

Universidad de Puerto Rico
Instituto de Investigaciones sobre Recursos de Agua
Mayaguez, Puerto Rico

LA PARGUERA COMO ES

Por

Ing. Ernesto F. Colón, Director
Instituto de Investigaciones Sobre Recursos de Agua
Universidad de Puerto Rico
Mayaguez, Puerto Rico

4 de diciembre de 1970

TABLA DE CONTENIDO

| | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| I - Datos generales | 1 |
| II - Fuentes de posible contaminación | 4 |
| III - Consideración de otros Informes sobre La Parguera | 5 |
| IV - Recomendaciones | 7 |
| V - Conclusiones estudio "Pollution Survey of La Parguera", Depto. de Salud | 8 |
| VI - Estudio Preliminar de Contaminación La Parguera, Prof. Luis A. del Valle | 10 |
| VII - Informe bacteriológico de muestras del fondo del mar de La Parguera Dr. Eduardo Angel | 13 |
| VIII - Water Currents and Wind-Project PR-031 Office of Water Resources Washington, D. C. - Prof. E.F. Colón | 15 |

Apéndice

Nótese en las páginas 20-22 la calidad relativa de los cuerpos de agua más importantes del Sur-Oeste de Puerto Rico.

Universidad de Puerto Rico
Instituto de Investigación Sobre Recursos de Agua
Mayaguez, Puerto Rico

4 de diciembre de 1970

LA PARGUERA COMO ES

Por: Ing. Ernesto F. Colón, Director
Instituto de Investigación Sobre
Recursos de Agua, U.P.R.,
Mayaguez, Puerto Rico.

I-

DATOS GENERALES

La Parguera de Lajas está situada en la Costa sur de Puerto Rico a ocho millas náuticas al oeste de Guánica y nueve y media millas náuticas al este de Punta Aguila de Cabo Rojo.

Tiene aproximadamente 1,300 habitantes residentes y una influencia turística promedio de aproximadamente 793.8 personas por semana. Su atracción principal durante las horas diurnas consiste en la pesca deportiva, sus paseos tranquilos a través de lagunas protegidas de los embates del Mar Caribe y los deportes acuáticos tales como esquiar y buceo.

El baño y natación es bastante limitado debido a que sus aguas costaneras son turbias y no apropiadas para este deporte. Sus orillas son fangosas típicas del sedimento que a través de los años recogen las raíces de los mangles en el proceso natural de la erosión del terreno circundante. Numerosos cabros y cerdos transitan todo el litoral añadiendo de paso a la deprimente estética de las orillas fangosas.

Durante las horas de la noche su principal atracción, además de los paseos mencionados, lo constituye la bahía fosforescente situada en el extremo este aproximadamente 2 millas del centro poblacional y a 1.1 millas al este, también del extremo este poblacional. Los vientos y corrientes prevalecen hacia el oeste de la isla de Puerto Rico.

Existen varias lanchas aprobadas por la Guardia Costanera para la transportación de pasajeros a las lagunas, incluyendo la fosforescente.

II-

Cálculos obtenidos de los capitanes de lanchas indican que durante un fin de semana excepcional visitan la bahía fosforescente 182 turistas por noche en una de las lanchas de un capitán. Esto es, trabajando hasta las dos de la mañana haciendo 7 viajes con 26 pasajeros en cada viaje. Se estima que el resto de las lanchas pueden llevar otros tantos.

La información obtenida de uno de los capitanes indican que en un fin de semana normal (para separarlos de los fines de semanas tales como 4 y 25 de julio) él tiene un negocio de aproximadamente 500 personas para todos los paseos durante el día y la noche. El precio es de \$1.00 para el lago fosforescente y \$0.50 para otros sitios durante el día.

Para tener una idea del impacto económico del lago por concepto de viajes a él, se calcula que, incluyendo todas las lanchas autorizadas y no autorizadas por la Guardia Costanera, transportan aproximadamente un promedio de 125 personas diarias lo cual arrojaría un ingreso bruto de \$3,750 por mes. (Posibles errores son positivos).

Una nota interesante recogida durante mi entrevista con uno de los capitanes, capitán de hace 20 años en ese litoral, es de interés. Espontáneamente expresa el capitán que no está de acuerdo con los rumores de que la bahía fosforescente haya disminuido en su bioluminiscencia. Explica que en algunas estaciones del año ésta varía independientemente de la estación lunar, pero que a través de los últimos veinte años él no cree que haya habido cambio alguno excepto en las épocas de lluvia.

Un dato interesante que a nuestro juicio necesita más estudio, es el hecho de que cerca de todas las bahías fosforescentes existen salinas industriales o terrenos salitrosos lo suficientemente bajos para acumular sedimentos, producto de la erosión natural y del flujo y reflujo de las mareas. La bahía Monsio José, adyacente al basurero de Lajas, tiene una inmediatamente al norte. La bahía fosforescente tiene otra al norte. La bahía de Guayanilla, la cual era fosforescente para el año 1941, también tiene una salina industrial aunque su bioluminiscencia disminuyó casi en su totalidad mucho antes del establecimiento industrial de esa área. Lo inexplicable, desde luego, es el hecho de que existen numerables lagunas y estuarios similares en donde no hay bioluminiscencia pero que tampoco tienen las salinas mencionadas. Las características en común consisten en ser una bahía encerrada, poco afectada por las mareas, la existencia de salinas industriales adyacentes*, manglares en sus alrededores y suelos fangosos con materia orgánica que provienen de los manglares.

Un caso típico es el de Jamaica. Existen allí tres bahías bioluminiscentes. La primera y mejor conocida es la de Oyster Bay en Falmouth. Dicho sea de paso esta bahía es diez veces más bioluminiscente que la nuestra de La Parguera, según carta recibida de Bernard Lewis, Director del Instituto "For the Encouragement of Literature Science and Art" de ese país. Esta bahía tiene en sus orillas la población de Falmouth**, probablemente sin planta de tratamiento para aguas

* O terrenos bajos que sirven el mismo propósito.

** 2500-5000 habitantes.

negras, así como por lo menos catorce muelles y otras instalaciones permanentes incluyendo también lanchas y otros tipos de embarcaciones.* El río Martha, en su condición promedio puede descargar en esta bahía una capa de agua dulce de un metro** de espesor en veinticuatro horas. La profundidad promedio de ella es precisamente de un metro.

La segunda bahía bioluminiscente está situada al sur de Jamaica en la bahía de Kingston con más de veinticinco mil (25 mil) habitantes dentro de la bahía. Esta bahía es de formación reciente cuando se construyó un aeropuerto (Palisades Airport) mediante dragado y relleno dentro de la misma bahía.

La tercera bahía es la de "Great Salt Pond" también en el sur de Jamaica. Esta bahía, a pesar de no tener ninguna estructura o poblado en sus orillas no es tan luminiscente como las otras y varía mucho durante el año. Desconocemos la capacidad de agua dulce que descarga en ella.

