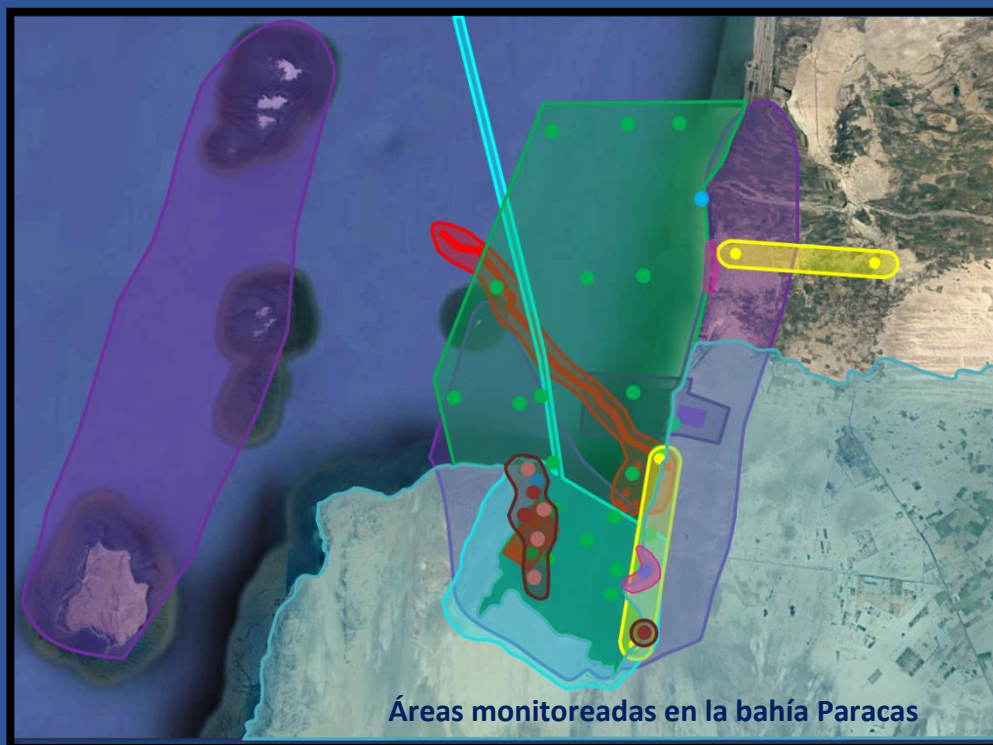


Propuesta: Uso de información ambiental para tomar decisiones

Recopilación, sistematización y análisis de la información de evaluación y monitoreo de calidad ambiental en la bahía de Paracas, y elaboración de una propuesta para el uso de la información para la toma de decisión.



Proyecto Humboldt II Lima, Perú, Junio 2023

Recopilación, sistematización y análisis de la información de evaluación y monitoreo de calidad ambiental en la bahía de Paracas, y elaboración de una propuesta para el uso de la información para la toma de decisión.

Por:

Daniel Enrique Flores Castillo

Consultor, Perú

PNUD / IC – 083 / 2023

Citar como:

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2023. Servicio de consultoría para la recopilación, sistematización y análisis de la información de evaluación y monitoreo de calidad ambiental en la bahía de Paracas, y elaboración de una propuesta para el uso de la información para la toma de decisión. Entregable 4. Propuesta para el uso de la información de calidad ambiental para la toma de decisión en la bahía de Paracas. Proyecto “Catalizando la Implementación de un Programa de Acción Estratégico para la Gestión Sostenible de los Recursos Marinos Vivos Compartidos en el Sistema de la Corriente de Humboldt, Proyecto Humboldt II”, Lima. 34 pp. + Anexos

Lima, 2023

TABLA DE CONTENIDO

1.	INFORMACIÓN GENERAL	4
2.	OBJETIVOS DEL PRODUCTO 4.....	5
2.1	Objetivo general.....	5
2.2	Objetivos específicos.....	5
3.	INTRODUCCIÓN.....	6
4.	RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DE LA EVALUACIÓN Y MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA BAHÍA DE PARACAS.....	6
4.1	Actividades económicas que están vinculadas a la Bahía de Paracas, Pisco	6
4.2	Evaluaciones o monitoreos de la calidad ambiental que se realizan en la bahía de Paracas, por entidades privadas	7
4.3	Evaluaciones o monitoreos de la calidad ambiental que se realizan en la bahía de Paracas, por entidades públicas.....	8
5.	OBJETIVOS PARA EL USO DE LA INFORMACIÓN	9
5.1	Objetivo general.....	9
5.2	Objetivos específicos.....	9
6.	ALCANCE E IDENTIFICACIÓN DE INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES INVOLUCRADAS	9
6.1	Alcance del uso de la información	9
6.2	Identificación de entidades públicas.....	10
6.2.1	Entidades públicas del nivel local.....	10
6.2.2	Entidades públicas del nivel Regional	13
6.2.3	Entidades públicas del nivel Nacional	16
6.3	Identificación de organizaciones privadas	17
6.3.1	Asociación de Productores de Harina y Aceite de Pescado - APROPISCO	17
6.3.2	Pluspetrol Perú Corporation - PLUSPETROL Perú	18
6.3.3	Terminal Portuario General San Martin - Puerto de Paracas.....	19
7.	PROPUESTA DE USO DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIÓN.....	19
7.1	Índice de Calidad Ambiental - ICA	19
7.2	Sistema de Alerta Temprana- SAT.....	22
7.3	Planificación Espacial Marina- PEM	24
7.4	Socialización de la propuesta del uso de información de calidad ambiental	26
8.	HOJA DE RUTA PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA	26
8.1	Hoja de ruta.....	26
8.2	Plazo y calendarización de actividades de la Hoja de Ruta	29
8.3	Instituciones responsables y cooperantes	30

8.3.1	Institución responsable	30
8.3.2	Institución cooperante	30
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
9.1	Conclusiones.....	30
9.2	Recomendaciones	31
10.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	31
11.	ANEXOS	34
	ANEXO 1: Programa	34
	ANEXO 2: Presentación	35
	ANEXO 3: Participación en Monitoreo Ambiental en la bahía de Paracas	44

PRODUCTO 4

PROPUESTA PARA EL USO DE LA INFORMACIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA TOMA DE DECISIÓN EN LA BAHÍA DE PARACAS

1. INFORMACIÓN GENERAL

El presente documento contiene una propuesta para el uso de la información de calidad ambiental para la toma de decisión en la bahía de Paracas, contemplada en los objetivos del producto 4 de la consultoría PNUD / IC – 083 / 2023, que consiste en elaborar una propuesta para definir el uso de la información de calidad ambiental en bahía Paracas, que es obtenida durante las evaluaciones y monitoreos de las entidades públicas y privadas, con la finalidad que sirva de sustento técnico para la toma de decisiones en diferentes niveles de gobierno (local, regional, nacional), en coordinación con el grupo de trabajo vinculado al Comité de Gestión Local del Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera de la provincia de Pisco, la Dirección de Instrumentos para el Ordenamiento Territorial y Gestión Integrada de los Recursos Naturales de (DIOTGIRN) del Ministerio del Ambiente y el Proyecto Humboldt II.

Resumen de la información relacionada al cuarto producto de la presente consultoría:

Proyecto	00107511 – ID. 00107797 “Catalizando la implementación de un Programa de Acción Estratégico para la Gestión Sostenible de los Recursos Marinos Vivos Compartidos en el Sistema de la Corriente de Humboldt”.
Nombre de la consultoría	Servicio de consultoría para la recopilación, sistematización y análisis de la información de evaluación y monitoreo de calidad ambiental en la bahía de Paracas, y elaboración de una propuesta para el uso de la información para la toma de decisión.
Objetivo general de la consultoría	Recopilación, sistematización y análisis de la información de evaluación y monitoreo de calidad ambiental en la bahía de Paracas, y elaboración de una propuesta para el uso de la información para la toma de decisión.
Objetivos específicos de la consultoría	<ol style="list-style-type: none">1. Revisar la información clave del proyecto y desarrollar un plan de trabajo y cronograma detallado.2. Identificar a las instituciones públicas y entidades privadas que realizan evaluaciones y monitoreo de la calidad ambiental en la bahía de Paracas.3. Identificar y evaluar los tipos de monitoreo de la calidad ambiental que se realizan actualmente en la bahía de Paracas.4. Identificar los diversos protocolos de monitoreo ambiental empleados por las diversas entidades que intervienen en la bahía de Paracas y la temporalidad de las evaluaciones que se vienen realizando tanto por instituciones públicas y privadas.5. Coordinar la participación en al menos una actividad de campo para la evaluación o monitoreo de calidad ambiental con una institución pública o privada.6. Elaborar una propuesta para definir el uso de la información en coordinación con el grupo de trabajo vinculado al Comité de Gestión Local del PMIZMC de la provincia de Pisco, la Dirección

	<p>de Instrumentos para el Ordenamiento Territorial y Gestión Integrada de los Recursos Naturales de (DIOTGIRN) del Ministerio del Ambiente y el Proyecto Humboldt II.</p> <p>7. Apoyar en la facilitación en al menos dos (2) talleres o reuniones programados del grupo de trabajo vinculado al Comité de Gestión Local del PMIZMC de la provincia de Pisco en coordinación con el Comité de Gestión Local, la DIOTGIRN y el Proyecto Humboldt II</p>
Alcance de los servicios y productos esperados	<p>Duración: 90 días desde la firma del contrato</p> <p>Productos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: Plan de trabajo con cronograma y propuesta metodológica. 2: Reporte de recopilación y sistematización de información de evaluación y monitoreo de calidad ambiental en la bahía de Paracas. 3: Diagnostico de la evaluación y monitoreo de la calidad ambiental en la bahía de Paracas. 4: Propuesta para el uso de la información de calidad ambiental para la toma de decisión en la bahía de Paracas.
Contenido del Producto 4	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen del diagnóstico de la evaluación o monitoreo de calidad ambiental en la bahía de Paracas. • Alcance e identificación de entidades públicas, de los tres niveles de gobierno, y organizaciones privadas involucradas en la gestión de la calidad ambiental en bahía de Paracas. • Propuesta del uso de información de calidad ambiental para la toma de decisiones. • Hoja de ruta para implementar la propuesta de uso de la información • Conclusiones y recomendaciones.
Consultor	Daniel Enrique Flores Castillo.
Supervisor	Coordinación Binacional, Coordinación Nacional y Especialista Asociado en Biodiversidad del Proyecto GEF Humboldt II.

2. OBJETIVOS DEL PRODUCTO 4

2.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta del uso de la información de calidad ambiental para la toma de decisiones en la bahía de Paracas.

2.2 Objetivos específicos

- Dar cumplimiento a los compromisos contractuales establecidos en el IC-083/2023.
- Resumir las actividades de evaluación y monitoreo ambiental que realizan las entidades públicas y privadas en la bahía de Paracas.
- Identificar las entidades con competencias en materia ambiental.
- Elaborar una propuesta del uso de información de calidad ambiental para la toma de decisiones en la bahía de Paracas.
- Elaborar una Hoja de Ruta para implementar la propuesta del uso de información de calidad ambiental para la toma de decisiones en la bahía de Paracas.

3. INTRODUCCIÓN

Desde el 2011, los gobiernos de Chile y Perú vienen sumando esfuerzos para contar con un Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH) saludable, productivo y resiliente, mediante una gestión con enfoque ecosistémico que garantice la conservación y el uso sostenible de sus bienes y servicios en beneficio de sus pueblos.

En tal sentido, durante la implementación del **Proyecto Humboldt**, ambos países realizaron el "Análisis de Diagnóstico Transzonal" para identificar los problemas ambientales y antropogénicos que afectan la salud del GEMCH y elaboraron un "Programa de Acción Estratégica" con el objetivo de mitigar o disminuir los problemas identificados.

Actualmente, están ejecutando el proyecto "Catalizando la implementación de un Programa de Acción Estratégico para la gestión sostenible de los recursos marinos vivos compartidos en el Sistema de la Corriente de Humboldt", conocido como **Proyecto Humboldt II**, liderados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile (SUBPESCA) y el Viceministerio de Pesca y Acuicultura del Ministerio de la Producción de Perú (VMPA-PRODUCE).

Uno de los resultados previstos en el citado proyecto consiste en contar con una "Calidad ambiental costera y marina mejorada mediante la aplicación de la gestión integrada de los ecosistemas y la Planificación Espacial Marina".

Para alcanzar el citado resultado se ha contemplado el desarrollo de una intervención que permita identificar y evaluar los tipos de monitoreo de la calidad ambiental en la bahía de Paracas, así como sus protocolos y temporalidad de ejecución, que son realizadas por instituciones públicas y privadas en el marco de su ámbito competencial o en función de sus compromisos ambientales.

En ese sentido, se realiza una consultoría con el objetivo general de "Recopilar, sistematizar y analizar la información de evaluación y monitoreo de calidad ambiental en la bahía de Paracas, y elaborar una propuesta para el uso de la información para la toma de decisión".

En relación a ello, en el presente documento denominado "Propuesta para el uso de la información de calidad ambiental para la toma de decisión en la bahía de Paracas", se alcanza la propuesta indicada para la toma de decisión a distintos niveles de gobierno, elaborado con la participación del Comité de Gestión Local del Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera (PMIZMC) de la provincia de Pisco. Dicha propuesta corresponde al cuarto producto de la consultoría IC-083/2023.

4. RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DE LA EVALUACIÓN Y MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA BAHÍA DE PARACAS

4.1 Actividades económicas que están vinculadas a la Bahía de Paracas, Pisco

La bahía Paracas se encuentra ubicada en el distrito de Paracas de la provincia de Pisco, región Ica, entre los paralelos 13°47'48,5" y 13°51'58,0", limita por el norte con la Bahía Pisco y por el sur con la península de Paracas, tiene una extensión aproximada de borde costero de 24 km.

En dicha bahía se desarrollan múltiples actividades económicas (turismo, recreación, pesca, maricultura, industria, transporte marítimo, transporte aéreo, puerto, áreas protegidas, zona residencial y urbana), con diferentes características, que confluyen en un espacio relativamente reducido (Figura 01), y cuya sostenibilidad se basa en las características ambientales del espacio marino costero.

