

CONTAMINACION FECAL EN LA BAHIA DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MEXICO

Por:

Sergio Adolfo Sañudo Wilhelmy
Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Apartado Postal 453
Ensenada, Baja Cfa., México

Alberto Morales Yáñez
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
Espinoza No. 843
Ensenada, B. Cfa., México

José Alfredo Vargas Flores
Instituto Nacional de Pesca
Apartado Postal 1306
Ensenada, B. C., México.

Sañudo Wilhelmy, S., A. Morales Yáñez y J. A. Vargas Flores. 1984. Contaminación Fecal en la Bahía de Ensenada, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 10 (1): 7-17

RESUMEN

Durante 1979 se investigó la contaminación fecal en la Bahía de Ensenada. Los organismos indicadores utilizados fueron los coliformes totales y fecales. Se encontró que la contaminación bacteriológica ocurre solamente en las partes norte y central de la bahía. En la época turística, valores significativos de coliformes fecales y totales fueron detectados a 5 km de la costa.

ABSTRACT

In 1979 faecal pollution of Ensenada Bay water was investigated. Coliforms and faecal coliforms were chosen as indicators of faecal pollution because those are the only bacteriological parameters established by the Mexican law for bathing water quality. The bacterial pollution only occurs at the northern and central sections of the bay. In the tourist period, significant values of coliforms and faecal coliforms are still found at 5 km from the coastline.

INTRODUCCION

Hoy en día, la contaminación del medio ambiente está considerada un problema en muchos aspectos, incluyendo la salud pública. En la bahía de Ensenada, B. C. (Bahía de Todos Santos), las principales fuentes de contaminación (Fig. 1) son las descargas domésticas de los campos turísticos (playa norte) y los desechos industriales de las plantas procesadoras de pescado combinadas con desechos domésticos en las zonas de El Sauzal y del recinto portuario. Las aguas de la bahía también reciben las aguas negras de la población a través del arroyo El Gallo, aunque esto es periódicamente.

En este estudio se investigó la calidad bacteriológica del agua utilizada con fines recreativos y la extensión de la contaminación fecal en la Bahía de Todos Santos. Los organismos utilizados como indicadores de este tipo de contaminación fueron los coliformes totales y fecales y los valores encontrados fueron comparados con los niveles permitidos para las aguas de uso recreativo establecidas por la legislación mexicana y por el Consejo de la Comunidad Económica Europea.

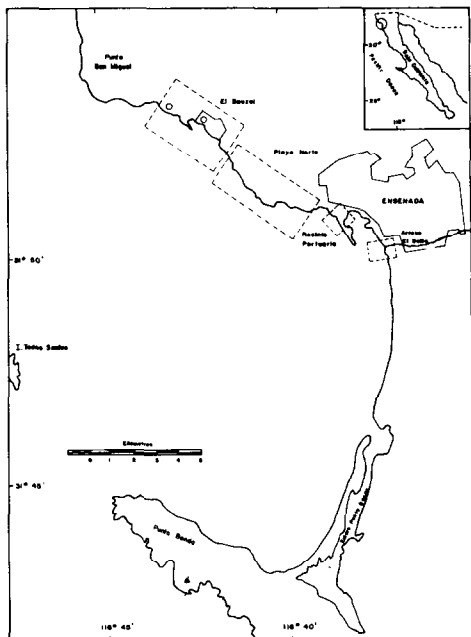


FIGURA 1. Fuentes de contaminación en la Bahía de Ensenada.

MATERIALES Y METODOS

En 1979 se realizaron muestreos mensuales de agua de mar en las areas indicadas en la Figura 2 y detallados en la Tabla I. Las muestras de agua fueron tomadas en la superficie con botellas de vidrio esterilizadas y conservadas en hielo mientras se trasladaban al laboratorio para su análisis. Las determinaciones de coliformes totales y fecales fueron llevadas a cabo por la técnica de números más probable de acuerdo al manual de la American Public Health Association (1976). El NMP fue realizado con el método de dilución de cinco tubos usando el caldo de verde bilis brillante (37 °C) por 48 horas y el medio E.C. (44.5 °C por 24 horas en un baño María).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se muestran en las tablas I y II. Se observa que la contaminación bacteriana ocurre solamente en dos áreas: en la parte central de la bahía, donde descargan los efluentes del recinto portuario y el arro-

