

## IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS PLAYAS DE LIMA

Silvia Iglesias León\*, Oscar Guillén Guillén\*, Mario Gonzales Torres\*

### RESUMEN:

Este artículo muestra los resultados del Proyecto de Investigación "Impacto Socioeconómico de la Contaminación de las Playas de Lima" luego del monitoreo de calidad del agua en 1999, llevada a cabo en cinco playas (La Herradura, Agua Dulce, los Yuyos, Makaha y Marbella). Marbella y la Herradura fueron las playas más contaminadas.

Se llevaron a cabo encuestas socioeconómicas en diferentes distritos de Lima. El 58% de los entrevistados mostró su preferencia de ir a la playa en su tiempo libre durante los fines de semana en el verano. De estos entrevistados, el 71% prefirió ir a las playas del Sur que a las playas de la ciudad de Lima, donde se llevó a cabo el proyecto, y esto debido a la contaminación.

**Palabras Claves:** Contaminación de aguas, impacto socioeconómico, monitoreo de calidad de aguas.

### Abstract:

This paper shows the results of the research project "Socio-economical impact of the pollution of beaches in Lima" after water quality monitoring all around the year 1999 in five beaches (La Herradura, Agua Dulce, Los Yuyos, Makaha, and Marbella). Marbella and La Herradura beaches were the most polluted.

Socio-economical surveys were carried out in different local districts of Lima, and 58.93 per cent of the interviewers liked to go to the beach in their free time on weekends during the summer. Of this people, 71 per cent preferred to go to the beaches located at the south of Lima rather than the beaches in the city of Lima, where the project took place, due to the pollution.

**Key word:** Water pollution, socio-economical impact, water quality monitoring.

## **Introducción**

La contaminación de cuerpos de agua se debe a la disposición de sustancias introducidas por el hombre en forma directa o indirecta las cuales alteran las condiciones del agua en su estado natural. Las playas de Lima han sufrido deterioro en su calidad de forma paulatina a medida que la ciudad de Lima ha ido creciendo siendo las principales fuentes de contaminación los colectores provenientes de actividades que evacuan efluentes sin previo tratamiento.

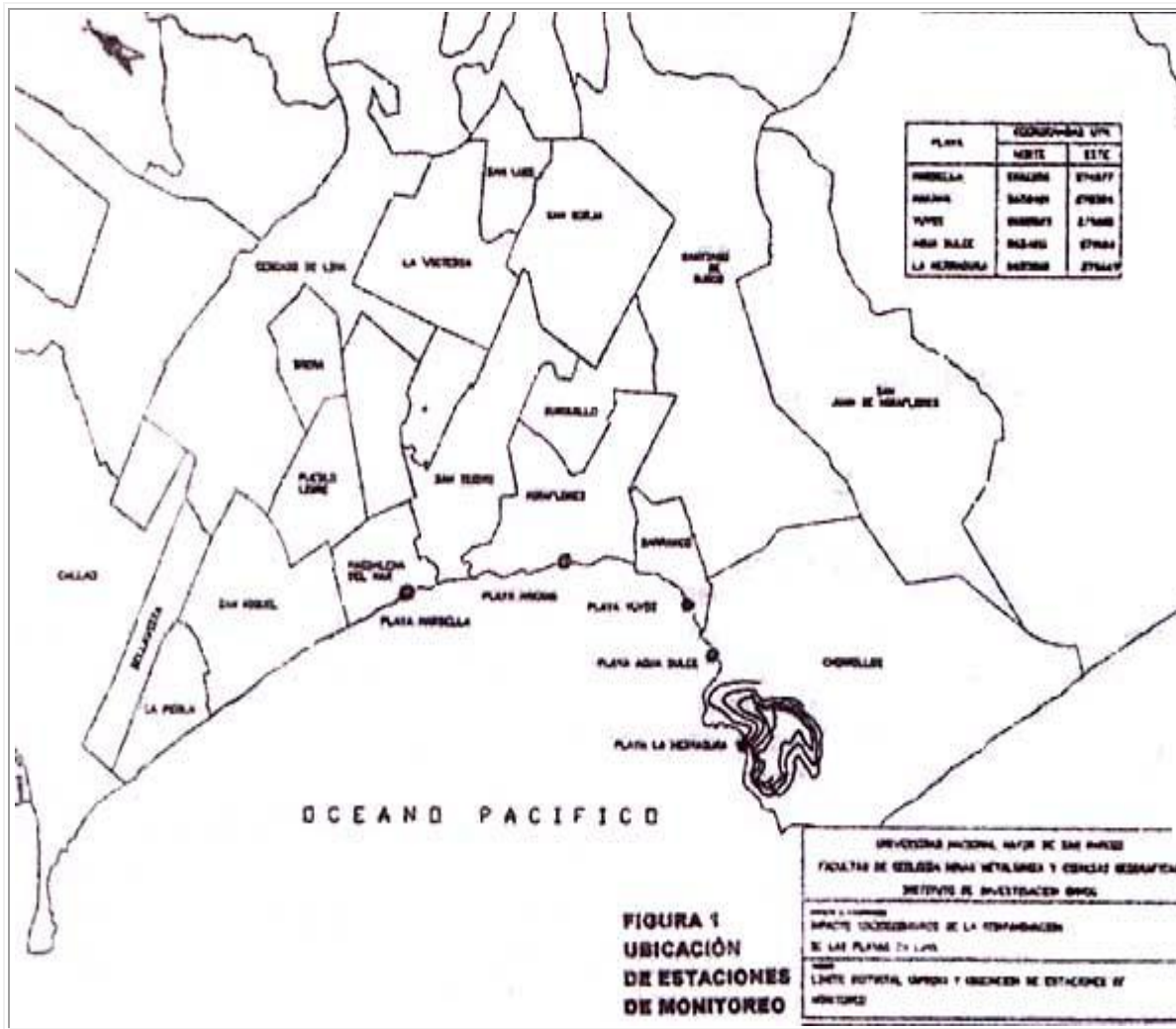
El impacto que genera esta contaminación no sólo se da sobre la calidad del agua y los seres que el mar alberga sino que existe un impacto sobre la población de Lima al no poder ésta disfrutar de las bondades que brindan las playas como son la de aprovechar un día de playa, un lindo paisaje, un paseo, etc.; es decir estamos frente a un impacto socio económico.