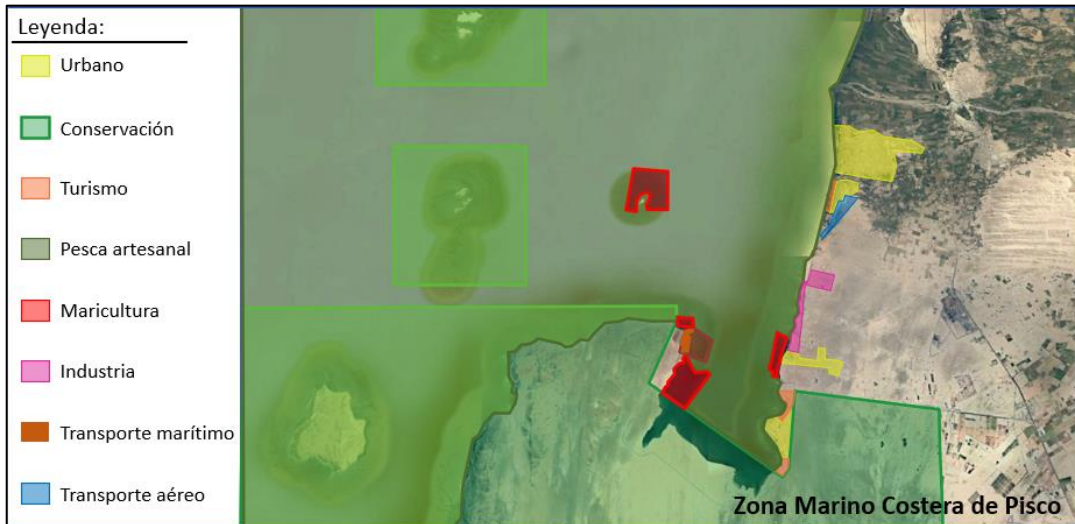


Fig. 01 Distribución espacial de las actividades económicas que se desarrollan en bahía Paracas.
Mapa base: Google Earth. Elaboración propia.

4.2 Evaluaciones o monitoreos de la calidad ambiental que se realizan en la bahía de Paracas, por entidades privadas

Aquellas actividades económicas de nivel industrial tienen la obligación de desarrollar actividades de evaluación y/o de monitoreo ambiental, de conformidad con lo aprobado en sus Estudios de Impacto Ambiental (EIA) o en el Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA). Las áreas monitoreadas se muestran en la figura 02.

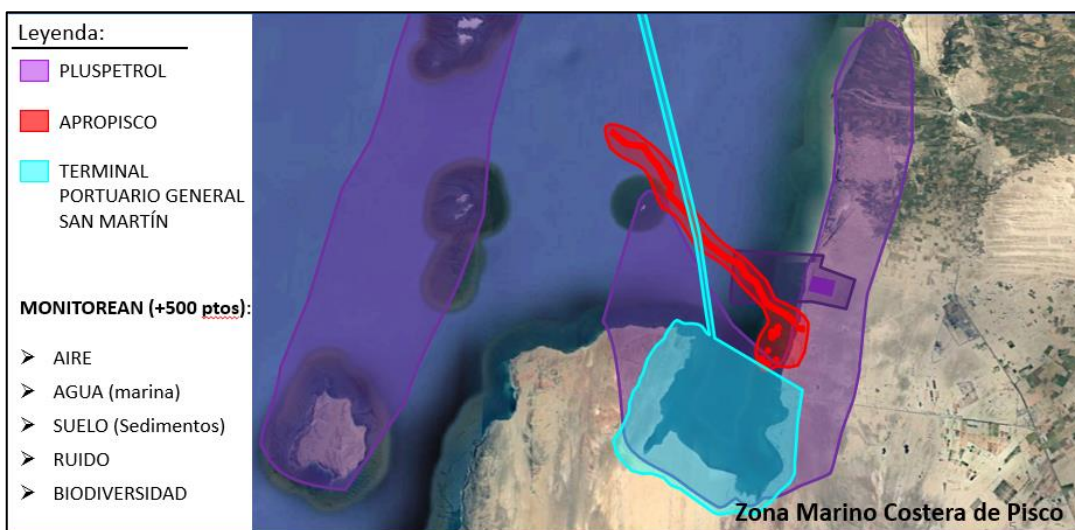


Fig. 02 Área monitoreada en la bahía Paracas, ejecutadas por entidades privadas.
Mapa base: Google Earth. Elaboración propia.

4.3 Evaluaciones o monitoreos de la calidad ambiental que se realizan en la bahía de Paracas, por entidades públicas

Las entidades públicas de ámbito nacional (SANIPES, IMARPE, OEFA, ANA, DIGESA y APN), en el marco de sus competencias funcionales, ejecutan evaluaciones y monitoreos de calidad ambiental en la bahía Paracas con la finalidad de fiscalizar las actividades económicas que se desarrollan en la citada bahía. El área que abarcan dichos estudios ambientales se muestra en la figura 03.

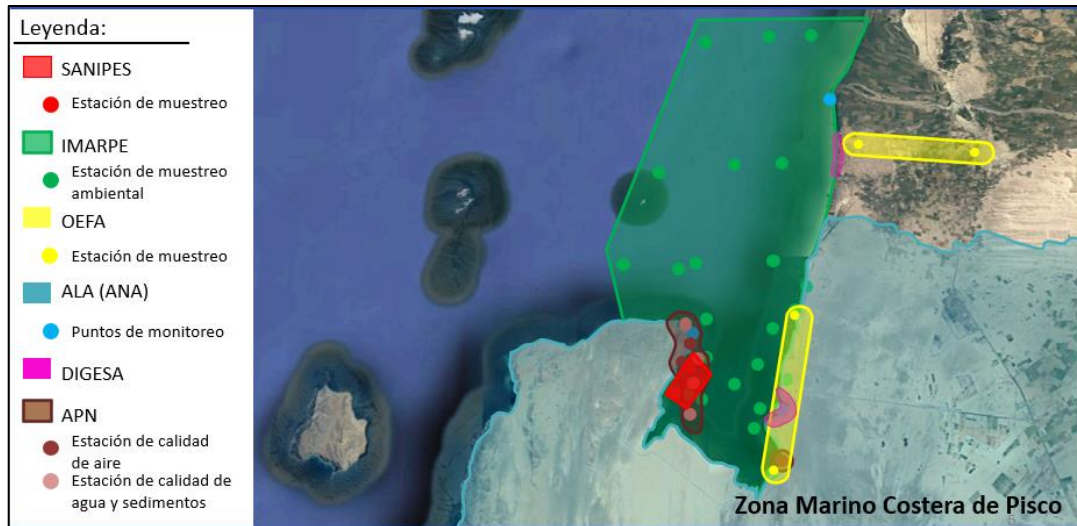


Fig. 03 Área monitoreada en la bahía Paracas, ejecutadas por entidades públicas.

Mapa base: Google Earth. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 04, existe una amplia distribución espacial de las estaciones de muestreo que se realizan en la bahía Paracas, que superan los 500 puntos de muestreo, orientados a la evaluación de la calidad del aire, monitoreo del ruido, calidad del medio marino (parámetros físicos y químicos), monitoreo biológico marino (fitoplancton, zooplancton, macroalgas, macroinvertebrados, bivalvos, ictiofauna) y terrestre. (Figura 04).

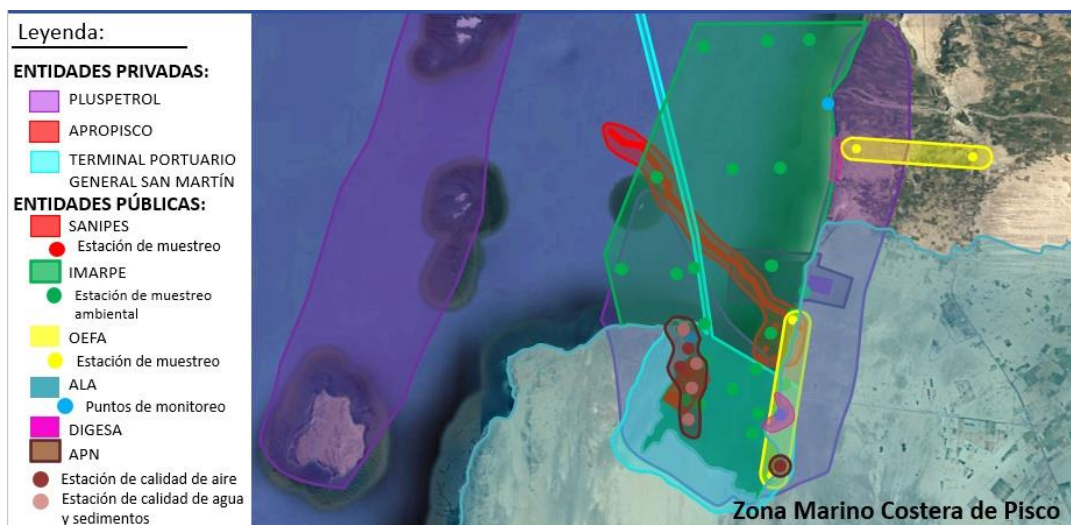


Fig. 04 Área monitoreada en la bahía Paracas, ejecutadas por entidades públicas y privadas.

Mapa base: Google Earth. Elaboración propia.

Este gran esfuerzo, cuya frecuencia de muestreo depende del parámetro evaluado y del objetivo del monitoreo, busca cumplir con los compromisos o funciones de las entidades que los ejecutan, según sea el caso de entidades privadas o públicas.

En el caso del cumplimiento del EIA por parte de las entidades privadas, los resultados del monitoreo sirven para identificar posibles valores de parámetros ambientales que se encuentren en riesgo de sobrepasar los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Al ser detectados en las actividades de monitoreo ambiental se adoptan medidas correctivas para no ser sancionados por ello.

En el caso de las entidades públicas, el monitoreo permite identificar el estado de calidad ambiental. Si detectan riesgos ambientales por encontrar valores por encima de los ECA, la autoridad competente adopta las medidas normativas necesarias para regular las actividades y minimizar los impactos que afecten la salud de las personas. Asimismo, se enfoca en el cuidado de la biodiversidad y del medio ambiente, así como, para mantener la sostenibilidad de las actividades económicas que se desarrollan en el ámbito de la bahía Paracas.

5. OBJETIVOS PARA EL USO DE LA INFORMACIÓN

5.1 Objetivo general

Gestionar y organizar la información de calidad ambiental de la bahía de Paracas para la toma de decisiones oportunas por los diferentes niveles de gobierno.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar las instituciones u organizaciones públicas y privadas, responsables o colaboradoras, involucradas en la gestión de la calidad ambiental de la bahía Paracas.
- Estimar el Índice de Calidad Ambiental para la sostenibilidad de las actividades que se desarrollan en la bahía Paracas (ICA – Paracas).
- Sistematizar e integrar información confiable y actualizada proveniente de los monitoreos y evaluaciones de calidad ambiental de la bahía Paracas.
- Automatizar los diferentes procesos operativos para la implementación de un Sistema de Alerta Temprana empleando el ICA – Paracas.
- Avanzar en la Planificación Espacial Marina de la bahía Paracas.

6. ALCANCE E IDENTIFICACIÓN DE INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES INVOLUCRADAS

6.1 Alcance del uso de la información

La propuesta para el uso de la información de calidad ambiental de la bahía Paracas para la toma de decisiones se implementará en un plazo de dos años y medio, mediante: i) gestión y organización de la metadata generada por las entidades públicas y privadas durante las actividades de monitoreo y evaluación ambiental, ii) estimación del Índice de Calidad Ambiental de bahía Paracas, ii) comparación con el ICA – Paracas estimado, iii) implementación de un Sistema de Alerta Temprana con participación de los tres niveles de gobierno y organizaciones privadas, de acuerdo a la normativa vigente, y, iv) avanzar en la Planificación Espacial Marina en la citada bahía.

El Comité de Gestión Local del Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera de la Provincia de Pisco está integrado por entidades de los tres niveles de gobierno y por las organizaciones privadas involucradas en la gestión de la calidad ambiental de la bahía Paracas, siendo la organización formal en la provincia de Pisco idónea para liderar la implementación de la Hoja de Ruta propuesta en el presente documento.

6.2 Identificación de entidades públicas

6.2.1 Entidades públicas del nivel local

El Ministerio del Ambiente, elaboró la Guía para el buen gobierno municipal en materia de Gestión Ambiental (2019). A continuación, se alcanzan algunos extractos de dicha publicación.

Dado que luego del proceso de descentralización, muchas de las funciones para promover la sostenibilidad ambiental están a cargo de los gobiernos locales y considerando el carácter transversal de lo ambiental, estas funciones están recogidas en diversos dispositivos normativos.

Adicionalmente, la citada guía precisa que el ejercicio de las funciones ambientales a cargo de las entidades públicas se organiza bajo la dirección del Ministerio del Ambiente, en su calidad de ente rector.

Las funciones fueron agrupadas en nueve ejes fundamentales, como son:

1. Gobernanza ambiental y participación ciudadana
2. Educación, investigación e información ambiental
3. Gestión de áreas naturales protegidas
4. Gestión integral del cambio climático
5. Ordenamiento territorial ambiental
6. Gestión de los residuos sólidos
7. Gestión de calidad ambiental
8. Certificación ambiental
9. Fiscalización ambiental

Las políticas, planes y demás instrumentos aprobados a nivel local deben estar alineados con los niveles nacional y regional, procurando el desarrollo armónico de las ciudades. Por ello se recomienda que durante la elaboración de estos instrumentos se consulten los desarrollados por el gobierno nacional y regional.

El desarrollo de instrumentos debe seguir los lineamientos del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico (SINAPLAN) que es el conjunto integrado de órganos, subsistemas y relaciones funcionales cuya finalidad es coordinar y viabilizar el proceso de planeamiento estratégico nacional para promover y orientar el desarrollo armónico y sostenido del país.

Las Comisiones Ambientales Municipales (CAM), son las instancias de gestión ambiental, encargadas de coordinar y concertar la política ambiental municipal, y promueven el diálogo y el acuerdo entre los sectores público y privado, y articulan sus políticas ambientales con las Comisiones Ambientales Regionales (CAR) y el MINAM.

Los gobiernos locales deben encargar a una de sus unidades orgánicas sistematizar y organizar la información ambiental generada por las distintas áreas de la municipalidad,

procurando que estas se encuentren en formatos estandarizados que permitan su interoperabilidad.

La información en el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SINIA), se organiza y sistematiza en cuatro categorías:

- Información normativa (Repositorio de disposiciones legales en materia ambiental)
- Información documental (Repositorio de publicaciones en materia ambiental)
- Estadísticas ambientales (Series históricas a diversas escalas de información estructurada)
- Información geográfica (capas geográficas y coberturas sobre aspectos relacionados con los recursos naturales y el medio ambiente).

Estas categorías de organización y sistematización deben ser utilizadas por los gobiernos locales con la finalidad de que su información se pueda integrar al SINIA, facilitando su intercambio, su acceso y difusión.

Con la finalidad de que las actividades que se realizan no pongan en riesgo las zonas de amortiguamiento de las áreas naturales protegidas, los gobiernos locales deben solicitar de manera previa al otorgamiento de derechos orientados al aprovechamiento de recursos naturales y/o a la habilitación de infraestructura en las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional y/o en sus Zonas de Amortiguamiento, y en las Áreas de Conservación Regional, la emisión de la Compatibilidad y de la Opinión Técnica Previa Favorable por parte del SERNANP.

