)	ND(<0,000
Niquel total (Ni tot)	mg/L	0.02	ND(<0,002)	ND(<0,002)	0.005

Fuente: ANA

ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis

<: Menor al límite de cuantificación indicado

CUADRO N° 09: RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA SECHURA

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO:	Unidad	ECA para Agua Categoría 2C1_106	20/07/2016	20/07/2016	18/07/2016	19/07/2016
			13:15	14:16	13:30	13:20
Punto PARAMETROS			MSech2	MSech3	MSech8	MSech9
FISICO QUIMICO						
Temperatura (T)	C°	Δ3	18.50	18.70	19.60	20.30
pH	-	7-8.5	7.92	7.96	7.87	7.89
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	≥4	8.22	8.01	8.25	8.30
Conductividad eléctrica (C.E)	mS/cm	-	52.80	53.00	52.30	52.20
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	80	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)
Aceites y grasas	mg/L	1	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)
Cianuro WAD	mg/L	0.004	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L O2	-	ND(<3)	ND(<3)	ND(<3)	ND(<3)
Fósforo total (P tot)	mg/L	0.062	0.039	0.046	0.060	0.063
Nitratos (N-NO3)	mg/L	16	0.26	0.34	0.26	0.19
Sulfuros (S -2)	mg/L	0.05	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)
ORGANICO						
Hidrocarburos de Petróleo Totales (fracción aromática)	mg/L	0.007	N.R.	N.R.	ND(<0.2)	ND(<0.2)
MICROBIOLOGICO						
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100ml	≤14(área aprobada) @	ND(<1.8)	ND(<1.8)	ND(<1.8)	ND(<1.8)
INORGANICOS						
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.64	ND(<0.006)	ND(<0.006)	ND(<0.006)	ND(<0.006)
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05	ND(<0.007)	ND(<0.007)	ND(<0.007)	ND(<0.007)
Boro total (B tot)	mg/L	5.0	3.041	2.993	2.620	2.755
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.010	ND(<0.000 18)	ND(<0.000 18)	ND(<0.000 18)	ND(<0.000 18)
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.0031	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)
Cromo Hexavalente (Cr VI)	mg/L	0.05	-	-	-	-
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.00094	ND(<0.000 1)	ND(<0.000 1)	0.000 5	0.000 1
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.0082	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)
Piomo total (Pb tot)	mg/L	0.0081	0.031	ND(<0.001)	ND(<0.001)	ND(<0.001)
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.071	ND(<0.0004)	ND(<0.000 4)	ND(<0.000 4)	ND(<0.000 4)
Talio total (Tl tot)	mg/L	-	ND(<0.000 15)	ND(<0.000 15)	ND(<0.000 15)	ND(<0.000 15)
Zinc total (Zn tot)	mg/L	0.081	ND(<0.004)	ND(<0.004)	0.011	0.014

Fuente: ANA

ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis

<: Menor al límite de cuantificación indicado

CUADRO N° 10: RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA SECHURA

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO:	Unidad	ECA para Agua Categoría 2C I_196	19/07/2016	20/07/2016	21/07/2016	21/07/2016
			13:45	14:50	11:00	11:45
PARMETROS	Punto		MSech10	MSech13	MSech15	MSech16
FISICO QUIMICO						
Temperatura (T)	C°	Δ3	19.80	18.60	17.00	18.90
pH	-	7-8.5	7.89	7.90	7.86	7.95
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	≥4	8.32	7.48	4.65	7.99
Conductividad eléctrica (C.E)	mS/cm	-	52.50	52.70	53.10	52.90
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)
Aceites y grasas	mg/L	1	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)
Cianuro WAD	mg/L	0.004	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	-	ND(<3)	ND(<3)	ND(<3)	ND(<3)
Fósforo total (P tot)	mg/L	0.062	0.065	0.047	0.045	0.045
Nitratos (N-NO3)	mg/L	16	0.21	0.26	0.23	0.14
Sulfuros (S-2)	mg/L	0.05	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)	ND(<0.002)
ORGANICO						
Hidrocarburos de Petróleo Totales (fracción aromática)	mg/L	0.007	ND(<0.2)	N.R.	ND(<0.2)	N.R.
MICROBIOLOGICO						
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100mL	<=14 (área aprobada) @	ND(<1.8)	ND(<1.8)	0,030 1	ND(<0,030 1)
INORGANICOS						
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.64	0,049	ND(<0,006)	ND(<0,006)	ND(<0,006)
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05	ND(<0,007)	ND(<0,007)	ND(<0,007)	ND(<0,007)
Boro total (B tot)	mg/L	5.0	2,792	3,014	2,843	2,944
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.010	ND(<0,000 18)	ND(<0,000 18)	ND(<0,000 18)	ND(<0,000 18)
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.0031	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)
Cromo Hexavalente (Cr VI)	mg/L	0.05	-	-	-	-
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.00094	ND(<0,000 1)	ND(<0,000 1)	0.0001	ND(<0,000 1)
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.0082	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.0081	ND(<0,001)	0.001	ND(<0,00 1)	ND(<0,00 1)
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.071	ND(<0,000 4)	ND(<0,000 4)	0.0006	0.0011
Talio total (Tl tot)	mg/L	-	ND(<0,000 15)	ND(<0,000 15)	ND(<0,00 1)	ND(<0,00 1)
Zinc total (Zn tot)	mg/L	0.081	0,016	ND(<0,004)	0.005	0.0097

Fuente: ANA
 ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis
 <: Menor al límite de cuantificación indicado

