

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA
-CEMA-**



TRABAJO DE GRADUACION

**INFORME FINAL
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
DESARROLLADO EN EL MUNICIPIO DEL PUERTO SAN JOSE E
IZTAPA EN LA ALDEA BUENA VISTA DEL DEPARTAMENTO DE
ESCUINTLA.**

Por

T.U.A. Sara Carlota Pérez Ramírez

**Para otorgarle el Título de
Licenciada en acuicultura**

Guatemala, Marzo de 2006

INTRODUCCIÓN

El informe que se presenta a continuación constituye el informe final del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), el cual es un conjunto de actividades de aprendizaje, investigación y trabajo universitario que se realiza en el medio real, en contacto con los problemas reales de la población y del medio ambiente. Este ejercicio se efectuó en el Municipio del Puerto San José y la Aldea Buena Vista del Municipio de Iztapa del Departamento de Escuintla, teniendo como módulo de trabajo la Empresa Portuaria Quetzal y la Federación de Cooperativas de Pesca del Pacífico (FEDEPESCA). Con una duración de seis meses, iniciando el día 3 de Febrero y finalizando el día 3 de Agosto del presente año.

Este informe se divide en cuatro partes. La primera de ellas es el Diagnóstico que se realizó en la Empresa Portuaria Quetzal y la Federación de Cooperativas de Pesca del Pacífico (FEDEPESCA), donde se destacan los problemas principales.

La segunda parte, corresponde al programa de Docencia, que se realizó en la FEDEPESCA; éste proyecto se basó en la educación del manipuleo y conservación de los productos de la pesca, teniendo como meta principal los asociados de la Federación, por medio del desarrollo de seis pláticas, donde se incluye el documento que fue otorgado a los asociados al finalizar las prácticas.

En la tercera parte se desarrolla el programa de Extensión. Este consistió en la capacitación en procesamiento de productos alimenticios para las asociadas a la Federación. También se colaboró con la enseñanza de la técnica de identificación de especies para el personal de la Sección de Oceanografía del Departamento de OBIMAR (Observación e Investigación Marítima) de la Empresa Portuaria Quetzal.

Por último, la cuarta parte, es lo que se refiere al informe final del Proyecto de Investigación. Dicha investigación lleva por nombre "Clasificación taxonómica de la diversidad de peces, moluscos y crustáceos presentes en la dársena del Puerto Quetzal". Esta investigación pretende proporcionar un inventario de las especies que en esta área se localizan, ya que la dársena, por poseer rompeolas de cemento y de rocas, es un hábitat potencial para muchas especies de organismos acuáticos que no se localizan en otras áreas y al mismo tiempo, por ser un puerto, se presenta mucho el agua de lastre de los buques que es el medio que utilizan muchos organismos para transportarse y colonizarse y a la vez despojar a especies endémicas del área.

OBJETIVOS GENERALES

- Este documento tiene como objetivo general la descripción de las actividades que se realizaron durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en la Empresa Portuaria Quetzal y la Federación de Cooperativas de Pesca del Pacífico (FEDEPESCA), en el Municipios del Puerto San José y la Aldea Buena Vista del Municipio de Iztapa.

Los objetivos específicos que se plantearon para el EPS fueron:

- Participar en las actividades de trabajo en la entidad de práctica para aportar sus conocimientos a una comunidad y la incorporación a esta, para la solución de problemas.
- Solucionar el problema del mal manipuleo, procesamiento y conservación de los productos de la pesca, en la Federación de Pescadores (FEDEPESCA), de la Aldea Buena Vista del Municipio de Iztapa, a través de la participación de pláticas que permitan educar a sus asociados.
- Llevar a cabo una investigación, que permita generar datos de utilidad para la Empresa Portuaria Quetzal.

PARTE I

DIAGNÓSTICO O MONOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE TRABAJO

1.1 Empresa Portuaria Quetzal, Puerto San José, Escuintla.

La Empresa Portuaria Quetzal, esta situada en el área de la “Finca y Salinas Santa Rosa”, se encuentra ubicada en el Km. 98 Autopista Escuintla - Puerto Quetzal, en el Municipio del Puerto de San José, Departamento de Escuintla, en el Océano Pacífico de Guatemala.

La Dársena se conforma por dos rompeolas que se construyeron a base de roca natural ígnea de las canteras de Guacalate, Michatoya y Pantaleón, protegidos en cubos ranurados de concreto pesando de 8 a 38 toneladas por pieza.

1 Nombre de la Institución:

- Empresa Portuaria Quetzal.
- Departamento de Observación, Investigación y Mantenimiento Marítimo –OBIMAR.
- Sección de Oceanografía.

2 Propósitos de OBIMAR

- **Visión:** Mantener el liderazgo y fortalecernos a través de la especialización y el equipamiento, para lograr el reconocimiento a nivel nacional, como internacional, en el área de investigación marítima y mantenimiento marítimo.
- **Misión:** cumplir satisfactoriamente y dentro de los estándares de calidad los estudios hidrográficos, oceanográficos, meteorológicos y ambientales, así como el mantenimiento de la obra marítima, como parte integral del servicio al cliente.
- **Objetivo general:** mantener al día información hidrográfica, oceanográfica, meteorológica y los estudios ambientales y de calidad de agua y aire, en puerto quetzal y de su entorno, así como el mantenimiento óptimo de la obra de mar.

1.2 Entidad requeriente

Guatemala por su situación geográfica, en el Continente Americano es beneficiada al encontrarse entre dos mares, recursos que han sido poco explotados, por lo que los últimos gobernantes en forma visionaria y en aras de un mejor futuro para el país, se proyectaron en la construcción del Complejo

Portuario en el Litoral del Pacífico el cual fue construido utilizando tecnología moderna.

Para obtener resultados óptimos de una inversión de esa magnitud, fue necesario realizar estudios preliminares de factibilidad, por compañías extranjeras especializadas en esta rama. También fue creada la Unidad Ejecutora del Complejo Portuario en el Litoral de Pacífico (UNECPA), creándose dentro de esta organización el Departamento Técnico Marítimo el cual se encargaría de realizar los estudios Hidro-Oceanográficos y Meteorológicos del lugar a partir de esa época (Empresa Portuaria Quetzal, 1996).

Posteriormente se estableció la Empresa Portuaria Quetzal y el Departamento Técnico Marítimo se convirtió en el actual Departamento de Observación, Investigación y Mantenimiento Marítimo (OBIMAR).

La Empresa Portuaria Quetzal cuenta con el Departamento de Observación, Investigación y Mantenimiento Marítimo (OBIMAR), el cual tiene a su cargo los Levantamientos Batimétricos y Oceanográficos en la Dársena del Puerto y áreas aledañas, Asimismo las observaciones Meteorológicas (Empresa Portuaria Quetzal, 1997).

En dicha área se han interesado en realizar estudios sobre el Medio Ambiente, ya que esta empresa se encuentra localizada a orillas del Océano Pacífico y posee una Dársena, para lo cual realiza gestiones para optar la certificación ISO 9001:2000, incluyendo la ISO 14000 por el componente ambiental, constituyendo con la protección de los ecosistemas costero marino.