## **Antecedentes**

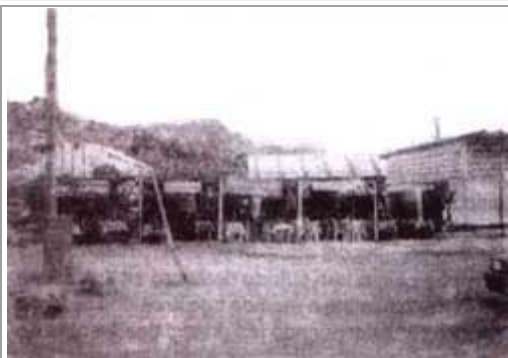
El principal problema de los efluentes de ciudades costeras, como Lima, es que en los sistemas de recolección, no existe una discriminación de los residuos líquidos domésticos, industriales y hospitalarios siendo éstos vertidos a una red troncal (colector) y ésta a su vez descarga directamente al mar sin tratamiento alguno.

La principal contaminación de las aguas del Litoral Peruano se debe a las descargas de los desechos domésticos, los que son vertidos al mar sin ningún tipo de tratamiento. Las áreas más afectadas son las playas de Lima Metropolitana donde se descargan las aguas residuales de los emisores Comas, Centenario, Costanero y Surco que contienen desechos domésticos e industriales sin ningún tratamiento.

El estudio está basado en el Monitoreo de calidad de las aguas en las playas de Lima, llevado a cabo en cinco estaciones en el mes de marzo, agosto y octubre de 1999, así como en encuestas socio-económicas realizadas en diferentes distritos de Lima Metropolitana.



**Fotografía 1.** Toma de muestras para determinar la calidad del agua.



**Fotografía 2**  
Fuentes de Contaminación:  
Kioskos de expendio de comidas -  
Chorrillos.



**Fotografía 3**  
Fuente de Contaminación: Arrojo  
de Residuos Sólidos en Marbella  
(Magdalena del Mar)



**Fotografía 4**  
Fuente de Contaminación:  
Evacuación de Efluente Líquido -  
Magdalena del Mar

## **Materiales y Métodos**

Los equipos utilizados para llevar a cabo el monitoreo fueron los siguientes:

- \* Medidor de pH
- \* Medidor de temperatura
- \* Medidor de conductividad
- \* Medidor de velocidad del viento
- \* Frascos para la toma de muestras
- \* Reactivos químicos varios

Los equipos utilizados para el análisis de las muestras fueron los siguientes:

- \* Balanza analítica de precisión
- \* Centrífuga
- \* Bomba de vacío
- \* Equipos de filtración Milipore
- \* Titulador automático de Oxígeno
- \* Material de vidrio diverso
- \* Espectrofotómetro
- \* GPS

La toma de muestras de agua superficial se llevó a cabo en cinco (05) estaciones para el análisis de Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Fosfatos, Nitritos y Coliformes Fecales. También en cada una de las cinco estaciones se tomaron mediciones de temperatura y pH.