CUADRO N° 11: RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA SECHURA

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO:	Punto	Etidad	EQA para Agua Categoría 2C1_106	21/07/2016	21/07/2016	22/07/2016	22/07/2016
				MSect17	MSect18	MSect23	MSect26
				12:35	13:15	13:15	11:00
FISICO QUIMICO							
Temperatura (T)	C°	Δ3		18.60	19.10	20.70	19.50
pH	-	7-8.5		7.94	8.00	7.93	7.91
Oxigeno disuelto (O2)	mg/L	≥4		6.88	7.89	8.5	7.30
Conductividad eléctrica (C.E)	mS/cm	-		53.00	53.00	53.00	53.10
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	80		ND(<1)	ND(<1)	ND(<0,2)	N.R.
Aceites y grasas	mg/L	1		ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)
Cianuro WAD	mg/L	0.004		-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)	mg/L O2	-		ND(<3)	ND(<3)	ND(<3)	ND(<3)
Fósforo total (P tot)	mg/L	0.062		0.051	0.035	0.05	0.041
Nitratos (N-NO3)	mg/L	16		0.34	0.23	0.30	0.36
Sulfuros (S -2)	mg/L	0.05		ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)
ORGANICO							
Hidrocarburos de Petróleo Totales (fracción aromática)	mg/L	0.007		ND(<0,2)	N.R.	ND(<0,2)	N.R.
MICROBIOLOGICO							
Coliformes Termotolerantes (44.5°C)	NMP/100mL	<=14(área aprobada) ©		0,000 2	ND(<0,000 1)	ND(<1,8)	ND(<1,8)
INORGANICOS							
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.64		ND(<0,006)	ND(<0,006)	ND(<0,006)	ND(<0,006)
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05		ND(<0,007)	ND(<0,007)	ND(<0,007)	ND(<0,007)
Boro total (B tot)	mg/L	5.0		3.094	2.911	2.863	2.887
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.010		ND(<0,000 18)	ND(<0,000 18)	ND(<0,000 18)	ND(<0,000 18)
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.0031		ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.00094		0.0002	ND(<0,000 1)	ND(<0,000 1)	ND(<0,000 1)
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.0082		ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)	ND(<0,002)
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.0081		ND(<0,00 1)	ND(<0,00 1)	0,002	0,002
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.071		0.0008	ND(<0,000 4)	ND(<0,000 4)	0,001 1
Talio total (Tl tot)	mg/L	-		ND(<0,00 1)	ND(<0,00 1)	ND(<0,000 15)	ND(<0,000 15)
Zinc total (Zn tot)	mg/L	0.081		ND(<0,004)	0.007	0,008	0,004

Fuente: ANA

ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis

<: Menor al límite de cuantificación indicado

CUADRO N° 12: RESULTADOS ANALÍTICOS DEL MONITOREO DE LA BAHÍA SECHURA

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO:	Unidad	ECA para Agua Categoría 2C3_106	13/07/2016	22/07/2016
			12:05	12:05
Punto PARAMETROS			MSech4	MSech25
FISICO QUIMICO				
Temperatura (T)	C°	Δ3	20.6	19.2
pH	-	6.8-8.5	7.863	7.942
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	≥2.5	8.88	7.59
Conductividad eléctrica (C.E)	mS/cm	-	52.8	52.9
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l	70	ND(<1)	ND(<1)
Aceites y grasas	mg/L	2	ND(<1)	ND(<1)
Cianuro WAD	mg/L	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L O2	10	ND(<3)	ND(<3)
Fósforo total (P tot)	mg/L	-	0,040	0,042
Nitratos (N-NO3)	mg/L	-	0,30	0,44
Sulfuros (S-2)	mg/L	0.05	ND(<0,002)	ND(<0,002)
ORGANICO				
Hidrocarburos de Petróleo Totales (fracción aromática)	mg/L	0.010	N.R.	N.R.
MICROBIOLOGICO				
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100mL	1000	ND(<1,8)	ND(<1,8)
INORGANICOS				
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.64	ND(<0,006)	ND(<0,006)
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05	ND(<0,007)	ND(<0,007)
Boro total (B tot)	mg/L	-	2,757	2,887
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	-	ND(<0,000 18)	ND(<0,000 18)
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.05	ND(<0,002)	ND(<0,002)
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.0018	ND(<0,000 1)	ND(<0,000 1)
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.074	ND(<0,002)	ND(<0,002)
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.03	ND(<0,001)	0,002
Selenio total (Se tot)	mg/L	-	0,003 2	ND(<0,000 4)
Talio total (Tl tot)	mg/L	-	ND(<0,000 15)	ND(<0,000 15)
Zinc total (Zn tot)	mg/L	0.120	0,008	0,004



Fuente: ANA

ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis

<: Menor al límite de cuantificación indicado

• **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LOS MUESTREOS DE LA BAHÍA DE SECHURA**

La evaluación que se ha realizado se ha basado en los resultados reportados por el laboratorio NSF Envirolab S.A.C acreditado por INACAL y la medición de los parámetros de campo comparado con los valores de:

CATEGORIA 1: “Población y Recreacional”, sub categoría B1: Aguas superficiales destinadas para recreación – contacto privado y;

CATEGORIA 2: “Actividades de extracción y cultivo marino costeras y continentales”. Sub Categoría C1: “Extracción y cultivo de molusco bivalvos en aguas marino costeras”. Sub Categoría C2: “Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras”. Sub Categoría C3: “Otras actividades en aguas marino costeras”.

Para la evaluación de resultados se ha tomado en cuenta únicamente aquellos parámetros que excedieron los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para las categorías B Y 2C1.

Cuadro N° 13: RESULTADOS QUE EXCEDEN EL ECA AGUA CATEGORIAS 1 Y 2 – SUB CATEGORIA 1B1, 2C1

<u>PUNTO DE MONITOREO</u>	<u>CATEGORIZACIÓN</u>	<u>PARAMETRO QUE EXCEDE EL ECA-AGUA</u>
Al sur de la bahía de Sechura, aproximadamente a 2km de Punta Noruna.	CAT1B1_102	BORO
En la zona de embarque del terminal de la empresa Miskimayo S.R.L (VALE), en el área de derecho portuario.	CAT1B1_105	BORO
Aproximadamente a 450 metros frente a la caleta Puerto Rico.	CAT2C1_106	FÓSFORO
Al final del emisor submarino (punto de emergencia de la pluma)	CAT2C1_106	BORO
Al final del emisor submarino de la empresa PERUPEZ S.A.C.	CAT1B1_105	BORO

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

De acuerdo con la presente investigación, se concluye:

- Se han identificado 50 fuentes contaminantes en la bahía de Sechura las cuales han sido clasificadas de la siguiente manera: tres vertimientos de agua residual industrial autorizado, siete vertimientos de agua residual industrial sin autorización, dos grifos de abastecimiento de combustible, dos reúsos sin autorización, un pasivo ambiental, veintiún botaderos de residuos sólidos, ocho tuberías con disposición inadecuada y seis pozas sépticas.
- La mayor fuente de contaminación existente en la bahía de Sechura son los residuos sólidos, cuya disposición es inadecuada produciendo de tal manera contaminación que afecta a la misma población. Esto se debe principalmente a industrias, empresas y viviendas colindantes a la bahía que depositan dichos residuos al mar de manera indiscriminada y sin ningún control y respeto a las normas establecidos en sus compromisos ambientales.
- Se ha verificado que las empresas contaminan el mar arrojando sus aguas residuales sin tratar, ocasionando una seria afectación y/o contaminación en el cuerpo marino.