Siendo el Ordenamiento Territorial Ambiental un componente importante para el mejor uso y ocupación del territorio (ordenamiento territorial), las municipalidades deben impulsar este proceso a partir de la ZEE, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Zonificación Ecológica Económica (ZEE).

En los procesos de planificación del territorio, la ZEE es un insumo para la construcción del plan de desarrollo concertado de nivel regional, provincial o distrital. La ZEE debe ser utilizada para tener un conocimiento integral de la realidad de un determinado territorio, para la construcción del futuro deseado y para la definición de los resultados esperados.

Los gobiernos locales formulan su ZEE bajo la asistencia técnica de la Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental del MINAM.

Adicionalmente al Reglamento de Zonificación Ecológica Económica (ZEE), se ha elaborado una serie de documentos sobre:

- La conducción del proceso de ordenamiento territorial.
- El manejo integrado de las Zonas Marino Costeras.
- Las comisiones técnicas de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) en el ámbito regional o local.

Además, se cuenta con el Registro Nacional de Procesos de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), que es una aplicación web diseñada para el registro de dichos procesos y el reporte de sus avances. Este registro es un mecanismo de coordinación y articulación intergubernamental entre los niveles de gobierno regional y local.

Los gobiernos locales son Entidades de Fiscalización Ambiental Local (EFA) y por lo tanto cuentan con facultades expresas para desarrollar funciones de fiscalización ambiental, las mismas que ejercen con independencia funcional del OEFA.

En la actualidad existen una serie de herramientas para impulsar la inversión en infraestructura natural. En ese sentido, para formular y evaluar proyectos de inversión orientado a los ecosistemas y servicios ecosistémicos los gobiernos locales cuentan con las siguientes herramientas:

- Lineamientos de política de inversión pública en materia de diversidad biológica y servicios ecosistémicos. Busca promover el aprovechamiento y uso sostenible de la diversidad biológica y servicios ecosistémicos, a fin de alcanzar el mayor bienestar social del país.
- Lineamientos para formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicio ecosistémicos. Orienta la formulación de proyectos de inversión pública relacionados con la recuperación de ecosistemas, recuperación de especies y apoyo al uso sostenible. Estos son la base para la elaboración de los instrumentos metodológicos de inversión pública del sector ambiente.
- Ficha técnica de proyectos de inversión estándar y/o simplificada. Este documento facilita la formulación y evaluación de proyectos de inversión en recuperación de ecosistemas con enfoque de bien y contiene aspectos técnicos mínimos por cada acción propuesta.
- Ficha Técnica de proyectos de inversión estándar y/o simplificados. Este documento facilita la formulación y evaluación de proyectos de inversión en recuperación de ecosistemas con enfoque de servicios y contiene aspectos técnicos mínimos por cada acción propuesta.

El SLGA es la estructura conformada por los principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos, mediante los cuales se organizan las entidades con competencia ambiental a nivel local, para el cumplimiento de los objetivos de la Política Nacional del Ambiente. En ese sentido el SLGA tiene como finalidad desarrollar, implementar, revisar y corregir la política ambiental en el nivel local y las normas que regulan su organización y funciones en el marco político e institucional nacional y regional.

El SLGA está integrado por el conjunto organizado de entidades públicas que ejercen funciones en materia ambiental y de recursos naturales, cuya jurisdicción se circunscribe al ámbito local. En ese sentido, las entidades conformantes del SLGA se articulan y generan sinergias para el adecuado desempeño de la gestión ambiental local, que, en el marco de sus competencias, integran su accionar para contribuir en los siguientes aspectos:

- La conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- La reducción, mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos generados por las múltiples actividades humanas.
- La obtención de niveles ambientalmente apropiados de gestión productiva y ocupación del territorio.
- La mejora de la calidad de vida adecuada para el pleno desarrollo humano.
- La evaluación de impacto ambiental.
- La evaluación y fiscalización ambiental.
- La gestión de recursos hídricos.
- La gestión de la información ambiental.

Ejercicio local de funciones ambientales.

El Gobierno Local es la Autoridad ambiental local, encargada de aprobar, implementar y conducir, en el marco de sus competencias y funciones, la Política Ambiental Local y el Sistema Local de Gestión Ambiental (SLGA), en coordinación con la Comisión Ambiental Regional y Local respectiva.

Los gobiernos locales ejercen sus funciones ambientales sobre políticas, normas y planes nacionales, regionales y sectoriales, en el marco de los principios de la gestión ambiental. La política ambiental local debe estar articulada con la política y planes de desarrollo local.

Cabe señalar que, el marco legal correspondiente al ejercicio de las funciones ambientales a nivel local, señala que el ámbito del SLGA, es establecido mediante la ordenanza municipal que aprueba su creación, emitido por el Consejo Municipal, órgano normativo de la municipalidad, cuyo alcance de jurisdicción, dependiendo del tipo de municipalidad es establecida en la Ley Orgánica de Municipalidades.

Instrumentos de gestión ambiental local

El proceso de elaboración de los instrumentos de gestión ambiental local es dirigido por los gobiernos locales en coordinación con la Comisión Ambiental Municipal, y su finalidad es establecer los lineamientos, así como las metas de largo y corto plazo. Estos instrumentos son diseñados de forma simplificada de modo tal que mediante un único proceso se tengan elaborados la Política Ambiental Local, el Plan de Acción Ambiental Local y la Agenda Ambiental Local, y aprobados por la municipalidad respectiva.

Comisión Ambiental Municipal (CAM)

Las CAM son las instancias participativas de Gestión Ambiental, creadas o reconocidas formalmente por la municipalidad de su jurisdicción, encargadas de coordinar y concertar la política ambiental en el nivel municipal, promoviendo el diálogo y el acuerdo entre los actores locales.

Entre sus principales funciones se encuentran las siguientes:

- Ser la instancia de concertación de la política ambiental local y actuar en coordinación con el gobierno local para la implementación del Sistema Local de Gestión Ambiental.
- Elaborar participativamente el Plan y la Agenda de Acción Ambiental Local que serán aprobados por el gobierno local.
- Lograr compromisos concretos de las instituciones integrantes sobre la base de una visión compartida.
- Elaborar propuestas para el funcionamiento, aplicación y evaluación de los instrumentos de gestión ambiental y la ejecución de políticas ambientales.
- Facilitar el tratamiento apropiado para la resolución de conflictos.

6.2.2 Entidades públicas del nivel Regional

El Gobierno Regional de Ica, conforme al artículo 5° de la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, tiene como misión organizar y conducir la gestión pública regional, de acuerdo a sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región.

Conforme a ello, el artículo 10° del mismo cuerpo normativo señala en los literales a) y b) del numeral 1 que son competencias exclusivas del Gobierno Regional, planificar el desarrollo integral de su región y ejecutar los programas socio-económicos correspondientes, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo; y formular y aprobar el Plan de Desarrollo Regional Concertado con las municipalidades y la sociedad civil de su región.

El Plan de Desarrollo Regional Concertado Ica 2016 – 2025, elaborado por el GORE Ica, tiene como objetivo presentar la estrategia de desarrollo concertada del territorio para el logro de los objetivos establecidos en el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional, así como, los objetivos establecidos en los Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales (PESEM) respecto a las competencias compartidas. Contiene los principales lineamientos a los cuales los gobiernos locales que componen el departamento de Ica, deberán articularse, a fin de fortalecer la estratégica de desarrollo de la región.

En materia ambiental, el Plan de Desarrollo Regional Concertado Ica 2016 – 2025 contempla un objetivo estratégico y cinco acciones estratégicas, según se puede visualizar en la siguiente Tabla:

Tabla 01. Acciones Estratégicas del Plan de Desarrollo Regional Concertado Ica 2016 - 2025

Objetivo Estratégico	Acciones estratégicas	Responsables
MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DE ICA	Adoptar medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático	GRRNMA Gobiernos Locales
	Promover el tratamiento de aguas residuales domésticas	GRRNMA Gobiernos Locales
	Fomentar la gestión adecuada de residuos sólidos	GRRNMA Gobiernos Locales
	Formular y ejecutar acciones de conservación y recuperación de las cuencas	SGTE Gobiernos Locales
	Promover la elaboración de la zonificación ecológica económica del departamento de Ica	Gobiernos Regional Gobiernos Locales

En dicho Plan se señala la Gerencia responsable, quién debe articular con los gobiernos locales para su implementación.

El SRGA es la estructura conformada por los principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos, mediante los cuales se organizan las entidades con competencia ambiental a nivel regional, para el cumplimiento de los objetivos de la política nacional del ambiente.

En ese sentido el SRGA tiene como finalidad desarrollar, implementar, revisar y corregir la política ambiental regional y las normas que regulan su organización y funciones en concordancia con el marco normativo nacional; para guiar la gestión de la calidad ambiental, el aprovechamiento sostenible y la conservación de los recursos naturales, así como el bienestar de la población.

Los SRGA como parte de un sistema funcional del Estado (SNGA), están integrados por el conjunto organizado de entidades públicas que ejercen funciones en materia ambiental y de recursos naturales, cuya jurisdicción se circunscribe al ámbito regional.

En ese sentido, las entidades conformantes del SRGA se articulan y generan sinergias para el adecuado desempeño de la gestión ambiental regional, que en el marco de sus competencias, integran su accionar para contribuir en los siguientes aspectos:

- La conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- La reducción, mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos generados por las múltiples actividades humanas.
- La obtención de niveles ambientalmente apropiados de gestión productiva y ocupación del territorio.
- El fomento de una una calidad de vida adecuada para el pleno desarrollo humano.
- La evaluación de impacto ambiental.
- La evaluación y fiscalización ambiental.
- La gestión de recursos hídricos.
- La gestión de la información ambiental.

Ejercicio regional de funciones ambientales

El Gobierno Regional es la autoridad ambiental regional, que lidera la implementación del Sistema Regional de Gestión Ambiental en coordinación con la Comisión Ambiental Regional respectiva. Ejercen sus funciones ambientales sobre la base de lo establecido en la Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales en concordancia con las políticas nacionales, sectoriales y regionales.

La Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, o la Autoridad Regional Ambiental, es el órgano ejecutivo del gobierno regional, que ejerce la autoridad ambiental en el marco del SNGA. Es responsable de implementar la Política Ambiental Regional en coordinación con la Comisión Ambiental Regional (CAR). Esta autoridad tiene una estructura orgánica que responde a los objetivos y características de su territorio, considerando el marco normativo e institucional nacional, sectorial y/o municipal.

Instrumentos de gestión ambiental regional

Al igual que en el nivel nacional, se cuentan con diversos instrumentos de gestión ambiental, siendo los principales:

- La Política Ambiental Regional.
- El Plan de Acción Ambiental y la Agenda de Acción Ambiental Regional.
- La Estrategia Regional de Cambio Climático, la Estrategia Regional de Diversidad Biológica y el Plan Regional de Lucha contra la Desertificación.

Todos ellos son instrumentos que permiten la operatividad de las políticas ambientales regionales en el ámbito regional.

Comisión Ambiental Regional (CAR)

La CAR es la instancia de la gestión ambiental de carácter multisectorial, encargada de coordinar y concertar la política ambiental regional, promoviendo el diálogo y el acuerdo entre los sectores público y privado. La creación e implementación de las Comisiones Ambientales Regionales se encuentran considerados en la Ley Orgánica de los Gobiernos

Regionales y a su vez en la Ley General del Ambiente, la misma que señala que estarán conformadas por las instituciones y actores regionales con responsabilidad e interés en gestión ambiental de la región.

Las CAR tienen las funciones establecidas en sus ordenanzas de creación acorde a lo establecido en la Ley del SNGA y adicionalmente pueden establecer funciones específicas acordes a la problemática ambiental propia de la región. La potestad de aprobar y designar a los representantes de sus respectivas Comisiones Ambientales les corresponde a los gobiernos regionales.

6.2.3 Entidades públicas del nivel Nacional

El MINAM, a través de la Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental (DGPIGA), ha elaborado la Guía del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, en el que se detallan, entre otras cosas, quiénes conforman y cómo se implementa el sistema, los sistemas funcionales que lo conforman, las dimensiones territoriales y sectoriales, así como lo relacionado a los Sistemas de Gestión Regional y Local.

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) organiza la gestión funcional y territorial en materia ambiental y de recursos naturales del país. Está constituido por instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local, que ejercen funciones en materia de ambiente y recursos naturales. Los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental forman parte integrante del SNGA, contando con la participación del sector privado y la sociedad civil (MINAM, 2016). La gestión ambiental requiere de la articulación de los diferentes sectores de gobierno, de un manejo descentralizado, así como, de la participación del sector privado y de la sociedad civil.

La finalidad del SNGA es asegurar el cumplimiento de la política nacional del ambiente, y en ese sentido orienta, integra, coordina, supervisa, evalúa y garantiza tanto la aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, como políticas, planes, programas y acciones destinadas a la protección del ambiente y a la conservación, así como al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

El SNGA facilita el cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas mediante mecanismos de coordinación y participación para el logro de sus funciones, reduciendo la existencia de superposiciones, omisiones, duplicidad o vacíos en la gestión ambiental.

El ministerio del ambiente (MINAM) es la autoridad ambiental nacional y el órgano rector del sector ambiente y del sistema nacional de gestión ambiental, siendo sus políticas, lineamientos y criterios de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno.

El SNGA está conformado por los siguientes sistemas funcionales (Figura 05):

- Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE).
- Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).
- Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA).
- Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH).
- Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre (SINAFOR).

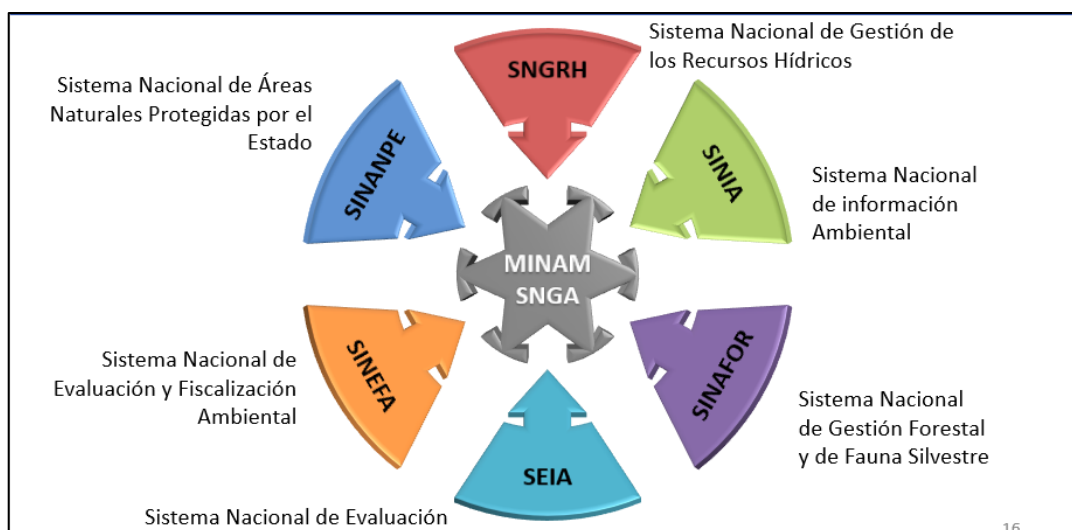


Fig. 05 Componentes del Sistema Nacional De Gestión Ambiental.
Fuente: MINAM. Elaboración propia.