Localización geográfica

El Puerto Quetzal se encuentra localizado entre 15°39'00" y 15°40'00" Latitud Norte y entre 7°40'000" y 7°38'500" Longitud Oeste.

1.2.1 Condiciones geológicas del área

El Litoral Pacífico de Guatemala esta formado por una planicie aluvial donde el material en su totalidad, lo constituyen arena volcánica.

1.2.2 Condiciones climáticas

Temperatura del agua de mar: 32°C máximo

Temperatura del aire:	40°C máximo
Hidrometría:	100% máxima
Vientos promedio:	03 en la Escala Beaufort.
Oleaje largo, altura máxima alrededor del puerto 1.5 mt., 80% del tiempo.	

En el área hay un porcentaje de evaporación entre 4.3 y 5.3 mm diarios, una precipitación promedio de 1198 mm y una temperatura promedio de 28.3 °C anualmente.

1.2.3 Condiciones de evolución en la superficie

El puerto está bien protegido, no hay oleaje en el interior del puerto. Las dársenas son amplias, diseñadas para una mejor maniobrabilidad de los buques. Los muelles van equipados de medios convencionales y amarraderos.

1.2.4 Condiciones oceanográficas

a) Dirección e intensidad de la corriente marina

En el área predomina una contra corriente que se moviliza del Oeste (W) hacia el Este (E) con una dirección de 75° y una intensidad de 0.5 nudos.

b) Altura y dirección del oleaje

Altura máxima registrada	4.50 Metros
Altura mínima registrada	0.23 Metros
Altura 1/10 registrada	2.00 Metros
Dirección del Oleaje	156°
Periodo de oleaje (segundos)	10.3

c) Amplitud de las mareas

2.20 Metros máxima

d) Dirección y velocidad del viento

Máxima registrada: Velocidad 86.4 Kilómetros por hora, dirección este. Velocidad de 64.8 Kilómetros por hora, dirección Sur Oeste en condiciones de operación, los vientos predominantes con una fuerza de 03 en la escala de Beaufort.

e) Presión barométrica

Máxima de 1021 milibares

Mínima de 1004 milibares

f) Batimetría

De la boya de mar o recalada, la que se sitúa a 1.35 millas náuticas de distancia de bacana de Puerto Quetzal, se encuentra posicionada a una profundidad de 27 metros y en la bocana del puerto se alcanza la profundidad de 14 metros, en la Dársena de maniobras 12 metros de profundidad, la Dársena principal 11 metros de profundidad y la Dársena Base Naval 5.5 metros.

1.2.5 Características del área portuaria

a) Obras exteriores de abrigo

Lo constituyen tres (3) diques de escolleras, los que forman una entrada artificial para Puerto Quetzal y se clasifica según su longitud:
Rompeolas Mayor Oeste, con una longitud de 1,140 metros
Rompeolas Menor, con una longitud de 307,54 metros
Dique Secundario Norte, con una longitud de 367,54 metros.

1.2.6 Características, amplitud de entradas y dársena de evolución

1. Canal de acceso

Su acceso lo constituye un canal con un ancho mínimo de 210 metros, una batimetría de 12 metros referido al cero hidrográfico y un longitud desde la bocana del puerto hacia la dársena de maniobras de 800 metros.

2. Dársena de maniobras

Tiene un diámetro de 400 metros y una batimetría de 12 metros referido al cero Hidrográfico (MLWS: *Mean Low Water Springs* – Promedio de Bajamar en Sicigia)

3. Dársena del muelle principal

Tiene un ancho mínimo de 310 metros y una batimetría de 11 metros referidos al cero hidrográfico (MLWS: *Mean Low Water Springs* – Promedio de Bajamar en Sicigia).

4. Condiciones oceanográficas en el interior del área del puerto

a. Corrientes marinas en el canal de acceso del puerto

Se presenta una corriente de flujo y reflujo según el cambio de mareas o disturbios atmosféricos con una intensidad de 0,5 nudos y una máxima de 1,5 nudos promedio.

b. batimetría

Canal de acceso:	14 metros
Dársena de evolución:	13 metros
Muelle principal:	11 metros
Dársena del muelle principal	11 metros

Muelle sur: 5 metros
Muelle del servicio: 5 metros
Todos referidos al cero hidrográfico (MLWS)

La Dársena cuenta con las siguientes características

- Rompeolas Oeste de 1140 mt de longitud
- Rompeolas Este de 307,54 mt de longitud
- Un canal de acceso de aproximadamente 700 mt d longitud
- Un canal de acceso a la carbonera y a la Base Naval de aproximadamente 1000 mt de longitud.
- Muelle principal de 800 mt de longitud y 300 mt de ancho.

(Boletín informativo meteorológico, 1997)

1.3 Datos monográficos de la Aldea Buena Vista , Iztapa, Escuintla.

1.3.1 Datos Generales

1. Comunidad: Buena Vista
2. Municipio: Iztapa.
3. Departamento: Escuintla.
4. Localización: Sur de Guatemala, con costa sobre el Canal de Chiquimulilla, hacia el Océano Pacífico
5. Extensión: 180 Km. cuadrados
6. Altura SNM: 1.95 m.
7. Clima: Cálido
8. Idioma Nativo: Español.
9. Religión predominante: Evangélica protestante.
10. Medios de transporte: Bicicletas y microbús.
11. Ecosistema de la región: Bosque de mangle
12. Fiesta titular: 19 de Julio
13. Tradiciones: Moros, y danzas folklóricas.
14. Economía: Ganadería, Pesca y Turismo.
15. industria: Pesca de camarón; tiburón y turismo.
16. Salud: Centro de Salud: Ninguno,
Clínicas del IGSS: Ninguna.
Clínicas privadas: Ninguna.
17. Vías de comunicación: Carretera asfaltada que comunica con la carretera principal hacia Iztapa y el Puerto de San José.
18. Mercados: Ninguno.

1.3.2 Antecedentes

La Aldea Buena Vista, es una de las tres aldeas que forman parte del Municipio de Iztapa; Municipio del Departamento de Escuintla, considerado como de cuarta categoría que se encuentra localizado al sur de Guatemala sobre el Océano Pacífico constituyendo un popular centro turístico.

La Aldea colinda al norte con la carretera principal que comunica al este, con el Puerto de Iztapa y al Oeste con el Municipio del Puerto de San José; al sur la aldea colinda con el Canal de Chiquimulilla, al este con un brazo del canal conocido como el canal de Carrozo y al oeste con el conocido turicentro Likin y con la colonia de la misma aldea dominada Santa Cecilia. Esta tiene una extensión territorial de aproximadamente 180 Km. cuadrados y es un activo turístico de considerable importancia en Guatemala (Ruiz, 1996).

1.3.3 Servicios

Buena Vista cuenta con los siguientes servicios:

Energía Eléctrica, Agua Potable, Recreación (hoteles y restaurantes), Educación (una escuela pública de primera enseñanza y un colegio de orientación protestante e primera enseñanza) ,Comunicación: servicios de teléfono.