- Al identificar las distintas fuentes contaminantes en la Bahía de Sechura, nos pudimos dar cuenta que existe casi un nulo interés de empresas u entidades, por contribuir al cuidado de su entorno ya que optan por soluciones convencionales para deshacerse de aguas residuales, residuos sólidos, aceites, grasas u otro desecho. Ello ha contribuido que nadie garantice el cumplimiento de compromisos ambientales que alguna vez han asumido dado el grado de la actividad que realizan.
- En la ciudad de Sechura se pueden observar diferentes botaderos improvisados a consecuencia de malas prácticas cotidianas de los propios habitantes, industrias y actividades productivas. A su vez, la inadecuada disposición de los residuos sólidos en diferentes puntos de la ciudad; es fuente de proliferación de fauna nociva (ratas, cucarachas, moscas, mosquitos, entre otros), la cual puede transmitir enfermedades infecciosas. Los residuos sólidos dispuestos inadecuadamente generan gases, humos y polvos que contribuyen a la contaminación atmosférica, también, originan problemas de contaminación de las napas acuíferas, por la percolación de sus lixiviados en el subsuelo. El problema está creciendo, ya que la generación de residuos per-cápita está aumentando, hasta superar un kilogramo por habitante/día. Por otro lado, no existen suficientes lugares que puedan albergar con seguridad esos residuos.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con la presente investigación, se recomienda:

- Realizar un proyecto de agua y alcantarillado que pondría fin al problema de vertimientos de aguas residuales, pero necesita ser impulsado por las autoridades locales, regionales y nacionales.
- Implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales no convencional con el fin de disminuir estas cargas contaminantes a la fuente. Porque de acuerdo con los resultados los puntos identificados que no tiene un sistema de tratamiento de aguas residuales generan gran carga contaminante a la fuente. Y de la misma manera la entidad responsable de la administración, control, operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales garantice la efectividad y adecuado funcionamiento del mismo a mediano y largo plazo preservando así la bahía.
- Ante la identificación de fuentes contaminantes por residuos sólidos es necesario que las autoridades competentes se aboquen en contar con un plan de manejo de residuos sólidos y por consiguiente en la constitución de un relleno sanitario.

- Las autoridades competentes deberían realizar monitoreos constantes y organizados, para identificar quienes cumplen o no las leyes y compromisos ambientales, estableciendo sanciones drásticas para su cumplimiento oportuno y se establezca un antecedente de sus acciones correctivas. Esto simplemente son algunas ideas para solucionar dicho problema, por lo tanto, puede haber muchas más soluciones eficientes que ayuden a tratar los problemas ambientales que se han mencionado.
- Se debe de contar en la ciudad con un relleno sanitario que siga los principios de ingeniería necesarios para evitar la contaminación ambiental. Como la impermeabilización del área de destino final de los desechos para evitar las filtraciones de las aguas contaminadas o lixiviados al subsuelo, así como el de contar con escapes para los gases combustibles como el metano y los producidos por la fermentación de los desechos orgánicos, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid (1994). Madrid 21. Una política ambiental para el desarrollo sostenible en la comunidad de Madrid. España.
- ALDUNATE Balestra, Carlos (2001). El factor ecológico. Las mil caras del pensamiento verde. Colección ecología y medio ambiente. LOM Ediciones, Santiago de Chile.
- Aledo, A. "El fracaso de la ecologización del mundo". En Aledo, A.; alanes, L. y Domínguez, J. A. (eds.). *Ética y Ecología*. San Juan: Tal Cual-Centro de Investigación y Política Pública, 2004.
- ARANDES, José; Javier Bilbao y Danilo López Valerio (2004). "Reciclado de residuos plásticos" en revista Iberoamericana de Polímeros Volumen 5, No. 1, marzo. España. Pp. 28-45
- Beck, U. *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Piados, 1998.
- BERNAL TORRES, Cesar Augusto. Metodología de la Investigación para administración y Economía. 1ª Edición. Colombia: Editorial Nomos, 2000. 262p.

- BUENROSTRO Delgado, Otoniel (2001b). "Gestión de los residuos sólidos municipales en México. Un estudio de caso" en Revista Ciencia y Desarrollo. Enero/febrero 2001 vol. XXVII, Pp. 12-21.
- BUNGE, Mario. *La Investigación Científica*. 4ta edición. Ariel, Barcelona.2000.
- Cherni, J. "Perspectiva conceptual y práctica de la modernización ecológica y la globalización". Revista Theomai, n.7, 2003.
- Dunlap, R. "La sociología medioambiental y el nuevo paradigma medioambiental". *Sistema*, 162-163, 2001.
- Estudio de Línea Base del Ámbito Marino de la Bahía de Sechura 14 – 28 de enero de 2007, Instituto del Mar del Perú, 10.
- FASSIO, Adriana; PASCUAL, Liliana y SUAREZ, francisco. "Introducción a la Metodología de la Investigación". 2da edición. Argentina: ediciones Macchi, 2006. 173p.
- García, E. *Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta*. Madrid: Alianza, 2004.
- HERNANDEZ, Roberto; FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. CUARTA EDICION. 63
- LINO QUISPE, Juan. Metodología de la Investigación científica. 004. Archivo en computadora.
- Martínez Alier. *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Barcelona: Icaria, 1994.
- MONDRAGÓN, Jaione. Nuevos instrumentos de Gestión Pública y participación ciudadana. 2005.
- Niveles de contaminación en el litoral sur de la bahía de Talara por aceites-grasas y metales pesados Adolfo Alejandro Vallejo Huamán, Piura, 04 de enero de 2010 facultad de ingeniería maestría en gestión y auditorías ambientales-Universidad de Piura.

- RODRÍGUEZ SOSA, Miguel Ángel. Investigación científica. Teoría y métodos. Pacífico Editores, Lima, 1994. Archivo en computadora.
- Sánchez, JESUS, El sistema problemático, los métodos y técnicas para la delimitación e identificación del problema general y los problemas específicos de investigación. 6 pág. (2008).
- Williams Yupanqui, Luis Quipúzcoa, Robert Marquina, Federico Velazco, Edgardo Enríquez, Dimitri Gutiérrez (2007). «Composición y distribución del macrobentos en la Ensenada de Sechura, Piura, Perú». *Revista Peruana de Biología* 14 (1): 75-85.

ANEXOS

ANEXO N° 1: FUENTES CONTAMINANTES PUNTUALES

FICHA N° 01: CENTRO POBLADO PUERTO RICO - BAYOVAR

Ubicación/referencia	Parte baja III plataforma de Puerto Rico			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Residuos sólidos 1	Norte 9356813	Este 495754	Altura 3 m.s.n.m
	Residuos sólidos 2	Norte 9356736	Este 495810	Altura 3 m.s.n.m
	Residuos sólidos 3	Norte 9356544	Este 496070	Altura 5 m.s.n.m
	Residuos sólidos 4	Norte 9356529	Este 496082	Altura 5 m.s.n.m
	Residuos sólidos 5	Norte 9356444	Este 496164	Altura 8 m.s.n.m
	Residuos sólidos 6	Norte 9356425	Este 496191	Altura 10 m.s.n.m
	Residuos sólidos 7	Norte 9356529	Este 496082	Altura 15 m.s.n.m
	Residuos sólidos 8	Norte 9356407	Este 496244	Altura 2 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			



Disposición inadecuada de residuos sólidos en la Caleta Puerto Rico que colinda margen derecha de Pesquera Diamante S.A.