EL SNGA funciona a través de la implementación de las políticas, normas e instrumentos de gestión ambiental, que sirven para dar cumplimiento a la Política Nacional del Ambiente.

Dichos instrumentos son medios operativos diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario en el marco de la Ley General del Ambiente.

Los instrumentos de gestión ambiental pueden ser de planificación, promoción, prevención, control, corrección, información, entre otros. Entre los principales instrumentos de planificación ambiental de la gestión ambiental nacional encontramos a la Política Nacional del Ambiente y el Plan Nacional de Acción Ambiental, que son los dos documentos marco de la gestión ambiental, a partir de los cuales deben articularse las demás estrategias y planes ambientales:

- La Agenda Nacional de Acción Ambiental
- Los Ejes Estratégicos de la Gestión Ambiental Nacional
- Las estrategias nacionales

6.3 Identificación de organizaciones privadas

6.3.1 Asociación de Productores de Harina y Aceite de Pescado - APROPISCO

Las Asociaciones de Productores (APRO) son organizaciones civiles sin fines de lucro creadas para fortalecer la relación de la industria pesquera con la comunidad donde operan, optimizando su intervención de manera conjunta y cumpliendo metas y objetivos en busca del bienestar común.

En marzo del año 1999, se crea APRO Pisco, una asociación ecológica del sector industrial pesquero, pionera en el Perú y el mundo, con el objeto de unir esfuerzos para preservar el ecosistema de la Bahía de Paracas, mejorar sus Programas de Adecuación al Medio Ambiente (PAMA) y disponer adecuadamente de sus efluentes industriales - previamente tratados - al cuerpo marino receptor a través de un único emisor submarino.

Esta asociación se constituye ante la necesidad de las empresas pesqueras instaladas en la zona industrial de Paracas de tener una producción de harina y aceite de pescado más limpia, minimizando los impactos en la Bahía de Paracas.

Es la primera APRO constituida y bajo la cual se establece el modelo para la implementación de las demás. Está conformada por cinco empresas asociadas y cuatro empresas usuarias. Las empresas asociadas son Austral, CFG-Copeinca, Diamante, Prisco SAC y TASA.

Presenta como misión el satisfacer de forma eficaz las necesidades de producción de sus asociadas manteniendo operativo el sistema de APRO Pisco en forma ininterrumpida y en armonía con el ecosistema.

Tiene la visión de ser reconocidos como aliados estratégicos en el desarrollo sostenible y bienestar de la comunidad, gracias al manejo responsable del ecosistema y sus recursos y al desarrollo de relaciones armoniosas en su zona de influencia.

Acorde al Plan de Monitoreo Ambiental, realiza un monitoreo continuo para evaluar la calidad del aire y del agua de la Bahía de Paracas, que permitan establecer, de ser el caso, medidas preventivas y correctivas, asegurando así, el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de emisiones y efluentes industriales y Estándares de Calidad Ambiental para agua y aire (ECA), establecidos por la autoridad ambiental.

6.3.2 Pluspetrol Perú Corporation - PLUSPETROL Perú

La empresa Pluspetrol fue creada en 1976 por la familia Rey y la familia Poli, en Argentina, especializadas en la exploración y producción de hidrocarburos. Actualmente es una empresa internacional.

Pluspetrol comenzó a operar en Perú en el año 1994, con el proyecto de explotación de gas en Camisea particularmente desde el año 2000, incrementando en el país el uso de gas en los ámbitos domésticos, industriales y de transporte. Pluspetrol Perú ha realizado una inversión sostenida en la región, posicionándose como un actor clave en el continente. El centro de operaciones de Pluspetrol en Camisea es la planta de Pisco.

Su misión es crear valor satisfaciendo las necesidades y expectativas de todos los públicos de interés relacionados con su actividad (accionistas, empleados y sus familias, socios, proveedores, clientes, gobiernos y comunidades de los países en los que operamos), manteniendo su propia identidad.

Tiene la visión de destacarse como empresa de referencia entre las compañías privadas internacionales de exploración y producción de energía.

El Programa de Monitoreo Costero de Paracas (PMC) evalúa las más de 335 mil hectáreas de desierto costero y mar ininterrumpidamente para evaluar el comportamiento y la calidad de vida de las especies marinas y terrestres de la Bahía de Paracas, la Reserva Nacional de Paracas, y la Reserva de Islas, Islotes y Puntas Guaneras.

El PMC busca obtener información a largo plazo para determinar la evolución de la biodiversidad en el mar y costa de Paracas con el fin de obtener conocimiento del monitoreo para difundir resultados y poder obtener alertas de manera inmediata.

6.3.3 Terminal Portuario General San Martin - Puerto de Paracas

El Puerto de Pisco cuenta con un Muelle tipo marginal con 700 metros de longitud de cuatro puestos de atraque, esta edificación data del año 1969. Desde el año 2014 el Terminal Portuario Paracas S.A. es la empresa concesionaria encargada de poner en valor, desarrollar y operar el Puerto General San Martín, un puerto multipropósito existente desde 1969.

Su misión es desarrollar y operar un terminal multipropósito, cumpliendo con los mejores estándares técnicos, sociales y ambientales; y generando valor para la sociedad, nuestros clientes y nuestros accionistas.

Tiene la visión de convertirse en el terminal multipropósito líder del país y referencia de Sudamérica por la calidad y competitividad de sus servicios, contando con profesionales comprometidos y contribuyendo en la mejora de los indicadores sociales y económicos de nuestra zona de influencia.

El Grupo Nogar, Tucumann y Pattac, accionistas del Terminal Portuario General San Martín, en 2019 presentaron una nueva modificación en el estudio de impacto ambiental, que consiste en la construcción de un almacén de concentrado, donde se realizará lavado de autos, traslado a puerto en vehículos herméticos y a naves en contenedores volteables; también está la construcción de plantas de tratamiento de agua potable y residual, donde se usarán rejillas de mallas protectoras que previenen la succión de peces. Estas modificaciones se dan con la finalidad de proteger el medio ambiente en la zona de Pisco.

Cabe resaltar que el Terminal Portuario General San Martín será multipropósitos, atenderá la llegada de cruceros, transbordo de granel y carga en general, y contenedores. La construcción del terminal portuario permitirá promover la competitividad en la zona, generando cadenas de servicios, desarrollo regional, incremento de empleo, regionalización logística e incentivos al turismo.

7. PROPUESTA DE USO DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIÓN

Para utilizar la información que es obtenida en las evaluaciones y monitoreos ambientales en la toma de decisiones de los tres niveles de gobierno (local, regional y nacional), es necesario integrarla, sistematizarla y ponerla a disposición empleando el Índice de Calidad Ambiental (ICA).

La información sistematizada se puede emplear para atender situaciones de riesgo apenas se evidencie la existencia de un peligro, mediante el Sistema de Alerta Temprana (SAT), y a su vez, pueden planificarse espacialmente las actividades existentes y futuras, mediante herramientas de Planificación Espacial Marina (PEM).

A continuación, se desarrollan cada una de ellas.

7.1 Índice de Calidad Ambiental - ICA

Viene a ser una herramienta de gestión, que presenta de forma visual el estado de la calidad ambiental de áreas monitoreadas. Se puede utilizar como un instrumento para la toma de decisiones, a diferentes niveles de gobierno, en el manejo de la zona marino costera.

En el Perú, la evaluación de la calidad del agua se realiza a través de la comparación de los resultados de un conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos con los valores establecidos en el ECA-Agua según la categoría del cuerpo de agua superficial

correspondiente; lo que determina su cumplimiento o incumplimiento, precisando únicamente los parámetros críticos y su correspondiente concentración. Sin embargo, esta evaluación es ambigua a la hora de precisar o establecer el nivel de calidad de agua del recurso hídrico, es decir si esta tiene una calidad excelente, buena, regular, mala o muy mala.

Los índices de calidad ambiental (ICA) de agua, constituyen herramientas matemáticas que integran información de varios parámetros, permitiendo transformar grandes cantidades de datos en una escala única de medición de calidad del agua.

De acuerdo con la Organización de Cooperación de Desarrollo Económico (OCDE), los indicadores ambientales tienen dos funciones principales:

1. Reducen el número de mediciones y los parámetros que normalmente se requieran para hacer una representación exacta de una situación.
2. Simplifican el proceso de comunicación de los resultados de la medición.

En ese sentido, los ICA constituye un instrumento fundamental en la gestión de la calidad ambiental de los recursos hídricos debido a que permite transmitir información de manera sencilla sobre la calidad del recurso hídrico a las autoridades competentes y al público en general; e identifica y compara las condiciones de calidad del agua y sus posibles tendencias en el espacio y el tiempo siendo la valoración de la calidad del agua en una escala de 0-100, donde 0 (cero) es mala calidad y 100 es excelente.

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), consideró necesario diseñar una herramienta que permita resumir y promediar la calidad del agua y expresar los resultados de manera simplificada facilitando su manejo, interpretación y comparación por parte de los especialistas de calidad de agua, actores vinculados con la gestión y administración de los recursos hídricos y el público en general.

En el 2019, ANA presenta la “Metodología para la Determinación del Índice de Calidad de Agua de los Recursos Hídricos Superficiales en el Perú (ICA-PE)”, como una herramienta que tiene como principal finalidad la valoración simplificada de la calidad del agua, y que contribuirá al mejor entendimiento de la gestión de calidad de los recursos hídricos.

En la figura siguiente se muestra la información base para determinar un ICA.

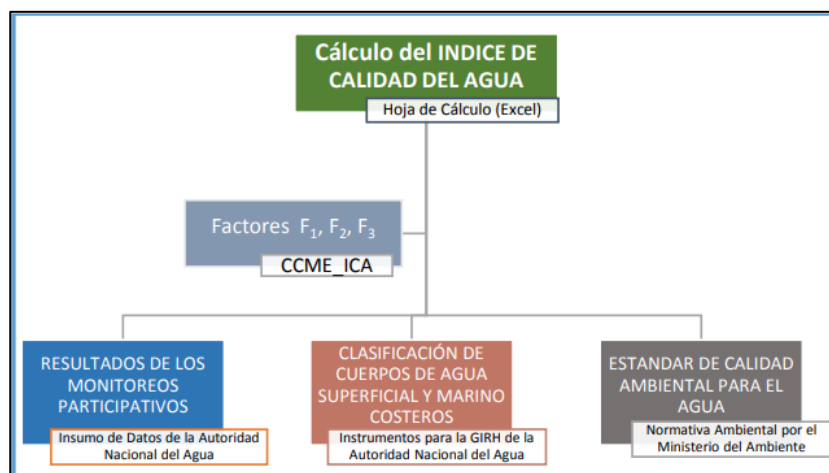


Fig. 06 Información base necesaria para la determinación del ICA.

Fuente: ANA, 2019.

Asimismo, el ANA desarrolla cada una de las fórmulas necesarias para determinar el ICA y señala cuales son los pasos a seguir, tal como se muestra en la figura 07.

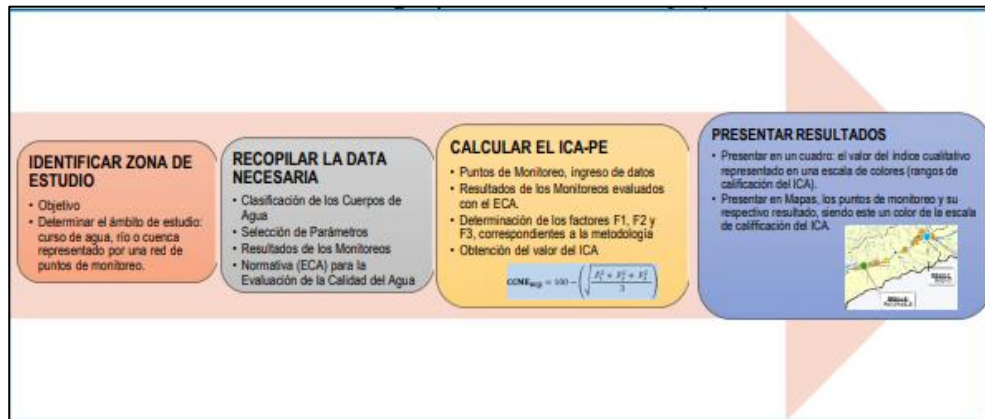


Fig. 07 Pasos a seguir para determinar el valor y representar un ICA.

Fuente: ANA, 2019.

A su vez, Orozco y otros (2022) desarrollaron un ICA de agua marina para la pesca y maricultura en la bahía de Supe. En el resumen de su investigación mencionan que “El estudio tuvo como objetivo, desarrollar un índice numérico integrado de calidad de agua de mar para los usos de pesca y maricultura ICAMPA para la zona marina costera de Supe, considerada entre las siete bahías más importantes de la actividad pesquera en el Perú. En el área de estudio, se evaluaron 15 estaciones a nivel de superficie y fondo. Se seleccionaron 10 parámetros que fueron definidos por su nivel de importancia y que definen la calidad acuática ambiental de esta área que es importante para la extracción de recursos hidrobiológicos. Los valores obtenidos utilizando el índice, desarrollado en la presente investigación para pesca y maricultura en la bahía de Supe, evidenció que la zona centro ubicada frente a la desembocadura del río Pativilca y la zona sur se encuentran afectadas por las plantas pesqueras industriales presentes en esta área. Se concluye que el ICAMPA, obtenido es estadísticamente significativo y adecuado para el desarrollo de las actividades de pesca y maricultura en la bahía de Supe y puede ser aplicable a otras zonas costeras del litoral peruano donde se desarrollen estas actividades. De esta manera se constituye en una herramienta útil para la gestión y manejo sostenible de las zonas costeras.”

Los resultados de su estudio se muestran en la figura 08.