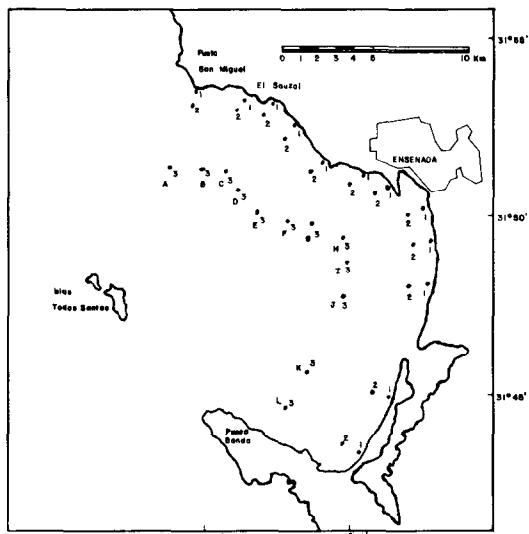


FIGURA 2. Mapa de localización de los sitios de muestreo.

yo El Gallo (transectos G y H), y en la parte norte de ésta (transectos A,B,C y D), en los lugares correspondientes a El Sauzal y a la playa norte. El número de bacterias coliformes varía de acuerdo al grado de contaminación orgánica del agua (Kueh, 1974; Kueh y Chan, 1975). Estas dos áreas están fuertemente contaminadas por la materia orgánica procedente de los desechos de las plantas procesadoras de pescado. La calidad bacteriológica del agua fue buena en la zona rocosa de la costa (sitios E y F) y en las playas arenosas (transectos J, K y L), donde se encuentran la mayoría de los lugares autorizados para bañarse. Desafortunadamente, el sitio más contaminado fue la playa municipal donde descarga el arroyo El Gallo (transecto H), lugar muy cercano al centro de la ciudad.

La máxima densidad de coliformes totales y fecales fue detectada en la época turística (mayo-agosto) debido a dos factores: el incremento en el número de personas en la zona costera y la mayor producción de las plantas procesadoras de pescado durante esos meses. Se notó una densidad importante de bacterias en la playa del arroyo El Gallo (sitio H) en el mes de diciembre. Esto fue ocasionado por un accidente en la planta tratadora de las aguas negras municipales.

TABLA 1. Coliformes totales/100 ml en muestras de agua superficial. Datos en 1979.

Sitios de muestreo	Distancia perpendicular de la línea de costa (km).	Coliformes totales/100 ml							
		Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov.	Dic.
A1	0	<2	5400	17	46	33	<2	<2	13
A2	1	7	23	<2	5	21	8	<2	<2
A3	5	46	>16000	>16000	<2	130	<2	<2	<2
B1	0	100	1300	>16000	<2	5	4	8	<2
B2	1	2	>16000	2	17	17	4	<2	<2
B3	5	<2	2	2	2	2	2	92	2
C1	0	7	13	460	2200	9200	>1600	1700	1300
C2	1	18	>16000	<2	23	4	46	2	<2
C3	5	4	>16000	<2	<2	<2	<2	<2	2
D1	0	18	>16000	49	2400	79	49	700	240
D2	1	2	16000	4300	<2	<2	79	<2	<2
D3	5	<2	3500	810	8	49	<2	<2	<2
E1	0	18		<2	11	11	13	79	2
E2	1	9	>16000	13	23	310	45	4	<2
E3	5	<2	950	<2	2	<2	<2	<2	<2
F1	0	22	17	330	2200	1100	46	70	11
F2	1	18	1800	2	14	<2	17	<2	<2
F3	5	2	1300	<2	<2	<2	<2	<2	<2
G1	0	16000	9200	5400	3500	23	23	2	3500
G2	1	5	8	13	8	170	130	11	<2
G3	5	68	16000	450	2	33	<2	8	<2
H1	0	<2	13	16000	1700	350	1600	1800	35000
H2	1	2	16000	1400	33	2	110	<2	11000
H3	5	460	90	720	<2	2	<2	20	20
I1	0	1100	16000	22	2500	16000	16000	33	
I2	1	5400	46	810	490	350	7	2	<2
I3	5	400	430	23	<2	<2	2	44	<2
J1	0	190	5	<2	7	4	45	5	5
J2	1	9	16000	<2	<2	33	14	<2	<2
J3	5	240	2400	5	<2	<2	<2	2	<2
K1	0	<2	16000	>16000	<2	<2	2	<2	<2
K2	1	7	16000	450	<2	220	<2	<2	<2
K3	5	7	9200	220	<2	5	<2	<2	<2
L1	0	23	<2	230	8	2	<2	<2	<2
L2	1	9	16000	<2	2	240	<2	8	2
L3	5	4	16000	<2	<2	2	<2	<2	<2

CONTAMINACION FECAL EN LA BAHIA DE ENSENADA

TABLA II. Coliformes fecales/100 ml en muestras de agua superficial. Datos en 1979.