Disposición inadecuada de residuos sólidos en la Caleta Puerto Rico

FICHA N° 02: GRIFOS DE ABASTECIMIENTO DE LA CALETA DE PUERTO RICO

Ubicación/referencia	Carretera Sechura Bayóvar Km 58 Centro Poblado Puerto Rico		
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 M			
Grifo "Maja"	Norte 9356498	Este 496125	Altura 6 m.s.n.m
Grifo ubicado margen derecha de pesquera Diamante	Norte 9356768	Este 495757	Altura 3 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		



Grifo Terraplén MAJA



Grifo ubicado al margen derecha de PESQUERA DIAMANTE S.A.

FICHA N° 03: PASIVO AMBIENTAL MINERO: PETRÓLEOS DEL PERÚ S. A

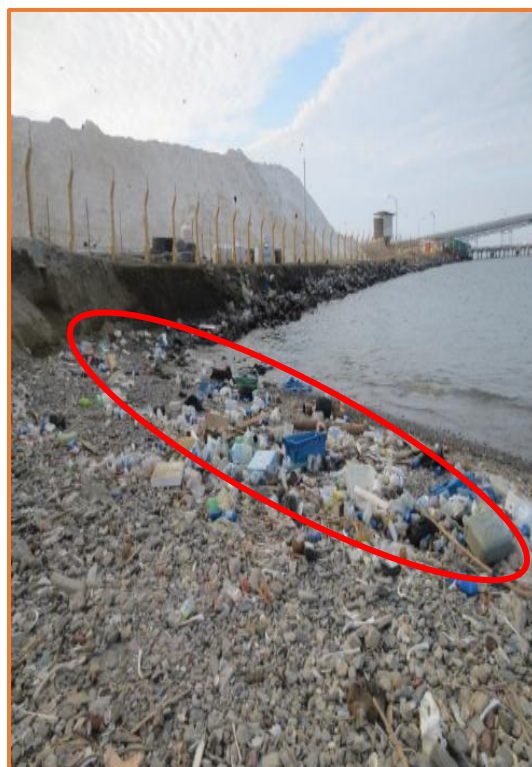
Ubicación/referencia	Terminal Bayóvar Colector final Oleoducto Nor Peruano		
Poza de Balasto			
Coordenadas UTMWGS 84- Zona 17 M S	Norte 9359403	Este 493651	Altura 32 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Medidas	192 metros de largo x 60 metros de ancho (medidas de la poza) x 0.035m de altura, poza de balastro es asimétrica.		
Tubería a orilla de playa			
Coordenadas UTMWGS 84- Zona 17 M S	Norte 9359641	Este 493505	Altura 10 m.s.n.m
			
<i>Poza de balastro ubicada en el terminal de Bayóvar de PETROLEOS DEL PERU- PETROPERU S.A.</i>	<i>Tubería ubicada en la orilla de playa en el terminal Bayóvar de PETROPERU S.A.</i>		

FICHA N° 04: PESQUERA DIAMANTE S.A.

Ubicación/referencia	Carretera Sechura Bayóvar Km 115		
Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas			
Coordenadas UTMWGS 84- Zona 17 MSur	Norte 9356954	Este 495651	Altura 1 m.s.n.m.
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Emisor Submarino	Actualmente está retirado del punto de vertimiento a la Bahía de Sechura.		
Residuos Solidos	Norte 9357025	Este 495540	Altura 2 m.s.n.m.



Emisor submarino de la EMPRESA DIAMANTE S.A, ha sido retirado de la Bahía de Sechura



Disposición inadecuada de residuos sólidos en la orilla de la playa de la empresa PESQUERA DIAMANTE S.A.

**FICHA N° 05: VERTIMIENTO AUTORIZADO DE AGUAS RESIDUALES
TRATADAS CORPORACIÓN PESQUERA INCA S.A.C-COPEINCA**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura Bayovar Km 57 + 800 Centro Poblado Puerto Rico		
UTMWGS 84-Zona 17 MSur	Norte 9356338	Este 496517	Altura 2 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Origen de la descarga	Emisor submarino de 1200 metros de longitud y 20 metros de longitud ,difusor tipo flauta de 110 metros Bahía de Sechura		



Empresa COPEINCA



Emisor Submarino

**FICHA N° 06: DISPOSICIÓN DE TUBERIAS DE LA CORPORACIÓN
PESQUERA INCA S.A.C**

Tuberías internas	Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur		
Tuberías N° 01 (4"-HDP)	Norte 9356295	Este 496593	Altura 4 m.s.n.m
Tuberías N° 02	Norte 9356293	Este 496607	Altura 6 m.s.n.m
Tuberías N° 03 (4")	Norte 9356294	Este 496589	Altura 5 m.s.n.m
Tuberías externas	Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur		
Tuberías N° 01	Norte 9356362	Este 496354	Altura 3 m.s.n.m
Tuberías N° 02	Norte 9356363	Este 496355	Altura 2 m.s.n.m
Tuberías N° 03	Norte 9356362	Este 496554	Altura 2 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Origen de la descarga	Emisor submarino de 1200 metros de longitud y 20 metros de longitud, difusor tipo flauta de 110 metros Bahía de Sechura.		

Tubería ubicada a orilla de playa de CORPORACIÓN PESQUERA INCA. S.A.C.



Disposición inadecuada Tubería que sale de CORPORACIÓN PESQUERA INCA. S.A.C., a orilla de caleta Puerto Rico



**FICHA N° 07: DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS -
CORPORACIÓN PESQUERA INCA S.A.C**

Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9356294	Este 496571	Altura 5 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Origen de la descarga	Bahía de Sechura		



*Vista lateral de la disposición
inadecuada de residuos sólidos
CORPORACIÓN PESQUERA INCA.
S.A.C*

**FICHA N° 08: DESEMBARCADERO ARTESANAL DE LA ASOCIACIÓN
FRENTE DE PESCADORES ACUICULTORES ARTESANALES DE PUERTO
RICO BAYOVAR (AFREPAC)**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura Bayóvar		
REUSO DE AGUAS RESIDUALES			
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9356168	Este 496710	Altura 4 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		



*Vista panorámica del Desembarcadero artesanal de la Asociación Frente de Pescadores
Acuicultores Artesanales de Puerto Rico-Bayóvar (AFREPAAC)*

**FICHA N° 09: VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL
DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL DE PARACHIQUE**

Ubicación/referencia	Av. Grau Nro. S/n Caleta Parachique		
Coordenadas pozos sépticos	Norte 9362071	Este 514727	Altura 15 m.s.n.m
	Norte 9362070	Este 514726	Altura 14 m.s.n.m
DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES			
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9362060	Este 514676	Altura 2 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura.		



