

# POLUCIÓN MARINA

MANABÍ, MANTA

# CONTENIDO

## 1

### **Polución Marina**

**¿Por qué son importantes los océanos? \_\_\_\_\_ 1**

**¿Cuáles son las principales causas de contaminación oceánica? \_\_\_\_\_ 3**

Contexto a nivel mundial \_\_\_\_\_ 3

Contexto a nivel local \_\_\_\_\_ 4

**¿Qué contaminantes están afectando los mares? \_\_\_\_\_ 6**

**La pesca relacionada a la seguridad alimentaria. \_\_\_\_\_ 7**

¿Cómo afectaría la desaparición de la pesca a la seguridad alimentaria? \_\_\_\_\_ 8

**Problemática generada por la contaminación en los mares y sus costas. \_\_\_\_\_ 9**

**Fuentes puntuales de contaminación en la costa manabita. \_\_\_\_\_ 10**

"Determinación de las principales fuentes de contaminación del río Portoviejo, en el sector entre Andrés de Vera y Picoazá, del cantón Portoviejo." \_\_\_\_\_ 10

"Contaminación por residuos sólidos domiciliarios, en el río Burro - Manta y su impacto medioambiental, Cantón Manta". \_\_\_\_\_ 11

Fuentes de contaminación y calidad de agua en un tramo del estuario del río Chone, Bahía de Caráquez \_\_\_\_\_ 12

Contaminación de la playa de "Los Esteros" en la ciudad de Manta. \_\_\_\_\_ 14

Problemas causados por los plásticos y microplásticos en el mar. \_\_\_\_\_ 15

**Impacto ecológico en la biota marina. \_\_\_\_\_ 17**

## CONTENIDO

<b>La influencia de las ciudades en la contaminación de los océanos.</b>	<b>18</b>
<b>Efectos de los manglares en los océanos.</b>	<b>22</b>
<b>Impactos de la contaminación sobre los manglares.</b>	<b>22</b>
<b>Manglares del Ecuador.</b>	<b>24</b>
<b>Presencia de microplástico en peces comerciales de Playita Mia.</b>	<b>25</b>
<b>Resultados</b>	<b>26</b>
Peces más comercializados en Playita Mia	29
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>34</b>

# POLUCIÓN MARINA

## ¿Por qué son importantes los océanos?

El océano aporta grandes beneficios para el equilibrio del planeta, ejemplo de ello tenemos que por parte del clima este almacena cantidades de calor durante el día, y las libera durante la noche. El traslado de estas corrientes permite la formación de nubes que en países tropicales son importantes debido que al atardecer se enfría el aire y genera lluvias que caen de manera corta y violenta.<sup>1</sup>

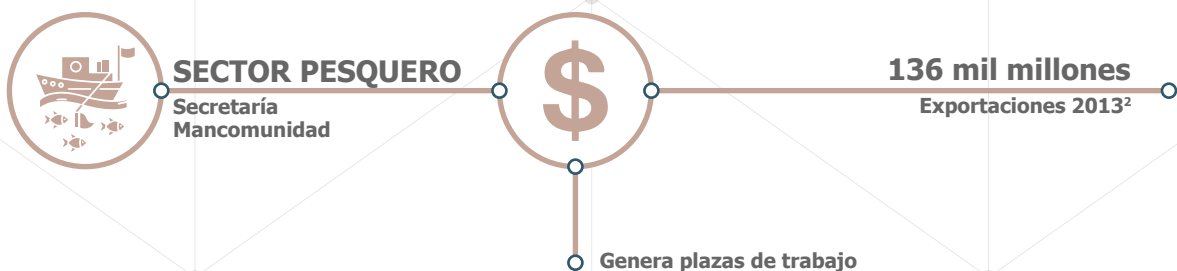
Se estima que 380.000 km cúbicos son evaporados a la atmósfera y que solo un cuarto de esta regresa a la tierra por medio de precipitaciones. La relación es compleja entre el océano y la atmósfera, las corrientes y vientos se cruzan formando variaciones meteorológicas que pueden ser desde simples brisas hasta huracanes.<sup>1</sup>

La relación con el carbono es otro factor importante, este se encuentra de forma natural en la atmósfera y la población aporta a su crecimiento produciendo lo que conocemos como "efecto invernadero", amenazando la estabilidad del planeta. El océano absorbe grandes cantidades de carbono al año (18.000 toneladas), pero esta absorción tiene un límite y en algún punto ya no podrá más.<sup>1</sup>

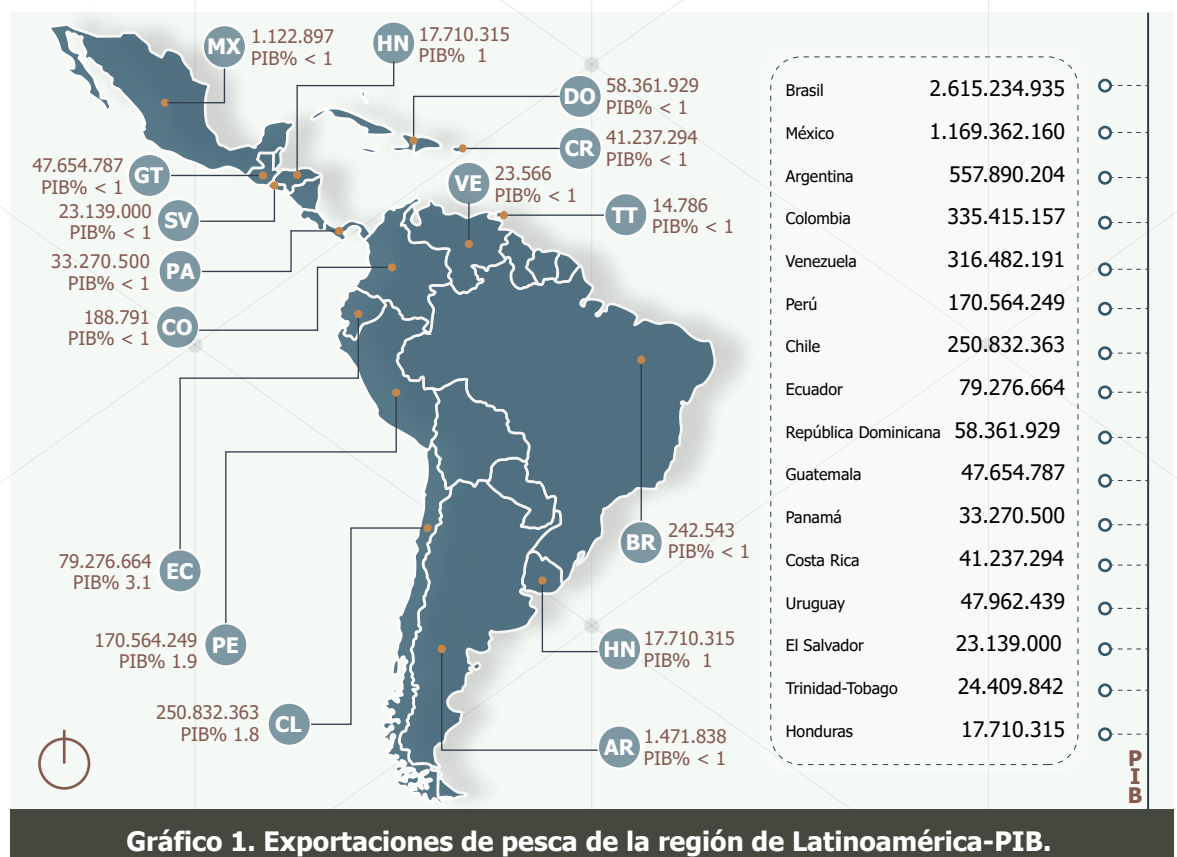
Otro punto importante es la flora y fauna, se conocen más de 250.000 especies y la mayoría se encuentran en la zona del litoral. Entre ellas se estima la presencia de 100.000 especies de moluscos, 50.000 de algas, 25.000 de peces, 5.000 de esponjas y alrededor de 150 especies de mamíferos acuáticos.

Aparte del recurso biológico los océanos poseen grandes yacimientos de minerales como por ejemplo la sal y también de metales como el bromo y magnesio.<sup>2</sup> El petróleo y el gas se sitúan en yacimientos marinos y aportan un 30% de la producción mundial de petróleo y un 10% de gas natural. El medio oriente sobresale en este tipo de extracción sobre todo el mar Pérsico.<sup>2</sup>

El agua de mar mediante métodos de desalinización puede pasar a ser agua dulce y potable, actualmente el método más usado es el filtrado y este permite que países que han sufrido sequías se abastezcan del agua necesaria.



En el siguiente cuadro se puede observar la relación entre PIB y las exportaciones de pesca de la región de Latinoamérica:



# ¿Cuáles son las principales causas de contaminación oceánica?

## Contexto a nivel mundial

Contaminación química; esto se debe a las actividades industriales y los desechos químicos que estas arrojan al mar que afectan directamente a la vida marina. Estas son sustancias que perjudican a los seres vivos y al entrar en contacto con el agua se disuelven y provocan reacciones como el aumento de temperatura del agua.<sup>3</sup>

Aguas residuales; son desechos que provienen de hogares, comercios e industrias, estas aguas antes de ser liberadas al mar pasan por un tratamiento químico, físico y biológico para eliminar sus desechos. La mayoría de medicamentos no son eliminados y permanecen residuos hasta llegar al mar donde son ingeridos por los organismos marinos.

Actividad agrícola y aguas pluviales; son aguas que poseen herbicidas, plaguicidas y fertilizantes que son obtenidos mediante la filtración en las cosechas, estas aguas arrastran estos componentes y desembocan en el mar provocando cambios físicos en los organismos.<sup>3</sup>

Contaminación por plásticos y microplásticos; <sup>3</sup> durante las últimas décadas se ha comprobado que los residuos no degradables que se arrojan al mar están afectando de manera directa la vida de los organismos marinos y esto se debe a que suelen confundir los restos con alimentos o quedan atrapados en las concentraciones de plásticos que son cada vez más visibles. En el caso del microplástico, son partículas pequeñas provenientes la mayor parte de productos de belleza o de higiene personal. Debido a su minúsculo tamaño es de difícil extracción, contamina el medio y desequilibra el ecosistema.

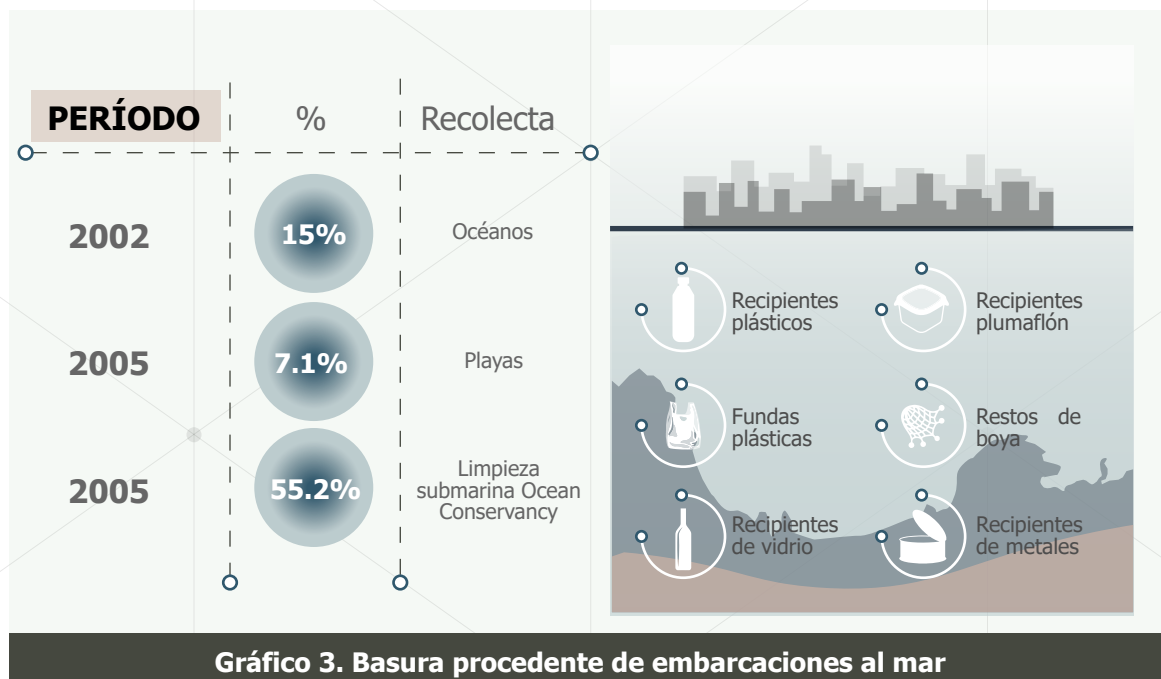
Derrames de combustibles; la mayoría suelen ser accidentales y a gran escala, pero, aunque esto se localice en cierto punto el combustible puede extenderse por toda la superficie del agua y no diluirse por completo causando problemas a las especies presentes.<sup>3</sup>