Los métodos seguidos para llevar a cabo los análisis de muestras son los siguientes:

- > Oxígeno Disuelto: Método de Winkler, modificado por Carpenter (1965)

> Fosfatos, Nitritos y Clorofila "a": Método descrito por UNESO (1983)

> Coliformes Fecales: Método con filtro de membrana

> pH y Temperatura: Medición directa con equipo Hanna

## **Resultados**

### **Resultados de Monitoreos**

El monitoreo comprendió varios parámetros involucrados a la evaluación de calidad de las aguas como temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitritos, Fosfatos y Coliformes Fecales. Se llevó a cabo tres monitoreos uno en el mes de marzo, el segundo en el mes de agosto y el tercero y último en el mes de octubre de 1999. Para ello se establecieron cinco estaciones en el área comprendida en Lima Metropolitana como se indica a continuación (**Figura 1**):

\* La Herradura

\* Agua Dulce

\* Los Yuyos

\* Makaha

\* Marbella

Los resultados se muestran en la **Tabla 1**.

### **Resultados de Encuestas**

Las encuestas fueron diseñadas teniendo en cuenta el objetivo del proyecto y se efectuaron en diferentes distritos de Lima al público en general. Los resultados de las encuestas se encuentran resumidos en el **Cuadro N°1**.

### **Discusión**

Las **Figuras 2, 3, 4 y 5** muestra la variación de temperatura, pH, Oxígeno Disuelto y Demanda Bioquímica de Oxígeno en los tres monitoreos realizados en marzo, agosto y octubre del año 1999.

La temperatura del agua de mar en verano presentó una variación entre 16 y 19°C descendiendo en el segundo y tercer monitoreo (agosto y octubre) hasta 14.5 en la estación La Herradura en el mes de Octubre (**Figura 2**).

El pH en el agua de mar presentó signos de acidez en la estación Agua Dulce (pH = 6.2) en el primer monitoreo efectuado en verano recuperándose en el segundo y tercer monitoreo (**Figura 3**).

Las concentraciones de oxígeno disuelto más bajas correspondieron a las estaciones La Herradura, Agua Dulce y Marbella (1.12; 2.34 y 2.8 mg/l) en el Primer Monitoreo realizado en verano, llegando a alcanzar concentraciones entre 4.05, 6.1 y 6.12 mg/l en el segundo y tercer monitoreo en estas tres estaciones.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno en verano presentó concentraciones altas indicadoras de contaminación orgánica en la estación Agua Dulce y Los Yuyos, recuperándose en los meses de agosto y octubre alcanzando valores de 1.94, 1.2 y 0.7 mg/l en estas tres estaciones.

Los nitritos y fosfatos en el verano presentaron una concentración baja en la estación Agua Dulce, Yuyos y Marbella (0.36; 0.4 y 0.52 ug-at/l) aumentando su concentración en los dos monitoreos posteriores de agosto y octubre aunque estas tres estaciones continuaron presentando concentraciones más bajas de nitritos en comparación con las estaciones de La Herradura y Makaha.

En cuanto a fosfatos, la estación Los Yuyos fue la que presentó menor concentración en verano (4.5 ug-at/l) mientras que en el segundo monitoreo la Herradura fue la que presentó la concentración más baja (6.45 ug-at/l).

Los coliformes fecales se presentaron más altos en la Playa Marbella tanto en invierno como en verano presentándose en segundo lugar la estación Pescadores.

En cuanto a la encuestas socioeconómicas realizadas éstas mostraron que el 44.02% de la población entre 21 y 30 años asisten a las playas los fines de semana en un 58.93% de preferencia en comparación con otras distracciones como clubes, (22.72%), parques (23.43%) y centros comerciales (16.33%). Sin embargo, se prefiere asistir a las playas del Sur(71%) que a las playas de Lima (sólo 6.39%) debido a la contaminación (44.73%) y falta de limpieza (31.24%).