*Área de almacenamiento de agua de limpieza
Desembarcadero Pesquero Artesanal de
PARACHIQUE*



*Descarga de agua residual del
Desembarcadero Pesquero Artesanal de
PARACHIQUE, hacia la Bahía de
Sechura*

**FICHA N° 10: VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE
DESEMBARCADERO TERMINAL ZONAL PESQUERO PARACHIQUE**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura –Parachique		
Coordenadas pozo séptico	Norte 9361994	Este 514747	Altura 10 m.s.n.m
	Norte 9362005	Este 514799	Altura 11 m.s.n.m
DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9361932	Este 514698	Altura 2 m.s.n.m
Origen de la descarga	Bahía de Sechura.		



*Descarga de agua residual proveniente del Desembarcadero
Terminal Zonal Pesquero Parachique hacia la Bahía de Sechura*

**FICHA N° 11: DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS
VARADERO LA BOCANA-PARACHIQUE, PROVENIENTES DE LAS
EMBARCACIONES PESQUERAS**

Ubicación/referencia	Calle Huáscar Nro. 137 Anexo Parachique Piura / Sechura / Sechura			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Botadero N° 1	Norte 9361660	Este 514833	Altura 6 m.s.n.m
	Botadero N° 2	Norte 9361668	Este 514855	Altura 6 m.s.n.m
	Botadero N° 3	Norte 9361698	Este 514854	Altura 6 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			



Recorrido de la playa colindante en el bardero La Bocana Parachique

**FICHA N° 12: DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS
PLAYA BLANCA**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura – Bayóvar		
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9354958	Este 499802	Altura 7 m.s.n.m
	Norte 9354961	Este 499943	Altura 8 m.s.n.m
	Norte 9354953	Este 499977	Altura 6 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		



Vista lateral de la disposición inadecuada de residuos sólidos Playa Blanca



Presencia de madera, botellas plásticas y cartones frente a la orilla de la playa

**FICHA N° 13: VERTIMIENTO DE LA CALETA DE PESCADORES DE
VICHAYO**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura – Bayóvar			
VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUALES				
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Tubería N°01: Aprox. 8 Pulgadas descarga	Norte 9353981	Este 503705	Altura 8 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Vichayo - Bahía de Sechura			
CAPTACION DE AGUA DE MAR – LABORATORIO DE CRIADERO DE CONCHA DE ABANICO				
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Tubería N°01: Aprox. 6 pulgadas captación agua de mar	Norte 9353993	Este 503726	Altura 4 m.s.n.m
				
<p><i>Dos tuberías de captación de agua de mar para el laboratorio de criadero de concha de abanico</i></p>				

FICHA N° 14: POZOS SEPTICOS

DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL LAS DELICIAS

Ubicación/referencia	Las Delicias Nro. S/N Caleta Parachique (Carretera Sechura-Parachique) Piura / Sechura / Sechura			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Pozo 1	Norte 9367289	Este 515895	Altura
	Pozo 2	Norte 9367291	Este 516066	Altura
	Pozo 3	Norte 9367293	Este 516056	Altura
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			
Entidad responsable	Municipalidad Provincial de Sechura			
Origen de la descarga	Residuos solidos			



Desembarcadero Pesquero Artesanal Las Delicias

**FICHA N° 15: POZOS SEPTICOS DESEMBARCADERO MULTIPROPOSITO
JUAN PABLO S.A.C**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura - Parachique, Alt. del KM 18 (antes del DPA Las Delicias)			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Pozo séptico Agua de Limpieza Muelle	Norte 9368231	Este 516180	Altura 10 m.s.n.m
	Pozo séptico doméstico	Norte 938278	Este 516195	Altura 11 m.s.n.m
	Pozo de percolación	Norte 9368283	Este 516197	Altura 11 m.s.n.m



*Vista panorámica del Desembarcadero Multipropósito
JUAN PABLO S.A.C.*



*Pozo colector de agua de limpieza del Desembarcadero
Multipropósito JUAN PABLO S.A.C.*

**FICHA N° 16: VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS DE LA
EMPRESA PERUPEZ S.A.C.**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura Bayóvar Km 17.85			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Caja de registro	Norte 9369104	Este 516306	Altura 14 m.s.n.m
	Salida emisor submarino	Norte 9369107	Este 516308	Altura 2 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			
Entidad responsable	PERUPEZS.A.C			
Origen de la descarga	Emisor submarino de 500 metro de longitud con dirección Bahía de Sechura.			



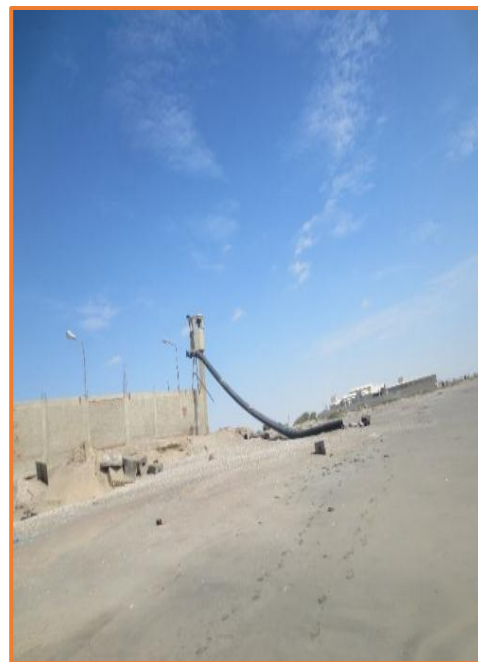
Salida del Emisor submarino PERUPEZ S.A.C., dirección Bahía de Sechura

FICHA N° 17: DISPOSICIÓN DE TUBERIAS DE LA TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S.A. PARACHIQUE SECHURA

Ubicación/referencia	Km 18.50 Carretera Sechura Bayóvar		
Disposición inadecuada de tuberías			
Coordenadas UTMW GS 84 Zona 17 MSur	Norte 9369534	Este 516299	Altura 5 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Entidad responsable	Tecnológica de Alimentos S.A. Parachique Sechura		
Origen de la descarga	HDPE Emisor submarino de 529.14 metro de longitud y 16 pulgadas de diámetro.		