1.3.4 Características de la producción

1. Pecuaria: cultivo de cítricos, crianza de ganado bovino, crianza de aves de patio y puercos para la subsistencia.
2. Producción pesquera: la actividad predominante de la Aldea es la pesca extractiva a nivel tanto artesanal como semi industrial.

La mayoría de hombres de esta comunidad se dedican a la actividad pesquera. Algunos son dueños de las lanchas, otros son contratados para maniobrarlas, entregando a sus dueños el producto obtenido durante las faenas de pesca.

Esta aldea es considerada como una de los principales lugares de desembarque y comercialización de los productos de la pesca como el camarón, dorado y tiburón. También cuenta con centros de acopio como empresas y cooperativas dedicadas al pesca extractiva y a la exportación de pescado y mariscos.

3. Centros de Acopio pesquero y empresas pesqueras:
 - a. El limón: Acopia y comercializa tiburón y escama.
 - b. Industria Pesquera Esmeralda: Acopia, comercializa y procesa tiburón.
 - c. Industrias Marítimas Buena Vista: Captura y comercializa camarón y escama.
 - d. FEDEPESCA: Acopia, comercializa camarón y

- e. Cooperativa el Hawai: escama y otros productos de la pesca.
Captura y comercializa camarón y escama y otros productos de la pesca

1.3.5 FEDEPESCA

La Aldea Buena Vista, se encuentra localizada aproximadamente a 6 Km. del puerto Quetzal, en el Municipio de Iztapa, Departamento de Escuintla.

FEDEPESCA, es la Federación de Cooperativas de Pesca del Pacífico, R.L. esta formada por dos cooperativas que son:

- ◆ La Corvina
- ◆ Champerico

De las cuales se benefician aproximadamente sesenta (60) asociados y asociadas de ambas cooperativas.

1.4 Identificación de problemas de la comunidad.

- Empresa Portuaria Quetzal, Puerto de San José, Escuintla
 - Departamento de OBIMAR:

En el diagnostico realizado en dicha entidad se utilizo la técnica de Lluvia de Problemas, en el cual se llevo a cabo una reunión con las autoridades del Departamento: Cáp. Pablo Martín Nowell (Jefe de División de Operaciones Marítimas), Ing. Ricardo Reyes (Jefe del Departamento de OBIMAR), Nicolás Solares (Encargado de Sección de Oceanografía) para determinar cuales eran las necesidades. Entre las necesidades encontradas fueron primordialmente de medio ambiente, ya que la Dársena por ser un puerto se tienen la problemática de la descarga de materiales orgánicos de las embarcaciones, las cuales caen al agua, produciendo una descomposición en el fondo la misma y produciendo entre otros problemas, malos olores, crecimientos algales, contaminación del agua, etc.

Así mismo, la Dársena del Puerto Quetzal por poseer infraestructura rocosa dentro del mar, es un hábitat potencial para muchas especies de organismos acuáticos que encuentran en ella un nicho ecológico que los resguarda durante el ciclo de vida, es por ello que el departamento de OBIMAR, se preocupo por saber que organismos habitan en ella y tener un banco de datos. Los problemas encontrados son los siguientes:

- Falta de interpretación de los parámetros de calidad de agua de los informes trimestrales de monitoreos de la Empresa Hidroeléctrica ENRON.

- Falta de conocimiento de las sustancias contaminantes por descarga de desechos residuales y desechos tóxicos dentro de la Dársena
 - Carencia de conocimiento de la Diversidad de especies acuáticas del área.
 - Escasez de conocimiento en identificación de especies marinas por parte de los trabajadores de la Sección de Oceanografía.
- Federación de Pesca del Pacífico –FEDEPESCA-

El diagnóstico se realizó con las juntas directivas de las dos cooperativas, ya que previo a esta junta ellos se reunieron con los asociados y así ellos transmitieron las necesidades a tratar.

En la reunión se utilizó la técnica de Árbol de Problemas, donde salió a relucir la necesidad de dar una buena conservación y manipulación del producto ya que según comentaron, mucho producto se desperdicia porque se hecha a perder en el camino de regreso a tierra, así mismo una alternativa de procesamiento de productos alimenticios a partir de la carne del pescado y otros organismos para elaborar embutidos, asimismo se dio a conocer los deseos de poder dar una utilidad a los organismos de la FAC (Fauna de Acompañamiento del Camarón) ya sea procesada o como artesanías, de huesos y escamas a partir de la utilización de la resina. Por lo cual se dieron las siguientes charlas y prácticas:

- Manipulación del pescado.
- Selección del pescado.
- Reconocimiento de la calidad del pescado fresco (evaluación organoléptica)
- Almacenamiento de los productos de la pesca.
- Enhielado y formas de hielo.
- Elaboración de productos a partir de pescados de la FAC (chorizo, tortitas, etc)
- Utilización de resina como un medio de elaboración de artesanías.

PARTE II PROGRAMA DE DOCENCIA

2.1 Introducción

El procesamiento de los productos de la pesca permite alargar la vida de esta fuente de proteínas, que gracias al tratamiento estará disponible para su consumo durante mas tiempo y nos proporcionará una variedad de sabor que hará más atractivo su consumo y mas saludable la dieta y de esta manera también se aumenta la rentabilidad del producto.

El uso del pescado en la dieta alimenticia es bien importante, pues constituye un alimento de alta calidad. Para saber cual pescado es de buena calidad, hay que saber algunos requisitos que tiene que cumplir el pescado, como lo son: el olor, color, apariencia general, etc. Todas estas cualidades del producto se conservan bien por mucho más tiempo en un buen sistema de refrigeración.

La Refrigeración, es el proceso por el que se reduce la temperatura de un espacio determinado y se mantiene esta temperatura baja con el fin, por ejemplo, de enfriar alimentos, conservar determinadas sustancias o conseguir un ambiente agradable. El almacenamiento refrigerado de alimentos perecederos, se conoce como almacenamiento en frío. La refrigeración evita el crecimiento de bacterias e impide algunas reacciones químicas no deseadas que pueden tener lugar a temperatura ambiente.

La eficacia del hielo como refrigerante es debida a que tiene una temperatura de fusión de 0 °C y para fundirse tiene que absorber una cantidad de calor equivalente a 333,1 kJ/kg. La presencia de una sal en el hielo reduce en varios grados el punto de fusión del mismo. Los alimentos que se mantienen a esta temperatura o ligeramente por encima de ella pueden conservarse durante más tiempo.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

- Mejorar la capacidad tecnológica de los asociados de FEDEPESCA (Federación de Cooperativas Pesqueras del Pacífico) para tener un mejor manipuleo y procesamiento de los productos

2.2.2 Objetivos específicos

- Capacitar sobre el procesamiento, conservación y manipuleo de productos hidrobiológicos.

- Entrenar en técnicas de enhielado y congelado correcto para evitar la pérdida del producto.
- Capacitar en el reconocimiento de la calidad del producto fresco y congelado utilizando los sentidos (evaluación organoléptica)

2.3 Descripción general del proyecto y metodología

El proyecto de docencia fue concebido como un proyecto de capacitación para los asociados de la Federación de Cooperativas de Pesca del Pacífico (FEDEPESCA). La metodología de trabajo radicó en charlas, para las cuales se realizaron planes detallados de los temas que incluiría cada una de ellas.