Sitios de muestreo*	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
A1	<2	<2	17	21	<2	<2	22	8
A2	<2	23	<2	13	<2	<2	<2	<2
A3	2	<2 >16000	<2	<2	<2	<2	<2	<2
B1	<2	<2 >16000	<2	<2	<2	<2	8	<2
B2	<2	<2	2	17	<2	<2	<2	<2
B3	<2	<2	2	2	<2	<2	110	2
C1	5	2	460	5400	<2	<2	1700	1300
C2	2	<2	<2	23	<2	<2	<2	<2
C3	2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2
D1	8	5900	49	2400	<2	<2	700	240
D2	2	<2 >16000	<2	<2	<2	<2	<2	<2
D3	<2	<2	810	13	<2	<2	8	<2
E1	<2		<2	11	5	<2	130	<2
E2	2	<2	<2	23	<2	2	4	<2
E3	18	23	<2	2	<2	<2	<2	<2
F1	23	<2	260	2200	<2	<2	70	17
F2	2	<2	2	49	<2	<2	<2	<2
F3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
G1	140	7	5400	2400	<2	<2	.2	760
G2	2	<2	13	23	2	<2	11	<2
G3	<2	<2	810	8	<2	<2	8	<2
H1	<2	<2 >16000	790	<2	4	1800	11000	
H2	<2	<2	1400	33	<2	<2	<2	5800
H3	4	<2	720	<2	<2	<2	20	20
I1	4	100	22	590	<2	<2	33	
I2	<2	2	810	220	<2	<2	2	<2
I3	<2	260	23	<2	<2	<2	2	<2
J1	<2	2	<2	11	<2	<2	5	2
J2	18	23	<2	2	<2	<2	<2	<2
J3	<2	29	5	<2	<2	<2	8	<2
K1	<2	<2 >16000	2	<2	<2	<2	<2	<2
K2	2	<2	810	<2	<2	<2	<2	<2
K3	4	170	220	<2	<2	<2	<2	<2
L1	14	<2	230	8	<2	<2	<2	<2
L2	5	<2	<2	5	<2	<2	13	<2
L3	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2

*Detallado en Tabla I.

Aparentemente, la fuerza y dirección del viento en el día de muestreo tienen un efecto en la distribución de los desechos y de las bacterias a lo largo de la costa (Evison y Tosti, 1980). En los meses de mayo, junio y julio, cuando los vientos locales tienen una dirección Oeste o Suroeste, una corriente desde el centro de la bahía fluye al exterior en dirección de la Punta San Miguel en el Norte y Punta Banda en el Sur (Argote *et al.*, 1975). En esos meses, valores significativos de coliformes totales y fecales fueron aún detectados a 5 km de la línea de costa. De septiembre a diciembre generalmente el número de bacterias indicadores decrece al incrementarse la distancia con la playa. La disminución en la densidad de bacterias se debe a una combinación de factores tales como dilución (Barja *et al.*, 1977), la ocurrencia de materiales tóxicos como metales pesados (Jones, 1963), la concentración de nutrientes (Greenberg, 1956) y la acción de pastoreo por protozoarios y otros predadores (Enzinger y Cooper, 1976).

La Tabla III muestra la relación coliformes totales y coliformes fecales encontrada en las estaciones de la playa. El valor medio de esta relación fue de 0.49. Dentro de los grupos coliformes, los fecales representan una fracción de aproximadamente 30 o/o. Y De Maeyer-Cleempoel (1980) encontraron

una fracción más pequeña de coliformes fecales en las aguas costeras de Bélgica (± 14 o/o), debido a las diferentes condiciones ambientales. Cabelli (1975) e Yde *et al.* (1980) han mostrado que los coliformes fecales son los mejores indicadores de los riesgos a la salud asociados en los baños en aguas contaminadas.