Los sónares, radares e instalaciones petroleras; esto afecta principalmente a especies que son sensibles acústicamente debido a que algunas ondas pueden llegar a confundir a mamíferos como ballenas, orcas o delfines.<sup>3</sup>



## Contexto a nivel Local

Las fuentes de contaminación provienen de desechos de embarcaciones y fuentes terrestres como basura de poblados de la costa y cursos de agua que descargan al mar.<sup>4</sup> En la pesca existe poco control sobre la basura que se arroja al mar, tanto como embarcaciones de pesca artesanal o industrial los desechos más comunes que generan son:



Poblaciones cercanas a las áreas portuarias (Manta, Esmeraldas, Libertad, etc.) se quejan por la basura procedente de barcos cargueros que arrojan sus desperdicios al mar.<sup>4</sup>

La mayoría de playas carecen de facilidades para la recolección de basura por lo que gran parte terminan arrojadas en el suelo, la basura que se logra recolectar terminan en botaderos al aire libre, una parte de esta llega a cursos de agua y playas por acción del viento, lluvias, animales y acciones antrópicas y tiene potencial de convertirse en basura marina. La basura que no se recolecta se arroja en vías, terrenos baldíos, quebradas o cursos de agua que están cerca de la franja costera.<sup>5</sup>



## ¿Qué contaminantes están afectando los mares?

La contaminación de mares está sufriendo una grave amenaza que cada vez está afectando más a la vida de los seres humanos y peces. Hay una gran variedad de contaminantes en el medio marino que están produciendo una amplia gama de efectos;<sup>6</sup> y estos pueden ser:



### RESIDUOS TÓXICOS (METALES)

La mayoría de los metales se bioacumulan en uno o más organismos de la cadena alimentaria marina, permaneciendo durante todo su ciclo, ciertos metales como el mercurio, cobre y la plata están presentes en pequeñas cantidades en las especies. Esta acumulación de metales tóxicos en las especies termina afectando al ser humano debido al consumo de dichas especies provocando pequeñas acumulaciones de esta sustancia afectando a largo plazo al organismo humano.



### PRODUCTOS QUÍMICOS SINTÉTICOS

Se ha calculado que en el medio marino se vierten anualmente alrededor de 6 millones de toneladas de hidrocarburos del petróleo por diversas actividades realizadas por el mismo hombre. El derrame de petróleo no solo afecta a los peces sino también a las aves cubriendo sus plumas y patas quedando inmobilizados hasta que mueren.



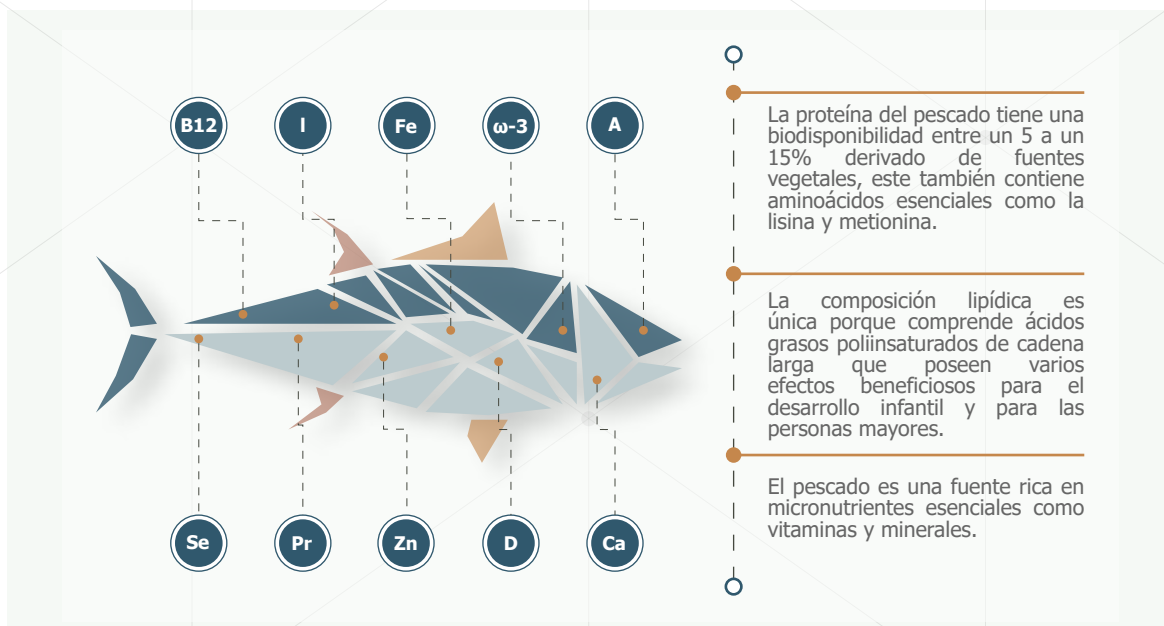
### VERTIDO IDEAL DE AGUAS RESIDUALES

Existe una grave contaminación de los residuos tóxicos por parte de fábricas que además contienen cantidades altas de materia orgánica provenientes de las plantas procesadoras de alimentos y bebidas, descargan contaminantes, las lagunas de oxidación que no tiene el tratamiento adecuado y estos terminan en el mar.

## La pesca relacionada a la seguridad alimentaria

El pescado constituye una fuente primordial de proteínas y nutrientes esenciales, siendo uno de los agentes más eficientes en la conversión de alimentos de buena calidad. Los productos pesqueros proporcionan ingreso y medio de subsistencia a numerosas comunidades en todo el mundo. La contribución actual y futura de la pesca a la seguridad alimentaria y la nutrición depende de numerosas interacciones entre varios aspectos relativos al medio ambiente, el desarrollo, las políticas y la gobernanza. En la actualidad el aumento de la población mundial y la creciente demanda de pescado ejerce presión sobre los recursos naturales y amenaza la sostenibilidad de la pesca marítima y continental.<sup>7</sup>

Las estrategias de la seguridad alimentaria prefieren centrarse en cuestiones de sostenibilidad biológica y eficiencia económica, dejando a un lado los puntos clave como lo es el pescado, la reducción del hambre, mal nutrición y sustentar los medios de vida,<sup>7</sup>. Debido al aumento de consumo de pescado y la incorporación a las dietas de poblaciones de bajos ingresos especialmente en mujeres embarazadas y niños pequeños se debe a los siguientes factores:



Gráfica 4. Aportaciones del pescado a la alimentación humana.

## ¿Cómo afectaría la desaparición de la pesca a la seguridad alimentaria?

Debido a su naturaleza perecedera el pescado puede sufrir a lo largo de la cadena alimentaria, produciendo pérdidas de calidad nutricional, aunque no experimente pérdida de masa.<sup>7</sup>

Mucho de la pesca capturada acaba arrojada en el mar debido a la captura incidental, por peces que no alcanzan la talla o su baja calidad, esto hace que no valga la pena desde un punto comercial.<sup>8</sup> Los descartes varían dependiendo de la pesquería, existen tasas insignificantes por parte de pesquería a pequeña escala (pesquerías demersales y de arrastres).

Debido al aumento de la escasez y los precios del pescado los descartes forman parte del comercio, dejando a un lado la pesca incidental, ya que antes se descartaba gran parte de la pesca; un ejemplo que se da en la actualidad es la pesca incidental del camarón que se desembarca como captura incidental para el consumo humano.<sup>8</sup>

La pesca ha rebasado los límites seguros y sostenibles de las capturas llegando a una fase crítica generando debate. Varios debates han demostrado que la capacidad pesquera consiguió un nivel máximo sin precedentes y han llevado a la explotación excesiva de los recursos e imposibilitando la obtención de un beneficio a largo plazo debido al exceso de la capacidad pesquera.<sup>9</sup>

## Problemática generada por la contaminación en los mares y sus costas.

Los derrames de petróleo a las aguas marinas cada vez se dan con más frecuencia trayendo consecuencias nocivas para la salud humana, así como para el ambiente marino, y es uno de los tantos problemas que se manifiestan a causa de accidentes marítimos.<sup>5</sup>

En las zonas cercanas a las costas hay un activo crecimiento industrial ya que contribuyen al desarrollo económico y social. Las franjas costeras, donde desembocan ríos o aflora agua subterránea son, en general, un compuesto complejo e interactivo de ecosistemas combinados por humedales, lagunas costeras, manglares, tierras húmedas, hábitats de aguas dulces, estuarios y zonas litorales interconectados por canales y además son receptoras de material, agua dulce, sólidos disueltos y partículas.<sup>10</sup>

Las fuentes agrícolas representan otra parte de la contaminación en las franjas costeras y el mar, la contaminación se origina por el uso de aguas servidas en el riego. Esto transmite enfermedades a los consumidores de productos agrícolas, irrigados con estas aguas. La industria agro–procesadora de productos agrícolas es también una fuente importante de contaminación orgánica. La actividad agropecuaria es una fuente de contaminación en crecimiento.<sup>10</sup> Es responsable de la introducción de fertilizantes (nutrientes), pesticidas y sedimentos a las aguas costeras a través de los ríos.

## Fuentes puntuales de contaminación en la costa manabita

**“Determinación de las principales fuentes de contaminación del río Portoviejo, en el sector entre Andrés de Vera y Picoazá, del cantón Portoviejo.”**

Uno de los mayores problemas de la cuenca del río Portoviejo es el manejo inadecuado de los suelos y cultivos, desde escurrimientos de agroquímicos y fertilizantes, pasando por la erosión hídrica que aporta con sedimentos hasta vertidos de aguas servidas poblacionales sin previo tratamiento;<sup>11</sup> lo que se agudiza en las partes media y baja de la cuenca, donde los vertidos poblacionales se incrementan, existe mayor carga de sedimentos e inclusive hay vertidos de aguas residuales de camaronera.