Cada plática tuvo una duración aproximada de una hora con treinta minutos, donde se detallo cada tema tratado utilizando carteles con dibujos y figuras de los distintos argumentos.

Una vez concluidas las charlas se entrego el material utilizado en cada tema, así como un folleto con el contenido de todas las charlas. Este material fue entregado para que cada participante tenga su respectivo folleto.

2.4 Actividades realizadas

Las actividades realizadas como parte del programa de docencia se realizaron en la Federación de Cooperativas de Pesca del Pacífico (FEDEPESAC) las cuales fueron las siguientes:

1. Manipulación del pescado.
2. Selección del pescado.
3. Reconocimiento de la calidad del pescado fresco (evaluación organoléptica)
4. Almacenamiento de los productos de la pesca.
5. Enhielado y formas de hielo
6. Condiciones sanitarias de la embarcación y la planta

Cada una de estas platicas se realizo en la Federación de pescadores de la Aldea Buena Vista, ya que durante el diagnostico se obtuvieron como resultados impartir 6 platicas, las cuales estaban relacionada con lo que es la manipulación, procesamiento y conservación de los productos que ellos extraen de la pesca, como el pescado y el camarón.

Las seis charlas realizadas fueron las siguientes:

1 Manipulación del pescado.

En esta platica se trato de dar a conocer la importancia que tiene la manipulación que se dé al producto una vez capturado, es un factor de

descomposición de gran importancia, tanto así que el supuesto caso de que se pudiera contar con mejores e higiénicas construcciones e instalaciones y el mas moderno equipo y utensilios, si el producto no se manipula dentro de estrictas normas, se corre el riesgo de que se deteriore prematuramente.



Figura. No. 1. Grupo de asociados de FEDEPESCA en una de las platicas de manipulación y conservación del productos

2 Selección del pescado.

Este tema trato de las características como el olor, color, apariencia, escamas, cuerpo, consistencia, ojos, etc. Del pescado y los crustáceos que deben tener para que este sea comestible y saber como determinar si esta en buen estado o no.

3 Reconocimiento de la calidad del pescado fresco (Evaluación organoléptica)

La Charla trato sobre los productos de la pesca que una vez que son extraídos de su hábitat como causa de su captura, comienza a sufrir, a partir del momento de su muerte, modificaciones graduales en sus tejidos, las cuales se manifiestan principalmente en cambios de sus características organolépticas originales, así como en la disminución desaparición de algunos compuestos orgánicos naturales y en la aparición de otros que antes no existían.

4 Almacenamiento de los productos de la pesca.

En esta plática se dio a conocer la aplicación de algunos de los sistemas de preservación, sea enfriamiento o superenfriamiento, ya que estos disminuirán la velocidad de las reacciones químicas y microbiológicas de la descomposición, manteniendo la calidad inicial por un mayor tiempo. Todos los sistemas de preservación bajan la temperatura del pescado, es de gran importancia que esta se efectúe de la manera mas rápida y permanezca lo mas cerca de 0°C el mayor tiempo posible.

5 Enhielado y formas de hielo.

La temperatura es el factor aislado más importante en la sanidad y calidad del pescado como alimento. Una de las maneras de impedir el deterioro es enfriar el pescado lo antes posible mediante un sistema de refrigeración y asimismo la extensión de vida útil de los alimentos perecederos.

6 Condiciones sanitarias de la embarcación y la planta

En esta plática se dio a conocer que como cualquier instalación en tierra en la cual se manejan alimentos altamente perecederos, las barcas utilizadas para la captura deben reunir requisitos higiénicos y sanitarios con el objeto de que el producto que se maneje dentro de ella.

Al finalizar las seis charlas se entregó al Gerente General de la Federación un documento con el contenido de las charlas.

2.5 Resultados

Se cumplió con los objetivos específicos fijados en el anteproyecto, ya que se ejecutaron las 6 pláticas que fueron impartidas a los asociados, de los cuales participaron de 9-15 personas en cada plática ya que se tomó asistencia en cada una de ellas, donde el horario fue colocado conforme a su tiempo y disposición.

Con las actividades realizadas se logró:

- La capacitación de los asociados de la Federación en los aspectos de manipulación y conservación de los productos de la pesca.
- Un folleto del contenido de los temas tratados en las seis charlas a los asociados, con el título de “Aspectos Básicos en la Tecnología de la Conservación y Manipulación de los Productos de la Pesca”.
- Entrega de carteles para apoyo y recordatorio de los temas tratados.

2.6 Evaluación

En cada plática que se realizó, se vio el interés y colaboración de los participantes, ya que cuando se efectuaba una charla ellos narraban sus anécdotas y conocimientos sobre el tema, por lo cual confirmaban lo que se les explicaba en cada tema tratado.

Al final de cada charla se dejaba un tiempo para preguntas o comentario ya que los asistentes siempre narraban sus anécdotas con respecto a sus experiencias con los temas tratados. En algunas actividades no se tuvo más que una asistencia de 4 personas, ya que algunos se encontraban trabajando en los barcos de la cooperativa.

Al finalizar las charlas los asociados agradecieron por el apoyo brindado durante las charlas, ya que existían aspectos que ellos desconocían por lo que dijeron que tratarían la manera de ponerlos en practica ya que los beneficiara tanto a ellos como a los consumidores de sus productos.

2.7 Conclusiones

1. Existe interés por parte de los integrantes de cooperativas como FEDEPESCA en recibir capacitación sobre la manipulación y conservación de los productos obtenidos de la pesca. Esto debido a que tienen conciencia de su importancia en lo que respecta a su conservación hacia los consumidores.
2. Los asociados de FEDEPESCA aparte de mostrar interés hacia sus actividades diarias de pesca, saben que es necesario que todos los pescadores del país reciban un cursillo de las maneras apropiadas de manipulación y conservación de los productos, ya que saben que no solo los beneficia a ellos sino al consumidor final.
3. Las técnicas usadas para la enseñanza, debieron ser ilustrativas y llamativas para que los asociados mantuvieran la atención y comprendieran los temas que se estaban tratando y así poder expresar sus dudas y poder narrar sus experiencias.

2.8 Recomendaciones

En la medida de lo posible hacer el material didáctico lo mas sencillo y fácil de entender para que las personas que están en las capacitaciones conciban lo que se esta exponiendo, ya que hay personas que no pueden leer y una forma de hacer que razonen el tema es por medio de dibujos o dinámicas ya que esto complementa también de manera significativa la información teórica.

A los asociados de FEDEPESCA, continuar con el ánimo demostrado durante las capacitaciones de manipulación y conservación ya que sus cualidades e expectativas son las auténticas máquinas del porvenir.

A FEDEPESCA, recordar a los asociados, con apoyo del folleto entregado al final de las charlas, la manera en que se debe de manipular y conservar el producto para que este se conserve en mejores condiciones y tenga una mejor calidad al momento de la venta y así beneficie tanto a la Federación, a los asociados y a los consumidores finales.