La legislación mexicana ha establecido que las aguas para uso recreativo deben contener menos de 1000 bacterias coliformes totales y 200 coliformes fecales por 100 ml de agua de mar (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1979), niveles más bajos que aquellos establecidos por el Consejo de la Comunidad Económica Europea de 10 000 bacterias totales y 2000 bacterias coliformes fecales por 100 ml (Council of the EEC, 1975). En la Bahía de Ensenada, la calidad del agua de las playas estuvo dentro de los límites establecidos tanto por la legislación mexicana y por el Consejo de la Comunidad Europea en la mayoría de los lugares investigados, como se muestra en la Tabla III. Desafortunadamente, valores mayores de los niveles establecidos fueron detectados durante la época turística.

En general, las áreas donde ocurren las mayores densidades de coliformes totales y fecales están bien localizadas; y existen otras playas al sur de la bahía donde la calidad bacteriológica fue excelente.

TABLA III. Rango de coliformes totales/coliformes fecales encontrado en las estaciones de playa y el número de meses en que coinciden con los estándares mexicano y de la EEC.

Rango de estación	Mexican standards		EEC standards	
	Total	faecal	Total	faecal
A1	0.01	7/8*	8/8	8/8
B1	0.91	6/8	7/8	7/8
C1	0.53	3/8	4/8	8/8
D1	0.48	6/8	4/8	7/8
E1	1.0	8/8	8/8	8/8
F1	0.68	6/8	6/8	8/8
G1	0.23	3/8	5/8	7/8
H1	0.52	3/8	4/8	6/8
I1	0.01	2/7	6/7	4/7
J1	0.10	8/8	8/8	8/8
K1	0.50	6/8	7/8	6/8
L1	0.96	8/8	7/8	8/8

*Número de meses muestreados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las señoritas Guadalupe Rivera por las ilustraciones y Rosa Isabel Trujillo por mecanografiar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1976. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 14th ed. New York: American Public Health Association.
- ARGOTE, M.L., A. Amador, and C. Morales., 1975. Distribución de los parámetros salinidad y temperatura y tendencia de la circulación en la Bahía de Todos Santos, B. C. En Memorias de la Primera reunión de los Centros de Investigación de Baja California y la Institución Scripps de Oceanografía. CICESE (ed) Ensenada, B. Cfa.: 1976, pp.3-30.
- BARJA, J.L., T. P. Nieto and J. Barja, 1977. Method of average birth and death rate evaluation in the marine-terrestrial bacteria interactions. Rev. int. Océanogr. Méd.: 47, 199-202.

CONTAMINACION FECAL EN LA BAHIA DE ENSENADA

- CABELLI, V., 1975. In relationship of microbial indicators to health effects in marine bathing beaches. Environmental Protection Agency, Washington, D. C.
- COUNCIL OF THE EUROPEAN ECONOMIC COMMUNITIES. 1975. Council directive concerning the quality of bathing water. Off. J. Eur. Communities, L31/1,5.2.76: 1-17.
- EVISON, L. and E. Tosti. 1980. Bathing water quality in the North Sea, and the Mediterranean Mar. Pollut. Bull., 11:72-75.
- ENZINGER, R.M. and R.C. Cooper. 1976. Role of bacteria and protozoa in the removal of *Escherichia coli* from estuarine waters. Appl. Environ. Microbiol., 5: 758-763.
- GREENBERG, A. E. 1956. Survival of enteric organisms in seawater. Publ. Health Repts. (U.S.A.), 71: 77-86.
- JONES, G.E. 1963. Suppression of bacterial growth by seawater. In Symposium on Marine Microbiology. C.H. Oppenheimer (ed). Springfield, Mass: Charles C. Thomas Co., pp. 572-579.
- KUEH, C.S.W. 1974. An investigation on the nutrients, coliform bacteria and other indicators of marine pollution in Tolo Harbour, Hong Kong. Hong Kong Fish. Bull., 4: 115-124.
- KUEH, C.S.W. and K.Y. Chan, 1975. The distribution of heterotrophic bacteria related to some indicators of marine pollution in Tolo Harbour, Hong Kong. In Special Symposium on Marine Sciences. B. Morton (ed). Pacific Science Association, pp. 95-99.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS 1979. Reglamento para la prevención y control de la contaminación de aguas. pp. 5-43.
- YDE, M. and S. De Maeyer-Cleempoel, 1980. Faecal pollution of Belgian coastal water. Mar. Pollut. Bull., 11: 108-110.
- YDE, M., S. De Maeyer-Cleempoel, and Z. Darteville, 1980. La pollution fecale en mer du Nord au large D'ostende (Belgique) Rev. Int. Océanogr. Méd., 59:47-54.