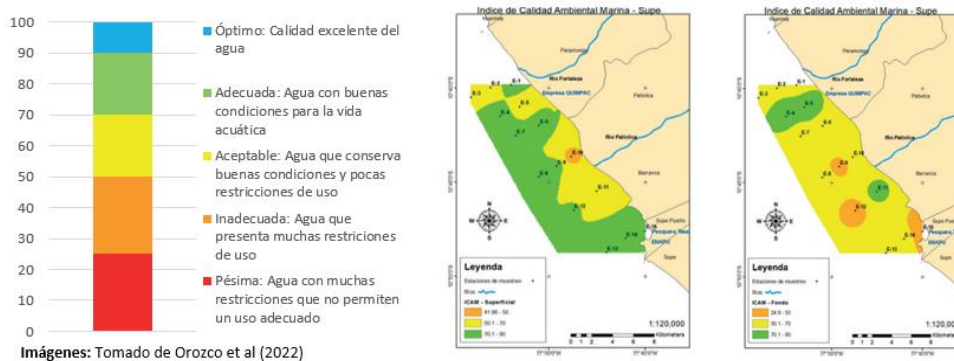


Fig. 08 Índice de Calidad Ambiental para pesca y maricultura en bahía Supe.

Fuente: Orozco et al, 2022. Elaboración propia.

Las fórmulas usualmente utilizadas para estimar ICA y los parámetros empleados en el estudio de Orozco y otros (2022) se muestran en la figura 09.

ICA	Formula	Parámetros	Metodología	Autor
ICA-NSF	$WQI = \sum_{i=1}^n wiqi$	T°, pH, OD, DBO, SDT, Tur, CF, NO3, PO	Agregación: Promedio ponderado (aritmético o geométrico). Para agua	(Brown et al., 1970)
ICAa	$ICAa = \sum_{i=1}^n (Subi + wi)$	DBO, SDT, NTU, CF, pH, NO3, T°C	Agregación del producto ponderado. Para agua.	(Saniboni Ruiz et al., 2007)
ICA Nueva Zelanda*	$ICAg = \sum_{i=1}^n qi fi$	CF, Ecoli, pH, color, Tur, SST, DBO, PO4 nitrógeno inorgánico disuelto.	promedio	(Nagels et al., 2001)
ICAM _{PA}	$ICAM_{PA} = \left(\prod_{i=1}^n X_i^{wi} \right)^{\frac{1}{\sum wi}}$	Ph, OD, SST, NO3, PO4, DBO, HAT, CTT	Agregación: Promedio aritmético ponderado. Para agua de mar	(Vivas Aguas & Navarrete Ramírez, 2014)

Escala	Subíndice (qi)	pH	OD (mg/L)	SST (mg/L)	DBO (mg/L)	CTE (NMP/100mL)	AYG (mg/L)	SULF (mg/L)	NO ₃ ⁻ (µg/L)	PO ₄ ³⁻ (µg/L)	HPDD (mg/L)
Óptimo	90-100	7,8 - 8,5	7,0 - 8,5	0 -10	<2	<2	0,34	0-0,06	0 - 15	0 - 10	0,0060
Adecuada	70-90	7,4 - 7,8	6,0 -7,0	10- 25	2,0- 4,0	14	0,67	0,06- 0,065	15-30	10-20	0,0065
Aceptable	50-70	7,0 -7,4	4,0 - 6,0	25- 50	4,0- 6,0	30	1,00	0,065- 0,07	30-40	20-50	0,0070
Inadecuada	25-50	5,0 - 7,0	2,0 - 4,0	50- 80	6,0 - 8,0	200	1,33	0,07 - 0,1	40-70	50-80	0,0100
Pésima	0-25	4,5 - 5,0	0,0 - 2,0	>100	>8,0	1000	1,66	>0,1	> 70	>80	0,1

Fig. 09 Índice de Calidad Ambiental para pesca y maricultura en bahía Supe.

Fuente: Orozco et el, 2022. Elaboración propia.

7.2 Sistema de Alerta Temprana- SAT

Según Zilbert (2004), la alerta temprana es parte de los procesos de preparación y de respuesta. La preparación consiste en recibir información, analizar y actuar organizadamente sobre la base de los sistemas de vigilancia y monitoreo de los peligros y en establecer y desarrollar las acciones y capacidades locales para actuar con autonomía y resiliencia.

Un Sistema de Alerta Temprana (SAT) es un conjunto de procedimientos articulados a través de los cuales se recolecta y procesa información sobre amenazas previsibles, a fin de alertar a la población ante un fenómeno natural que pueda causar desastres, mejorar la respuesta a emergencias para minimizar daños e impactos sociales, ayudando así a reducir la vulnerabilidad de la población.

Tienen entonces como propósito:

- Monitorear y dar seguimiento permanente a los fenómenos monitoreados.
- Emitir oportunamente avisos de recomendación de alerta.
- Sugerir medidas de prevención.
- Facilitar la toma de decisiones de los organismos políticos.
- Crear y fortalecer una estructura que permita la inserción de los diferentes sectores.

El SAT se compone, e integra un conjunto de sub-sistemas:

1) El pronóstico, monitoreo y la alerta

- Manejo de la información en tiempo real.
- Monitoreo y vigilancia permanente de las condiciones y manifestaciones de los fenómenos.
- Implementación de puestos de mando locales y/o centro operativo (seguimiento y análisis de los datos, desarrollo de modelos de simulación, elaboración de pronósticos, definición de niveles, en colaboración con las instituciones involucradas.

2) La caracterización de riesgos

- Identificación de amenazas
- Identificación y análisis de vulnerabilidad
- Análisis de riesgos y reconocimiento de escenarios de riesgo y escenarios de desastres o crisis.

3) La preparación

- Planificación y definición participativa de los protocolos de preparación y respuesta
- Organización y conformación de brigadas
- Establecimiento de mecanismos para la evacuación
- Fortalecimiento de capacidades para el manejo de albergues y atención primaria ante desastres
- Programas de capacitación comunitaria en zonas expuestas

4) La comunicación

- Definición de un sistema y mecanismos de comunicación. Circulación de la información, transmisión de datos, emisión de alertas y alarmas y coordinación de comunicaciones en situaciones de emergencia, sistemas de radiocomunicación en caso se requiera.
- Divulgación de información general sobre SAT, las alertas y mensajes relacionados con el monitoreo y pronóstico y sobre las condiciones de riesgo socio-natural del área, promoviendo además la participación de los medios masivos de información.

Cabe destacar la importancia de brindar información con suficiente anticipación, identificar las vías de difusión adecuadas y el contenido del mensaje (claridad del mensaje) para llegar al conjunto de la población y no alarmar innecesariamente para mantener la credibilidad en el pronóstico.



Fig. 10 Componentes del Sistema de Alerta Temprana.

Fuente: Zilbert, 2004. Elaboración propia.

Además, para asegurar la eficiencia y efectividad de los Sistemas de Alerta Temprana se deben de considerar y promover otros aspectos que tienen que ver con el compromiso e involucramiento de distintos actores, la participación el intercambio, la concientización y, por tanto, la sostenibilidad.

- Mecanismos de sostenibilidad y mantenimiento del sistema: involucramiento y participación de las instituciones y población, compromiso político, marco político y legal, institucionalización del SAT a través de los sistemas nacionales de emergencia, financiamiento, estabilidad laboral y de recursos financieros de las instituciones involucradas, mecanismos de evaluación participativa o retroalimentación, investigación permanente para mejorar la funcionalidad del SAT y adaptarlo a nuevos escenarios.
- Mecanismos de intercambio regional y nacional de información técnica, científica y social.
- Desarrollo de un alto nivel de conciencia en la población y en las instituciones. Requiere la implementación de procesos educativos tendientes a la construcción de una visión común sobre el riesgo que incorpore la alerta temprana como un elemento esencial de la gestión del riesgo para fomentar un desarrollo más sostenible, programas de sensibilización, divulgación, capacitación y realización de simulacros y ejercicios de simulación.

Los SAT deben ser concebidos como estructuras multisectoriales y multiinstitucionales, que teniendo conocimiento del territorio y de los factores causales de los riesgos existentes, usan pronósticos para responder de manera oportuna y eficiente en caso de que ocurra un evento de gran intensidad. Hablamos de tres tipos actores.

- Instituciones científicas y técnicas: encargadas fundamentalmente del estudio y monitoreo de los eventos naturales; elaboración de modelos de pronóstico de los eventos por intensidad, tiempo y región geográfica; proveer información técnica correspondiente a la caracterización de los riesgos en los territorios.
- Autoridades, organismos de Defensa Civil, Protección Civil (o su equivalente en el país) u organismos de atención y prevención de desastres: a cargo de establecer operaciones y marcos relacionados con la preparación y la respuesta en caso de dichos eventos.
- Comunidades, las cuales deben entender la naturaleza de las amenazas, sus posibles intensidades y rangos, sus condiciones de vulnerabilidad, prepararse para manejar eficiente y adecuadamente situaciones de crisis y reaccionar de acuerdo con los protocolos establecidos y consensuados en conjunto con las autoridades y las instituciones competentes (protección civil, defensa civil, comités de emergencia, etc.) y fortalecer sus capacidades.

7.3 Planificación Espacial Marina- PEM

Diversos autores reconocen que tradicionalmente el uso del mar era limitado al transporte, el comercio, la pesca como fuente de alimento, y, la eliminación de efluentes y residuos sólidos. En la actualidad los usos del medio marino y costero se han incrementado y diversificado. La creciente demanda sobre el medio marino y costero provocan diversos conflictos entre las actividades humanas y conflictos entre las actividades con el entorno natural.

En los próximos años, al aumentar la población, las actividades humanas habrán incrementado también. El transporte marítimo, la pesca artesanal. La pesca industrial, la extracción de recursos, el turismo y el desarrollo urbano.

Posiblemente se explorarían nuevos usos del océano como energías renovables, o extracción de recursos que competirían por el espacio de usos tradicionales. Este escenario se sumaría a las consecuencias del cambio climático, que habrá modificado la distribución y los hábitats de las especies, e incluso como resultado de la acidificación del océano planteará nuevas preocupaciones sobre la supervivencia de algunas especies.

Indudablemente, los conflictos entre usos humanos del espacio (usuario-usuario) y los conflictos entre usos humanos y el ambiente marino costero (usuario-ambiente) incrementarán.

Estas situaciones obligarán a los tomadores de decisiones a reaccionar en búsqueda de una resolución del conflicto, para que no perjudique, tanto a los diferentes sectores productivos, como al ecosistema natural.

La Planificación Espacial Marina (PEM) es una manera práctica de analizar y organizar los usos del espacio marino y costero y las interacciones entre estos usos, para mantener un equilibrio entre las demandas de desarrollo con la necesidad de proteger los ecosistemas naturales, para lograr beneficios económicos, sociales y ambientales en el largo plazo.

Es un método enfocado en el futuro, para formular acciones que permitan anticiparse ante posibles escenarios y alcanzar una situación deseable para el ecosistema natural y la población.

Entre los principales beneficios. se puede enumerar:

1. Permite organizar las actividades humanas para obtener un mejor aprovechamiento del espacio marino y costero, a su vez, mantener su diversidad natural para el bienestar humano.
2. Ayuda a anticipar los impactos del cambio climático, adaptar y responder de forma eficaz para conservar la integridad de los ecosistemas.
3. Fortalece la gestión conjunta reduciendo los posibles conflictos entre las actividades humanas y la conservación de la naturaleza.

La PEM se implementa mediante un proceso adaptativo, actualizando e incorporando las actividades que ingresan para obtener los bienes y servicios que presta el ecosistema. (Figura 11)

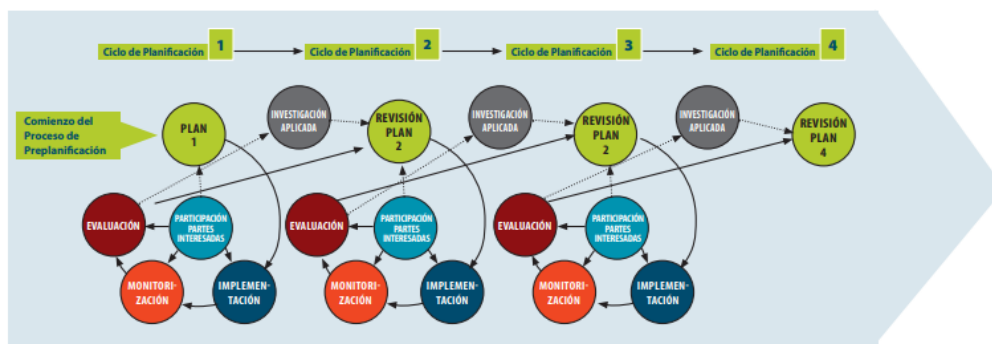


Fig. 11 Ciclo continuo de la Planificación Espacial Marina.

Fuente: COI, 2009.

7.4 Socialización de la propuesta del uso de información de calidad ambiental

La propuesta del uso de la información de las actividades de monitoreo y evaluación ambiental que se realizan en la bahía de Paracas, por entidades públicas y privadas, fueron expuestos al Comité de Gestión Local del Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera de la Provincia de Pisco con la finalidad de que puedan adoptar decisiones que coadyuven en mantener la calidad ambiental de la bahía Paracas (Anexos 1 y 2).

La mencionada reunión se llevó a cabo en el Auditorio de la Municipalidad Provincial de Pisco, los asistentes intercambiaron opiniones entorno a asegurar los bienes y servicios que brinda el Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt. Se afianzó la necesidad de avanzar con la determinación del Índice de Calidad Ambiental de la bahía Paracas, los cuales requieren del apoyo del MINAM, la Municipalidad provincial de Pisco y el Comité Local del MIZMC Pisco.

8. HOJA DE RUTA PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA

8.1 Hoja de ruta

Para implementar la propuesta del uso de información de calidad ambiental de bahía Paracas en la toma de decisiones por los diferentes niveles de gobierno, se ha elaborado una Hoja de Ruta con 12 actividades, las cuales se describen a continuación:

1) Crear funciones al Comité de Gestión Local del Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera de la provincia de Pisco

Si bien es cierto que la Municipalidad Provincial de Pisco creó el Comité de Gestión Local para que se encargue de la implementación del PMIZMC de Pisco, integrada por 42 miembros representantes de instituciones públicas, entidades privadas y organizaciones de la sociedad civil, no se han establecido funciones específicas.

Dado que dicho comité está integrado por representantes de los gobiernos locales, gobierno regional de Ica y autoridades nacionales, se constituye como el organismo formalizado idóneo para liderar la implementación de la Hoja de Ruta y ser el responsable del acopio, integración, análisis de datos de calidad ambiental y compararlos con el ICA, para la toma de decisiones que asegure la sostenibilidad de los bienes y servicios que provee la bahía Paracas.

Se estima que durante el segundo semestre del 2023 la municipalidad provincial de Pisco pueda emitir una norma asignándole funciones al CGL PMIZMC Pisco, para ello, se deberá contar con la colaboración del MINAM.