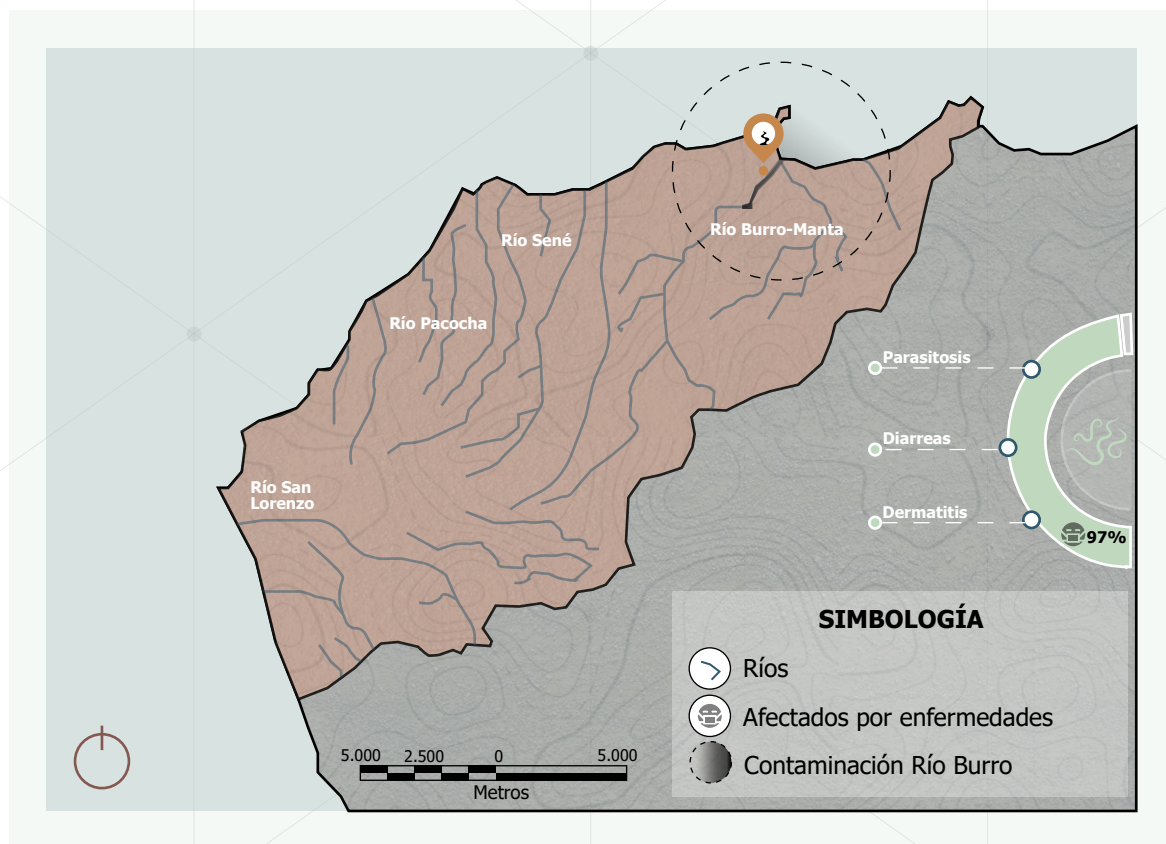
ASPECTO	UNIDAD	CONTAMINACIÓN
Basura generada	Toneladas/año	<b>60.600</b>
Residuos Orgánicos	Toneladas/año	<b>43.270</b>
Lixiviados generados	m <sup>3</sup> /año	<b>1080</b>
DBO	Kg DBO/año	<b>10.800</b>
DQO	Kg DQO/año	<b>19.440</b>
SST	Kg SST/año	<b>540</b>
(NO <sub>3</sub> -)	Kg(NO <sub>3</sub> -)/año	<b>27</b>
(NO <sub>4</sub> -)	Kg(NO <sub>4</sub> -)/año	<b>22</b>
AGUAS SERVIDAS		
Caudal generado	m <sup>3</sup> /año	<b>20 millones</b>
QBO	Kg DBO/año	<b>5 millones</b>
ST	Kg ST/año	<b>16.6 millones</b>
Nitrógeno total	Kg/año	<b>1.36 millones</b>
Fósforo total	Kg DBO/año	<b>0.47 millones</b>

**Gráfica 5. Fuentes de contaminación del río Portoviejo**

En Portoviejo existen lagunas de oxidación que permiten tratar las descargas municipales, no obstante, se han identificado por algunas descargas clandestinas lo cual genera un problema significativo de contaminación del río Portoviejo.<sup>11</sup>

## “Contaminación por residuos sólidos domiciliarios, en el Río Burro - Manta y su impacto medioambiental, Cantón Manta”

El vertedero se ubica al sureste de la ciudad de Manta a 3.5 kilómetros de la vía que conduce al sector denominado San Juan. Comprende 30 hectáreas de propiedad municipal, y el espacio real ocupado es de 5 hectáreas, opera desde hace 15 años. Las descargas se deben por empresas industriales tanto como domiciliarias repercutiendo un severo daño afectando así a muchos moradores, ya que según las estadísticas del subcentro de salud el 97% de los menores han sufrido enfermedades como; parasitosis, diarrea, dermatitis entre otras enfermedades.<sup>12</sup>



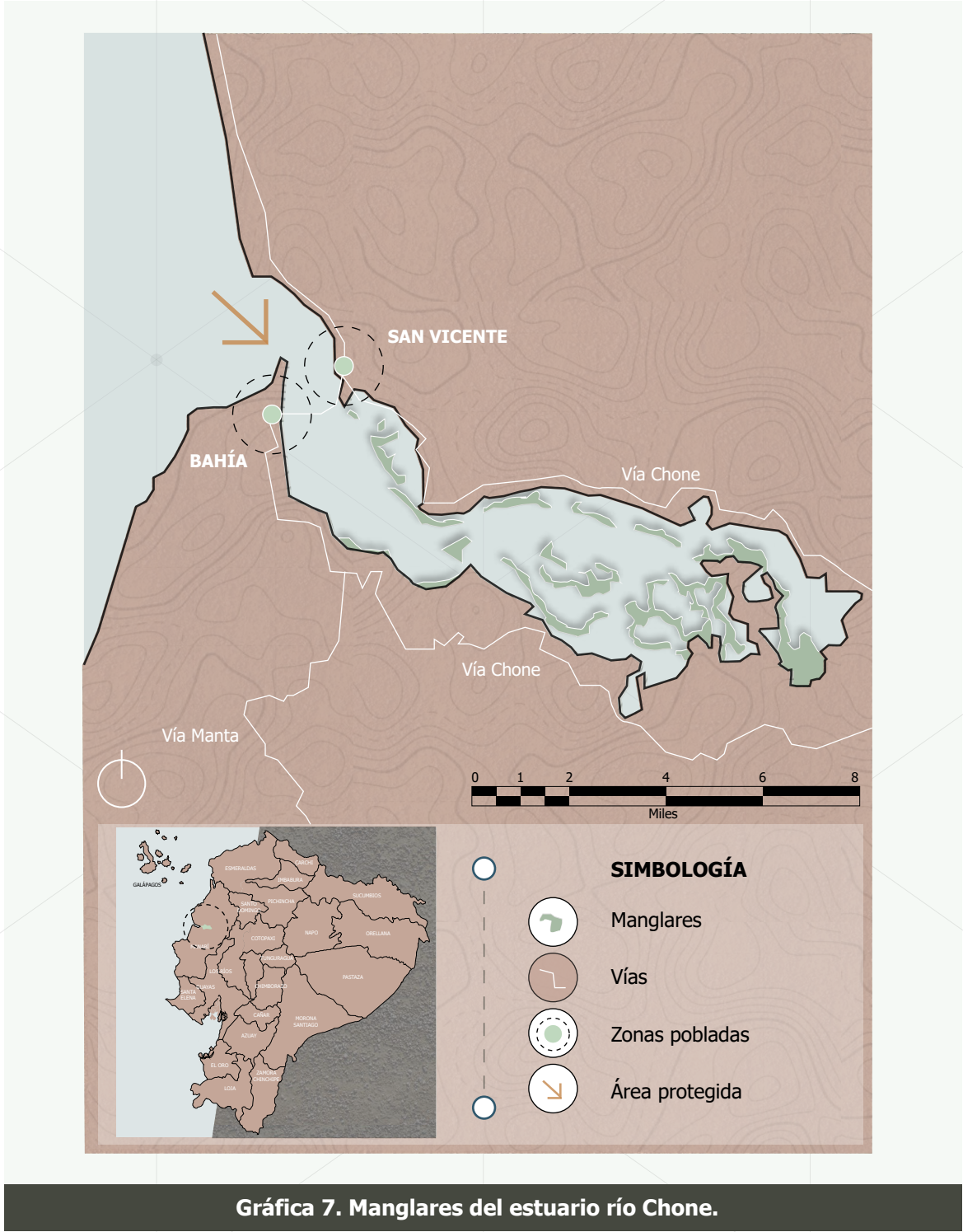
Gráfica 6. Contaminación de residuos, en el río Burro-Manta, efectos.

El río Burro y del río Manta llevan consigo desechos como: aguas negras, combustibles, aguas servidas que realizan un recorrido en la zona de Tarqui para luego desembocar en la misma playa de esa parroquia logrando afectar su vida marina, por eso no es recomendable bañarse en el sector, debido a que sus límites de contaminación sobrepasan la permisibilidad. El crecimiento poblacional se suma siendo otro factor debido a que no solo está siendo contaminado por aguas servidas de las industrias, sino por la falta de cultura de los parroquianos que conforman el sector que lo utilizan como botadero abierto.<sup>12</sup>

## **Fuentes de contaminación y calidad de agua en un tramo del estuario del río Chone, Bahía de Caráquez**

Los fertilizantes ricos en nitrógeno que utilizan los productores agrícolas en zonas de interior, por ejemplo, acaban en las corrientes, ríos y aguas subterráneas locales, y más tarde se depositan en los estuarios, bahías y deltas. Este exceso de nutrientes puede provocar un crecimiento masivo de algas que consumen el oxígeno del agua, generando zonas en las que no puede haber vida marina o apenas existe.<sup>13</sup>

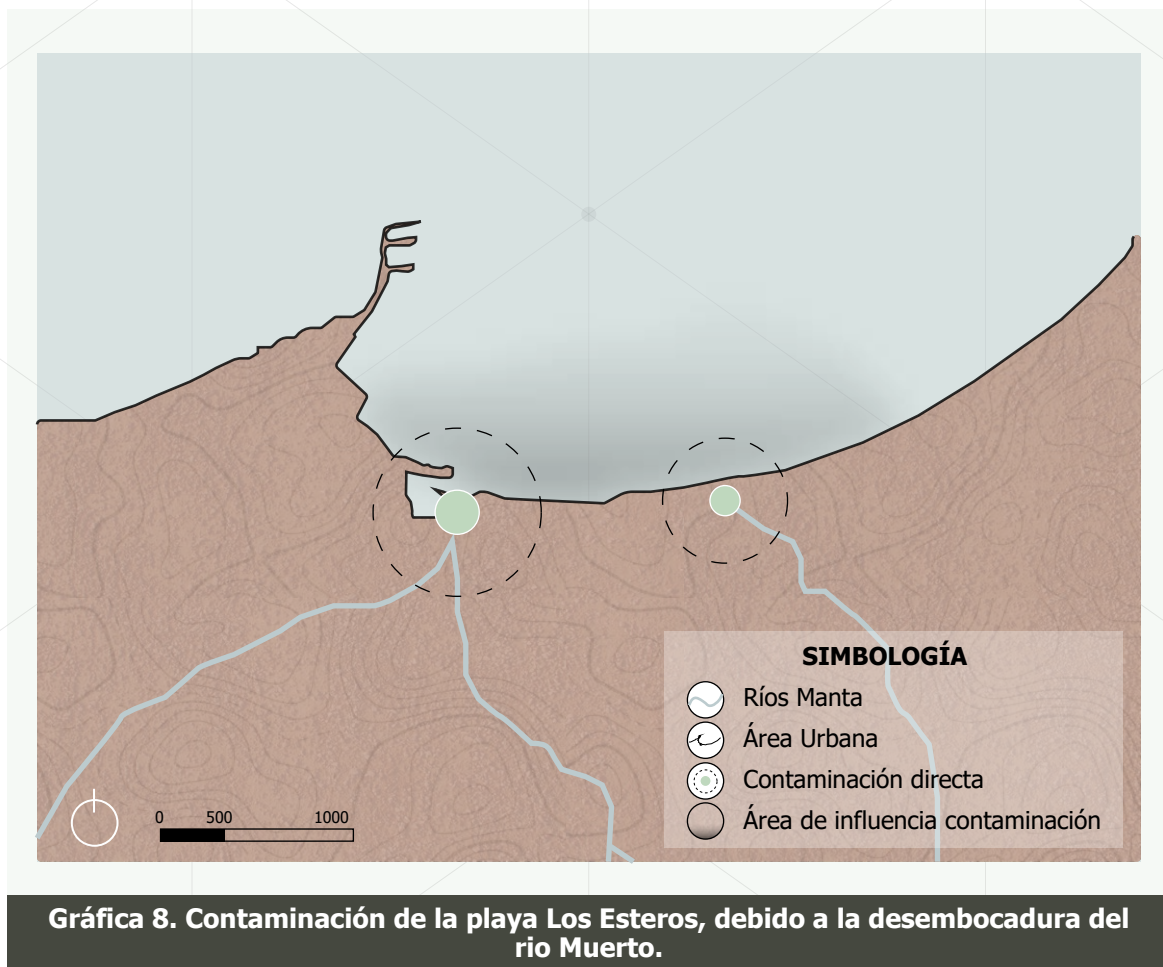
A consecuencia de los desechos sólidos y en especial los desechos líquidos sean estos de orígenes domésticos, urbanos, agrícolas, industrial y de otros desechos generados por diferentes actividades que modifican los parámetros biológicos, físicos y químicos de los cuerpos de aguas naturales en general, en los últimos tiempos a nivel mundial y en latino américa se ha incrementado la contaminación de los ecosistemas acuáticos y terrestres.<sup>13</sup>