## CONCLUSIONES

Los principales resultados del estudio de Impacto Socioeconómico de la Contaminación de las Playas de la Costa de Lima Metropolitana son:

- a) La caracterización de las Playas La Herradura, Agua Dulce, Los Yuyos, Makaha, y Marbella
- b) La Playa menos contaminada fue Makaha caracterizada por sus valores entre 16 y 18°C de temperatura; 6.79 a 7.6 de pH; 3.92 a 5.89 mg/l de Oxígeno Disuelto; 0.6 a 1.24 mg/l de Demanda Bioquímica de Oxígeno; y 50 a 96 NMP/100 ml de Coliformes fecales.
- c) Las playas más contaminadas fueron Marbella y La Herradura, con una capa orgánica de 4.65 y 3.46 mg/l de Demanda Bioquímica de Oxígeno; 1.12 y 2.8 mg/l de Oxígeno Disuelto habiéndose registrado 6,143 NMP/100 ml de Coliformes fecales, por encima del límite permisible en la playa Marbella.
- d) Las encuestas realizadas mostraron que el 44.02% de la población entre 21 y 30 años asisten a las playas los fines de semana en un 58.93% de preferencia en comparación con otras distracciones como clubes, (22.72%), parques (23.43%) y centros comerciales (16.33%). Sin embargo, se prefiere asistir a las playas del Sur(71%) que a las playas de Lima (sólo 6.39%) debido a la contaminación (44.73%) y falta de limpieza (31.24%).

## Literatura

- 1-Biswas A. and Gepin, Q, Environmental Impact Assessment in Developing Countries, ( 1987), London.
- 2-Guillén Guillén Oscar, Fuentes, Niveles, Efectos de la Contaminación Marina en el Perú, (1984) CPPS, Serie Seminarios y Estudios, Lima.
- 3-Guillén Guillén Oscar, y Rondán R. Productividad de las aguas costeras frente al Perú: Análisis Químicos y de Productividad, (1973) OEA-IMARPE, Lima.
- 4-Shinn, R, Contaminación de los Mares (1976), Argentina, Marymar
- 5-UNESCO, INTERGOVERNAMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION, Chemical Methods for using in Marine Environmental Graphic Commission Monitoring, (1983), USA.



**TABLAS Y CUADROS DE: IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA  
CONTAMINACIÓN  
DE LAS PLAYAS DE LIMA**

**TABLA 1  
RESULTADO DE MONITOREOS**

**PRIMER MONITOREO - MARZO 1999**

Estación	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno (mg/l)	DB05 (mg/l)	Nitrititos (ug-at/l)	fosfatos (ug-at/l)	Coliformes fecales
La Herradura	16	6.9	1.12	4.65	0.74	5.1	63
Agua Dulce	17	6.2	2.34	0	0.36	7.3	482
Los Yauyos	18	6.78	4.22	0	0.4	4.75	64
Makaha	18	6.79	3.92	1.24	1.52	6.15	96
Marbella	19	7	2.8	3.46	0.52	7.05	6143
L.M.P		6 a 8.5	3				1000

L.M.P: Ley General de Aguas Uso recreativo (Aguas Marinas) (D.L.17752)

**SEGUNDO MONITOREO - AGOSTO 1999**

Estación	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno (mg/l)	DB05 (mg/l)	Nitrititos (ug-at/l)	fosfatos (ug-at/l)	Coliformes fecales
La Herradura	15.5	7.7	6.1	1.94	2.14	6.45	50
Agua Dulce	15.6	7.6	3.39	1	1.72	6.7	40
Los Yauyos	16.2	7.7	5.85	0.6	2.96	7.45	95
Makaha	16	7.6	5.89	0.6	3.28	7.15	54
Marbella	16	7.6	6.12	2.28	3.2	12.85	4550
L.M.P		6 a 8.5	3	10			1000

L.M.P: Ley General de Aguas Uso recreativo (Aguas Marinas) (D.L.17752)

### TERCER MONITOREO - OCTUBRE 1999

Estación	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno (mg/l)	DB05 (mg/l)	Nitritos (ug-at/l)	fosfatos (ug-at/l)	Coliformes fecales
La Herradura	14.5	7.5	6	1.25	2.05	5.85	54
Agua Dulce	15	7.5	4.05	1.2	1.71	6.8	30
Los Yuyos	16	7.6	5.7	0.7	2.85	7.55	93
Makaha	16	7.5	5.82	0.73	3.15	7.35	50
Marbella	16	7.5	5.73	2.57	2.9	12.3	4367
L.M.P		6 a 8.5	3	10			1000

L.M.P: Ley General de Aguas Uso recreativo (Aguas Marinas) (D.L.17752)