PARTE III PROGRAMA DE EXTENSIÓN

3.1 Introducción

La Fauna de Acompañamiento del Camarón (FAC), son todos los organismos acuáticos que se encuentran asociados con la captura del camarón, es decir todos los peces y crustáceos que se extraen al mismo tiempo cuando se realizan los arrastres de pesca.

Entre la FAC, se encuentran peces y crustáceos que no son de utilidad a nivel comercial debido a su tamaño, por lo que estos son desechados. En países aledaños a Guatemala como lo es El Salvador, utiliza la fauna para consumo humano, esta fauna la preservan con diferentes métodos como pescado salado, camarón teñido y salado, pescado fresco, etc.

Es por esto que se desea dar a conocer a los asociados de la federación una alternativa de utilización de la FAC para el procesamiento de longanizas de pescado.

Entre los estudios hidrobiológicos mas interesantes están los que se relacionan directa o indirectamente con la caracterización, que van desde su identificación taxonómica y conocimiento anatómico, hasta sus adaptaciones estructurales y ecológicas.

Los segundos son los morfométricos, que son las dimensiones relativas de ciertas partes del cuerpo, aquí encontramos dentro de los principales, la longitud total, longitud estándar, etc.

3.2 Objetivos

3.2.1. Objetivos generales

- Desarrollar habilidades sobre tecnología de alimentos post-cosecha de productos de la pesca e identificación de especies marinas y Marea roja en dos instituciones de la Zona Económica Exclusiva del Pacífico Guatemalteco.

3.2.2. Objetivos específicos

- Capacitar en la utilización a la FAC (Fauna de Acompañamiento del Camarón) de la pesca como alternativa alimenticia (procesamiento) con los asociados de la Federación de Pescadores.
- Desarrollar habilites técnicas en análisis de los parámetros de calidad de agua de los informes trimestrales de área de la Empresa Generadora de Electricidad ENRON y ESPERANZA

- Capacitar empleados de la sección de Oceanografía de la Empresa Portuaria en la identificación taxonómica de especies acuáticas.
- Apoyar en el tema de Marea Roja a través de especialistas en el tema para trabajadores de la Sección de Oceanografía de la Empresa Portuaria Quetzal.

3.3. Descripción general del proyecto

El proyecto de procesamiento de productos, surgió de la necesidad de dar a conocer otras alternativas de utilizar el pescado y desechos de la pesca.

La capacitación fue dirigida a las esposas de los asociados de la Federación, en estas prácticas, se tuvo la colaboración de las señoras para la elaboración de los productos y el patrocinio de la Federación para la adquisición de los materiales a utilizar.

Al inicio de cada práctica se presentó el listado de los ingredientes y las cantidades a usar de cada uno de estos, seguido a esto se procedió a la elaboración de los productos que fueron: Tortitas de pescado y longaniza de pescado. Al final de las prácticas se entregó un folleto que contiene las formulaciones utilizadas, así como otras dos formulaciones de embutidos.

Con lo que respecta al proyecto de extensión de la Empresa Portuaria Quetzal con la Sección de Oceanografía, se realizó un análisis de los parámetros de calidad de agua de los informes trimestrales que entrega la Empresa Generadora de Electricidad ENRON y ESPERANZA desde el año de 1994 al 2002, donde se realizaron gráficas para analizar el cambio de los parámetros del área.

Además se contó con el apoyo del T.U.A. Gustavo Menéndez quien representa a la Unidad de Pesca y Acuicultura (UNIPESCA), en la Comisión Nacional de la Marea Roja. Quien con sus conocimientos en el tema ostentó una exposición de los datos más importantes del fenómeno de Marea Roja en Guatemala.

Igualmente se realizó la actividad de enseñar a clasificar taxonómicamente las especies acuáticas, para ello se tomaron muestras de Peces, Moluscos, crustáceos y muestras de fondo para utilizarlas para ejemplificar las técnicas de clasificación, dichas muestras se conservaron en frascos de vidrio con alcohol, seguido a esto se tomaron las muestras y analizaron para determinar su nombre científico, las especies que eran muy pequeñas se utilizó un estereoscopio para ver las características propias de las especies, para ello también se obtuvo el refuerzo de algunos libros de clasificación, como los libros de la FAO. Para esta actividad se tomó una semana de tiempo para la enseñanza.

3.4. Actividades realizadas

3.4.1. En la Federación de Pescadores (FEDEPESCA), se realizaron dos actividades de procesamiento de embutidos y torritas de pescado, dichas acciones se efectuaron con las esposas de los asociados, donde se tuvo un gran número de asistencia.



Figura. No. 2. Práctica de procesamiento de productos a partir de carne de pescado (Tortitas), con las señoras de la Federación.

Al finalizar las actividades se entregó un recetario con 4 recetas distintas de procesamiento de productos, dicho documento fue entregado al Gerente general de FEDEPESCA.

3.4.2. En la Sección de Oceanografía del Departamento de OBIMAR (Observación e Investigación Marítima) de la Empresa Portuaria Quetzal se efectuaron tres actividades,

3.4.2.1. La participación del T.U.A. Gustavo Menéndez quien es representante por parte de la Unidad de Manejo de la Pesca y la Acuicultura (UNIPESCA), en la Comisión de monitoreos de Marea roja en Guatemala, en dicha actividad se expusieron los siguientes temas:

- Breve historia de la Marea Roja en Guatemala.
- Sintomatología de la marea roja en los organismos acuáticos.

- Sintomatología en los humanos.
- Resultados de los Monitoreos anuales en todo el litoral del Pacífico de Guatemala.
- Que Instituciones forman parte de la Comisión de Marea Roja.
- Metodología de monitoreos de cómo se obtienen las el análisis de saxitoxina en unidad / ratón.
- Las medidas que se toman cuando hay presencia de la marea roja.

3.4.2.2. La segunda actividad realizada en la Sección de Oceanografía fue el adiestramiento con respecto a la Clasificación Taxonómica de especies acuáticas, como peces, moluscos, crustáceos, etc.,. Dicha actividad se realizó con la ayuda de los libros de identificación de la FAO, se tomaron muestras de distintos organismos y se clasificaron y así mismo se instruyó al personal.

3.4.2.3. La tercera actividad realizada fue el análisis de los datos de calidad de agua de los informes trimestrales de impacto ambiental de la Empresa Eléctrica ENRON desde el año de 1994 que fue el inicio de actividades de dicha empresa, al 2002, localizada en la Dársena del Puerto Quetzal.

En dicho análisis se realizaron graficas de cada parámetro de calidad de agua como: oxígeno, pH, temperatura, salinidad, transparencia y conductividad, se realizaron dos graficas por cada parámetro, uno de superficie y otro a 5 metros de profundidad (ver Anexo No. 1).

3.5. Resultados

Los resultados obtenidos a través de la ejecución de este proyecto son satisfactorios tanto para la FEDEPESCA como para la Empresa Portuaria Quetzal. Dentro de los objetivos planteados dentro del proyecto de servicio del EPS, se puede decir que se ha cumplido con un porcentaje satisfactorio.