2) Estimación del Índice de Calidad Ambiental de la bahía Paracas, ICA – Paracas

A efectos de contar con un índice que permita conocer el límite de calidad ambiental para asegurar la sostenibilidad de la provisión de bienes y servicios de la bahía Paracas, es necesario determinarlo matemáticamente, conforme a las metodologías existentes y tomando como referencia los ICA estimados por investigadores del IMARPE y por el ANA.

Resulta necesario que la determinación del mencionado índice se lleve a cabo durante el último trimestre del 2023 y los dos primeros trimestres del 2024. Es importante la participación del IMARPE como responsable de dicha estimación, contando con la colaboración del MINAM y del ANA.

3) Diseño de plataforma digital, macros y Sistema de Información Geográfica

La información (metadata) de los principales parámetros de calidad ambiental que se obtienen de los monitoreos y evaluaciones de calidad ambiental en bahía Paracas a cargo de entidades públicas y privadas debe ser recopilada, sistematizada, integrada, depurada y puesta a disposición del público en un entorno WEB amigable.

Para ello es necesario que se diseñe la estructura digital (sistema de base de datos), procedimientos automatizados (macros) y una representación visual en mapas interactivos (SIG), que facilite la interpretación al tomador de decisión.

Dada las funciones que se le asignaría al CGL PMIZMC Pisco (en la actividad 1 de esta Hoja de Ruta), debe ser el encargado de liderar el diseño señalado, con la colaboración del MINAM (quién articulará la participación de las entidades públicas y privadas que forman parte del CGL). Se prevé que esta actividad se pueda estructurar durante el año 2024

4) Diseño de un Sistema de Alerta Temprana

Asimismo, es necesario avanzar con el diseño de un Sistema de Alerta Temprana sobre temas ambientales de la bahía Paracas con la finalidad de generar los mecanismos, protocolos y procedimientos para recibir información, analizarla y comunicarla de manera oportuna a los involucrados en la ejecución de actividades concretas que salvaguarden las actividades económicas relacionados al espacio marino costero de la provincia de Pisco.

Se considera que entre el segundo y cuarto trimestre del 2024 se deben realizar los esfuerzos para el diseño del SAT, a cargo del CGL PMIZMC Pisco, con la colaboración del MINAM y el IMARPE.

5) Acopio e integración Metadata ambiental

El CGL PMIZMC Pisco con la colaboración del MINAM y las diferentes entidades públicas y privadas que desarrollan actividades de monitoreo ambiental en la bahía Paracas deberá acopiar, sistematizar, integrar, depurar, y ordenar la metadata de calidad ambiental de la bahía Paracas que se genera mediante la implementación de los monitoreos y evaluaciones ambientales.

La citada data debe integrarse en el sistema digital diseñado en la actividad 3 de esta Hoja de Ruta, previéndose que inicie a partir del tercer trimestre del 2024 y se mantendrá de manera permanente en el tiempo, de modo tal que coadyuve a la sostenibilidad de la bahía Paracas.

6) Análisis de la Metadata versus el Índice de Calidad Ambiental de bahía Paracas

Los datos integrados en la actividad 5 de esta Hoja de Ruta serán analizados por el CGL PMIZMC Pisco en colaboración el MINAM y las entidades públicas y privadas que se encargan de recabar información de calidad ambiental en bahía Paracas. El objetivo es comparar los resultados obtenidos en determinado momento con el Índice de Calidad Ambiental estimado para la bahía Paracas a efectos de tomar decisiones de gestión ambiental que permitan asegurar la sostenibilidad de los bienes y servicios que provee el ecosistema marino costero de la citada bahía. Se prevé que esta actividad iniciaría en el primer trimestre del 2025 y se realizará de manera permanente.

7) Implementación y monitoreo de Sistema de Alerta Temprana

Del mismo modo, a partir del primer trimestre del 2025, el CGL PMIZMC Pisco analizará la información sensible de calidad ambiental de la bahía Paracas, en tiempo real, a efectos de poner en marcha el Sistema de Alerta Temprana para adoptar medidas inmediatas para mitigar y reducir los posibles impactos que se podrían generar ante la evidencia de la disminución de la calidad ambiental en la citada bahía.

8) Fortalecer capacidades en Planificación Espacial Marina

Es recomendable que, desde el segundo trimestre del 2024 hasta el primer trimestre del 2025, el IMARPE en colaboración con el MINAM fortalezca las capacidades de los miembros del CGL PMIZMC Pisco en Planificación Espacial Marina, a efectos de que se genere masa crítica para conducir las acciones que conlleven a un ordenamiento armonioso de las diferentes actividades económicas, paisajísticas y culturales que se desarrollan o pretendan desarrollarse en la bahía Paracas.

9) Implementar la Planificación Espacial Marina en bahía Paracas

El CGL PMIZMC Pisco, a partir del primer Trimestre del 2025 desarrollará actividades que conlleven a sentar las bases para el ordenamiento espacial marino costero de la bahía Paracas, utilizando para ello los conceptos adquiridos sobre PEM.

10) Manejo adaptativo y mejora continua

A efectos de adecuarse a los cambios ambientales y normativos, considerando la elevada variabilidad del ecosistema marino peruano, el cambio climático, fenómenos naturales cada vez más recurrentes y a las nuevas exigencias normativas para el desarrollo de actividades que utilizan y/o utilizarán el espacio marino costero (como por ejemplo energía renovable, atractivos turísticos y actividades extractivas, entre otras), se hace necesario contar con herramientas de adecuación simultánea, como las del manejo adaptativo.

Para ello el CGL PMIZMC Pisco, en colaboración del MINAM, a partir del primer trimestre del 2025 utilizará los conceptos y bases teórico prácticas del manejo adaptativo y de mejora continua que contribuyan con una mejor gestión ambiental de la bahía Paracas.

11) Seguimiento a la implementación

Asimismo, el CGL PMIZMC Pisco con la colaboración del MINAM, desde el tercer trimestre del 2023, realizarán el control y seguimiento a las diferentes actividades contempladas en la presente Hoja de Ruta y a las que resulten necesarias implementar para el cabal cumplimiento de las funciones que les asignen y para el aseguramiento de la provisión de bienes y servicios que provee la bahía Paracas.

12) Reportes e información

El CGL PMIZMC Pisco con la colaboración del MINAM elaborarán los reportes y pondrán a disposición la información generada durante la implementación de la Hoja de Ruta a las autoridades de los diferentes niveles de gobierno, entidades privadas y organizaciones de la sociedad civil, a partir del tercer trimestre del 2023.

8.2 Plazo y calendarización de actividades de la Hoja de Ruta

Se estima que en un plazo de dos años y medio (10 trimestres) se ejecutaran las actividades previstas en la Hoja de Ruta y se aseguraría su continuidad.

En la siguiente tabla se muestra el cronograma de actividades para la implementación de la Hoja de Ruta. Muestra además la proyección futura del monitoreo y seguimiento del uso de la información para la toma de decisiones de gestión de la calidad ambiental en la bahía Paracas.

Tabla 02. Cronograma de actividades para la implementación de la Hoja de Ruta

Año	2023		2024				2025				Responsable	Colaboradores
	Trimestre 3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Crear funciones al CGL PMIZMC Pisco	■	■									MPP	MINAM
Estimación del ICA – Paracas		■	■	■							IMARPE	MINAM & ANA
Diseño de plataforma digital, macros y SIG			■	■	■	■					CGL PMIZMCP	MINAM
Diseño de un Sistema de Alerta Temprana				■	■	■					CGL PMIZMCP	MINAM IMARPE
Acopio e integración Metadata ambiental					■	■	■	■	■	■	CGL PMIZMCP	MINAM Entidades P&P
Análisis de la Metadata VS el ICA – Paracas							■	■	■	■	CGL PMIZMCP	MINAM Entidades P&P
Implementación y monitoreo de SAT							■	■	■	■	CGL PMIZMCP	MINAM
Fortalecer capacidades en PEM				■	■	■					IMARPE	MINAM
Implementar la PEM en bahía Paracas							■	■	■	■	CGL PMIZMCP	MINAM
Manejo adaptativo y mejora continua							■	■	■	■	CGL PMIZMCP	MINAM
Seguimiento a la implementación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	CGL PMIZMCP	MINAM
Reportes e información	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	CGL PMIZMCP	MINAM

8.3 Instituciones responsables y cooperantes

8.3.1 Institución responsable

El Comité de Gestión Local del Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera de la Provincia de Pisco (CGL – PMIZMC de Pisco) está integrado por representantes de entidades del sector público de los tres niveles de gobierno, responsables de la gestión y monitoreo de la calidad ambiental de la bahía de Paracas, como son del **Gobierno Nacional**: Ministerio de la Producción (IMARPE, SANIPES), Ministerio del Ambiente (OEFA, SERNANP), Ministerio de Defensa (DICAPI), Ministerio de Agricultura y Riego (ANA, AAA, ALA), Ministerio de Transporte y Comunicaciones (APN), Ministerio de Salud (DIGESA); del **Gobierno Regional**: DIREPRO Ica, DIRCETUR Ica, DIRESA Ica, DRA Ica, y, del **Gobierno Local**: Municipalidad Provincial de Pisco, Municipalidad Distrital de Paracas y Municipalidad Distrital de San Andrés.

Se propone que el CGL – PMIZMC de Pisco sea la organización responsable de gestionar y organizar la información de calidad ambiental de la bahía de Paracas para la toma de decisiones y se constituya como el ente coordinador entre los tres niveles de gobierno para que, en el marco de las competencias funcionales de cada entidad, adopten las medidas de gestión que correspondan para asegurar la sostenibilidad de la provisión de bienes y servicios del ecosistema marino costero de la bahía Paracas.

8.3.2 Institución cooperante

El Ministerio del Ambiente se encarga de promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la puesta en valor de la diversidad biológica y la calidad ambiental en beneficio de las personas y el entorno de manera descentralizada y articulada con las organizaciones públicas, privadas y la sociedad civil, en el marco del crecimiento verde y la gobernanza ambiental.¹

Asimismo, formula, planifica, dirige, ejecuta, supervisa y evalúa la Política Nacional del Ambiente (PNA), aplicable a todos los niveles de gobierno, y dirige el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) y el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) ejerciendo la rectoría del Sector Ambiental.

En ese sentido, el MINAM se constituye como el ente articulador con las entidades públicas y privadas para la provisión de la metadata de calidad ambiental de la bahía Paracas, promoviendo una gestión ambiental con enfoque integrador y multidimensional que permita asegurar la provisión de los servicios ecosistémicos y los recursos naturales, para el bienestar de la sociedad y de las generaciones futuras.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

- En la Zona Marino Costera de bahía Paracas se desarrollan diferentes actividades económicas, cuya sostenibilidad depende de sus características medioambientales, es monitoreada por diversas entidades públicas y privadas, con más de 500 estaciones de muestreo distribuidas en toda la bahía.

¹ Tomado de: www.gob.pe/institucion/minam/institucional

- Las condiciones ambientales de bahía Paracas se muestra estable, reflejado en el incremento de turistas, desarrollo de actividades de pesca artesanal y maricultura, crecimiento de servicios turísticos y expansión de la zona urbana.
- Con el objetivo de gestionar y organizar la información de calidad ambiental de la bahía de Paracas para la toma de decisiones oportunas, es necesario establecer funciones al Comité de Gestión Local para implementar el Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Cosera de Pisco.
- La propuesta para el uso de la información de calidad ambiental de la bahía Paracas para la toma de decisiones se implementará en un plazo de dos años y medio, cuyas actividades principales forman parte de una Hoja de Ruta, planteándose que el CGL PMIZMC Pisco se encargue de su implementación, con la colaboración del ente rector del Medio Ambiente en Perú.
- Se plantea la estimación del Índice de Calidad Ambiental de bahía Paracas, crear un Sistema de Alerta Temprana y avanzar en la Planificación Espacial Marina, como estrategias claves para la sostenibilidad de los provisiones y servicios que presta el ecosistema marino costero de Paracas.
- La Hoja de Ruta propuesta contempla doce actividades, a llevarse a cabo en un plazo de diez trimestres (dos años y medio), incluyendo las actividades de recopilación y sistematización de información de calidad ambiental, diseño de plataformas digitales para su difusión en línea, fortalecimiento de capacidades, mecanismos para la toma de decisión, seguimiento, evaluación y reportes permanentes.

9.2 Recomendaciones

- Gestionar el apoyo para el fortalecimiento de capacidades de los integrantes del Comité de Gestión Local para el Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costero de la bahía Paracas, orientado a la implementación de la Hoja de Ruta de la propuesta de uso de información de calidad ambiental.
- Promover el involucramiento de las entidades públicas y privadas para brindar información, a nivel de metadata, a efectos de que sea utilizada por el CGL PMIZMC Pisco en las actividades que conduzcan a usar la información de calidad ambiental en la toma de decisiones.