Existen a todo lo largo de la Villa Parguera, casas, botes, muelles, garages de lanchas y otras facilidades para los deportes mencionados que se han establecido a través de los años sin la organización propia de una comunidad en vías de desarrollo. No existen rampas públicas ni muelles públicos. En el extremo oeste del Centro poblacional de la Parguera y aproximadamente a 500 metros está ubicado un cartelón que limita la Villa Parguera del Bosque de Boquerón, el cual tiene una extensión intermitente que termina en el Caño Corazones del litoral oeste de Puerto Rico adyacentes a la Urbanización Guanajibo Homes de la ciudad de Mayaguez. La expansión poblacional de La Parguera ha sobrepasado los límites de esa colindancia por aproximadamente 800 metros hacia el oeste en donde se encuentra el varadero de botes conocido por Gundo's. Los terrenos altos al norte son propiedad de varios terratenientes entre los cuales se encuentran:

- 1- Lcdo. Marcos Ramírez
- 2- Sr. Pedro Irizarry
- 3- Sr. Miguel Carlo
- 4- Lcdo. Hernán Longoria
- 5- Lcdo. Frank Vizcarrondo
- 6- Otros

Los servicios gubernamentales pueden mejorarse. El servicio de agua es limitado en su sector oeste y con presión muy baja por no tener la cañería el diámetro adecuado. No existe sistema pluvial ni sanitario. Recientemente se extendió el Servicio de luz eléctrica y éste parece ser adecuado.

* Fotografía Estereoscópica

** Carpenter and Selinger - Johns Hopkins U. (1968).

El número de pozos sépticos no pasa de 22. El balance de las viviendas tiene letrinas o descargas directamente al mar incluyendo el Hotel. Las instalaciones de Ciencias Marinas tienen un pozo séptico a varios metros de la orilla de la isla de Magueyes y tienen en proyecto una pequeña planta de tratamiento.

Estudios de las aguas realizados por el Departamento de Salud de Puerto Rico y por el Instituto de Investigación Sobre Recursos de Agua del CAAM, no reflejan contaminación significativa que provenga de las descargas descritas anteriormente. Una excepción, pero también no alarmante, es la descarga del Hotel por estar éste en operación siete días a la semana.

FUENTES DE POSIBLE CONTAMINACION

Para usar una medida común para todas fuentes potenciales de contaminación que existen allí como consecuencia de la ausencia de un sistema de tratamiento, usaré como índice el número de personas que componen los diferentes sectores de la comunidad según se describe a continuación:

| | | Equivalente personas Contaminantes |
|---|--------------|---------------------------------------|
| 1- Población permanente | 1,300 | 1,300 |
| 2- Turismo local y extranjero sin incluir los Hoteles y las Casetas | 60 | 60 |
| 3- Hoteles | 114 | 114 |
| 4- Isla Magueyes* (UPR) | 40 | 40 |
| 5- Casetas | 110 | 47 |
| | TOTAL | 1,561 personas |

Nota: No se ha calculado las lanchas transeúntes que tienen facilidades sanitarias a bordo, pero que descargan directamente al mar.

* No se cuentan los desperdicios de los laboratorios de Magueyes (ácidos, etc.) Se calcula solamente estudiantes, profesores, empleados y visitantes familiares durante los fines de semana.

CONSIDERACION DE OTROS INFORMES SOBRE LA PARGUERA

El informe "LA PARGUERA", Plan Provisional de Desarrollo", publicado en diciembre de 1968 por la Junta de Planificación de P.R., es un esfuerzo total y abarcador dirigido exclusivamente a salvaguardar la bahía fosforescente. No realiza o no menciona la realidad de que el poblado La Parguera, no tiene relación alguna con la posible contaminación de la bahía fosforescente, lo que de suceder, necesariamente tiene que llegar por obligación, del este o sea de Ponce, Guayanilla y Guánica, hacia la bahía de referencia debido a las fuertes corrientes y vientos prevalecientes.

El informe no toma en consideración, por ejemplo, que aún cuando la ciudad entera de Ponce con 150,000 contaminantes, así como la ciudad de Mayaguez con 80,000 contaminantes descargan gran porción de sus aguas negras directamente en las bahías, sus playas de baño no son afectadas. Estas playas, El Tuque en Ponce y Rincón en Mayaguez radican en el extremo de sotavento de dichas ciudades y a lo largo de sus corrientes. En el caso de Mayaguez las corrientes o volúmenes de agua predominan en un 20% hacia el norte*.

El informe presenta pruebas de "oldo" en lo que se refiere a contaminación. Esto no pretende argumentar en contra de la recomendación que allí se hace para que se establezca una planta de tratamiento. Sin embargo, visto el impacto económico del área y tomando en cuenta la certeza de que cualquier desbalance en la bahía fosforescente tiene que ser causada por condiciones otras que provengan del este (Guánica) antes que del oeste. (Poblado de La Parguera) me obliga a preguntarme si Puerto Rico debe congelar grandes porciones de terrenos e invertir medios económicos substanciales en este sector de la isla a la luz de otras prioridades y de medios económicos limitados.

Los extensas vistas públicas celebradas en 1961 (Resolución de la Cámara No. 86) recomendó a las agencias de gobierno lo siguiente:

- 1- A los Departamentos y las Agencias del gobierno que tengan facultades para evitar las construcciones clandestinas en nuestras playas, que se valgan de todos los recursos legítimos a su alcance para detenerlas total y definitivamente en la bahía de La Parguera, como una protección esencial a la bahía fosforescente.
- 2- A las agencias gubernamentales correspondientes, que costeren los planes que tengan para el desarrollo turístico y deportivo de la bahía de La

*Water Resources Research Inst. CAAM.

Parguera, y que se estudie la posibilidad y el costo de construir un sistema de disposición de aguas negras para todo el poblado La Parguera.

- 3- Que en los planes de desarrollo turístico y deportivo del área, se de consideración al aspecto recreativo y deportivo mediante el uso de embarcaciones pequeñas y a la lotificación y el acondicionamiento de los terrenos a orillas de la bahía de La Parguera para permitir y fomentar la construcción de casas botes, siempre que éstas tengan las debidas instalaciones para la disposición de aguas negras.
- 4- Que la Junta de Planificación estudie la conveniencia de solicitar del Hotel La Parguera que recoja sus aguas negras mediante la construcción de un pozo filtrante o de cualquier otra forma para que las mismas no pasen a la bahía.
- 5- Que en cuanto a las construcciones autorizadas se tomen las medidas necesarias para proteger la bahía de La Parguera, y la bahía fosforescente en atención al mejor interés público. (Subrayado nuestro)

Los Estados de la unión norteamericana mantienen en su gran mayoría una política de prohibir la venta y arrendamiento de parcelas en los sitios señalados a intereses privados. Sin embargo, la misma reglamentación provee para que en aquellos casos en donde el Estado se haya comprometido con tales concesiones para que éstas se sostengan sin detrimento a los Recursos Naturales y de no entrar en juego otros factores que obliguen a revocar o a compensar.

Proveen también en muchos estados, para que de no haber conflictos con la preservación de los recursos naturales y de no haber conflicto con el uso y disfrute de tales áreas por el público para que se permitan arrendamientos por plazos considerables.

Las casas botes de La Parguera ya son parte integral de La Parguera. Constituyen éstas el pequeño Venecia del Caribe y con la reglamentación adecuada y con la visión profunda de los arquitectos puertorriqueños podría aumentar su popularidad y convertirse en su atractivo más para el turista y por lo tanto contribuir de manera directa e indirecta al progreso de la comunidad.

Los que conocemos La Parguera con su historial económico, político y científico, sabemos que todas las proyecciones costosas que frecuentemente se sugieren llevan el destino de estrellarse ante las realidades económicas, mientras que la expansión

natural que le corresponde a esta comunidad se lleva a cabo con mil inconvenientes y sin la orientación apropiada de gobierno.