En lo que respecta a FEDEPESCA, se han beneficiado directamente a más de 20 personas desde que se inició el proyecto, a través de la participación para la realización de las actividades dentro del proyecto. Otro beneficio para la Federación es el conocimiento de alternativas de preparación de alimentos a partir del filete de pescado.

Los asociados se han favorecido con los conocimientos que han adquirido, ya que ellos presionaron para que se cumplieran con las actividades realizadas, lo que indica que el objetivo de conocimiento de nuevas técnicas de procesamiento fue alcanzado.

Con las actividades realizadas dentro de la Empresa Portuaria Quetzal, se alcanzaron satisfactoriamente los objetivos planteados, ya que al finalizar el EPS se habían realizado las tres actividades planteadas al inicio.

En el Departamento de OBIMAR se hacen entrega de los documentos trimestrales de los parámetros de calidad de agua que toma la Empresa Eléctrica ENRON y ESPERANZA, pero no poseían noción de cómo interpretar los datos, para lo cual se realizó el análisis de dichos informes y se realizó un documento de los análisis y observaciones de los datos obtenidos. Donde se incluyen graficas de los parámetros de calidad de agua.

La sección de Oceanografía no había tenido comprensiones detallados con lo que respecta a la Marea Roja, es por eso que al invitar a un integrante de la Comisión nacional, se resolvieron las dudas e inquietudes que los integrantes de dicha sección poseían con el tema tratado.

Al final de la plática se entrego la presentación del tema, y guías de identificación de dinoflagelados, en material digital (Disco Compacto), dicho material fue entregado al encargado de la Sección de Oceanografía Sr. Nicolás Solares.

Con lo que respecta a la clasificación de especies con el personal de Oceanografía, no tenían mucho conocimiento sobre este tema, con lo que respecta a las características generales de los organismos que se deben tomar en cuenta para su respectiva clasificación, por lo que se les entrego una copia de los libros Guía FAO para la Identificación de especies para los Fines de la Pesca Pacifico Centro-Oriental, y los libros de: Identificación de Plantas y animales presentes en el plancton y *A guide to marine costal plancton and marine invertebrate larvae*.

3.6. Conclusiones

Con las prácticas dadas a los asociados de FEDEPESCA se beneficiaron con lo que respecta a nuevas alternativas de procesamiento y así mismo la innovación de nuevos productos que en comedores o restaurantes no son comunes.

Al finalizar dichas actividades se entrego un recetario con cuatro formulaciones diferentes de procesamiento de productos a partir de pescado.

Este tipo de trabajos pone a los epesistas a trabajar en diferentes áreas de las numerosas que posee la acuicultura y poner en práctica lo aprendido durante la carrera y a la vez en áreas que no son muy desarrolladas durante los estudios y que influye en las actividades de estas personas en su trabajo.

3.7. Recomendaciones

A la Federación de Cooperativas de Pesca del pacifico (FEDEPESCA), poner en practica lo aprendido en las actividades realizadas, y darlas a conocer a otras personas que no pudieron asistir a las dinamismos.

A la Empresa Portuaria Quetzal, a la Sección de Oceanografía aplicar actividades de monitoreos de marea Roja para poder así llegar a ser parte importante de la comisión de Marea Roja en Guatemala.

Seguir aplicando las técnicas de identificación de especies acuáticas para un beneficio de la Biodiversidad de especies que se albergan dentro de la dársena.

PARTE IV PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

4.1 Introducción

Las áreas ricas en especies endémicas pueden ser lugares de especiación activa o de refugio de especies muy antiguas; sea cual sea su interés teórico, es importante para la gestión práctica de la diversidad identificar estas áreas discretas con proporciones elevadas de endemismos. Cuanto menor es el área de endemismo, mayor es el riesgo de que las especies endémicas sufran cambios de población de origen selectivo o aleatorio.

La riqueza de especies varía geográficamente: las áreas más cálidas tienden a mantener más especies que las más frías, y las más húmedas son más ricas que las más secas; las zonas con menores variaciones estacionales suelen ser más ricas que aquellas con estaciones muy marcadas; por último, las zonas con topografía y clima variados mantienen más especies que las uniformes (Arrivillaga, 1984).

Pese a la importancia que tiene la especie, no hay todavía una definición inequívoca de este término. Se han usado criterios distintos para clasificar las especies en grupos de organismos diferentes (así, las especies de bacterias y las de aves se definen de manera muy distinta) y, con frecuencia, diferentes taxónomos aplican criterios distintos a un mismo grupo de organismos y, por tanto, identifican un número de especies diferente.

4.2 Justificación

El siguiente proyecto es de importancia para poder clasificar las especies marinas que habitan el área de la dársena y áreas aledañas, para registrar y documentar las especies endémicas del lugar y así formar parte de la base de datos del proyecto IABIN de toda América y ofrecer información actualizada por Internet.

La dársena del Puerto Quetzal, por el tipo de estructura (rocas) que posee es un hábitat potencial para muchas especies de organismos acuáticos, que encuentran en ella un nicho ecológico, que los abriga durante el ciclo de vida, lo que nos indica que es un área con la cual se debe de tener mucho cuidado con respecto a la contaminación.

Dicha área posee un gran potencial de reproducción para muchos de estos organismos ya que Guatemala por no poseer bahías ni lagunas marinas en el Océano Pacífico podría ser un área considerada regionalmente como nicho ecológico.

4.3 Antecedentes

En 1984, Alejandro Arrivillaga realizó una investigación sobre la zonación intertidal y sucesión ecológica primaria sobre los rompeolas en la Dársena del Puerto Quetzal donde la zonación mostró claramente tener un rango de altura mayor en el lado expuesto del rompeolas, determinando que las especies pueblan el nivel superior, medio e inferior de mareas. Asimismo en 1998, Gustavo Menéndez efectuó una identificación de semilla de moluscos bivalvos, pero en este caso no se alcanzan resultados satisfactorios debido a la calidad del agua del área y el exceso de carga orgánica de la zona y evaluó el crecimiento de la Ostra del Pacífico *C. gigas*, en un Sistema Línea Larga hallando factible el uso de este sistema en el área de la Dársena del Puerto Quetzal, igualmente Sergio Ruano en el 2000, ejecuto una identificación taxonómica de Moluscos Bivalvos y Gasterópodos, concluyendo que la Dársena del Puerto Quetzal constituye una gama de hábitat distintos en los cuales por la capacidad de adaptación de los moluscos les permite desarrollar sus ciclos biológicos dentro de ella. De igual forma Jorge Marroquín y Luís Rodríguez en el 2002 proceden a identificar el Fitoplancton Presente en la Dársena, donde identificaron 27 especies de algas, distribuidas en 13 géneros, de las cuales 2 géneros se presentaron con potencial de producir florecimientos algales tóxicos y encontraron gran diversidad de algas.

4.4 Objetivos

4.4.1 Objetivos generales

- Determinar la biodiversidad acuática que habita el área de la dársena del Puerto Quetzal.