10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- IMARPE, 2009. Monitoreo de mareas rojas en bahía Paracas en el periodo 2002 – 2008. Foro: Impacto de las especies exóticas en el ecosistema marino y de aguas continentales. En: <https://www.cbd.int/doc/bioday/2009/peru/idb-2009-peru-foro-marino-carbajo.pdf>
- IMARPE, 2010. Bases Técnicas para el Ordenamiento Pesquero y Acuícola de la Bahía de Paracas. Línea Base. En: <https://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/estudios-bahia-paracas.pdf>
- IMARPE – CPPS, 2010. Informe Nacional sobre el estado del Ambiente marino del Perú. Informe de consultoría Convenio IMARPE – CPPS, Callao Diciembre 2010. En:

<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/cultura-ambiental/calidad-marina-imarpe/33137605>

- PNUMA, 2007. Informe sobre el Estado del Ambiente. Geo Bahía Paracas – Pisco. En: <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/231>

Protocolos

- Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales
- Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales
- Protocolo para el Monitoreo de Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto
- Protocolo Nacional de monitoreo de ruido ambiental
- Protocolos de Medición de Radiaciones no Ionizantes
- Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire
- Guía para el Muestreo de Suelos
- Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos
- Lineamientos de Monitoreo de la Biodiversidad y Ecosistemas en las Áreas Naturales Protegidas

WEB visitadas:

- IMARPE:
 - http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=1016901000000000000000
 - <https://www.gob.pe/institucion/imarpe/noticias/520927-imarpe-58-anos-al-servicio-de-la-ciencia>
- SANIPES
 - <https://www.sanipes.gob.pe/web/index.php/es/somos-sanipes/presentacion>
 - <https://transparencia.produce.gob.pe/images/stories/Repositorio/transparencia/transparencia-de-gestion/Daniel-Cordova/SANIPES.pdf>
 - http://www.sanipes.gob.pe/normativas/10_30063.pdf
 - <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-el-reglamento-de-la-ley-n-30063-ley-de-creacion-d-decreto-supremo-n-010-2019-produce-1788547-5/>
- DIGESA
 - <http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/abril2022/nota46.asp>
 - http://www.digesa.minsa.gob.pe/institucional1/Mision_Vision.asp
- OEFA
 - <https://www.oefa.gob.pe/somos-oefa/vision-y%20mision/>
 - <https://www.fao.org/south-south-gateway/database/detail/es/c/370014/>
 - <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2012/10/Decreto-Legislativo-que-aprueba-la-Ley-de-Creaci%C3%B3n-Organizaci%C3%B3n-y-Funciones-del-Ministerio-del-Ambiente.pdf>
- ANA
 - <https://www.ana.gob.pe/organos-desconcentrados/aaa-chaparra-chincha/ala-rio-seco>
 - <https://www.gob.pe/institucion/ana/organizacion>

- <https://www.ana.gob.pe/organos-desconcentrados/autoridad-administrativa-del-agua-chaparra-chincha>
- [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con_uibd.nsf/B83B78A81238FC760525745F008231D7/\\$FILE/00997.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con_uibd.nsf/B83B78A81238FC760525745F008231D7/$FILE/00997.pdf)
- <https://www.ana.gob.pe/nosotros/directorio/autoridades-administrativas-del-agua>
- <https://www.gob.pe/institucion/ana/noticias/639972-ana-difundio-plan-de-intervencion-de-fuentes-contaminantes-en-el-mar-de-paracas>
- PLUSPETROL
- https://www.pluspetrol.net/pdf/IS_Pluspetrol_2017_interactivo.pdf
- <https://www.energiaonline.com.ar/pluspetrol/>
- TERMINAL PORTUARIO GENERAL SAN MARTIN
- https://portal.mtc.gob.pe/transportes/concesiones/infraestructura_portuaria/portuario_san_martin.html
- <https://www.pdparacas.com.pe/sobre-el-terminal/>
- <https://www.pdparacas.com.pe/blog/autoridad-portuaria-nacional-apn-realizo-la-supervision-ambiental-del-area-operativa-pdp/>
- PESCA
- <https://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgsp/notas-informativas/reaprovechamiento-de-recursos.pdf>
- <https://www.snp.org.pe/>
- SENACE
- <https://geosenace.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=3ef1d18c4ac94bbfac66bcd7dc4b0185>
- <https://enlinea.senace.gob.pe/ParticipacionCiudadana/#/estudio/descargas>

11. ANEXOS

- Anexo 1 Programa de la reunión para la presentación de la “Propuesta para el uso de la información de Calidad Ambiental en bahía Paracas para la toma de decisiones” al Comité de Gestión Local del Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera
- Anexo 2 Diapositivas de la presentación “Propuesta para el uso de la información de Calidad Ambiental en bahía Paracas para la toma de decisiones”.
- Anexo 3 Participación en Monitoreo Ambiental en la bahía de Paracas.

ANEXO 1: Programa

Reunión: “PROPUESTA PARA EL USO DE LA INFORMACIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL EN BAHÍA PARACAS PARA LA TOMA DE DECISIONES”

FECHA: lunes 19 de junio de 2023

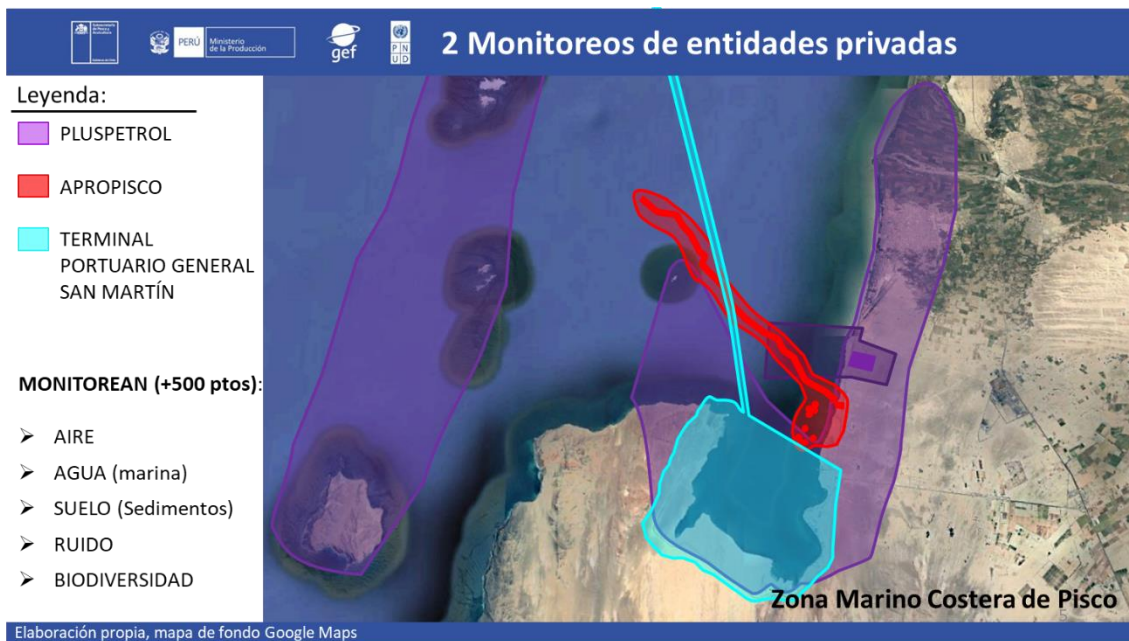
LUGAR: Auditorio de la Municipalidad Provincial de Pisco.

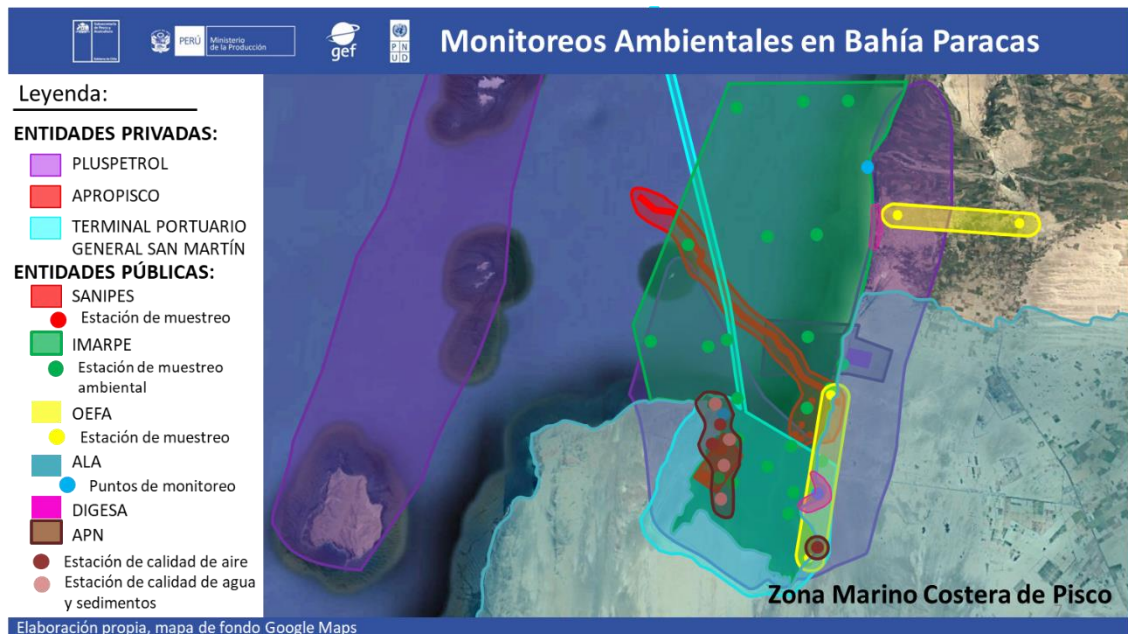
PROGRAMA:

Hora	Item	Responsable
14:00-14:15h	Registro de asistencia	MPP
14:15-14:30h	Palabras de bienvenida	MINAM DGOTGIRN
	Reglas de procedimiento de la reunión	Proyecto Humboldt II
14:30-15:30h	Presentación: Propuestas para la toma de decisión, a diferentes niveles de gobierno, en la gestión de la calidad ambiental en la bahía de Paracas.	Consultor
15:30-16:00h	Ronda de preguntas relacionadas a la presentación.	Plenaria (modera Proyecto Humboldt II)
16:00-16:45h	Aportes, comentarios, sugerencias y observaciones sobre las propuestas presentadas.	Plenaria (modera Proyecto Humboldt II)
16:45-17:00h	Palabras de cierre	Municipalidad Provincial de Pisco.

ANEXO 2: Presentación

“PROPUESTA PARA EL USO DE LA INFORMACIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL EN BAHÍA PARACAS PARA LA TOMA DE DECISIONES”

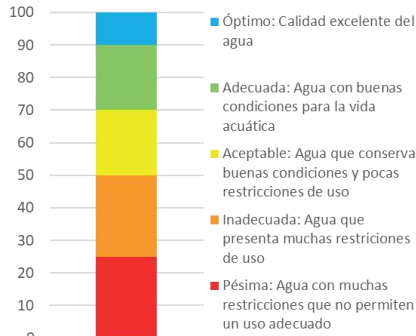




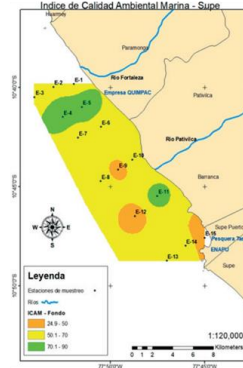
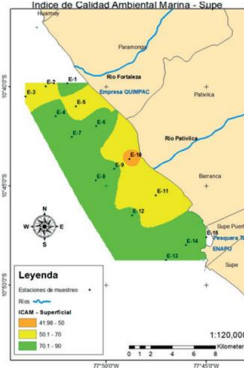


4 Índice de Calidad Ambiental - ICA

- Viene a ser una herramienta de gestión, que presenta de forma visual el estado de la calidad ambiental de áreas monitoreadas.*



Imágenes: Tomado de Orozco et al (2022)



- Se puede utilizar como un instrumento para la toma de decisiones, a diferentes niveles de gobierno, en el manejo de la zona marino costera.*

*Concepto modificado de: <https://buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/politicas-y-estrategias-ambientales/indice-de-calidad-ambiental>



4 Índice de Calidad Ambiental - ICA

Índices de calidad de agua más utilizados

ICA	Formula	Parámetros	Metodología	Autor
ICA-NSF	$WQI = \sum_{i=1}^n w_i q_i$	T°, pH, OD, DBO, SDT, Tur, CF, NO ₃ , PO ₄	Agregación: Promedio ponderado (aritmético o geométrico). Para agua	(Brown et al., 1970)
ICAa	$ICAa = \sum_{i=1}^9 (Subi * wi)$	DBO, SDT, NTU, CF, pH, NO ₃ , T°C, OD, PO ₄ -	Agregación del producto ponderado. Para agua.	(Samboni Ruiz et al., 2007)
ICA Nueva Zolanda*	$ICA_g = \sum_{i=1}^9 q_i f_i$	CF, Ecoli, pH, color, Tur, SST, DBO, PO ₄ nitrógeno inorgánico disuelto.	promedio	(Nagels et al., 2001)
ICAM _{FF}	$ICAM_{FF} = \left(\prod_{i=1}^n X_i^{w_i} \right) \frac{1}{\sum w_i}$	Ph, OD, SST, NO ₃ , PO ₄ , DBO, HAT, CTT	Agregación: Promedio aritmético ponderado. Para agua de mar	(Vivas Aguas & Navarrete Ramirez, 2014)

Clasificación para los subíndices (qj) de calidad de cada parámetro del ICAM_{PA} para los usos de pesca y maricultura

Escala	Subíndice (qj)	pH	OD (mg/L)	SST (mg/L)	DBO (mg/L)	CTE (NMP/100mL)	AYG (mg/L)	SULF (mg/L)	NO ₃ ⁻ (µg/L)	PO ₄ ³⁻ (µg/L)	HPDD (mg/L)
Optimo	90-100	7,8 - 8,5	7,0 - 8,5	0-10	<2	<2	0,34	0-0,06	0 - 15	0 - 10	0,0060
Adecuada	70-90	7,4 - 7,8	6,0 -7,0	10- 25	2,0- 4,0	14	0,67	0,06- 0,065	15-30	10-20	0,0065
Aceptable	70-50	7,0 -7,4	4,0 - 6,0	25- 50	4,0- 6,0	30	1,00	0,065- 0,07	30-40	20-50	0,0070
Inadecuada	50-25	5,0 - 7,0	2,0 - 4,0	50- 80	6,0 - 8,0	200	1,33	0,07 - 0,1	40-70	50-80	0,0100
Pésima	0-25	4,5 - 5,0	0,0 - 2,0	>100	>8,0	1000	1,66	>0,1	> 70	>80	0.1

Fuente: Orozco et al (2022)





4 Índice de Calidad Ambiental - ICA



Fuente: Diversas publicaciones de ICA que describen la metodología para su estimación.