FAECAL POLLUTION IN ENSENADA BAY, MEXICO

By

Sergio Adolfo Sañudo Wilhelmy
Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Apdo. Postal 453
Ensenada, Baja Cfa., México

Alberto Morales Yáñez
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
Espinoza No. 843
Ensenada, Baja Cfa., México
and
José Alfredo Vargas Flores
Instituto Nacional de Pesca
Apdo. Postal 1306
Ensenada, Baja Cfa., México

SAÑUDO-WILHELMY, S., A. Morales-Yáñez and J. A. Vargas-Flores. 1984. Faecal Pollution in Ensenada Bay, Mexico. *Ciencias Marinas* 10 (1): 7-17

INTRODUCTION

Pollution of natural environment is considered a problem in many aspects, including public health. In Todos Santos Bay (Ensenada, Mexico) the main sources of pollution (Figure 1) are domestic waste discharge from the tourist camps (playa norte shore) and the industrial sewage of seafood plants combined with domestic waste combined with domestic waste (El Sauzal and Recinto Portuario zones). Intermittingly, primary treatment sewage from the El Gallo creek population also flows into the bay.

In this study, bathing water quality and the extent of faecal pollution in the Todos Santos Bay was investigated. Coliforms and faecal coliforms were chosen as indicators of faecal pollution and compared with the permitted levels stated by Mexican legislation and the Council of European Economic Community for bathing waters.

MATERIAL AND METHODS

In 1979 seawater was sampled monthly in the areas indicated in Figure 2 and Table I. Surface water samples were taken in sterile glass bottles. All samples were kept cool on ice until returned to the laboratory.

Total and faecal coliforms determinations were performed by the Most Probable Number Technique, according to Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (American Public Health Association, 1976). MPN were obtained using the standard five-tube geometrical dilution method with brilliant bile green broth (37°C for 48h) and E. C broth (44.5°C for 24 h in a water bath)

RESULTS AND DISCUSSION

The results show that bacterial pollution only occurs in two areas: at the middle of the bay where the Recinto Portuario and El Gallo creek outfall discharges (sites G and H) and to a lesser extent in the north (sites A, B, C and D) at El Sauzal and Playa Norte zones (Tables I and II). The number of coliform bacteria vary according to the degree of organic pollution of the water (Kueh, 1974; Kueh and Chan, 1975). These two areas are heavily polluted by organic material from seafood plant discharges. On the rocky coastline (sites E and F) and sandy beaches (sites J, K. and L) where bathing is legally permitted the bacteriological quality of the water is very good. Unfortunately, the least satisfactory beach is at El Gallo creek shore (site H), very close to the city centre.

The maximum density of coliforms

FAECAL POLLUTION IN ENSENADA BAY

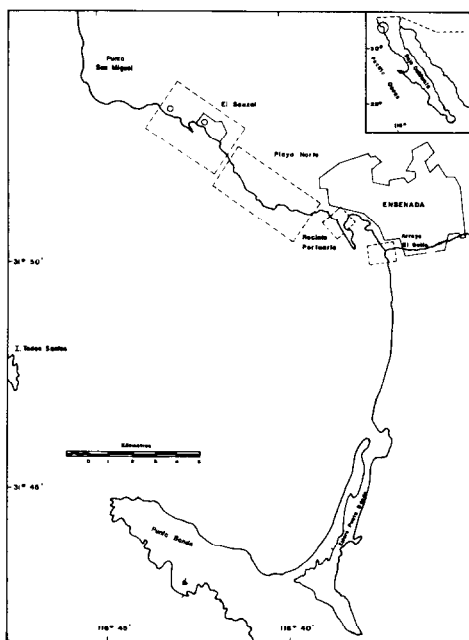


FIGURE 1. Sources of pollution at Ensenada Bay.