Por esta razón, me permito recomendar acción inmediata de parte de Obras Públicas y de las otras agencias de gobierno competentes para que se lleven a cabo las siguientes sugerencias las cuales atienden a mi juicio todos los intereses de ese sector en lo que se refiere a lo social, económico y político.

RECOMENDACIONES

- 1- Expropiar cinco (5) casetas al este del Hotel La Parguera para proveer espacio para tres muelles y para embellecer el frente central del poblado.
- 2- Construir tres (3) muelles en ese frente bajo la supervisión de las siguientes agencias de gobierno:
 - a) Para pescadores ---Departamento de Agricultura
 - b) Para lanchas de turismo---Depto. de Turismo
 - c) Para el público en general---Adm. de Parques y Recreos
- 3- Relocalización de la colindancia actual del Bosque de Boquerón a 800 metros al oeste del varadero Gundo's mediante orden ejecutivo y relocalización, mediante contrato de arrendamiento, de las casetas que se expropian según recomendación anterior.
- 4- Construcción del alcantarillado de aguas negras y planta de tratamiento para todo el litoral o exigir en su defecto la instalación de facilidades sanitarias químicas a las casas que no puedan construir pozos sépticos.
- 5- Rellenar la porción central de La Parguera desde la caseta del Dr. Christian al oeste del Hotel hasta cubrir la extensión del terreno al este de la gasolinera actual. Esta extensión podría servir como área de estacionamiento para "trailers" de botes y vehículos.
- 6- Construcción de una rampa para echar y sacar lanchas pequeñas cerca del área de estacionamiento.
- 7- Otorgar a todas aquellas casetas que han venido pagando contribuciones a través de los años un permiso o contrato de arrendamiento. Exigirles el embellecimiento de las mismas y en aquellos casos que así no cumplan, expropiarlas.

- 8- Deslindar la porción de terreno marítimo-terrestre al norte del Dr. Vicente Cotté para la construcción de parque de pelota y baloncesto que sirva a la juventud del poblado.

De todas estas recomendaciones la que requiere mayor inversión gubernamental es la construcción del alcantarillado de aguas negras y la planta de tratamiento. Por lo tanto, es posible que su realización tenga que esperar uno o dos años más. Creo, sin embargo, que la realización de las otras recomendaciones no conllevan una inversión prohibitiva, de manera que se hacen realizables en el futuro inmediato. De así hacerse se estaría atendiendo a todas las clases sociales del área dando nueva vida a una comunidad olvidada por muchísimos años.

Las conclusiones del estudio "Pollution Survey of La Parguera", Octubre 1968 y - Julio 1969, del Departamento de Salud de Puerto Rico dice lo siguiente:

Nota
nuestra:

El orden de las estaciones en donde se tomaron las muestras comienza en el lago fosforescente con el número diez y se extiende hacia el oeste hasta la estación más distante, la número uno.

CONCLUSIONS:

The waters in La Parguera Beach, in the area where hotels and restaurants discharge directly their domestic wastes, are in poor sanitary conditions and do not meet the standards for class S B, the classification assigned to these waters by Regulation No. 131. In the map this area covers the stretch from Station one to Station three.

During the summer the sanitary conditions of these waters are further degraded. The effect of an increase in the pollutional load extends to Stations four and five. The reason lies in the increase in the number of people using the hotel and restaurant facilities in the area. The worst offender is the "Hotel La Parguera" which discharges the effluent of a septic tank directly into the Bay near Station two. The median coliform value increased in this station from 2,300 in October 1968, to 28,500 in July 1969.

Between Station four and Station nine, the sanitary conditions of La Parguera Beach are good. Coliform populations are below 1,000 per 100 ml., which means that they may be used for bathing. Apparently, the great number of docktype houses in this area has so far had only a small effect on the bacteriological

quality of the waters, even though they discharge their sanitary wastes to the sea without any treatment. This however is a flagrant violation of Regulation 131 for coastal waters. Strict enforcement is recommended and will be taken.

From Station Nine to Station ten there is a distance of approximately 1.5 miles. The usual ocean currents run in the opposite direction, from east to west. The quality of the water at Station nine is good. As is the quality at Station ten. Therefore we can not see how the bioluminescent bay can be affected by the conditions in La Parguera unless additional sources of pollution are permitted close to it. THIS SHOULD BE PREVENTED AT ALL COST.

TABLE II
Summary of Average Values of Laboratory Results (July - 69)

| Station Identification | Total Coliforms MPN/100N (Median Value) | PH |
|-----------------------------|--|------|
| Hotel Posada Porlamar No. 1 | 17,600 | 7.83 |
| Hotel Parguera 2 | 28,500 | 7.9 |
| Nito's Restaurant 3 | 1,100 | 7.9 |
| Mc Quinn (Permanent Res.) 4 | 460 | 7.9 |
| Marine Biology 5 | 93 | 7.9 |
| Casa Bote Irizarry 6 | 18 | 7.85 |
| Casa Bote López 7 | 24 | 7.9 |
| Punta Flores 8 | <3 | 7.8 |
| Casa Bote Rosado 9 | 3.5 | 7.9 |
| Bahía Fosforescente 10 | <3 | 7.9 |

Nota nuestra: El estudio no tomo muestras de agua que fueran representativas del cuerpo de agua receptor. Todas fueron cercanas a la orilla y a poca distancia de las fuentes mismas de contaminación.

Datos tomados del "Estudio Preliminar de Contaminación, La Parguera, P.R., del Prof. Luis A. del Valle, WRRRI, RUM. 5 de marzo de 1970.

Se seleccionaron cinco lugares para la toma de muestras, tomando en cuenta en su localización que éstos debían ser representativos de las condiciones generales promedio en la zona. Se reconoce que, en las inmediaciones de las descargas sanitarias de las diversas estructuras en la costa, las condiciones y calidad de las aguas no son adecuadas, pero esta situación está limitada a las áreas adyacentes y no constituyen valores representativos de todo el cuerpo de agua de la zona.

Con este criterio en mente se seleccionaron los siguientes puntos para muestra y análisis:

- Estación 1- Al Sur de la bahía fosforescente (Lon. $67^{\circ}-01'-10''$ W) (Lat. $17^{\circ}-57'-47''$ N).
- Estación 2- En el centro de la bahía fosforescente.
- Estación 3- Entre Playa Rosada y extremo Este de Casas-bote. (Long. $67^{\circ}-02'-03''$ W) (Lat. $17^{\circ}-58'-21''$ N).
- Estación 4- Frente al muelle del Instituto de Biología Marina en la Isla Maguelles. (Lon. $67^{\circ}-02'-41''$ W) (Lat. $17^{\circ}-58'-22''$ N).
- Estación 5- Frente al Varadero de Gundo (Lon. $67^{\circ}-03'-42''$ W). (Lat. $17^{\circ}-58'-32''$ N).

La profundidad de las aguas en estos puntos es según se indica a continuación:

| <u>Estación</u> | <u>Profundidad, pies</u> |
|-----------------|--------------------------|
| 1 | 50' |
| 2 | 12' |
| 3 | 14' |
| 4 | 4' |
| 5 | 20' |

Las muestras fueron tomadas a profundidad media. La medida de temperatura fue realizada inmediatamente de la toma de la muestra. Para las pruebas de oxígeno disuelto, B.O.D., C.O.D. e Índice de Coliformes las muestras fueron preparadas

y preservadas adecuadamente en el lugar, siguiendo las técnicas recomendadas por Standard Methods, 12va. edición (AWWA, WPCF y APHA). Todas las pruebas realizadas se efectuaron prontamente al regreso al Laboratorio de Ingeniería Sanitaria, Recinto Universitario de Mayaguez, siguiendo también las técnicas de Standard Methods.