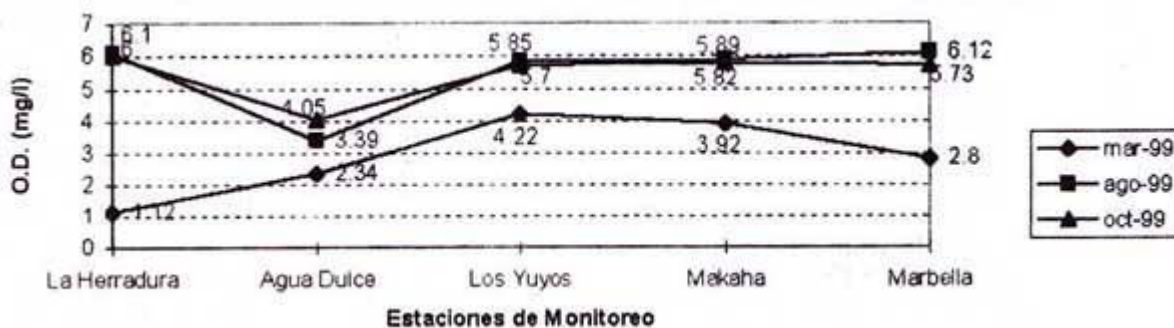
**FIGURA 2.- TEMPERATURA (°C)**



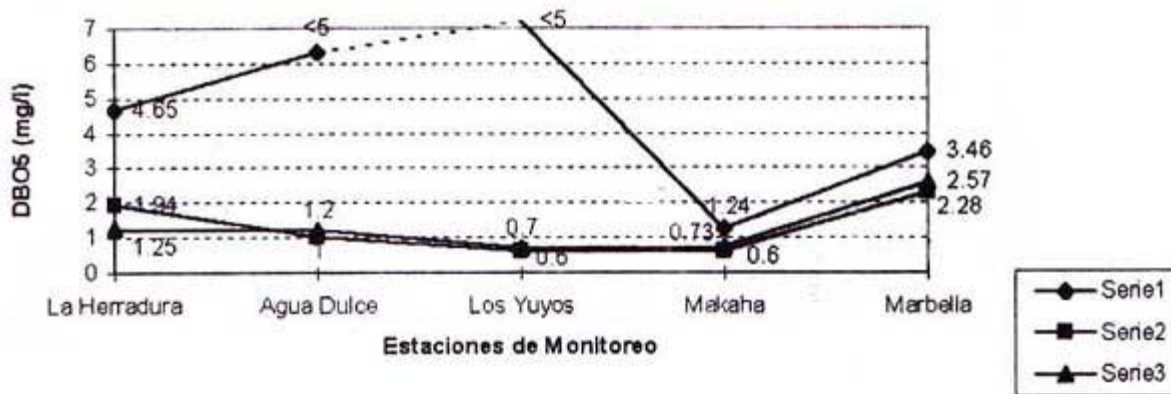
**FIGURA 3.- pH EN EL AGUA DE MAR**



**FIGURA 4.- OXIGENO DISUELTO EN EL AGUA DE MAR**



**FIGURA 5.- DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO**



**CUADRO 1.- RESUMEN DE LAS ENCUESTAS**

EDAD	%
15 - 20	9.94
21 - 30	44.02
31 - 40	15.62
41 - 50	12.07
51 - 60	3.55
Mayor de 60	2.13

OCUPACION	%
ESTUDIANTE	4.89
PROFESIONAL	20.59
EMPLEADO	18.46
AMA DE CASA	2.13
JUBILADO	142

INGRESOS (NUEVOS SOLES)	%
Menos de 500	24.85
500 - 1000	21.3
1000 - 1500	17.04
1500 - 2000	9.23
Más de 2000	9.994

DISTRACCION EN EL FIN DE SEMANA	%
CENTROS COMERCIALES	16.33
PLAYAS	58.93
CHACLACAYO - CHOSICA	11.36
PARQUES	23.43
CLUBS	22.72
DEPORTE	2.84

### HORARIO DE FRECUENTAR LAS PLAYAS

	%
MAÑANA	72.42
TARDE	15.62

ESTANCIA	%
1 HORA	1.42
1 - 2 HORAS	4.97
2 - 3 HORAS	22.01
3 - 4 HORAS	25.56
MAS DE 4	35.5

PLAYAS FRECUENTADAS	%
PLAYAS DE LIMA	6.39
SUR	71
CALLAO	6.39
NORTE	16.33

## RAZONES POR LAS QUE NO FRECUENTA LAS PLAYAS DE LIMA

	%
FALTA DE LIMPIEZA	31.24
CONTAMINACIÓN	44.73
FALTA DE TRANSPORTE	2.13
MUCHA GENTE	27.69

## COSTUMBRE DE ALIMENTACIÓN EN LAS PLAYAS

	%
LLEVA REFRIGERIO	23.43
COMPRA COMIDA EN LA PLAYA	19.88
VA ALMORZANDO	7.1
NO COMPRA COMIDA EN LA PLAYA	23