*Parte posterior de la empresa
Tecnológica de Alimentos S.A.-
Parachique*



*Desconexión de tuberías incompletas
perteneciente de la Tecnología de
Alimentos S.A. Parachique - Sechura*

**FICHA N° 18: DISPOSICIÓN INADECUADA DE TUBERIAS DE LA
CORPORACION PESQUERA COISHCO S.A.**

Ubicación/referencia	CALETA CONSTANTE NRO. 18. INT. 150 CAS. SECHURA-BAYOVAR (CARRETERA PANAM. KM 18 150) PIURA SECHURA			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Tubería N° 01	Norte 9369739	Este 516292	Altura 8 m.s.n.m
	Tubería N° 02	Norte 9369752	Este 516295	Altura 8 m.s.n.m
	Tubería N° 03	Norte 9369765	Este 516294	Altura 6 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			
Entidad responsable	Corporación pesquera COSIHCO S.A			



Disposición Inadecuada de tuberías de 20 pulgadas de diámetro., dirección Bahía de Sechura

**FICHA N° 19: VERTIMIENTO INDUSTRIAL DE LA EMPRESA
AGROFISHING Y DERIVADOS S.A.C.**

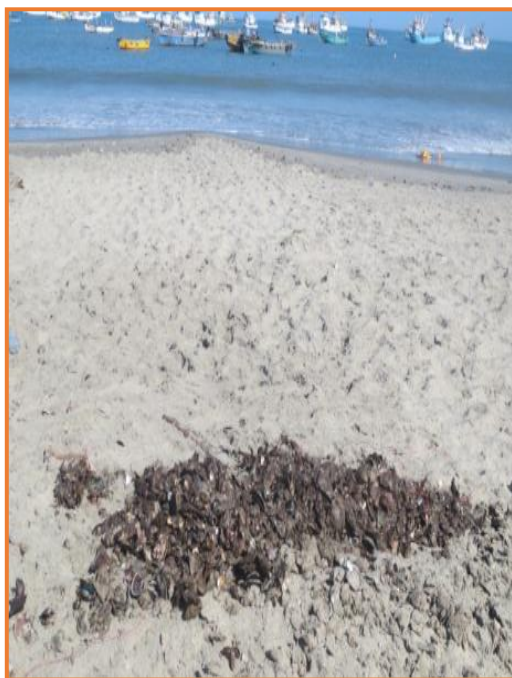
Ubicación/referencia	Km 18 carretera Sechura -Bayóvar			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Tubería caja de registro de almacenamiento	Norte 9369967	Este 516350	Altura 2 m.s.n.m
	Disposición inadecuada de residuos solidos	Norte 9369989	Este 516363	Altura 2 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			
Entidad responsable	AGROFISHING Y DERIVADOS S.A.C.			
Origen de la descarga	Tubería de 8 pulgadas			



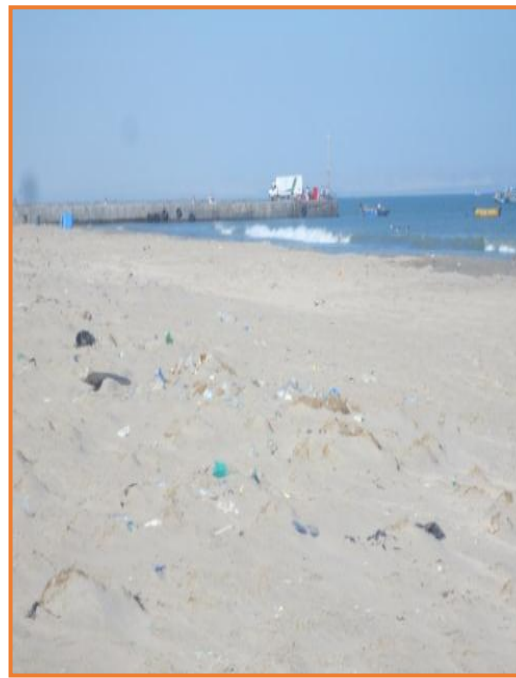
Disposición inadecuada de residuos sólidos parte posterior AGROFISHING Y DERIVADOS S.A.C.

**FICHA N° 20: DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS –
CALETA LAS DELICIAS**

Ubicación/referencia	Las Delicias Nro. S/N Caleta Parachique (Carretera Sechura-Parachique) Piura / Sechura / Sechura		
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9367495	Este 516039	Altura 5 m.s.n.m.
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Entidad responsable	Municipalidad Provincial de Sechura		
Origen de la descarga	Residuos solidos		



Disposición inadecuada de residuos sólidos como las conchas de caracol, en la caleta LAS DELICIAS



Vista panorámica de la disposición inadecuada de residuos sólidos en la CALETA LAS DELICIAS

**FICHA N° 21: VERTIMIENTO AUTORIZADO DE AGUAS RESIDUALES
TRATADAS DE LA EMPRESA GAMCORP S.A.**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura Bayóvar Km 17.7			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Caja registro	Norte 9370117	Este 516373	Altura 13 m.s.n.m
	Salida del Emisor	Norte 9370129	Este 516356	Altura 3 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			
Entidad responsable	GAMCORPS.A., carretera. Sechura - Parachique lote. 01 Mz. D lote. 01 st. Zona Industrial.			
Origen de la descarga	El efluente descarga por el emisor submarino de 1000 metros de longitud y 8 pulgadas de diámetro. Dirección a la Bahía de Sechura.			



*Caja de registro salida al emisor submarino GAMCORP
S.A.*

**FICHA N° 22: DISPOSICIÓN INADECUADA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
EMPRESA GAMCORP S.A.**

Ubicación/referencia	Carretera Sechura Bayóvar Km 17.7		
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9370127	Este 516366	Altura 3 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Entidad responsable	GAMCORPS .A., Carretera. Sechura - Parachique lote. 01 Mz. D lote. 01 st. Zona industrial.		



*Caja de registro salida al emisor submarino GAMCORP
S.A.*

FICHA N° 23: PESQUERA HAYDUK S.A.

Ubicación/referencia	Planta de producción de harina y aceite de pescado		
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9370836	Este 516426	Altura 5 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura		
Entidad responsable	Pesquera Hayduk S.A.		
Origen de la descarga	Mz 491 Lote 01 Caleta Constante Planta de Producción y Aceite de Pescado, emisor submarino de 1746 metros, 30 metros de difusor y 16 pulgadas de diámetro interno con 200 agujeros de 2 pulgadas de diámetro		



El emisor de la empresa Pesquera HAYDUK S.A, esta desconectada



Vista panorámica del emisor submarino de la empresa Pesquera HAYDUK S.A.