12



5 Competencias a nivel Local



- Gobernanza ambiental y participación ciudadana
- Educación, investigación e información ambiental
- Gestión de áreas naturales protegidas
- Gestión integral del cambio climático
- Ordenamiento territorial ambiental
- Gestión de los residuos sólidos
- Gestión de calidad ambiental
- Certificación ambiental
- Fiscalización ambiental

13



6 Competencias a nivel Regional

DESARROLLO HUMANO Y SERVICIOS PÚBLICOS

- Inclusión Social
- Educación
- Salud y seguridad alimentaria
- Vivienda y servicios básicos
- Seguridad ciudadana
- Promoción del empleo

GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RIESGO DE DESASTRES

- Gestión ambiental
- Gestión de riesgos de desastres

GORE ICA

ECONOMÍA, INVERSIÓN E INFRAESTRUCTURA

- Competitividad económica
- Infraestructura
- Promoción de inversiones

MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN PÚBLICA

- Gestión pública eficiente orientada al ciudadano
- Gobierno abierto y participación ciudadana
- Gestión e integración territorial

Elaboración propia, información del Plan de Desarrollo Regional Concertado

14



6 Competencias a nivel Regional

Acciones Estratégicas del Plan de Desarrollo Regional Concertado Ica 2016 - 2025

Objetivo Estratégico	Acciones estratégicas	Responsables
MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DE ICA	Adoptar medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático	GRRNMA Gobiernos Locales
	Promover el tratamiento de aguas residuales domésticas	GRRNMA Gobiernos Locales
	Fomentar la gestión adecuada de residuos sólidos	GRRNMA Gobiernos Locales
	Formular y ejecutar acciones de conservación y recuperación de las cuencas	SGTE Gobiernos Locales
	Promover la elaboración de la zonificación ecológica económica del departamento de Ica	Gobiernos Regional Gobiernos Locales

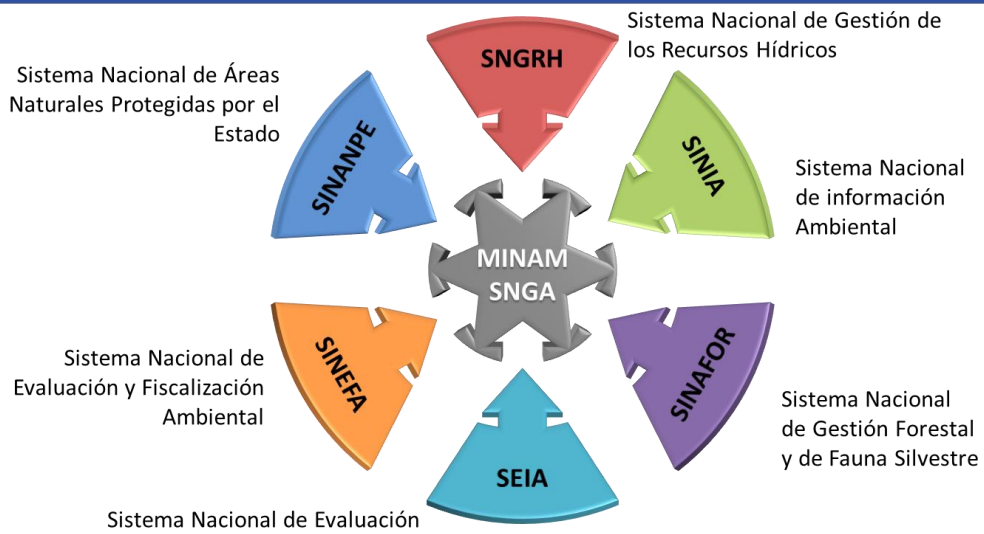
Acciones Estratégicas del Plan de Desarrollo Regional Concertado Ica 2016 - 2025

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	2016				2017				2018				2019				2020				2021			
	11	12	13	14	11	12	13	14	11	12	13	14	11	12	13	14	11	12	13	14	11	12	13	14
MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DE ICA	Adoptar medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático				Promover el tratamiento de aguas residuales domésticas				Fomentar la gestión adecuada de residuos sólidos				Formular y ejecutar acciones de conservación y recuperación de las cuencas				Promover la elaboración de la zonificación ecológica económica del departamento de Ica							

Elaboración propia, información del Plan de Desarrollo Regional Concertado

15

7 Competencias a nivel Nacional



Fuente: - Elaboración propia.

16

8 Decisiones de Gestión de la ZMC de Pisco



PRINCIPIOS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LAS ZONAS MARINO COSTERAS

- Gobernanza
- Sostenibilidad
- Competitividad
- Multisectorialidad
- Soberanía nacional

OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la gestión ambiental de las zonas marino costeras, a través de la implementación de un proceso de planificación que permita el crecimiento económico y desarrollo sostenible de las zonas marino costeras y su entorno; aprovechando de manera sostenible los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que estos ámbitos brindan

17



PROPUESTA DE CAMBIO

En el año 2025 la zona Marino Costera de Pisco, es una zona que ha recuperado su elevada biodiversidad y recursos naturales donde sus ecosistemas brindan servicios que sustentan el desarrollo de una economía diversificada y competitiva, asegurando su capacidad proveedora de bienes y servicios ecosistémicos en favor de su población.

COMITÉ LOCAL DE MANEJO INTEGRADO DE LA ZONA MARINO COSTERA DE LA PROVINCIA DE PISCO

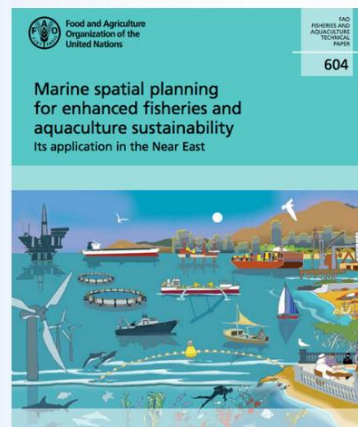
Creado mediante Decreto N°002-2021-MPP
Integrado por 42 representantes de entidades públicas y privadas



ALERTA TEMPRANA



PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA





PERÚ
Ministerio
de la Producción



9 Conclusiones y Recomendaciones

1. En la Zona Marino Costera de Pisco, que incluye la bahía Paracas, se desarrollan diferentes actividades económicas, cuya sostenibilidad depende de sus características medioambientales y quienes las regulan se encuentran en los tres niveles del gobierno peruano.
2. **La bahía Paracas es monitoreada durante más de 20 años por diversas entidades públicas y privadas, con objetivos diferentes y actualmente la información no se encuentra integrada.**
3. El Comité Local del PMIZMC de Pisco está conformado por diversos actores públicos, privados y de la Sociedad Civil organizada, tiene como objetivo la implementación del PMIZMC de Pisco.
4. **Los actores del Sector Público del Comité Local del PMIZMC de Pisco pertenecen a los tres niveles de gobierno, constituyéndose como el mejor escenario para avanzar con la toma de decisiones de gestión utilizando la información de Calidad Ambiental de la bahía Paracas.**
5. El Índice de Calidad Ambiental – ICA viene a ser una herramienta para tomar decisiones de gestión integrada por el Comité Local, usando la información de los monitoreos de calidad ambiental.

20

Elaboración propia.



PERÚ
Ministerio
de la Producción



9 Conclusiones y Recomendaciones

6. Crear un Sistema Integrado de Información Ambiental de bahía Paracas para:
 - Operativizar un Sistema de Alerta Temprana
 - Promover monitoreos integrados participativos para complementar información
 - Avanzar en la Planificación Espacial Marina para asegurar la capacidad proveedora de bienes y servicios ecosistémicos
 - Sustentar el desarrollo de una economía diversificada y competitiva
 - Mantener informada a la población local promoviendo su participación activa.
7. **Establecer compromisos institucionales para crear un equipo técnico que se dedique a integrar la metadata generada en las evaluaciones y monitoreos en la bahía Paracas y su publicación en línea, empleando los Indicadores de Calidad Ambiental - ICA.**
8. Proponer la adecuación normativa nacional para establecer que el Monitoreo Integrado forme parte de los compromisos ambientales asumidos en los EIA, complementario a los monitoreos individuales.

21

Elaboración propia.

ANEXO 3: Participación en Monitoreo Ambiental en la bahía de Paracas

ACTIVIDAD DE MUESTREO AMBIENTAL EN BAHÍA PARACAS

REPORTE DE PARTICIPACIÓN

Fecha: 17 de junio del 2023

Hora: 16:00 horas

Lugar: Estación fija de muestreo - IMARPE (-13.7093, -76.2214 WGS84)

Participantes:

- Mercedes Martínez (Cel 942789164), Técnico científico del IMARPE - Pisco
- Daniel Flores, Consultor

Actividades:

- Registro de Temperatura Superficial del Mar (TSM).

Esta actividad se realiza tres veces al día: 6:00, 12:00 y 16:00 horas (esta última se adelanta dos horas [debería ser a las 18: horas] por el tema de seguridad personal y logístico).

Para ello se utiliza un termómetro de mercurio instalado en un protector de PVC, diseñado para recoger agua en su interior para una lectura correcta de la TSM.

Se sumerge el termómetro en el lugar predefinido (estación fija), se deja sumergido durante cinco minutos para esperar que la lectura de TSM se estabilice en el termómetro, inmediatamente después es recogido con rapidez, se da la lectura de la temperatura (en grados centígrados) y se registra en una libreta de apuntes (Foto 1).



Foto 1 Registro de TSM en estación fija de muestreo IMARPE Pisco.

Fotografía: Daniel Flores

Los datos registrados son comunicados en tiempo real al encargado del laboratorio de oceanografía del Laboratorio Costero de IMARPE Pisco para su integración en la base de datos.

La base de datos es compartida con la Sede Central del IMARPE para consolidar la información proveniente de los siete laboratorios costeros distribuidos a lo largo de la costa peruana.

- Obtención de muestras de Salinidad Superficial del Mar (SSM)

Esta actividad se realiza una vez por día, a las 6:00 horas.

Las muestras son colectadas en frascos de PVC de 100 mL de capacidad (Foto 2)



Foto 2 Muestras de salinidad superficial del mar (frascos de plástico) y fitoplancton (frasco de vidrio oscuro) obtenidas en la estación fija de muestreo IMARPE Pisco.

Fotografía: Daniel Flores

Se obtiene la muestra de agua con la ayuda de un balde de 12 litros de capacidad, se colecta un poco de agua y se enjuaga el envase (para que el interior contenga agua de mar, dado que el recipiente se lava y enjuaga con agua dulce). Luego, el frasco se sumerge en el agua y se colecta agua de mar hasta la altura del inicio de la tapa.

Se rotula la fecha de colecta y se guarda en un lugar seco, fresco y no expuesto al sol, hasta que sea trasladado al laboratorio de IMARPE Pisco para la lectura correspondiente (usualmente es de frecuencia semanal, puede ser menor si se recibe la indicación).

La lectura de la salinidad es registrada en una base de datos que luego es remitida a la Sede Central del IMARPE para su integración con la información proveniente de los Laboratorios Costeros.

- Obtención de muestras de fitoplancton superficial

Esta actividad se realiza una vez a la semana, a las 6:00 horas. La frecuencia puede variar a menos días si se recibe la indicación del Laboratorio de IMARPE Pisco.

Las muestras de fitoplancton son colectadas en frascos de vidrio oscuro de 50 mL de capacidad (Foto 2).

Se colecta la muestra de agua para la determinación de fitoplancton con la ayuda de un balde de 12 litros de capacidad, siguiendo el mismo procedimiento que para la colecta de agua de mar para la determinación de salinidad.

Se rotula la fecha de colecta y se guarda en un lugar seco, fresco y no expuesto al sol, hasta que sea trasladado al laboratorio de IMARPE Pisco para la lectura correspondiente (usualmente es de frecuencia semanal, puede ser menor si se recibe la indicación).

La lectura del fitoplancton (cualitativo y cuantitativo) es registrada en una base de datos que luego es remitida a la Sede Central del IMARPE para su integración con la información proveniente de los Laboratorios Costeros.

Uso de la información colectada en la estación Fija:

El IMARPE publica² la utilidad de la información colectada en las estaciones fijas distribuidas a lo largo del litoral costero peruano, siendo, en la que se puede leer:

"Temperatura superficial del mar y anomalías térmicas, Salinidad Superficial del Mar:

La Temperatura Superficial del Mar (TSM) y la Salinidad Superficial del Mar (SSM) son características muy importantes del agua de mar que, en el mar peruano, presentan características distintivas, así como una alta variabilidad a escala espacial como temporal. Ello da lugar a gradientes zonales y meridionales que alcanzan mayor contraste entre febrero y marzo cuando, al norte de Pisco (14°S), se registran las máximas temperaturas (26°C) por fuera de las 150 millas náuticas de la costa. Al sur, mayormente frente a la celda de afloramiento de Pisco-San Juan, ocurren las mínimas temperaturas (entre 13°C y 17°C) que se registran en los meses de agosto y setiembre, debido a la intensificación de los vientos y del afloramiento costero, resultando en valores de 19°C hacia las 150 millas náuticas al norte de 10°S, y a mayor distancia de la costa al sur de esta latitud, mientras que dentro de las 50 millas náuticas la TSM presenta valores entre 13°C y 17°C.

La salinidad del mar peruano presenta concentraciones de 33,2 a 35,6 UPS en verano, y de 33,8 a 35,4 UPS en invierno. La salinidad y la temperatura del mar caracterizan regiones oceánicas con una historia de formación común que refleja los grandes procesos de intercambio de calor y agua con la atmósfera tropical y el continente sudamericano (Gutierrez, et al, 2014). Así, en la superficie del mar peruano se distinguen: las masas de agua Tropicales (ATS), Ecuatoriales (AES), Subtropicales (ASS). En subsuperficie ocurren las Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS), las Aguas Templadas de la Subantártica, las Aguas Antárticas Intermedias (AAI) y las Aguas de Fondo de origen Antártico.

El monitoreo de estas variables permite conocer, comprender y anticipar cambios de corto a largo plazo. Por ello, estos parámetros fundamentales que controlan la densidad del mar, además de registrarse con métodos directos (CTD, botellas Niskin, boyas oceanográficas, perfiladores, gliders), también se registran mediante la tecnología satelital que permite

² En: https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178030103000000000000

complementar el monitoreo in situ que realiza IMARPE con observaciones continuas del mar peruano."

Hasta el 25 de octubre del 2020 encontramos:

"Boletín Diario Oceanográfico (BDO)³

Boletín informativo que reporta la evolución de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) y sus anomalías a nivel local y regional.

El boletín se sustenta en la información in situ de los laboratorios costeros del IMARPE así como en información satelital de agencias internacionales."

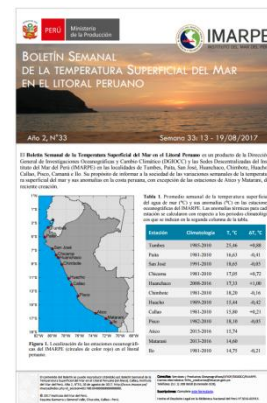


Hasta el 29 de diciembre del 2020 encontramos:

"Boletín Semanal de la Temperatura Superficial del Mar en el Litoral Peruano (BS TLP)⁴

El BS TLP es un producto de la Dirección General de Investigaciones Oceanográficas y Cambio Climático (DGIOCC) y de las Sedes Descentralizadas del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) en las localidades de Tumbes, Paita, San José, Huanchaco, Chimbote, Huacho, Callao, Pisco, Camaná e Ilo.

El BS TLP tiene el objetivo de informar a la sociedad de las variaciones térmicas y las anomalías en la costa peruana a una escala semanal, como mejorar el conocimiento de la variabilidad térmica del litoral peruano a esta escala temporal. Este producto integra nuevos elementos de información como las estaciones de Atico y Matarani en el sur del Perú. Además, la estimación de las anomalías térmicas se realiza en función de promedios semanales para el período 1981-2010 o menor periodo, dependiendo del inicio de registros en las estaciones oceanográficas."



Recomendación:

El IMARPE debe continuar publicando los boletines diarios y semanales, a efectos de que la comunidad científica y tomadores de decisión conozcan la información ambiental de su localidad, a pesar de que actualmente se centra en analizar y publicar los datos obtenidos en las estaciones fijas en los boletines del Comité ENFEN.

³https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1526392/imarpe_bd20_2020_10_25.pdf?v=1609858264

⁴https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/ultimo_archivo.php?id_seccion=boletin_semanal_TSM_litoral_peruano