4.4.2 Objetivos específicos

- Obtención de especies marinas por medio de diferentes artes y trampas de pesca.
- Describir taxonómicamente las especies acuáticas obtenidas.
- Elaborar un inventario de las especies obtenidas, para una base de datos de los organismos existentes.

4.5 Revisión bibliográfica

4.5.1 Diversidad de especies

El número de especies se puede contar en cualquier lugar en que se tomen muestras, en particular si la atención se concentra en organismos superiores. Esta medida, llamada *riqueza de especies*, constituye una posible medida de la

biodiversidad del lugar y una base de comparación entre zonas. Es la medida general más inmediata de la biodiversidad (Enciclopedia Encarta, 2000).

La riqueza de especies varía geográficamente: las áreas más cálidas tienden a mantener más especies que las más frías, y las más húmedas son más ricas que las más secas; las zonas con menores variaciones estacionales suelen ser más ricas que aquellas con estaciones muy marcadas; por último, las zonas con topografía y clima variados mantienen más especies que las uniformes.

Pese a la importancia que tiene la especie, no hay todavía una definición inequívoca de este término. Con frecuencia, diferentes taxónomos aplican criterios distintos a un mismo grupo de organismos y, por tanto, identifican un número de especies diferente.

4.5.1.1 Especies endémicas

Cualquier área contribuye a la diversidad mundial, tanto por el número de especies presentes en ella como por la proporción de especies únicas de esa zona. Estas especies únicas se llaman endémicas. Se dice que una especie es endémica de una zona determinada si su área de distribución está enteramente confinada a esa zona (el término se aplica también dentro del área de la medicina; se consideran enfermedades endémicas las limitadas a cierto territorio y epidémicas las muy extendidas). Así, las islas suelen tener menos especies que las zonas continentales de superficie equivalente, pero también suelen albergar más especies que no se encuentran en ningún otro lugar.

4.5.2 La Organización Marítima Internacional (OMI) y los convenios internacionales sobre contaminación marina

La Organización Marítima Internacional (OMI) cuya sede está en Londres, es un organismo de las Naciones Unidas, especializado en aspectos técnico del transporte marítimo internacional (Pizarro Aragonés, 2003).

Algunos de sus objetivos son el fomento a la seguridad de la navegación, la prevención de la contaminación marina, estimular la cooperación entre gobiernos respecto de cuestiones técnicas del transporte marítimo internacional y servir de foro para el intercambio de información sobre materias afines. Hoy día prácticamente todos los contactos de fletamento del mundo traen incorporados entre sus cláusulas una frase que dice “*according to IMO Regulations*”... lo que esta indicándola gran importancia que juega este organismo en el contexto del comercio internacional (OMI, 1998).

Entre las funciones relevantes que desarrolla al OMI también está el examen de cuestiones técnicas relacionadas con los buques, su construcción y equipamiento, el transporte de diferentes tipos de cargas, como son los graneles sólidos, líquidos, gases licuados, productos químicos, transporte de pasajeros,

etc.. A la fecha, en el seno de la OMI se han aprobado unos 30 convenios, otros tantos códigos y unas 900 resoluciones, todos de aplicación internacional.

4.5.2.1 Manejo de lastres.

Los barcos están proyectados y construidos para desplazarse por el agua transportando carga, tal como hidrocarburos o cereales. Así pues, si un barco navega vacío para recoger carga, o ha descargado en un puerto y se dirige al puerto de escala siguiente, debe cargarse lastre para que pueda navegar en condiciones de seguridad. Esto involucra mantener el barco lo suficientemente sumergido en el agua para conseguir el funcionamiento eficiente de la hélice y el timón y evitar que la proa salga del agua, especialmente cuando el mar en movimiento.

El lastre se define pues como todo líquido o sólido colocado en un buque para aumentar su calado, o modificar el asiento, regular la estabilidad o mantener las cargas de tensión dentro de los límites aceptables. El agua se ha utilizado como lastre a partir de 1880, evitando así la carga de materiales sólidos, que lleva tiempo y la posible peligrosa inestabilidad del buque al desplazarse el lastre durante la travesía.

Se calcula que en todo el mundo se transfieren unos 10 mil millones de toneladas de agua de lastre cada año. Cada buque transporta desde varios centenares de litros hasta más de 100 000 toneladas de agua de lastre, según las dimensiones y finalidades del buque (OMI, 2003).

Así, han aparecido especies desconocidas en ciertos lugares del mundo, que han alterado el hábitat normal de esas áreas. Esto tuvo especial relevancia, hace algún tiempo, cuando apareció una epidemia de cólera en determinados países.

4.5.2.2 Situación de las reglas en materia de aguas de lastre

Algunos países que han experimentado problemas con las especies foráneas que llegan con el agua de lastre han adoptado ya medidas para frenar la introducción de otras especies en el futuro. En el cuadro siguiente se indican algunas de las medidas de carácter voluntario introducidas hasta la fecha.

Cuadro No.1. Reglas sobre el agua de lastre de los buques de algunos países para evitar la introducción de organismos polizontes

País	Reglas sobre el agua de lastre
Estados Unidos	El cambio de agua de lastre es obligatorio para los buques que entran en los Grandes Lagos.
Australia	Controles voluntarios impuestos a los buques que entran en aguas australianas.
Canadá	Los buques que llegan al puerto de Vancouver deben cambiar el agua de lastre en el mar.

Israel	Todos los buques destinados a puertos israelíes deben cambiar el agua de lastre en el mar abierto, fuera de las plataforma continental o de las corrientes de agua dulce. Los buques que visitan Eilat deben cambiar el agua de lastre fuera del mar Rojo, y los buques que visitan los puertos del Mediterráneo deben cambiarla en el Atlántico.
Chile	En 1995 se introdujeron medidas obligatorias sobre el agua de lastre. Todo buque procedente de zonas afectadas por el cólera o epidemias contagiosas parecidas debe renovar el agua de lastre a 12 millas marinas de las costa como mínimo. Cuando no se disponga de una prueba del cambio del agua de lastre, deben agregarse productos químicos (hipoclorito de sodio o de calcio en polvo) al agua antes de descargarla en el puerto.
Canal de Panamá	En el canal de Panamá están prohibidas a toda clase de descarga.
Argentina	Desde principios de 1990, las autoridades de Buenos Aires exigen el cloración del agua de lastre a los buques que hagan escala en el puerto. El cloro se agrega al agua de lastre por los tubos de ventilación de los tanques de lastre.
Nueva Zelandia	Desde 1992 hay directrices de carácter voluntario. Los buques deben presentar pruebas del origen del agua de lastre y un certificado de que está libre de dinoflagelados tóxicos, pruebas de que se ha cambiado en el mar, o de que se ha sido desinfectada.

4.5.2.3 Los “Micro-polizones”

Hay buques como los graneleros, los mineraleros, los metaneros y petroleros, que requieren grandes volúmenes de agua de lastre, especialmente en los tornaviajes, cuando el buque navega en lastre. Evidentemente el agua ha de bombearse antes de emprender el viaje de regreso con el buque vacío. De esa forma se produce cada año un trasiego de unos diez mil millones de toneladas de agua de lastre entre diversas partes del mundo (Novi, 2003).