Resultado:

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos:

| Prueba | Muestra | | | | |
|-------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Temperatura, °C | 27.0 | 27.0 | 27.5 | 27.5 | 27.5 |
| pH, unidades; | 7.8 | 7.8 | 7.9 | 7.8 | 7.8 |
| Turbiedad, unidades | 11.0 | 9.4 | 7.5 | 9.5 | 12.0 |
| Cloruros, mg/l. | 14,000 | 19,000 | 18,000 | 17,500 | 19,000 |
| Oxígeno disuelto, mg/l. | 6.3 | 5.0 | 6.2 | 6.1 | 5.9 |
| B.O.D., mg/l. | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.2 | -- |
| C.O.D., mg/l. | 195 | 228 | 303 | 225 | 171 |
| Coliformes, núm./100ml. | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 |

Discusión de los resultados:

Los resultados de estas pruebas preliminares tienden a indicar condiciones más o menos uniformes en toda la zona.

Los valores de temperatura y pH son normales y aproximadamente constantes en el área. La turbiedad es relativamente baja y bastante uniforme. No parece haber nada extraordinario en los valores de cloruros.

En las pruebas más significativas de oxígeno disuelto, B.O.D., C.O.D., y coliformes, observamos valores que pueden considerarse absolutamente normales de aguas esencialmente libres de contaminantes producidos por el hombre. El nivel de oxígeno es cercano al valor de saturación excepto en la estación 2 en

que es algo más bajo, pero aún ahí es suficientemente alto como para el desarrollo adecuado de los peces y evitar otras condiciones indeseables.

Los valores de B.O.D. son despreciables y los niveles de C.O.D. son típicos de aguas de mar limpias con la excepción de la estación 3 en donde el valor es alrededor de un 33%-50% mayor que en las otras estaciones.

Es curioso notar que las estaciones 2 y 3 en las que algunos resultados tienden a desviarse en algo de las condiciones prevalecientes en las otras estaciones, están al Este del poblado. Si consideramos que las corrientes en la zona prevalecen hacia el Oeste*, no parece posible que las condiciones en las estaciones 2 y 3 sean afectadas por las descargas sanitarias de las estructuras del poblado.

En cuanto a la presencia de Coliformes, microorganismos indicadores de contaminación fecal, estos fueron detectados únicamente en la estación 5, pero su concentración en este punto (25/100 ml) es muy baja, dentro de los límites de aguas adecuadas para baño.

Reconocemos, sin embargo, que este índice seguramente es muy alto en las descargas cuando están en uso, lo cual es natural y es de esperarse y no debe constituir motivo de asombro.

Conclusiones:

A la luz de los resultados de este estudio preliminar y de la discusión que antecede, se desprenden las siguientes conclusiones:

- 1- Es de suponerse que las instalaciones de uso permanente tales como negocios y hoteles, constituyen fuentes de contaminación para sus alrededores inmediatos. Nuestro estudio, sin embargo, estaba dirigido hacia los cuerpos receptores de agua en toda su extensión con miras a medir posibles deterioros sobre los mismos.
- 2- La calidad del agua es aproximadamente uniforme en las aguas de La Parguera.
- 3- Los niveles de contaminación parecen ser mínimos en toda la zona.
- 4- Se sugiere que estas conclusiones preliminares sean apoyadas por estudios más completos.

*Atlas of Pilot Charts: Central American Waters and South Atlantic Ocean, Second Edition, Reprinted 1969, Department of the Navy.

Informe bacteriológico de muestras de fondo de mar de cuatro sitios de La Parguera, P.R., por el Dr. Eduardo Angel, Instituto de Laboratorios de Salud. 18 marzo de 1970.

Se tomó una muestra de fondo del mar en La Parguera en el canal principal entre la isla de Magueyes y el islote contiguo que le queda al oeste. Se numeró #1.

Se tomó otra muestra 500 metros mar afuera, aproximadamente, siguiendo una línea recta. Se numeró #2.

Se tomó otra muestra a 500 metros aproximadamente al oeste en línea recta y formando ángulo recto con la línea #1 - #2. Se numeró #3.

Se tomó otra muestra en el canal, al norte de la estación marcada #3 y aproximadamente a 5 metros de la salida del tubo de descarga del edificio del Hotel llamado Villa Parguera. Se numeró #4.

Se recibieron 4 cilindras de plástico de 1 pie de largo, los cuales contenían cieno del fondo del mar.

Dichas muestras se tomaron con un muestrador designado "Pfleger Corer", en un día de semana durante las horas de la mañana. Se colocaron en hielo en una nevera portátil y se enviaron el día siguiente al laboratorio de San Juan.

Las muestras se recibieron a las 10:00 AM del día siguiente de ser tomadas. Fueron transportadas en hielo y se recibieron a 4°C de temperatura. Se utilizó una barrita de vidrio estéril para homogenizar la superficie hasta 2 pulgadas de profundidad y se tomó de cada muestra material húmedo el cual fue pesado hasta reunir once gramos.

Dicho material se disolvió en 99cc de solución salina buffer estéril. De allí usando métodos apropiados se sembraron diluciones de 1:10, 1/0, 1/00, 1/000, 1/0000, 1/00000, en agar plate count.

Se incubaron a 35°C por 24 horas y se contaron las colonias de cajas que presentaron no más de 300 ni menos de 30.

Usando las mismas diluciones preparadas anteriormente se sembraron 3 tubos de 10 ml. de LTB con tubo de durham, invertido, para cada una de las 6 diluciones y para cada una de las 4 muestras tomadas.

Se incubaron por 48 horas a 35°C y se estudio la producción de turbidez con gas.

De los tubos con gas en el tubo de durham se procedió a sembrar en medio de ETB.

De cada 10 colonias se escogió al azar una y se sembró en medio de ECB para confirmar coli fecal.

Los resultados son:

Muestra #1: Número de bacterias
Aproximadamente 38, 000 bacteris /gramo.

Muestra #2: Número de bacterias
Aproximadamente 11,700 bacterias /gramo.

Muestra #3: Número de bacterias
Aproximadamente 12,300 bacterias /gramo.

Muestra #4: Número de bacterias
Aproximadamente 296,000 bacterias /gramo.

Hallazgos de organismos coliformes:

0/0

Muestra #1: Negativo

0/0

Muestra #2: Negativo

0/0

Muestra #3: Negativo

0/0

Muestra #4: cuatro (4) coliformes por gramo de cieno.

Escherichia coli: Negativo

Bay La Parquera Coordinates Lon. 67° 1' -36" Lat. 17° 58' -8" Inst. S. N. 2516.