**FICHA N° 24: DISPOSICIÓN INADECUADA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
EN LA CALETA CONSTANTE**

Ubicación/referencia	Planta de producción de harina y aceite de pescado			
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Residuos sólidos N° 1	Norte 9372484	Este 516483	Altura 10 m.s.n.m
	Residuos sólidos N° 2	Norte 9372617	Este 516498	Altura 5 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			
Entidad responsable	Municipalidad Provincial de Sechura			



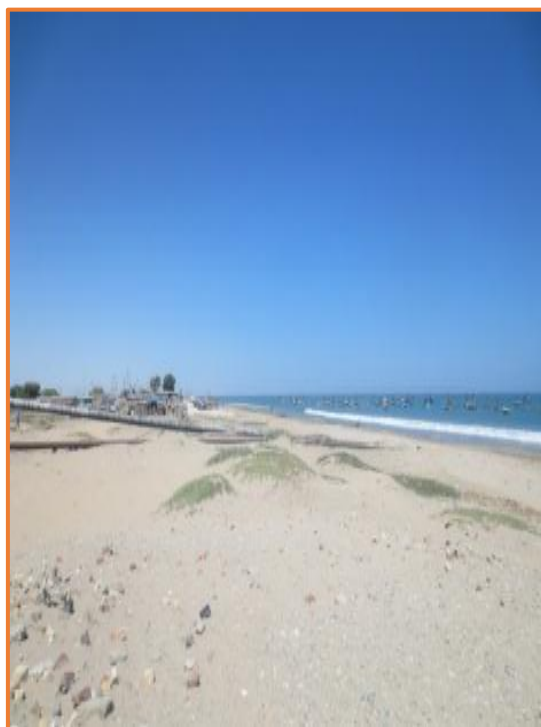
*Vista panorámica de los residuos sólidos en la caleta
Constante*

**FICHA N° 25: DISPOSICIÓN INADECUADA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
CONSERVERA Y ATUNERA DEL MAR S.A.C - CAMAR S.A.**

Ubicación/referencia	Sechura - Bayóvar km 15 carretera Car. Sechura - Bayóvar Km. 15 (Costado Caleta Constante)			
RESIDUOS SOLIDOS				
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Residuos solido N° 1	Norte 9372889	Este 516540	Altura 12 m.s.n.m
	Tubería N° 01	Norte 9372829	Este 516534	Altura 9 m.s.n.m
	Tubería N° 02	Norte 9372832	Este 516535	Altura 8 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Bahía de Sechura			
Entidad responsable	Planta de Enlatado y Harina Residual de la empresa CONSERVERA Y ATUNERA DEL MAR S.A.C (Costado Caleta Constante).			



*Planta de Enlatado y Harina Residual de la
empresa CONSERVERA Y ATUNERA DEL
MAR S.A.C (Costado Caleta). Constante*



*Vista panorámica del emisor
submarino dirección a la Bahía de
Sechura*

**FICHA N° 26: VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL DESEMBARCADERO
PESQUERO ARTESANAL DE MATACABALLO**

Ubicación/referencia	Ubicada a 11 Km., 15 min Oeste (Suroeste), comunicándose con la ciudad de Sechura			
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Vertimiento de agua residual	Norte 9376843	Este 516358	Altura 3 m.s.n.m
	Residuos solidos	Norte 9376962	Este 516366	Altura 7 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Playa Matacaballo, Bahía de Sechura			
Entidad responsable	Matacaballo			



Descarga de agua residual de la actividad limpieza pescado



Disposición inadecuada de residuos sólidos en la caleta de MATACABALLO

FICHA N° 27: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA UNIÓN

Ubicación/referencia	Puente Chalaco carretera la Unión-Sechura.			
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Vertimiento	Norte 9376853	Este 516391	Altura 17 m.s.n.m
	Residuos solidos	Norte 9402878	Este 527453	Altura 17 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Dren Sechura.			
Entidad responsable	Municipalidad Distrital de Sechura			



Descarga de agua residual doméstica de la Municipalidad Distrital de la Unión a una canal tajo abierto secundario que desemboca en el Dren Sechura



Vista panorámica de la descarga de agua residual

FICHA N° 28: DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL DISTRITO DE BELLAVISTA DE LA UNIÓN

Ubicación/referencia	Carreta Bellavista a La unión			
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Residuos sólidos N°1	Norte 9398721	Este 526904	Altura 16 m.s.n.m
	Residuos sólidos N°2	Norte 9398501	Este 526835	Altura 18 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Dren Sechura			
Entidad responsable	Municipalidad de Bellavista de la Unión			



Vista lateral de la disposición inadecuada de residuos sólidos

**FICHA N° 29: LAGUNAS DE OXIDACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE BELLAVISTA DE LA UNIÓN**

Ubicación/referencia	Localidad de Bellavista de la Unión			
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Afluente	Norte 9398575	Este 527694	Altura 16 m.s.n.m
	Efluente	Norte 9397846	Este 527263	Altura 16 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Dren Sechura			
Entidad responsable	Municipalidad de Bellavista lagunas de Oxidación			



*Laguna de Oxidación de la
Municipalidad Distrital de Bellavista
de la Unión*



*Vista panorámica de la Laguna de
Oxidación de la Municipalidad Distrital
de Bellavista de la Unión*

**FICHA N° 30: POZA DE OXIDACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE RINCONADA LLICUAR**

Ubicación/referencia	Puente de la Carreta Bernal-Rinconada Llicuar			
Coordenadas UTMWGS 84 Zona 17 MSur	Laguna efluente	Norte 9397054	Este 526750	Altura 18 m.s.n.m
	Buzón dirección – dren Sechura	Norte 9397011	Este 526891	Altura 14 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Descarga de agua residual domestica municipal venida al Dren Sechura			



*Laguna de Oxidación de la Municipalidad Distrital de
Rinconada Llicuar*



*Foto N°: Caja se registró de la salida de la laguna de
oxidación de la Municipalidad distrital de Rinconada
Llicuar*

FICHA N° 31: VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Ubicación/referencia	Puente de la Carreta Bernal-Rinconada Llicuar			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Vertimiento	Norte 9397009	Este 527102	Altura 10 m.s.n.m
	Residuos solidos	Norte 9397024	Este 527094	Altura 10 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Vertimiento de Agua Residual Doméstica Municipal al Dren Sechura			
Entidad responsable	Municipalidad Distrital de Rinconada Llicuar			



*Disposición inadecuada de residuos sólidos de la
Municipalidad Distrital de Rinconada Llicuar*



*Aguas residuales de la Laguna de Oxidación de la
Municipalidad Distrital de Rinconada Llicuar*

FICHA N° 32: POZA DE OXIDACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VICE

Ubicación/referencia	A.A.H.H Medano blanco Sechura			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Afluente	Norte 9401263	Este 523831	Altura 37 m.s.n.m
	Efluente	Norte 9401379	Este 523749	Altura 38 m.s.n.m
Disposición Final	Terreno adyacente de la Municipalidad distrital de Vice			
Entidad responsable	Asociación General de Usuarios del Agua y Saneamiento Aguas Vice			



Vista lateral de la laguna de oxidación de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VICE



Disposición final de la laguna de oxidación de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VICE

No cuenta con geomembrana y le hace falta el cerco perimétrico. Se evidencia que la disposición final inadecuada de las aguas residuales a campo abierto.