## Contaminación de la playa de “Los Esteros” en la ciudad de Manta.

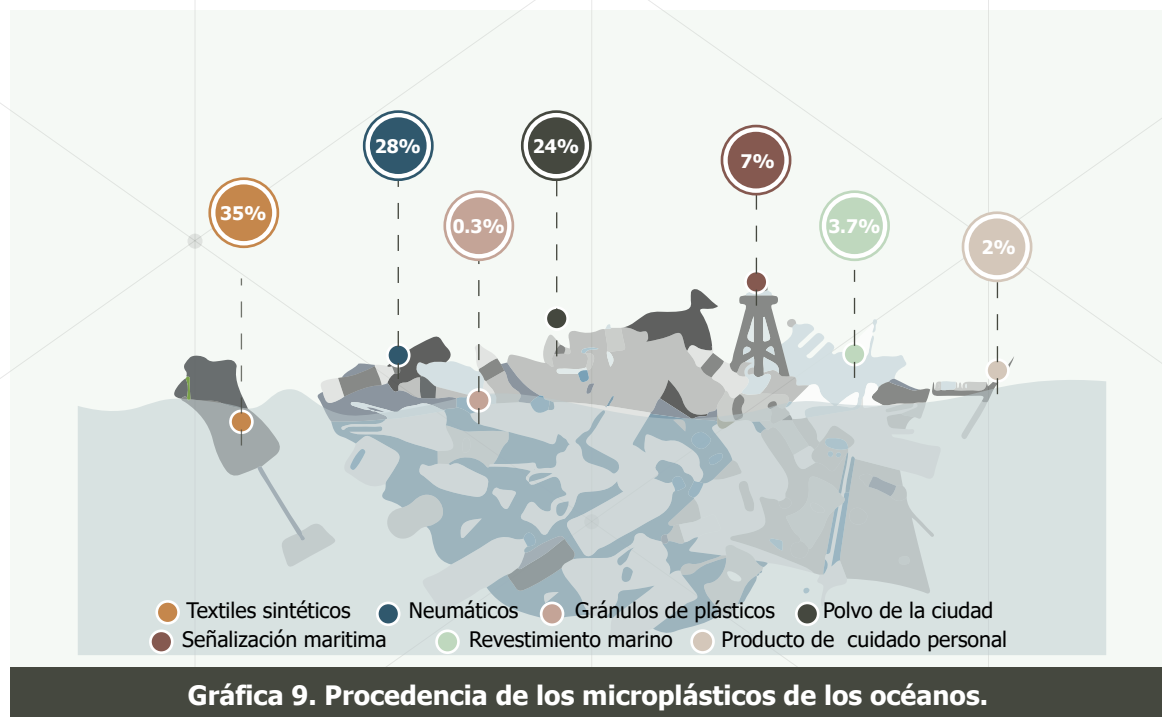
La contaminación en las playas de la parroquia de Los Esteros en la ciudad de Manta es un problema que ha afectado tanto a los animales marinos como a los pobladores que empezaron a crear la parroquia hace décadas, turistas y pescadores legendarios del departamento. La situación empeora en la playa ubicada en la desembocadura del río Muerto ya que es el medio que utilizan los industriales de la parroquia y algunos habitantes para descargar aguas residuales y que tienen como destino final el mar.<sup>14</sup>



La playa registró los indicadores más altos y los niveles de contaminación más altos permitidos por la Ley de Gestión Ambiental. Debido a la gran cantidad de grasa, aceite, enterobacter, escherichia coli e incluso coliformes fecales.<sup>14</sup> Aunque los niveles de agua han bajado en los últimos años, todavía existen conexiones clandestinas entre las fábricas y las casas que conducen directamente al río.

## Problemas causados por los plásticos y microplásticos en el mar.

La basura plástica (el componente principal de la basura marina) se puede dividir en plástico grande y microplástico. El microplástico puede reducirse por degradación física (mecanización de ondas, efectos de temperatura o radiación ultravioleta) y degradación química (oxidación, hidrólisis) proveniente de plásticos más grandes.<sup>6</sup>



## TIPOS DE PLÁSTICOS

### PET(PETE)

**Nombre**

**Producto plástico**

Polietileno tereftalato

Botellas de agua

### PES

Poliéster

Ropa de poliéster

### LDPE o PEBD

Polietileno de baja densidad

Bolsas de plástico

### HDPE o PEAD

Polietileno de alta densidad

Botellas de detergente

### PVC

Policloruro de vinilo

Tuberías

### PP

Polipropileno

Tapas de botellas

### PA

Poliamida

Cepillos de dientes

### PS

Poliestireno

Envases de comida

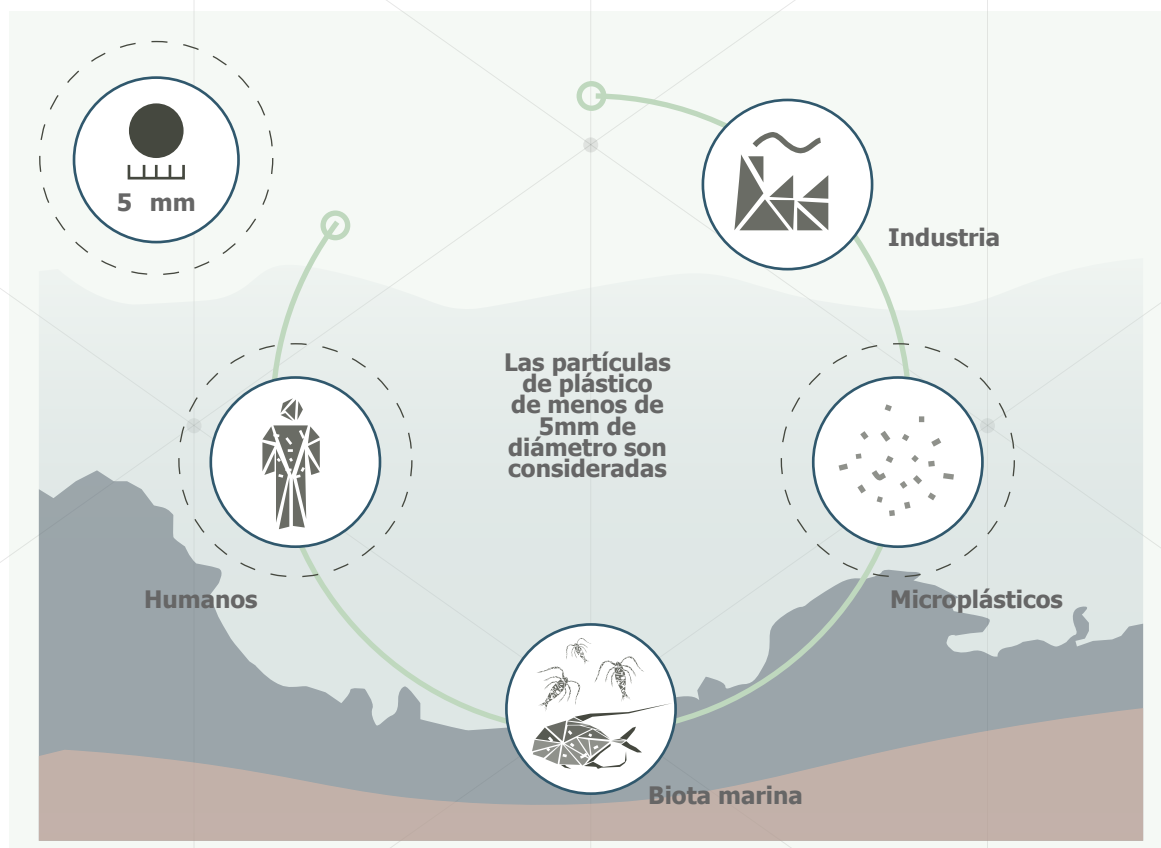
Gráfica 10. Tipos de plásticos

## Impacto ecológico en la biota marina

Los estudios han demostrado que varios organismos marinos, incluidos todos los niveles tróficos, están contaminados por microplásticos. Estos pueden tener efectos tóxicos en los organismos, afectando diferentes aspectos, como la reducción de las reservas de energía, cambios en el comportamiento alimentario, cambios en sus vías de migración, capacidades de crecimiento y reproducción. Se ha demostrado que pueden atravesar los tejidos y las membranas celulares para provocar diferentes tipos de patologías, y los productos químicos relacionados con los microplásticos pueden concentrarse en los tejidos.<sup>15</sup>

Las redes, cuerdas o también llamados cabos entre otros tipos de plásticos grandes representan una seria amenaza para los hábitats submarinos. En la actualidad, los arrecifes de coral son uno de los principales perjudicados ya que sirven como barrera natural entre mar abierto y las costas y su desaparición provocaría un efecto perjudicial sobre manglares u otras regiones costeras, además, están muy relacionados con la flora marina porque conviven y dependen directamente de las algas, que ayudan a sostener estas estructuras y sirven de alimento a los animales que viven en ella.<sup>6</sup>

Los microplásticos son ingeridos por una gran variedad de organismos marinos y esto ha aumentado las posibilidades de propagar enfermedades patógenas, que representan una amenaza para los seres humanos, los gránulos de plástico (pellets) se utilizan como lugares de desove de insectos marinos, que tienen un impacto perjudicial en el número de poblaciones. Alternativamente, los mejillones o las ostras, por ejemplo, absorben microplásticos al alimentarse por filtración y los cangrejos los inspiran a través de las branquias e ingieren a través de la boca.<sup>15</sup>



**Gráfica 11. Cadena alimentaria microplásticos**

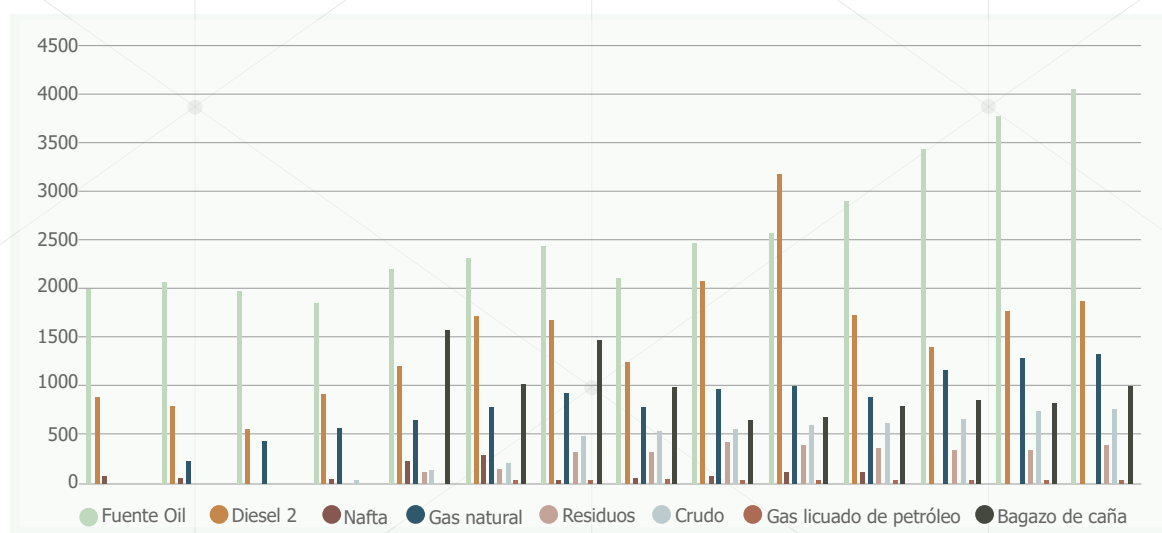
## La influencia de las ciudades en la contaminación de los océanos

La acidificación de los océanos se genera por la absorción de  $\text{CO}_2$  que es producido por actividades humanas, este dióxido de carbono que se encuentra en la atmósfera baja y al estar en contacto con el agua sufre una reacción química formando el ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), luego sufre una transformación que altera al océano y esta es la pérdida de hidrógeno la cual se acumula en el océano aumentando así el pH. Se hizo un estudio por el Instituto de Investigación de los Estados Unidos en las aguas costeras del océano Pacífico, que informó que el pH de la superficie era de 7.6 cuando el valor normal es de 8 a 8.1.<sup>16</sup>