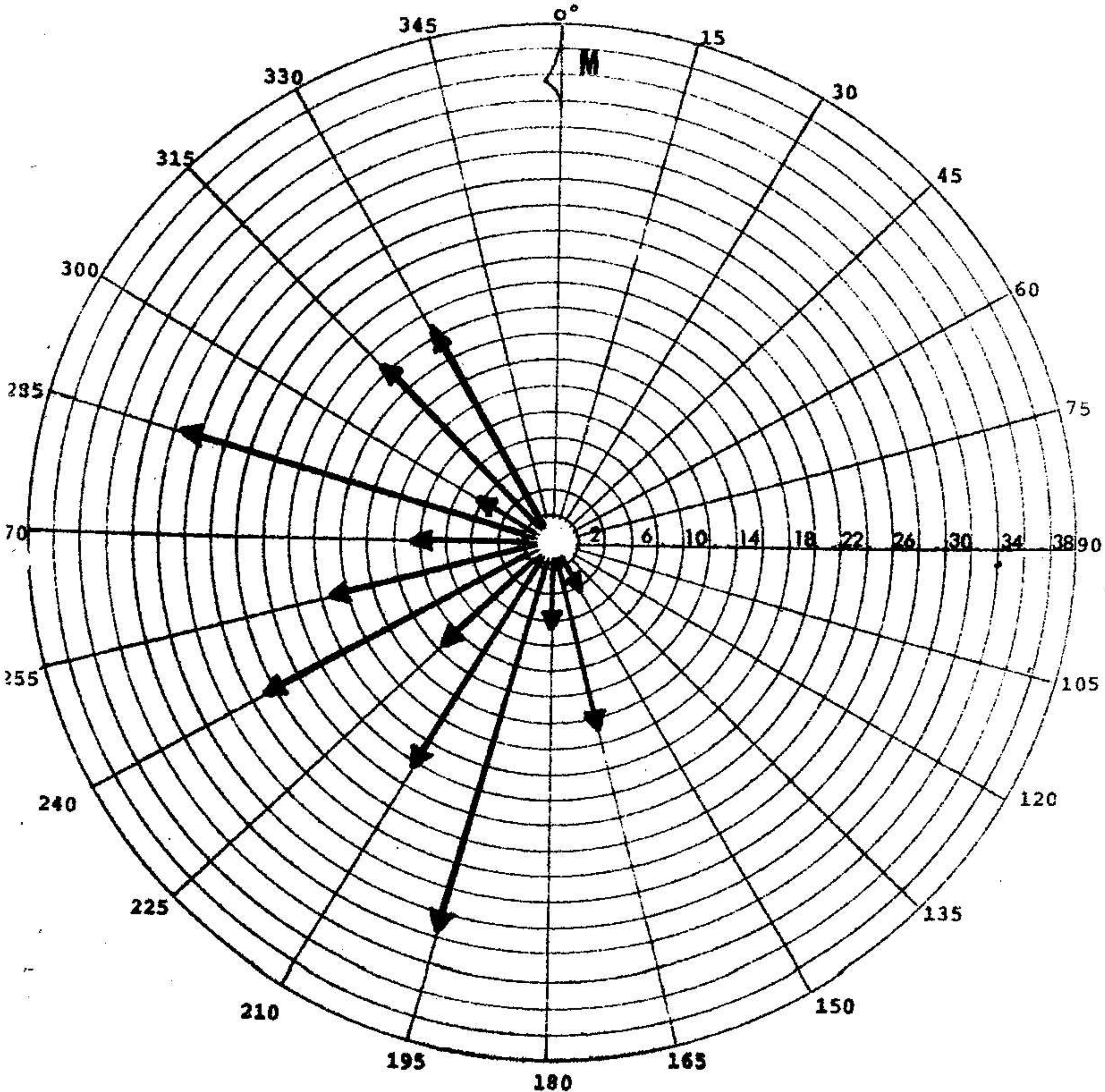
Date in July 7-70 Hr. In 9:40 AM Date Out July 12-70 Hr. Out 7:30AM Total Hrs. 232

Depth of bottom 15.5 ft. Depth of Sensor 7.5 ft. Remarks: All values are multiplied

by 4 in order to make scale
larger.

DIRECTION AND RELATIVE QUANTITY OF WATER FLOW

Ref: 1



Water Resources Research Institute
University of Puerto Rico, Mayaguez - Project PR. 00

Investigator-Prof. E. F. Colón

Bay Parguera

Coordinates Lon. 67°- 1' - 36"

Lat. 17°- 58' -8" Inst. S. N. 2516 -

Date in July 7, 1970

Hr. In 9:40 AM

Date Out July 12, 70

Hr. Out 7:30 AM Total Hrs. 232

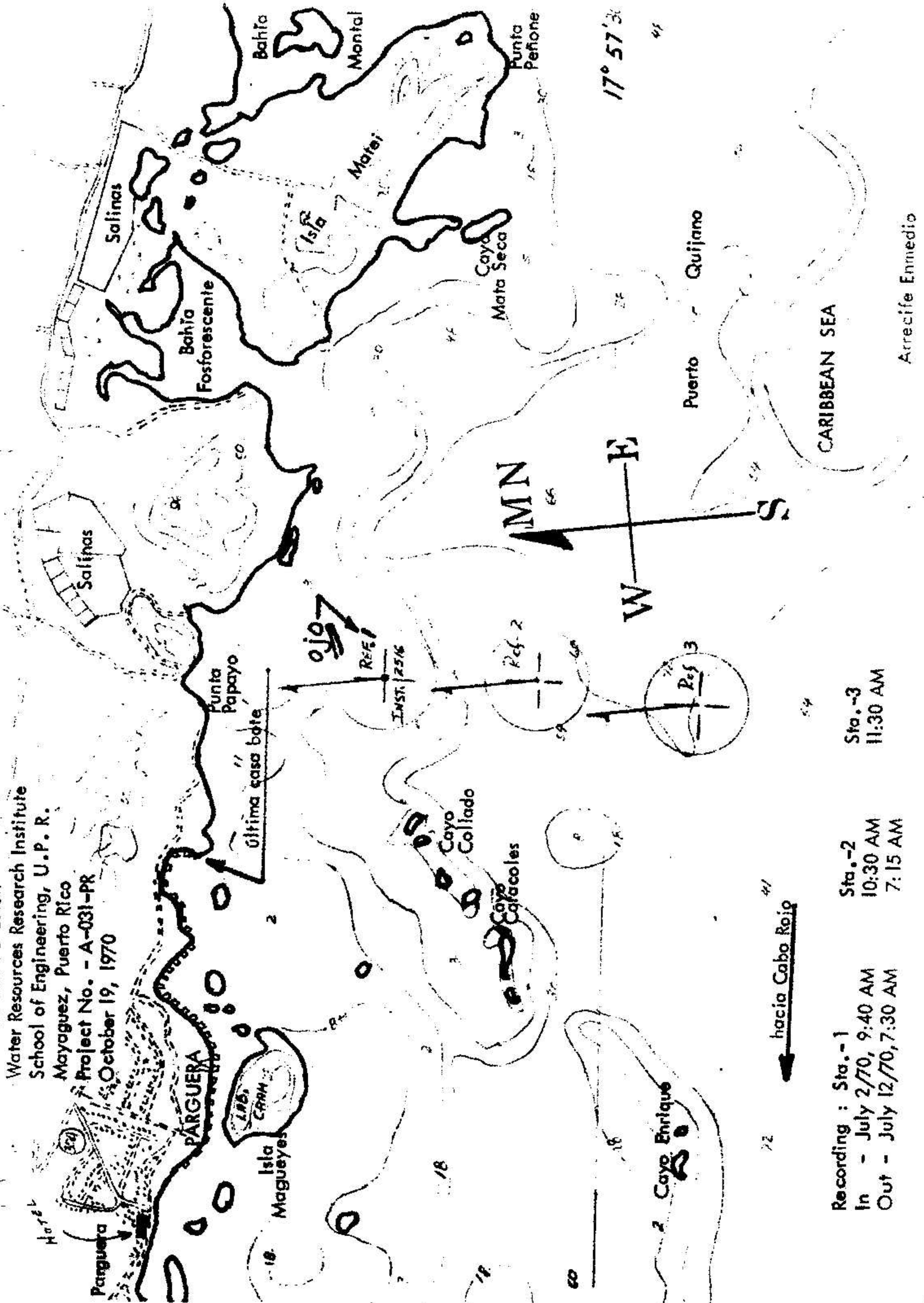
Depth of bottom 15.5 ft.