**FICHA N° 33: LAGUNA DE OXIDACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE SECHURA**

Ubicación/referencia	A.A.H.H Los Algarrobos			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Afluente	Norte 9385438	Este 522848	Altura 22 m.s.n.m
	Efluente	Norte 9385364	Este 522078	Altura 17 m.s.n.m
Disposición Final	Parque Ecológico Medano Blanco Sechura			
Entidad responsable	Municipalidad Provincial de Sechura			



*Presencia de natas en la Laguna de Oxidación de la
Municipalidad Provincial de Sechura*



*Foto N°: Vista panorámica de la Laguna de Oxidación de
la Municipalidad Provincial de Sechura*

**FICHA N° 34: REUSO DE AGUA RESIDUALES SIN AUTORIZACIÓN EN EL
PARQUE ECOLOGICO DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
SECHURA**

Ubicación/referencia	A.A.H.H. Medano blanco Sechura		
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9386212	Este 521778	Altura 18 m.s.n.m
Disposición Final	Parque ecológico Medano Blanco Municipalidad provincial de Sechura		
Entidad responsable	Municipalidad Provincial de Sechura		



Parque ecológico disposición final de aguas residuales de la laguna de oxidación de la Municipalidad de Sechura



Parque ecológico, disposición final de aguas residuales de la laguna de oxidación de la Municipalidad de Sechura

Observación:

Las aguas residuales de laguna de oxidación de la Municipalidad Distrital de Sechura cuya disposición final es el PARQUE ECOLOGICO, cuyas aguas son de color rojizas y malolientes, son reusadas sin autorización de la Autoridad Nacional del Agua.

FICHA N° 35: DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA VIA DE LA CARRETERA HACIA EL DREN DE SECHURA

Ubicación/referencia	Dren Sechura		
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Norte 9386032	Este 519284	Altura 15 m.s.n.m
Cuerpo Receptor	Dren Sechura.		
Entidad responsable	Municipalidad de Sechura		



Entrada del dren de Sechura, presencia de disposición inadecuada de los residuos sólidos



Disposición inadecuada de residuos sólidos por debajo del puente del Dren de Sechura

FICHA N° 36: DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS DREN DE SECHURA

Ubicación/referencia	Puente de Sechura			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Residuos sólidos N° 1	Norte 9386409	Este 520030	Altura 5 m.s.n.m.
	Residuos sólidos N° 2-concha de abanicos	Norte 9386027	Este 519187	Altura 4 m.s.n.m.
Cuerpo Receptor	Dren Sechura Manglar Chulliyache y posteriormente a la Bahía de Sechura			
Entidad responsable	Municipalidad de Sechura			




Disposición inadecuada de residuos sólidos en el Dren Sechura





Puente de Sechura

**FICHA N° 37: DISPOSICIÓN INADECUADA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
MANGLAR DE CHULLIYACHE**

Ubicación/referencia	Oeste de la ciudad de Sechura			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Manglar Chulliyache	Norte 9385899	Este 519099	Altura 5 m.s.n.m.
Cuerpo Receptor	Manglar Chulliyache			
				
<i>Vista panorámica del manglar de Chulliyache</i>				

FICHA N° 38: PLAYA DE CHULLIYACHE

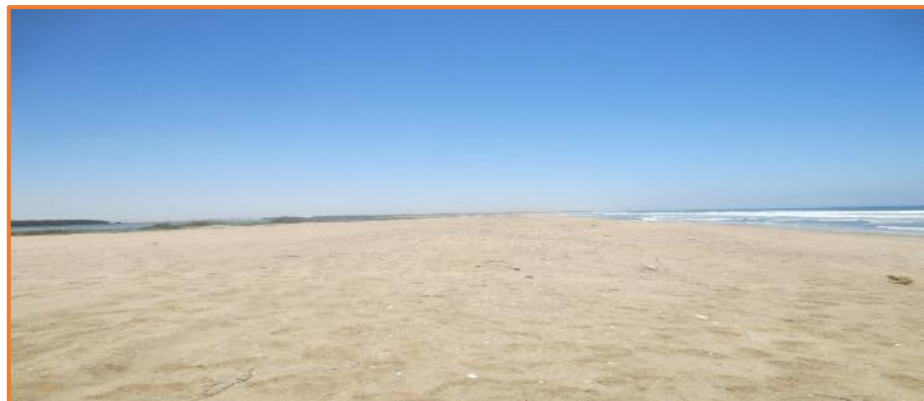
Ubicación/referencia	A 6 kilómetros al Oeste de la capital Provincial de Sechura.			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Residuos sólidos N° 1	Norte 9382345	Este 514787	Altura 4 m.s.n.m.
	Residuos sólidos N° 2	Norte 9384600	Este 513826	Altura 4 m.s.n.m.
	Residuos sólidos N° 3	Norte 9384298	Este 513983	Altura 4 m.s.n.m.
	Residuos sólidos N° 4	Norte 9384231	Este 513999	Altura 4 m.s.n.m.
	Desembocadura a la playa Chulliyache Bahía de Sechura	Norte 9381878	Este 514718	Altura 1 m.s.n.m.
Cuerpo Receptor	Playa Chulliyache - Bahía de Sechura			
				
<div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;"><i>Parte posterior de la disposición inadecuada de residuos sólidos en la orilla de la playa Chulliyache-Bahía de Sechura</i></p> </div>				
				
<div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;"><i>Vista panorámica de la salida de la desembocadura del Manglar de Chulliyache a Playa Chulliyache-Bahía de Sechura</i></p> </div>				

**FICHA N° 39: DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS
MANGLARES Y LA PLAYA DE SAN PEDRO DE VICE**

Ubicación/referencia	Noroeste del Distrito de Vice, a 10 Km de la Provincia de Sechura.			
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 MSur	Residuos sólidos – Manglar De San Pedro	Norte 9392095	Este 510736	Altura 1 m.s.n.m.
	Residuos sólidos – Playa de San Pedro	Norte 9392087	Este 510717	Altura 1 m.s.n.m.
Cuerpo Receptor	Manglares de San Pedro de Vice			



Salida de la Desembocadura del Manglar de San Pedro



Manglar De San Pedro que converge a la playa de San Pedro

ANEXO N° 2: GALERÍA DE FOTOS DESARROLLADAS EN EL ESTUDIO

VISITANDO LAS INSTALACIONES DE EMPRESA PESQUERA HAYDUK S.A



FORMULACIÓN DE INTERROGANTES A TRABAJADORES PESCADORES



PRESENCIA DE RSIDUOS SÓLIDOS EN EL PUENTE DE SECHURA



EJEMPLO DE BOTADEROS IMPROVISADOS



INMEDIACIONES DE EMPRESAS INDUSTRIALES PESQUERAS



IMPROVISADO BOTADERO DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO



CONTAMINACIÓN DEL RIO EN SECHURA