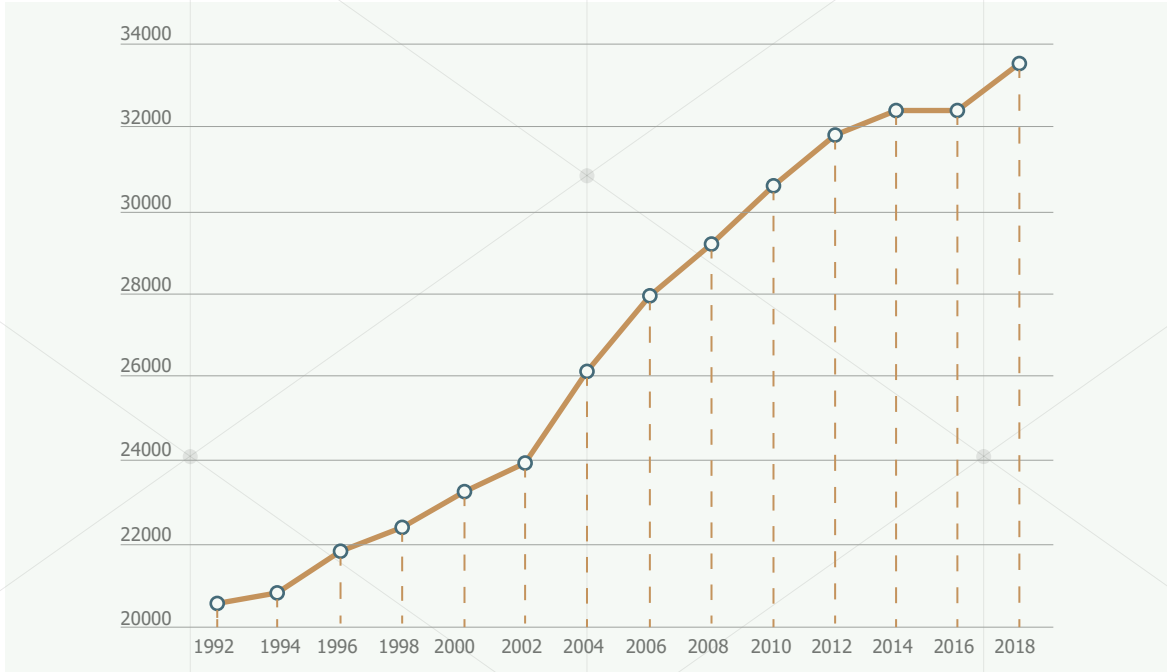
Esto tiene como consecuencia la acidificación del agua, especialmente en la capa superior de los 100 metros, también perturba la fijación del carbonato de calcio a los esqueletos y armazones de concha, provoca el descenso de especies sensibles como moluscos, erizos de mar y pone en riesgo ecosistemas marinos como arrecifes de coral. Otro efecto secundario es la restricción de la distribución de los grupos de plancton, lo cual afecta a la cadena trófica en la relación presa depredador.<sup>16</sup>

Las ciudades del planeta emiten el 70% de dióxido de carbono del mundo y es probable que ese porcentaje aumente cuando se incluyan las emisiones del consumo según.<sup>16</sup> Ciudades ricas como Londres, Paris, Toronto, etc., ya no cuentan con sectores industriales lo que disminuye las emisiones locales sin embargo las emisiones producidas por bienes y servicios han crecido debido al aumento de la población, por otra parte, los países productores como la India, Pakistán, Bangladesh, generan grandes cantidades de contaminación industrial y emisiones de carbono al fabricar productos que se consumirán en Europa y Norteamérica.

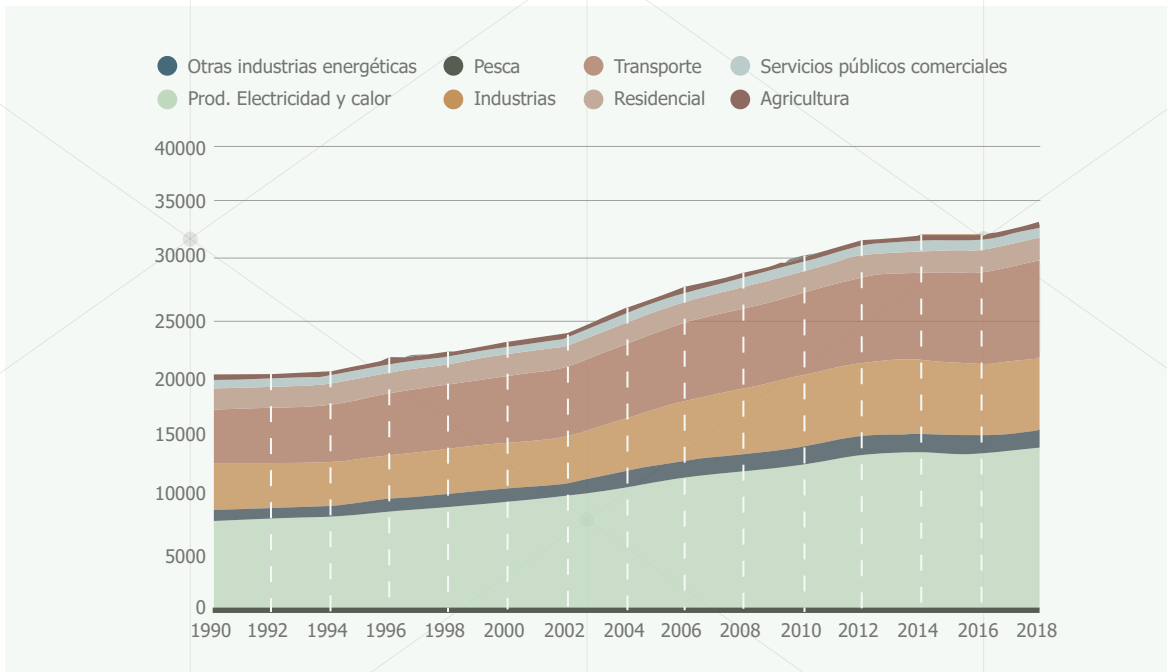
En los siguientes cuadros podemos observar las emisiones de CO<sub>2</sub> desde diferentes sectores:



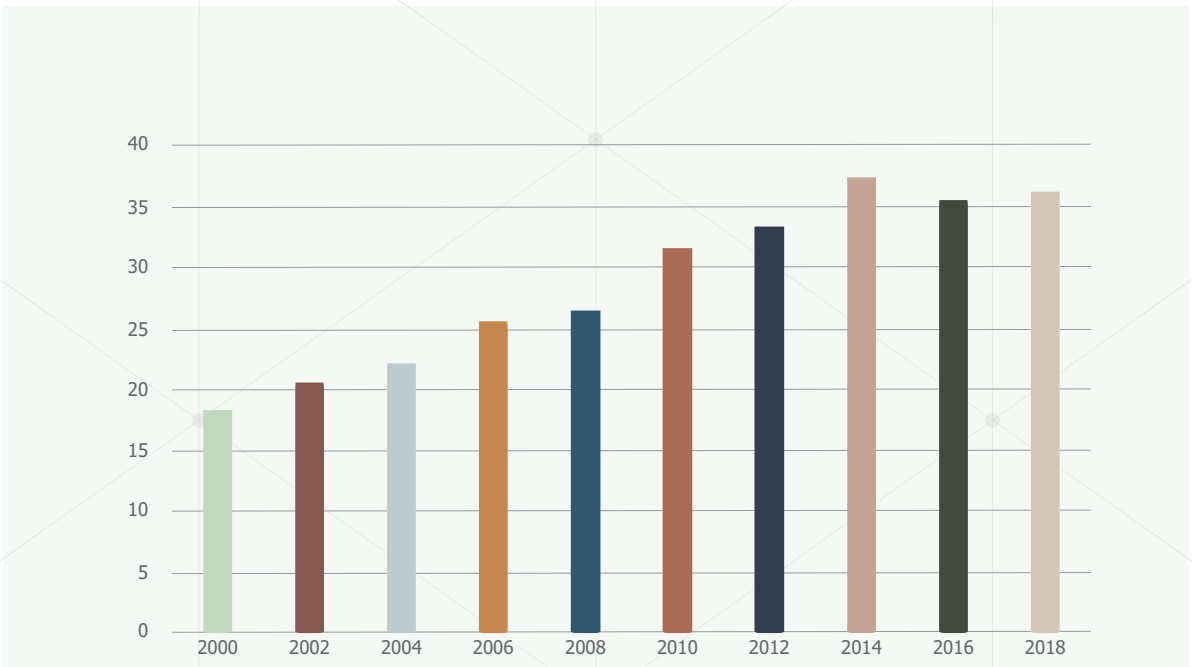
**Gráfica 12. Emisiones de CO<sub>2</sub> (kt/año) debido a la generación bruta de electricidad en el Ecuador durante el período 2001-2014.**



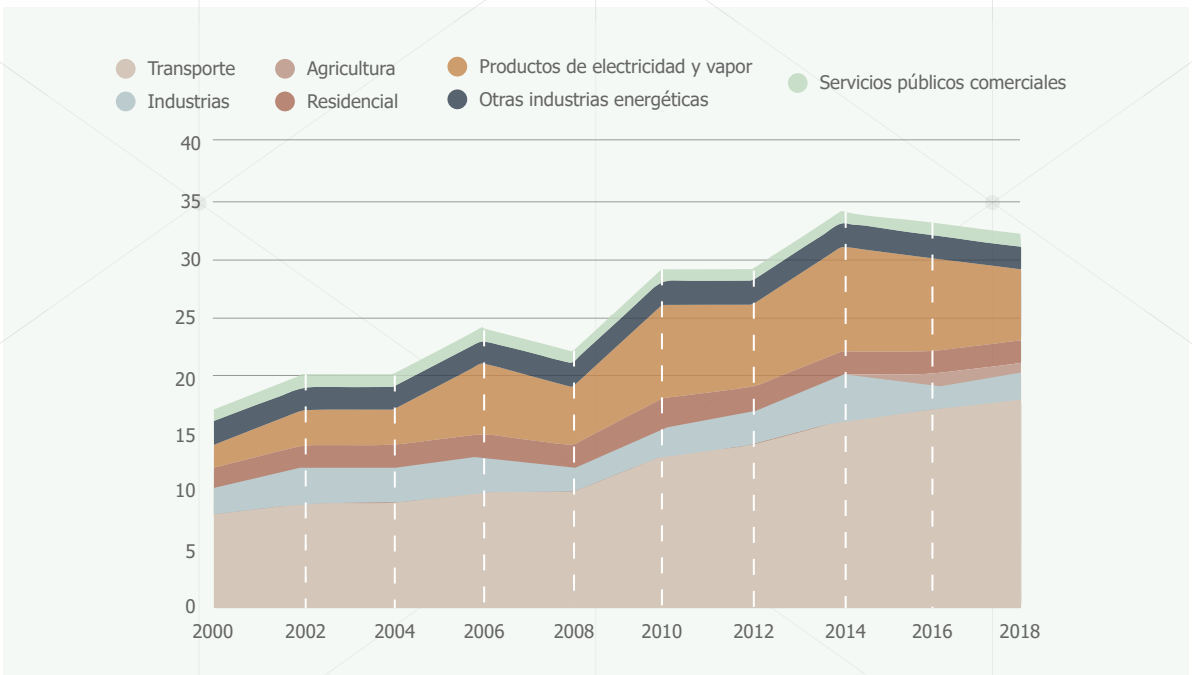
**Gráfica 13. Emisiones totales de CO2 (Mt), mundo 1990-2018**