Depth of Sensor _____ ft.

Remarks: _____

| A | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|----------|-------------|--------------|------|----------|-------------|--------------|------|----------|-------------|---------|------------------------------------|--|
| 1/2 Hr. Int. | T C° | Dir. O°M | Speed K/Hr. | 1/2 Hr. Int. | T C° | Dir. O°M | Speed K/Hr. | 1/2 Hr. Int. | T C° | Dir. O°M | Speed K/Hr. | O° Mag. | Quantity of water passing Towards: | |
| 127 | 32.0 | 160.0 | .22 | 169 | 32.4 | 240.0 | .22 | 211 | 32.6 | 260.0 | .22 | 0-15 | | |
| 128 | 32.0 | 160.0 | .22 | 170 | 32.4 | 240.0 | .22 | 212 | 32.6 | 247.0 | .22 | 30 | | |
| 129 | 32.4 | 213.0 | .22 | 171 | 32.4 | 240.0 | .22 | 213 | 32.4 | 240.0 | .22 | 45 | | |
| 130 | 32.0 | 190.0 | .22 | 172 | 32.4 | 240.0 | .22 | 214 | 32.4 | 202.0 | .22 | 60 | | |
| 131 | 32.4 | 190.0 | .22 | 173 | 32.4 | 240.0 | .22 | 215 | 32.2 | 260.0 | .22 | 75 | | |
| 132 | 32.4 | 213.0 | .22 | 174 | 32.4 | 180.0 | .22 | 216 | 32.2 | 225.0 | .22 | 90 | | |
| 133 | 32.4 | 193.0 | .22 | 175 | 32.4 | 180.0 | .22 | 217 | 32.2 | 240.0 | .22 | 105 | | |
| 134 | 32.4 | 195.0 | .22 | 176 | 32.3 | 191.0 | .22 | 218 | 32.4 | 236.0 | .22 | 120 | | |
| 135 | 32.4 | 162.0 | .22 | 177 | 32.4 | 191.0 | .22 | 219 | 32.4 | 205.0 | .19 | 135 | | |
| 136 | 32.4 | 213.0 | .22 | 178 | 32.2 | 191.0 | .22 | 220 | 32.4 | 205.0 | .22 | 150 | | |
| 137 | 32.0 | 190.0 | .22 | 179 | 32.2 | 193.0 | .22 | 221 | 32.4 | 205.0 | .19 | 165 | | |
| 138 | 32.4 | 165.0 | .22 | 180 | 32.2 | 193.0 | .22 | 222 | 32.4 | 205.0 | .17 | 180 | | |
| 139 | 32.0 | 202.0 | .22 | 181 | 32.3 | 193.0 | .22 | 223 | 32.4 | 236.0 | .22 | 195 | | |
| 140 | 32.0 | 162.0 | .22 | 182 | 32.4 | 193.0 | .22 | 224 | 32.2 | 195.0 | .18 | 210 | | |
| 141 | 32.0 | 260.0 | .22 | 183 | 32.0 | 193.0 | .18 | 225 | 32.4 | 202.0 | .22 | 225 | | |
| 142 | 32.0 | 270.0 | .22 | 184 | 32.0 | 193.0 | .20 | 226 | 32.4 | 180.0 | .22 | 240 | | |
| 143 | 31.4 | 281.0 | .22 | 185 | 32.2 | 193.0 | .18 | 227 | 32.4 | 180.0 | .17 | 255 | | |
| 144 | 32.0 | 303.0 | .22 | 186 | 32.1 | 193.0 | .22 | 228 | 32.3 | 180.0 | .17 | 270 | | |
| 145 | 32.4 | 283.0 | .25 | 187 | 32.3 | 193.0 | .22 | 229 | 32.3 | 210.0 | .20 | 285 | | |
| 146 | 32.4 | 303.0 | .25 | 188 | 32.4 | 193.0 | .22 | 230 | 32.0 | 193.0 | .20 | 300 | | |
| 147 | 32.4 | 303.0 | .25 | 189 | 32.4 | 193.0 | .18 | 231 | 32.0 | 193.0 | .17 | 315 | | |
| 148 | 32.4 | 285.0 | .22 | 190 | 32.4 | 250.0 | .22 | 232 | 32.0 | 193.0 | .17 | 330 | | |
| 149 | 32.4 | 280.0 | .27 | 191 | 32.3 | 250.0 | .22 | | | | | 345 | | |
| 150 | 32.4 | 280.0 | .27 | 192 | 32.2 | 250.0 | .22 | | | | | 360 | | |
| 151 | 32.8 | 303.0 | .27 | 193 | 32.2 | 318.0 | .22 | | | | | | | |
| 152 | 32.4 | 280.0 | .32 | 194 | 32.5 | 318.0 | .22 | | | | | | | |
| 153 | 32.4 | 280.0 | .32 | 195 | 32.7 | 318.0 | .22 | | | | | | | |
| 154 | 32.4 | 303.0 | .27 | 196 | 32.8 | 318.0 | .26 | | | | | | | |
| 155 | 32.2 | 303.0 | .32 | 197 | 32.5 | 318.0 | .22 | | | | | | | |
| 156 | 32.2 | 303.0 | .32 | 198 | 32.4 | 318.0 | .27 | | | | | | | |
| 157 | 32.2 | 303.0 | .27 | 199 | 32.8 | 318.0 | .27 | | | | | | | |
| 158 | 32.4 | 303.0 | .27 | 200 | 32.8 | 318.0 | .27 | | | | | | | |
| 159 | 32.4 | 303.0 | .31 | 201 | 32.6 | 326.0 | .27 | | | | | | | |
| 160 | 32.4 | 280.0 | .27 | 202 | 32.4 | 326.0 | .27 | | | | | | | |
| 161 | 32.4 | 280.0 | .27 | 203 | 32.5 | 318.0 | .27 | | | | | | | |
| 162 | 32.4 | 300.0 | .27 | 204 | 32.8 | 315.0 | .27 | | | | | | | |
| 163 | 32.4 | 300.0 | .27 | 205 | 32.8 | 315.0 | .27 | | | | | | | |
| 164 | 32.4 | 250.0 | .27 | 206 | 32.8 | 315.0 | .27 | | | | | | | |
| 165 | 32.4 | 190.0 | .22 | 207 | 33.4 | 315.0 | .27 | | | | | | | |
| 166 | 32.4 | 281.0 | .22 | 208 | 32.4 | 326.0 | .27 | | | | | | | |
| 167 | 32.4 | 240.0 | .22 | 209 | 32.7 | 260.0 | .27 | | | | | | | |
| 168 | 32.4 | 240.0 | .22 | 210 | 32.8 | 280.0 | .27 | | | | | | | |