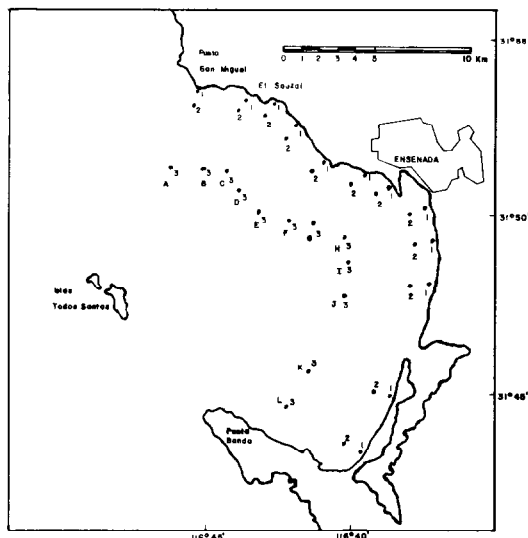


FIGURE 2. Location map of sampling sites.

and faecal coliforms occurred during period of peak tourism (May-August) were due to two factors: the increased number of people in the coastal area and the major production of the seafood plant during these months. An important bacterial density was noticed in December at El Gallo creek shore (site H), that was due to an accident at the wastewater treatment plant.

The strength and direction of the wind on the sampling day apparently has a marked effect on the distribution of sewage and enteric bacteria along the shore (Evison and Tosti, 1980). In May, June and July, when the local wind has a west or southwest direction, a current from the centre of the Todos Santos Bay flows towards the ocean from the direction of Punta San Miguel in the North and Punta Banda in the South (Argote *et al.*, 1975). In these months significant values of coliforms and faecal coliforms are found at 5 km from the coastline. From September to December, the number of indicator bacterial generally decreases at increasing distance from the shore. The density degrading effect is probably due to a combination of factors such as dilution (Barja *et al.*, 1977), the occurrence of toxic materials like heavy metals (Jones, 1963), a limited nutrient supply (Greenberg, 1956) and the grazing action by protozoa and other predators (Enzinger and Cooper, 1976).

Table III shows the total coliforms/faecal coliform ratio found at the beach stations. The mean ratio was 0.49. Within the coliform groups, faecal coliforms represent approximately 30%. Yde and De Maeyer-Cleempoel (1980) found a smaller percent of faecal coliforms of Belgian coastal water ($\pm 14\%$), due to the different environmental characteristics. Cabelli (1975) and Yde *et al.* (1980) have shown that faecal coliforms are the best predictors of health risks associated with bathing in contaminated water.

The Mexican legislation has stated that bathing water must contain less than 1000 coliforms bacteria and 200 faecal coliforms per 100 ml (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1979), levels lower than

those established by the Council of European Economic Community of 10 000 coliform bacteria and 2000 faecal coliforms per 100 ml (Council of the EEC, 1975). In Todos Santos Bay the water quality at the beaches meets the Mexican and EEC standards in the majority of sites investigated, as Table III shows. Unfortunately, pollution levels higher than the established standards were found during the tourist season.

In general, the major densities of coliforms and faecal coliforms occur very locally. There are of course, many other beaches south of the Bay where the quality was excellent.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Miss Guadalupe Rivera Duarte for drawing the illustrations and Miss Rosa Isabel Trujillo Brambila for typing the manuscript.

TABLE I. Total coliforms/100 ml in surface water samples. Data in 1979.

Sampling Sites	Perpendicular distance from coastline (km)	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
A1	0	<2	5400	17	46	33	<2	<2	13
A2	1	7	23	<2	5	21	8	<2	<2
A3	5	46	>16000	>16000	<2	130	<2	<2	<2
B1	0	100	1300	>16000	<2	5	4	8	<2
B2	1	2	>16000	2	17	17	4	<2	<2
B3	5	<2	2	2	2	2	2	92	2
C1	0	7	13	460	2200	9200	>1600	1700	1300
C2	1	18	>16000	<2	23	4	46	2	<2
C3	5	4	>16000	<2	<2	<2	<2	<2	2
D1	0	18	>16000	49	2400	79	49	700	240
D2	1	2	16000	4300	<2	<2	79	<2	<2
D3	5	<2	3500	810	8	49	<2	<2	<2
E1	0	18		<2	11	11	13	79	2
E2	1	9	>16000	13	23	310	45	4	<2
E3	5	<2	950	<2	2	<2	<2	<2	<2
F1	0	22	17	330	2200	1100	46	70	11
F2	1	18	1800	2	14	<2	17	<2	<2
F3	5	2	1300	<2	<2	<2	<2	<2	<2
G1	0	16000	9200	5400	3500	23	23	2	3500
G2	1	5	8	13	8	170	130	11	<2
G3	5	68	16000	450	2	33	<2	8	<2
H1	0	<2	13	16000	1700	350	1600	1800	35000
H2	1	2	16000	1400	33	2	110	<2	11000
H3	5	460	90	720	<2	2	<2	20	20
I1	0	1100	16000	22	2500	16000	16000	33	
I2	1	5400	46	810	490	350	7	2	<2
I3	5	400	430	23	<2	<2	2	44	<2
J1	0	190	5	<2	7	4	45	5	5
J2	1	9	16000	<2	<2	33	14	<2	<2
J3	5	240	2400	5	<2	<2	<2	2	<2
K1	0	<2	16000	>16000	<2	<2	2	<2	<2
K2	1	7	16000	450	<2	220	<2	<2	<2
K3	5	7	9200	220	<2	5	<2	<2	<2
L1	0	23	<2	230	8	2	<2	<2	<2
L2	1	9	16000	<2	2	240	<2	8	2
L3	5	4	16000	<2	<2	2	<2	<2	<2