**Gráfica 14. Emisiones por sector de CO2 (Mt), mundo 1990-2018**



**Gráfica 15. Emisiones totales de CO<sub>2</sub> (Mt), Ecuador 2000-2018**



**Gráfica 16. Emisiones por sector de CO<sub>2</sub> (Mt), Ecuador**



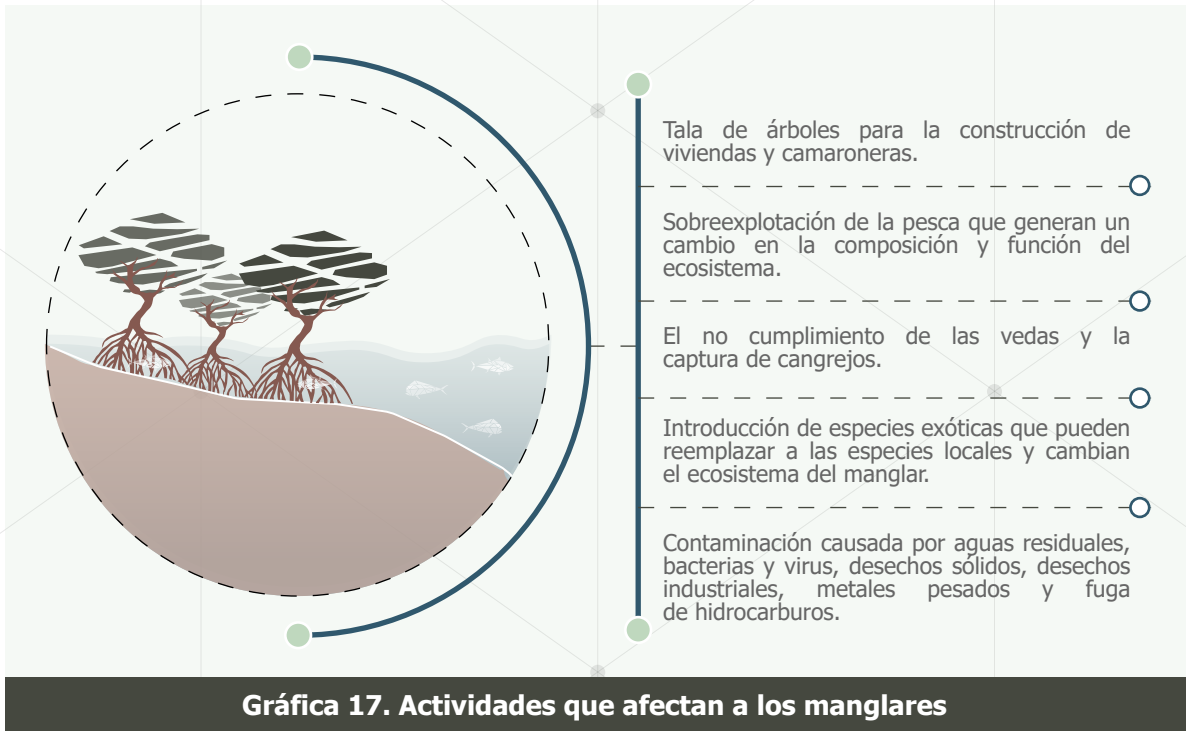
## Efectos de los manglares en los océanos

Los ecosistemas cercanos al mar como lagunas, manglares, bahías semicerradas son hogar de grandes cantidades de organismos como peces, aves, moluscos y reptiles, en estos lugares el nitrógeno y el fósforo son los nutrientes principales e incrementan la cantidad de organismos fotosintéticos como micro algas, macro algas etc., los nutrientes presentes pueden exportarse directamente al mar en grandes cantidades enriqueciendo las aguas marinas. Las actividades humanas como las fábricas, casas, hoteles que descargan aguas residuales provocan la eutrofización antropogénica, la cual altera los cuerpos de agua y las actividades que dependen de los recursos naturales, el exceso de nutrientes rompe el equilibrio entre la producción de nutrientes que se deriva de la degradación de la materia orgánica y la asimilación de productores primarios.<sup>17</sup>

Otro daño producido por el ser humano es la deforestación que incitará a la lluvia nutrir los cuerpos de agua provenientes de bosques y selvas aumentando el riesgo de eutrofización.<sup>17</sup> Los cuerpos de agua eutróficos ya no sirven como suministro de agua potable, recreación ni turismo, por lo general las lagunas y ríos que reciben aguas residuales o desechos agrícolas son más susceptibles a la eutrofización.

## Impactos de la contaminación sobre los manglares

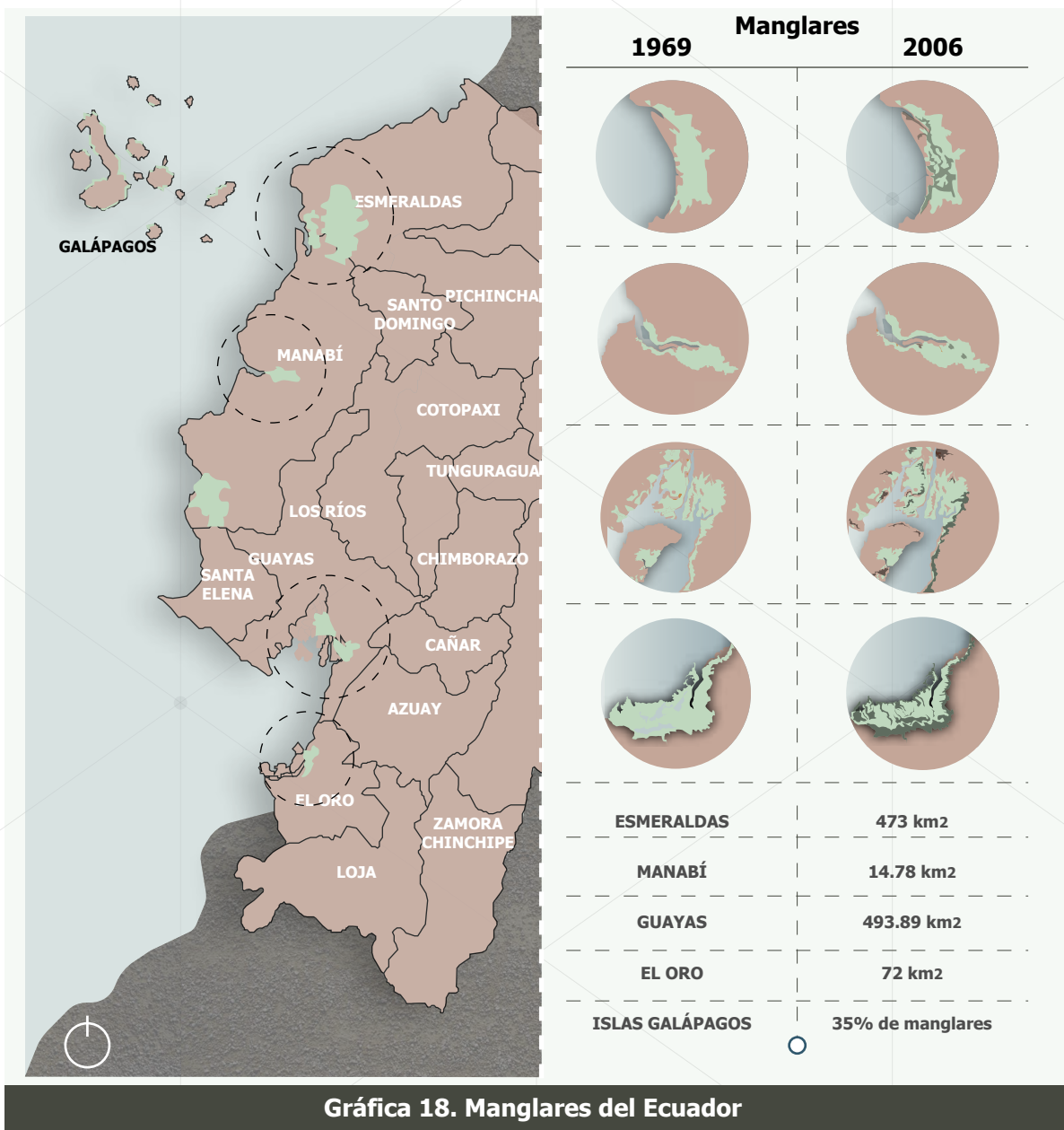
El manglar más emblemático debido a su contaminación en Ecuador es el Estero Salado, este ha sufrido alteraciones como la deforestación, pérdida de superficies o rellenos parciales, por el crecimiento urbano, la falta de renovación de aguas, cargas de aguas servidas industriales sin tratamiento, concentración de coniformes fecales y bacterias patógenas, el aumento de nitrógeno y fosforo, contaminación por hidrocarburos, aceites, grasas, metales pesados, detergentes y cloraminas, esta contaminación ha generado un impacto negativo sobre la diversidad y abundancia de la flora y fauna del estero.<sup>18</sup>



Los manglares del Ecuador sufren de contaminación por las principales actividades industriales que generan la economía del país como la minería, actividades portuarias y la industria del petróleo. Aparte las aguas servidas se descargan directamente al estero donde se ubican los manglares y los residuos sólidos de las comunidades que desembocan al río y no son tratadas adecuadamente, generando la contaminación por Coliformes y E. coli.<sup>18</sup>

## Manglares del Ecuador

Los manglares se encuentran a lo largo de toda la costa de Ecuador, específicamente en las provincias de: Manabí, Esmeraldas, El Guayas y El Oro.<sup>19</sup>

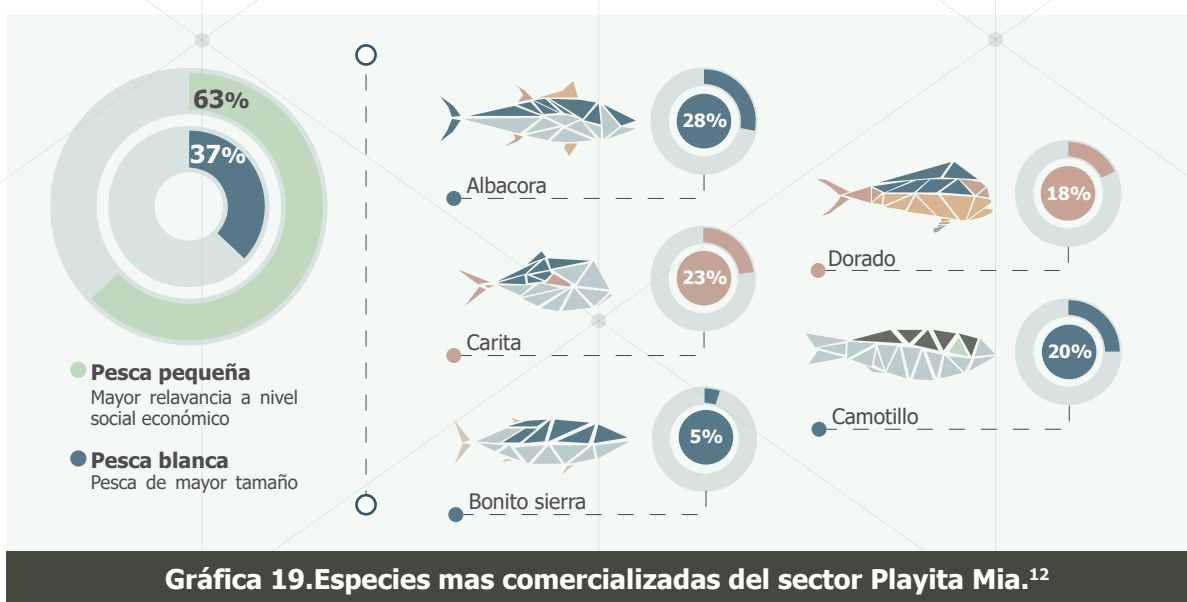


Gráfica 18. Manglares del Ecuador

## Presencia de microplástico en peces comerciales de Playita Mia

La partícula de microplástico no sobrepasa a los 5mm siendo el resultado de la degradación de desechos plásticos de mayor tamaño, también argumentan la presencia en sedimentos sub litorales, dado que se ha acumulado en el medio marino durante décadas.<sup>20</sup>

La existencia del microplástico se compone de primarios y secundarios, siendo los primarios producidos por la industria para el consumo humano y los secundarios son los resultados de la degradación de los plásticos más grandes.<sup>15</sup> Las capacidades de desarrollo de la vida marina se están viendo afectadas por el microplástico teniendo como consecuencia: la alteración en el comportamiento de los peces, en la morfología y en los efectos de la reproducción marina. Para la identificación de microplástico es importante el tamaño, forma y color debido a que se puede determinar qué tipo de organismo puede ser afectado, los organismos marinos que ingieren microplástico pueden transferirlo a la cadena trófica, por partes o en su totalidad.<sup>21</sup>