FROST, ERNESTO F., COLON
 Water Resources Research Institute
 School of Engineering, U.P.R.
 Mayaguez, Puerto Rico
 Project No. - A-031-PR
 October 19, 1970



Recording : Sta.-1
 In - July 2/70, 9:40 AM
 Out - July 12/70, 7:30 AM

Sta.-2
 10:30 AM
 7:15 AM

Sta.-3
 11:30 AM

Arrecife Enmedio

JULIO

WIND

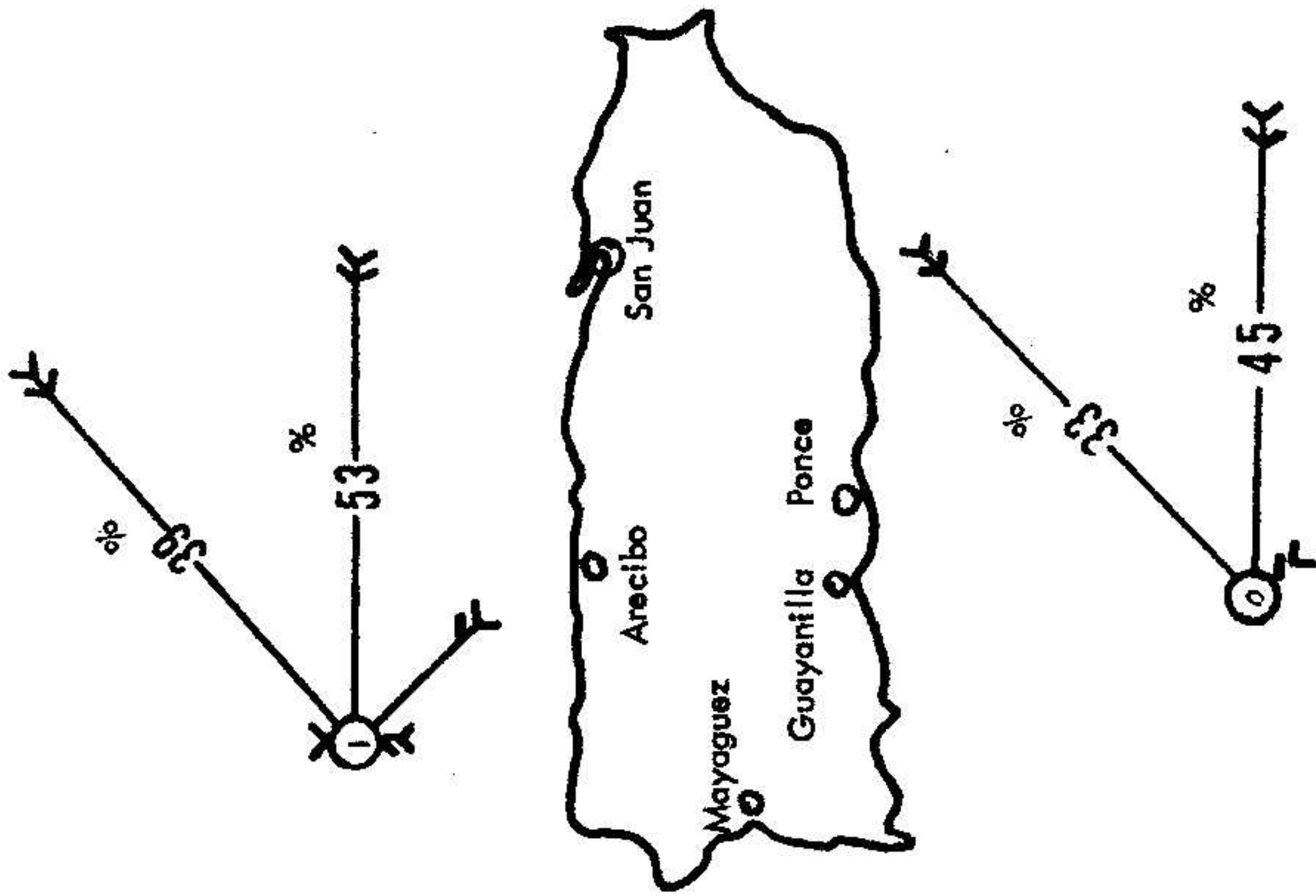
N

PILOT CHART OF THE CENTRAL AMERICAN WATERS

by

United States Naval Oceanographic

office: U. S. NAVY



W

E

E. F. Colón
WRRI
UPR

NOVIEMBRE

WIND

PILOT CHART OF THE CENTRAL
AMERICAN WATERS

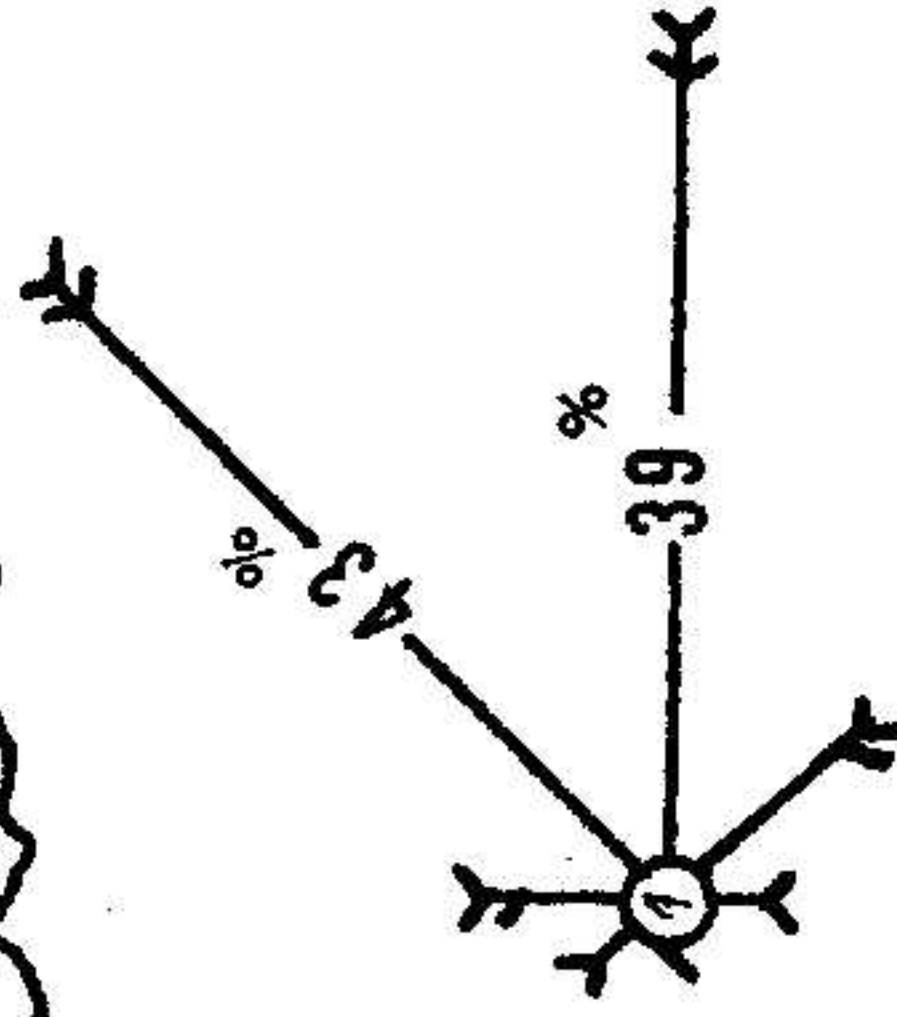
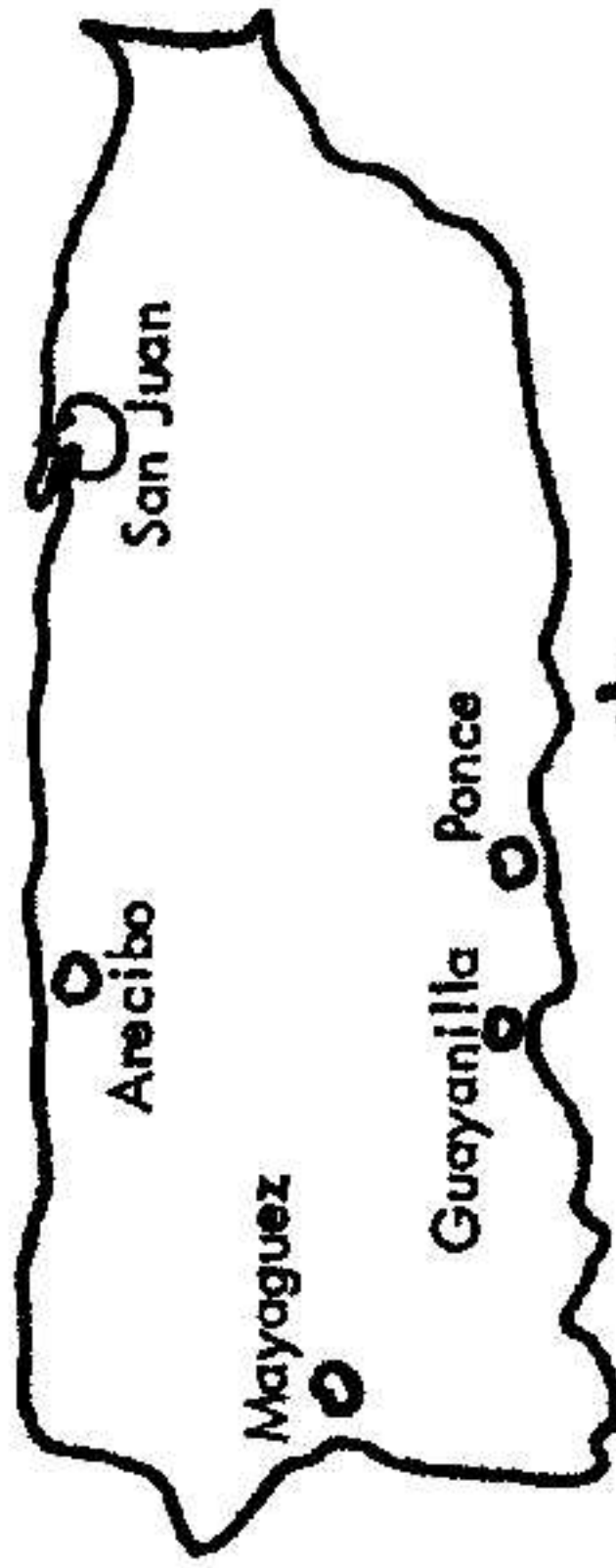
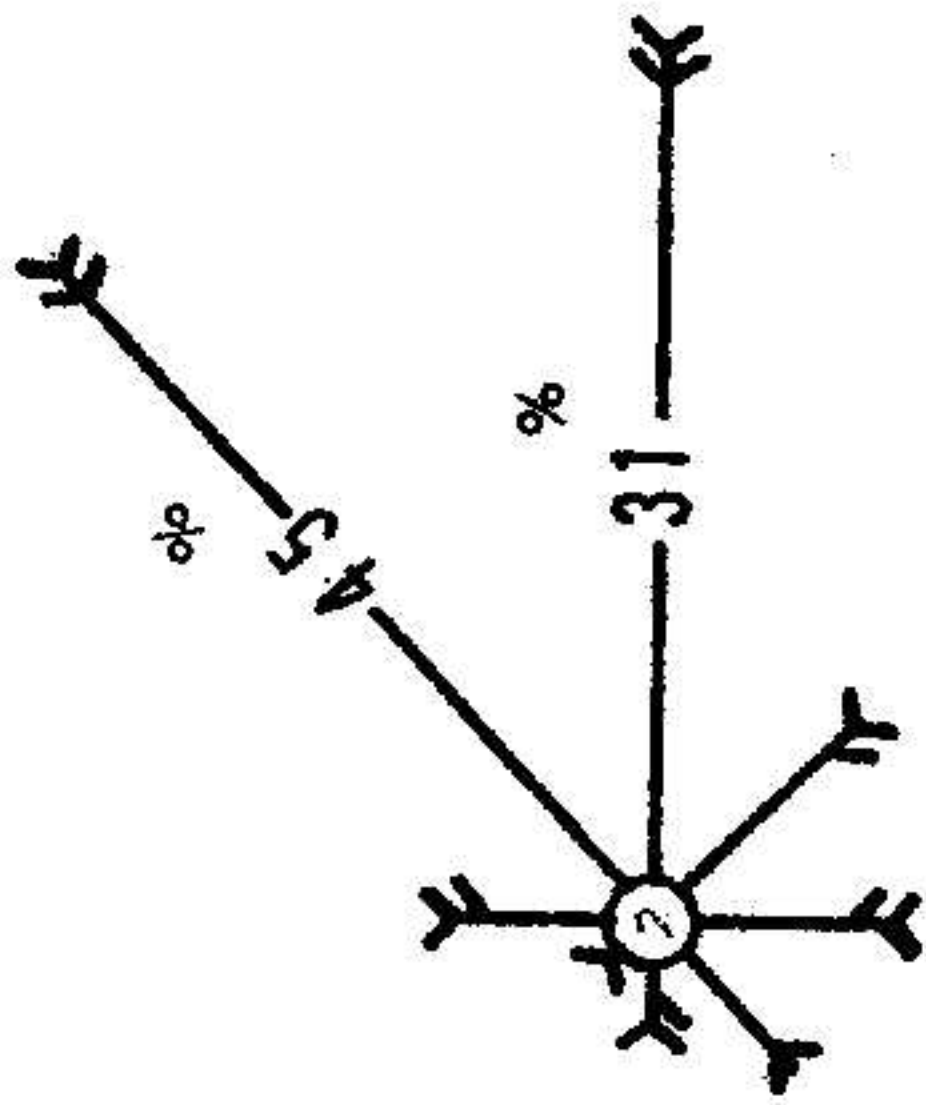
by

United States Naval Oceanographic

office: U. S. NAVY

E

W



E. F. Colón
WRRI
UPR

S

THE SAN JUAN STAR — Thursday, July 29, 1971.

Squatter Sanitation

If the government cannot or will not remove the illegal residences in the La Parguera mangrove area and elsewhere, a cheaper solution than spending \$1 million on a sewer system (STAR, July 22) would be to place them under a legal permit, charge a reasonable rent on the site, and insist that each owner install at his expense and keep in order one of the new incinerator-type toilets. These, using bottle-gas fuel, and requiring no plumbing, are easy to install and cost only about \$500. They reduce sewage to a mineral powder, the disposal of which should be compatible with the environment. They are already in use in Puerto Rico. Subject to occasional governmental inspection, such facilities could eliminate one of the critical problems related to these houses.

**Frank H. Wadsworth
Rio Piedras**