FAECAL POLLUTION IN ENSENADA BAY

TABLE II. Faecal coliforms/100 ml in surface water samples. Data in 1979.

Sampling Sites*	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
A1	<2	<2	17	21	<2	<2	22	8
A2	<2	23	<2	13	<2	<2	<2	<2
A3	2	<2 >16000		<2	<2	<2	<2	<2
B1	<2	<2 >16000		<2	<2	<2	8	<2
B2	<2	<2	2	17	<2	<2	<2	<2
B3	<2	<2	2	2	<2	<2	110	2
C1	5	2	460	5400	<2	<2	1700	1300
C2	2	<2	<2	23	<2	<2	<2	<2
C3	2	<2	<2	2	<2	<2	<2	2
D1	8	5900	49	2400	<2	<2	700	240
D2	2	<2 >16000		<2	<2	<2	<2	<2
D3	<2	<2	810	13	<2	<2	8	<2
E1	<2		<2	11	5	<2	130	<2
E2	2	<2	<2	23	<2	2	4	<2
E3	18	23	<2	2	<2	<2	<2	<2
F1	23	<2	260	2200	<2	<2	70	17
F2	2	<2	2	49	<2	<2	<2	<2
F3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
G1	140	7	5400	2400	<2	<2	2	760
G2	2	<2	13	23	2	<2	11	<2
G3	<2	<2	810	8	<2	<2	8	<2
H1	<2	<2 >16000		790	<2	4	1800	11000
H2	<2	<2	1400	33	<2	<2	<2	5800
H3	4	<2	720	<2	<2	<2	20	20
I1	4	100	22	590	<2	<2	33	
I2	<2	2	810	220	<2	<2	2	<2
I3	<2	260	23	<2	<2	<2	2	<2
J1	<2	2	<2	11	<2	<2	5	2
J2	18	23	<2	2	<2	<2	<2	<2
J3	<2	29	5	<2	<2	<2	8	<2
K1	<2	<2 >16000		2	<2	<2	<2	<2
K2	2	<2	810	<2	<2	<2	<2	<2
K3	4	170	220	<2	<2	<2	<2	<2
L1	14	<2	230	8	<2	<2	<2	<2
L2	5	<2	<2	5	<2	<2	13	<2
L3	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2

*Detailed in Table 1.

TABLE III. Total coliforms/faecal coliforms ratio found at beach stations and number of months that the Mexican and EEC standards were met.

Sations	ratio	Mexican standards		EEC standars	
		Total	faecal	Total	faecal
A1	0.01	7/8*	8/8	8/8	8/8
B1	0.91	6/8	7/8	7/8	7/8
C1	0.53	3/8	4/8	8/8	7/8
D1	0.48	6/8	4/8	7/8	6/8
E1	1.0	8/8	8/8	8/8	8/8
F1	0.68	6/8	6/8	8/8	7/8
G1	0.23	3/8	5/8	7/8	6/8
H1	0.52	3/8	4/8	6/8	6/8
I1	0.01	2/7	6/7	4/7	7/7
J1	0.10	8/8	8/8	8/8	8/8
K1	0.50	6/8	7/8	6/8	7/8
L1	0.96	8/8	7/8	8/8	8/8

* Number of months sampled