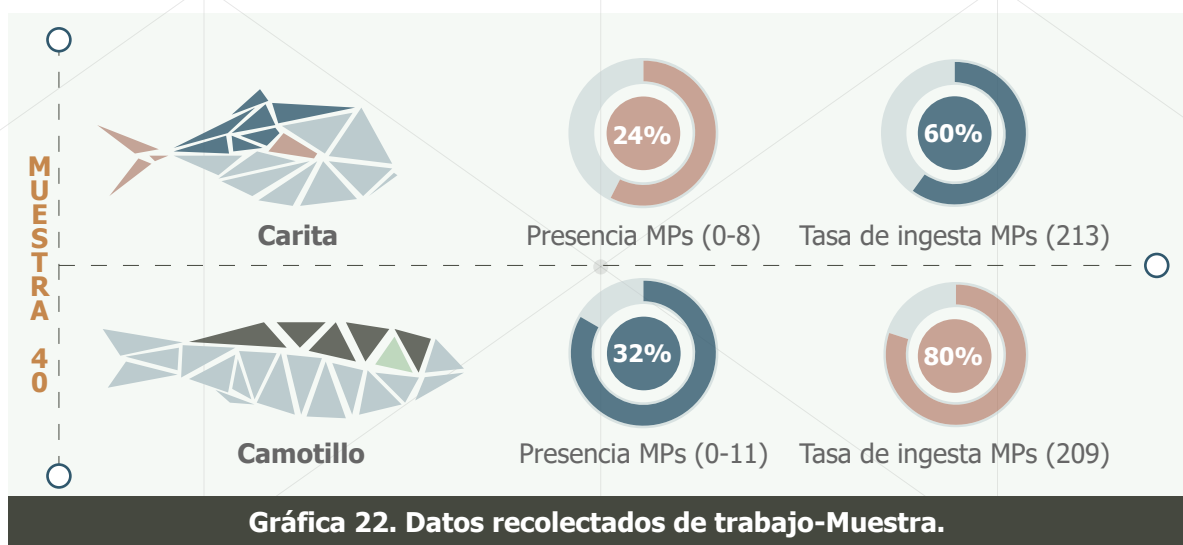
Gráfica 19. Especies más comercializadas del sector Playita Mia.<sup>12</sup>

## Resultados

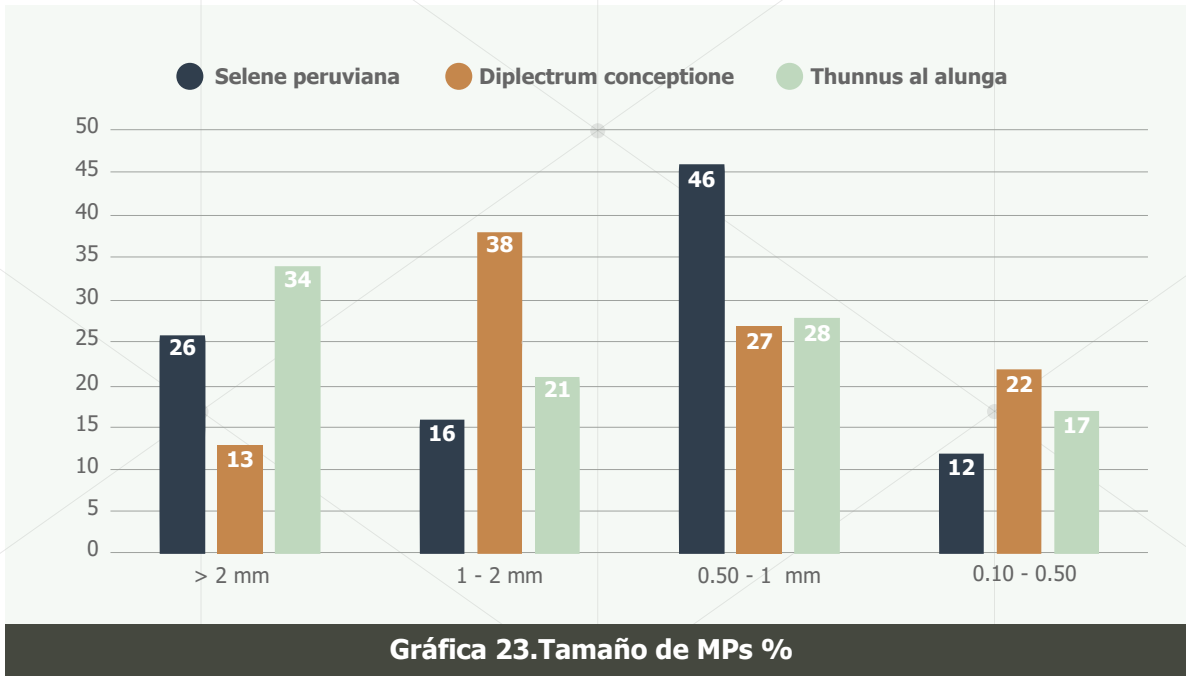
Microplásticos por especie					
Nombre científico	Muestra	Nº de peces con MPs	Rango de concentración de MPs por individuo	Nº de partículas de MPs	Tasa de ingestión de MPs
Selena peruviana	40	24	0-8	213	60%
Diplectrum conceptione	40	32	0-11	209	80%
Thunnus alalunaa	40	35	0-15	338	87%

Gráfica 21. Información de Microplásticos por especie

Con la información recolectada del trabajo podemos observar que de las 120 muestras analizadas solo el 91 de ellas contenían MPs. Los datos los desglosamos de la siguiente forma:

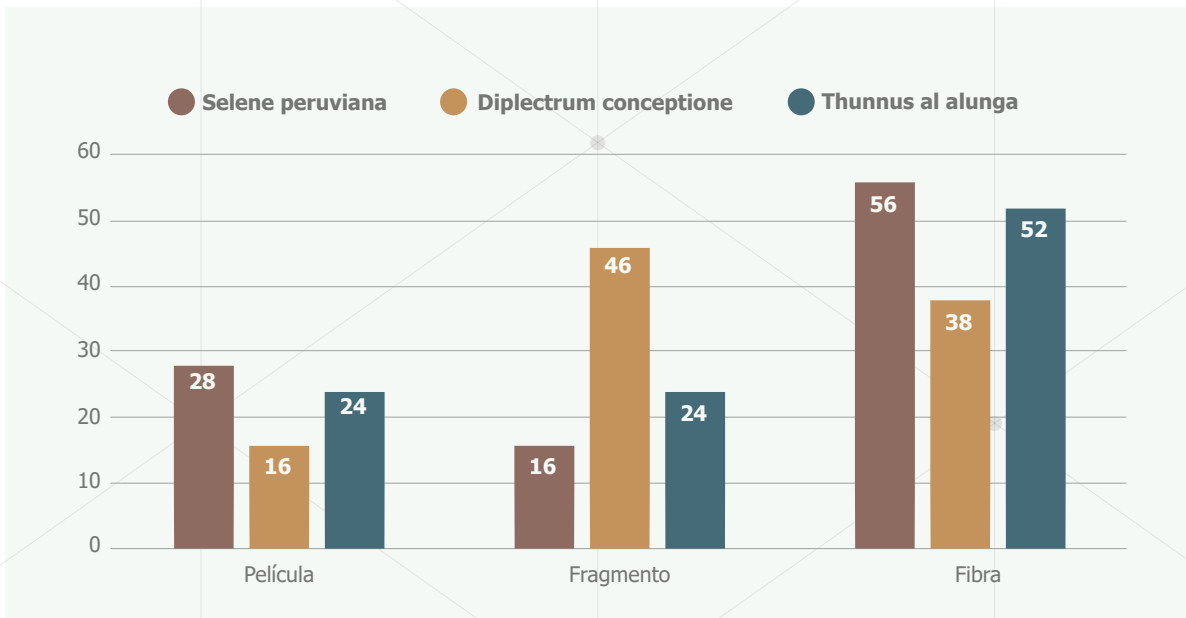


Gráfica 22. Datos recolectados de trabajo-Muestra.



El tamaño de la partícula de microplástico varía dependiendo del tamaño y peso de la especie, el tamaño que más sobresale en la especie Selene Peruviana es de 0,50-1 mm, en el Diplectrum conceptione sobresale más 1-2 mm y en Thunnus alalunga es mayor a 2 mm.<sup>22</sup>

Se manifiesta que la fracción de partículas de plástico puede bloquear el tracto digestivo en función de su tamaño. Pueden acumularse y provocar hambre, desnutrición y hasta la muerte. Esta acumulación conduce a que ciertos químicos se transporten a otros órganos provocando la disolución de componentes químicos por lo cual sería peligroso para su consumo.<sup>21</sup>



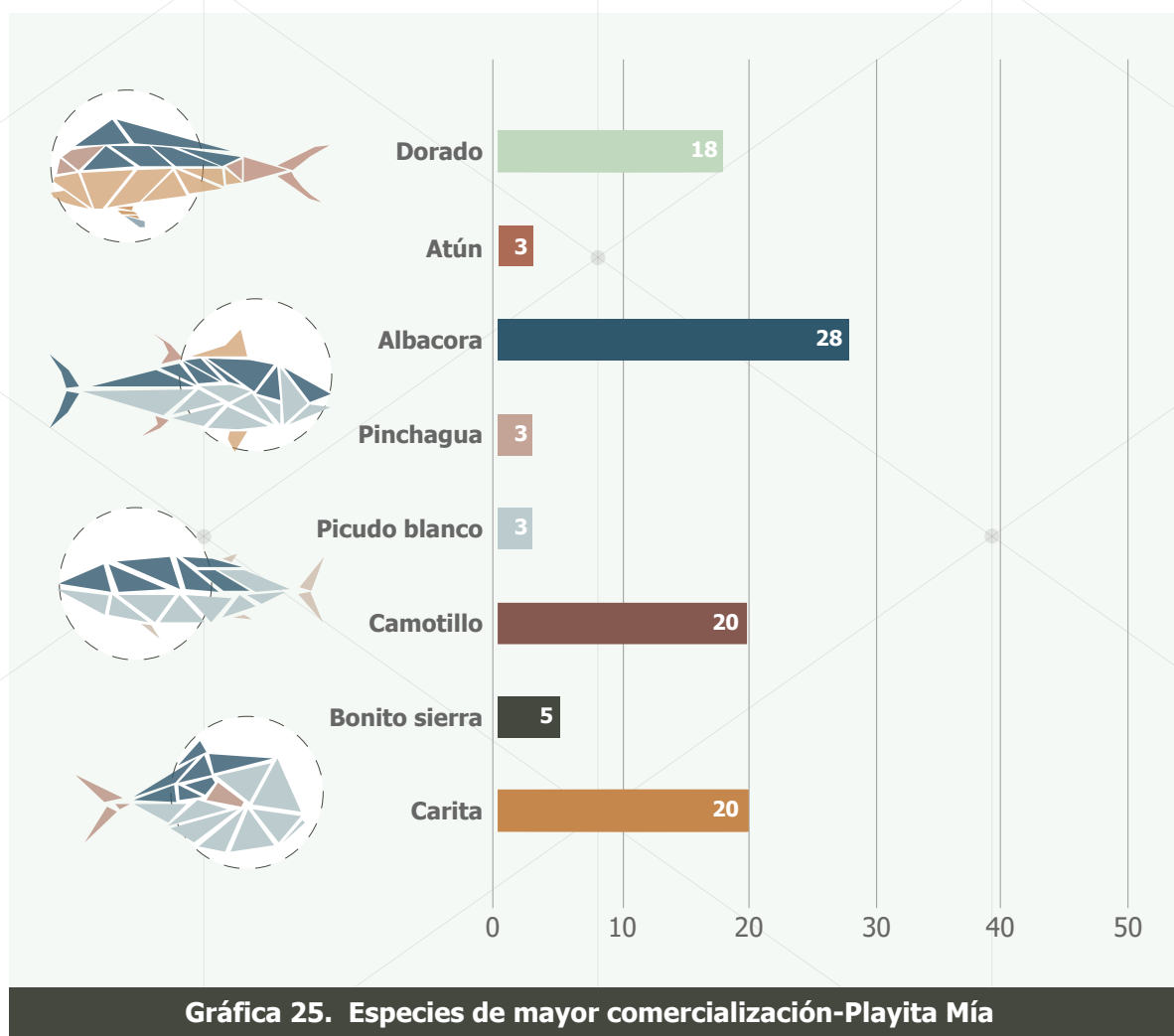
**Gráfica 24. Tipos de MPs %**

Los microplásticos que más prevalecen son de las especies *Selene peruviana* y *Thunnus alalunga*, constituyen la fibra con un 56% y 52% respectivamente, en el caso del *Diplectrum conceptione* sobresalen los fragmentos con un 46%. Las formas más frecuentes de microplásticos en las aguas mundiales son las fibras y fragmentos de plástico, que son generados principalmente por la fragmentación de grandes desechos plásticos.<sup>23</sup>

Las fibras se originan del lavado de telas prendas de ropas y alfombras y también pueden provenir de cuerdas, redes, aparejos de pesca de embarcaciones abandonadas y otros materiales asociados a la pesca directamente introducidos en aguas marinas.<sup>22</sup>

## Peces más comercializados en Playita Mía

En el sector Playita Mía las especies principales son: pargo, atún, corvina, dorado, róbalo, picudo.<sup>24</sup> Los días de mayor comercio en el mercado de Playita Mía son los fines de semana, debido a que las embarcaciones realizan la pesca días antes, durante los días de mayores ventas se puede observar que venden más de 100 unidades de pez debido al consumo directo o para la elaboración de harina de pescado, ya sea para alimentación del hogar o negocios en restaurantes y frigoríficos.





En investigaciones realizadas se ha demostrado que una de las principales especies sobreexplotadas por la pesca incidental es la captura del tiburón Rabón (*Alopias pelagicus*) por su alto valor económico en los países asiáticos, la actividad principal en Manta es la pesca del atún con el 70% de desembarque, pero también llega el 80% de tiburones pescados accidentalmente.<sup>25</sup>

Las especies de escualos desembarcadas en el sitio se las representa por familia cuya composición está caracterizada por: *Alopias pelagicus*, *Prionace glauca*, *Carcharhinus falciformis*, *Sphyrna zygaena*, *Sphyrna lewini*, *Alopias superciliosus*, *Isurus oxyrinchus*, *Mustelus lunulatus*. El tiburón rabón (*Alopias pelagicus*) naturalmente siendo esta la especie que más simboliza desembarques sostenidos durante casi todo el año. Sin embargo, sus mayores desembarques se comienzan a incrementar desde marzo y decrecen en diciembre.<sup>26</sup>

Cabe recalcar que el origen de la captura incidental no es tema reciente ya que ha tenido consecuencias en las últimas décadas y mostrando como resultado la extinción de varias especies la venta ilegal y sobreexplotación de aletas de tiburón siendo este un tema de mayor relevancia en la actualidad, en Manta se desembarcan cerca del 80% de los tiburones pescados en el Ecuador, esto aumentó debido al decreto 486, el cual permitía la comercialización siempre que provenga de pesca incidental.<sup>27</sup>

Las aletas de tiburón son muy codiciadas en el continente asiático por sus propiedades de proporcionar beneficios a la salud humana, por otra parte, la carne se comercializa a nivel nacional especialmente en la Sierra mientras las vísceras son comercializadas principalmente en la ciudad para la elaboración de suplementos alimenticios para animales. La cadena de comercialización se compone por pescadores, comerciantes y exportadores, el primer mencionado es el responsable de buscar a los inspectores de pesca para que legalicen la captura mediante una guía de monitoreo, el documento debe tener el número de tiburones capturados para poder transferirlo a los comerciantes y exportadores quienes se convertirán en portadores de las aletas.<sup>28</sup>

Para evitar o minimizar la huella de contaminación sobre los océanos es necesario seguir las siguientes recomendaciones:



Las industrias deben tener un mejor control con sus aguas residuales debido a que estas llegan de forma directa al océano. Una forma de controlar este problema sería invirtiendo en un sistema de tratamiento de aguas para así poder reutilizar dichas aguas.

Otra opción para las empresas en el tema de emisión de CO<sub>2</sub> sería la implementación de energías renovables para así evitar la quema de combustible.



En el caso de las tuberías que van directo al mar, estas podrían contar con pequeñas rejillas con el fin de retener los residuos sólidos, esto debería ir acompañado de una limpieza continua para evitar acumulaciones.



El municipio de la ciudad debe mejorar su sistema de recolección de basura debido a que no muchos sectores de la ciudad cuentan con el servicio y esto genera que la ciudadanía arroje su basura a las calles o cursos de agua y terminen como botaderos.

Implementación de más tachos de basura en las playas para que los turistas tengan un lugar donde depositar los residuos en lugar de dejarlos en la playa.



Los tripulantes de las embarcaciones deberían recibir capacitaciones en las cuales traten temas sobre contaminación generada por residuos propios de estas embarcaciones, a la vez deberían contar con instalaciones adecuadas para la recepción de desechos sólidos y que no terminen suspendidas en el mar.

Sanciones a las embarcaciones que abandonen aparejos de pescas en el mar.

Crear conciencia en los pescadores para que estos cumplan con las normativas tanto como en talla, peso, veda y las especies selectivas, en caso de no cumplir con dichas normas que se devuelvan al mar.

Evitar acumulaciones de plásticos en el mar debido a que estos se descomponen produciendo microplásticos y termina afectando a la flora y fauna marina.



Aumentar el control de servicios técnicos de vigilancia en los lugares que existan mayor contaminación para poder evitar el impacto ambiental que causa la contaminación.

Conocer la composición de los productos usados a diario para así llevar un mejor control de esto y elegir mejores opciones.



Evitar la quema de basura.

Evitar la tala de árboles e incentivar a la comunidad a la reforestación.

Reducir el uso de insecticidas, plaguicidas y optar por una acción más orgánica y menos dañina para el ambiente.



Enseñar a los niños desde temprana edad sobre el impacto que ocasiona el plástico en el medio ambiente y fauna.

Promulgar una ley que restrinja el uso excesivo del plástico.

Promover el uso de materiales que sustituyan al plástico y que a la vez sean amigables con el medio ambiente.

## Referencias Bibliográficas

- 1.** Vázquez M. Háblemos de los Océanos. París; 2006.
- 2.** Tundi Agardy FV&RGG. Beneficios de los Océanos: Biocomercio azul y los servicios ecosistémicos Latinoamericanos. Caracas-Venezuela ; 2011.
- 3.** Abbas N. Ecología Verde. [Online].; 2020. Available from: <https://www.ecologiaverde.com/causas-y-consecuencias-de-la-contaminación-de-los-mares-y-oceanos-1539.html>.
- 4.** Macías SC&R. Situación de la basura en Ecuador. ; 2005.
- 5.** Contaminación del océano. ; 2018.
- 6.** Tania RNE&MM. Basuras marinas, plásticos y microplásticos: orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global. ; 2019.
- 7.** HLPE. La pesca y la acuicultura sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición. Roma; 2014.
- 8.** Kelleher K. Descartes en las pesquerías marinas del mundo. Roma; 2005.
- 9.** FAO. International Plan of Action for the Management of Fishing Capacity. Roma ; 1999.
- 10.** Palacios Revelo Jorge Gabriel SFMC. EVALUACIÓN QUÍMICO AMBIENTAL DE AGUA DE MAR EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO BURRO EN LA CIUDAD DE MANTA. Manta; 2015.
- 11.** Navarrete MG&M. "Determinación de las principales fuentes de contaminación del río Portoviejo, en el sector entre Andrés de Vera y Picoazá, del cantón Portoviejo". Portoviejo ; 2015.
- 12.** Zambrano MG. Contaminación Por Residuos Sólidos Domiciliarios Generado Por Habitantes De Las Riberas De Los Ríos Burro-Manta E Incidencia Medioambiental, Cantón Manta Periodo 2013. Manta; 2014.
- 13.** Mera JD. Fuentes de contaminación y calidad de agua en un tramo del estuario del río Chone, Bahía de Caráquez-2014. Guayaquil; 2015.

- 14.** Arteaga C&AH. Chemical and microbiological evaluation of the "Los Esteros" beach, in the Manta city. Guayaquil;; 2016.
- 15.** Cole LHyG. Los Microplásticos como Contaminates en el Medio Marino: Una Revision. ; 2011.
- 16.** Hernández J,LJ,GG. Acidificación del océano: situaciones en aguas mexicanas. Baja California ;; 2017.
- 17.** Rosales FGM&VM. Eutrofización, una amenaza para el recurso hídrico. Toluca;; 2017.
- 18.** Beatriz Pernia MM&XC. Impactos de la contaminación sobre los manglares de Ecuador. Guayaquil;; 2019.
- 19.** Foros Ecuador.ec. [Online].; 2020. Available from: <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educaci%C3%B3n-y-ciencia/198184-los-manglares-del-ecuador-nombres-ubicaci%C3%B3n-tipos-y-caracter%C3%ADsticas>.
- 20.** Van Cauwenberghe L,VA,MJ&JC. Microplastic pollution in deep-sea sediments. Gante, Bélgica;; 2013.
- 21.** Boerger C,LG,MS,&MC. Plastic ingestion by planktivorous in the North Pacific Central Gyre. California;; 2010.
- 22.** Hastuti R,LD&WY. The presence of microplastics in the digestive tract of commercial fishes off Pantai Indah Kapuk coast, Jakarta, Indonesia. Jakarta, Indonesia;; 2019.
- 23.** Dai Z,ZH,ZQ,TY,CT,TC,FC&LY. Occurrence of microplastics in the water column and sediment in an inland sea affected by intensive anthropogenic activities. Yantái, China ;; 2018.

- 24.** FAO. Resumen Informativo de la Pesca por Países: La República del Ecuador. Roma; 2003.
- 25.** Manrique A. MONGABAY LATAM. [Online].; 2020. Available from: <https://es.mongabay.com/2020/05/oceanos-la-pesca-incidental-disparo-la-muerte-de-tiburones-en-ecuador/>.
- 26.** Peralta M. Desembarques de la pesca artesanal de peces pelágicos grandes y tiburone en la costa ecuatoriana durante 2008. ; 2009.
- 27.** Menéndez E. CMyLY. Pesca incidental del tiburón: del conflicto a las oportunidades. ; 2017.
- 28.** Menéndez Delgado ER. Canales de comercialización de los productos de la pesca incidental Del tiburón y su impacto en la economía del sector pesquero artesanal del cantón Manta durante el año 2007. Manta; 2008.
- 29.** MASVIDAL DE. LA FUNCIÓN DE LOS PUERTOS EN LA PREVENCIÓN POR LA CONTAMINACIÓN DE PETRÓLEO EN LOS MARES INTERNACIONALES. Itajaí; 2008.
- 30.** Escobar J. La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar. Santiago de Chile; 2002.
- 31.** Waldichuk M. La contaminación mundial del mar: Una recapitulación. Canadá; 1977.
- 32.** Andrady AL. Microplastics in the marine environment. Marine Pollution Bulletin. ; 2011.
- 33.** Van Cauwenberghe VMyJ. Microplástico en Bivalvos Cultivados para Consumo Humano. ; 2013.

- 34.** Boerger LMyM. Ingestion de Plàstico por Peces PLanctivoros en el giro Central de Pacífico Norte. ; 2010.
- 35.** Boerger LM. Ingestion de Plàstico por Peces PLanctivoros en el giro Central de Pacífico Norte. ; 2010.
- 36.** Zhenfei Dai HZQZYTTCCTCFYL. Presencia de microplàstico en la columna de agua y sedimento en un mar interior afectado por actividades antropogènicas intensivas. Merilan, Estados Unidos;; 2018.
- 37.** Ayu Ramadhini Hatuti DTLYW. La Presencia de Microplàstico en en Tracto Digestivo de Peces Comerciales. Yakarta, Indonesia;; 2019.
- 38.** Ayu Ramadhini Hatuti DTLYW. La Presencia de Microplàstico en en Tracto Digestivo de Peces Comerciales. Yakarta, Indonesia;; 2019.
- 39.** Delgado J. Fuentes de contaminación y calidad de agua en un tramo del Estuario del Río Chone, Bahía de Caráquez-2014. Guayaquil;; 2014.
- 40.** Contaminación del océano. [Online].; 2018. Available from: <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/contaminantes/Contaminacion-del-oceano.asp>.
- 41.** FAO. Plan de acción internacional para la ordenación de la capacidad pesquera. Roma;; 1999.





**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD  
CIENCIAS DEL MAR 

*Dirección Observatorio  
Territorial Multidisciplinario*

---

**ELABORADO POR:**

Erickson Anthony Cedeño Vásquez

Sara Irina Salinas Mero

Kevin Isaac Andrade Constante

**ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR**

**COORDINADO POR:**

Ing. Lenin Gracia Salvatierra

**ANALISTA DEL OBSERVATORIO TERRITORIAL MULTIDISCIPLINARIO**

**PRODUCIDO POR:**

Merly Loor Vera

**ESTUDIANTE DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA**

*Dirección Observatorio  
Territorial Multidisciplinario*



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD  
CIENCIAS DEL MAR 