Así aparecen los que se denominan micro-polizones, que viajan gratis pero cuestan una millonada. Son organismos foráneos, compañeros de viaje indeseados que se embarcan con el agua de lastre, que es el elemento indispensable para la navegación. Se han estimado en 3,000 las especies de animales y plantas que diariamente viajan en esta agua.

Así tenemos la siguiente tabla, en el país de Australia, donde algunos criaderos han tenido que cerrar durante largos períodos como medida de precaución, como por ejemplo, durante la floración de plancton (marea roja).

Cuadro No. 2. Algunas especies que invadieron Australia por medio del agua de lastre de barcos japoneses y otros países.

Organismos foráneos encontrados en aguas australiana	Origen probable
Gobio de aleta amarilla	Japón, Asia nororiental
Gobio estrado	Japón, Asia nororiental
Mero japonés	Japón, Corea, China, Hong Kong
Besugo sabaiti	Mar Árabetigo

Pizarrero (invertebrado)	Nueva Zelanda, Chile
Especies de camarones mýsidos	Japón
Especies de gusanos policaéticos	Japón, Nueva Zelanda, Pacífico, India
Especies de moluscos	Costa del Pacífico de Asia
Babosa marina	Costa del Pacífico de Asia
Dinoflagelado toxico (<i>Gymnodium catenatum</i>)	Japón
Kelp laminario japones	Japón
Estrella de mar del pacifico norte (<i>Asterias amurensis</i>)	Japón, Alaska

En 1992, la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) celebrada en Río de Janeiro, vio este problema como causa mayor de preocupación internacional, dedicó un capítulo entero de su programa 21 a la Protección de los océanos y de los mares e instó a los Estados a que adoptaran normas sobre la tomo y descarga de agua de lastre con el fin de impedir la propagación de organismos foráneos (OMI, 1998).

En Mónaco, sede de la Organización Hidrográfica Internacional y del Instituto Oceanográfico se realizo un estudio sistemático que ha permitido comprobar la capacidad invasora de un alga exótica, la *Caulerpa toxifolia*, (o alga verde tropical), cuya presencia se descubrió por primera vez en una zona de un metro cuadrado en 1984, alcanzó 3 hectáreas en 1990, 30 en 1991, 472 en 1992, 1,300 en 1993, 1,500 en 1994 y mas de 3,000 hectáreas en 1996, cubriendo en al actualidad millares de hectáreas frente a las costas de Francia, España, Italia y Croacia.

4.6 Metodología

4.6.1 Método

4.6.1.1 Ubicación geográfica

La dársena del Puerto Quetzal se encuentra ubicada a 98 Km. de la ciudad Capital, por la autopista Escuintla – Puerto Quetzal, esta dársena cuenta con 2 rompeolas de estructura rocosa dando una forma de bahía artificial.

4.6.1.2 Muestreos

Los muestreos se realizaran al azar a lo largo de los rompeolas, ya que es ahí donde se encuentra la mayor parte de vida acuática. Para esto se utilizara una lancha con motor marino fuera de borda para movilizar los equipos correspondientes para los muestreos.

Para obtener las muestras se elaboraron dos nasas de 1 m x 1 m x 0.50m de área con una entrada en forma de embudo de un diámetro de 15 cm. y un

largo de 30 cm., dichas nasas se elaboraron de hierro de 3/8 pulgada y se forro con malla de barco de pesca.



Figura. No. 3. Elaboración de nasa y colocación de malla de ceda al esqueleto de hierro por los trabajadores del pañol de buceo de la Empresa Portuaria Quetzal.

Para la elaboración de estas dos nasas se tuvo la colaboración de los trabajadores de la Empresa Portuaria Quetzal, quienes soldaron el esqueleto de metal y forraron con la malla de poliamida con $\frac{1}{2}$ pulgada de luz de malla, que también se utiliza en los barcos de pesca de camarón.



Figura. No. 4. Nasa, donde se colocaba la carnada para obtener las especies, este se colocaba entre las rocas de los rompeolas.

Así mismo, para obtener las muestras se utilizaron diferentes tipos de trampas y utensilios para despegar o atrapar los organismos de las rocas, como arpón, espátulas, piochas.

Al momento de obtener las muestras se llevaran a tierra firme y se procederá a tomar datos taxonómicos correspondientes de cada espécimen derivado, seguido a esto se tomo la fotografía anotando el numero de esta junto con las características del espécimen.

4.6.1.3 Clasificación taxonómica

Se procederá a identificar las especies obtenidas con las respectivas guías, tomando en cuenta las características anotadas y la fotografía conseguida para determinada su concerniente clasificación.

4.6.2 Recursos

4.6.2.1 Recursos humanos

Para la realización de esta investigación se contará con el siguiente equipo de personas:

- Personal del Pañol de Buceo
- Personal de Oceanografía
- 1 investigador
- 1 lancharo

4.6.2.2 Materiales

- equipos de buceo
- 1 lancha
- Motor Marino fuera de borda
- Trampas para peces
- Cubetas
- Bolsas caladas
- piochas
- Arpón de pesca
- Cámara fotográfica
- Rollos de fotografías
- Guías de identificación
- Bernier
- Equipo de computación
- Material de oficina
- Libreta de buceo
- Tablas de buceo
- Mapa de la Dársena.
- Cepillo con hebras de metal
- Microscopio

4.7 Resultados y discusión de resultados

4.7.1 Identificación de las muestras

Durante los muestreos de la ejecución del EPS que fueron de febrero a julio se obtuvieron un total de 47 especies de peces moluscos y crustáceos, dentro de la Dársena del Puerto QUETZAL, siendo identificadas las 35 familias distribuidas de la siguiente manera:

Cuadro No. 3. Listado de familias de especies de crustáceos, moluscos y peces encontrados dentro de la Dársena del Puerto Quetzal

CRUSTACEOS	MOLUSCOS	PECES
Gecarcinidae	Arcidae	Acanthuridae
Grapsidae	Chamidae	Apagonidae
Parthenopidae	Chitonidae	Carangidae
Portunidae	Fasciolariidae	Centropomidae
	Fissyrelidae	Chaetodontidae
	Glycymerididae	Ephippidae
	Gryphaeidae	Haemulidae
	Muricidae	Lutjanidae
	Mytilidae	Mugilidae
	Ostreidae	Mullidae
	Pteriidae	Pomacanthidae
	Spondylidae	Pomacentridae
	Veneridae	Scaridae
		SCORPOENIDAE
		SERRANIDAE
		SPHYRAENIDAE
		TETRAODONTIDAE
		TRIGLIDAE

4.7.2 Toma de muestras

Las muestras obtenidas durante este periodo de tiempo se adquirieron por medio de las jaulas (nasa) y arpón de pesca para obtener los peces y algunos crustáceos y con lo que concierne a moluscos bivalvos se utilizaron piochas para poder ser despegados de los enrocamientos de los rompeolas de la Dársena y los moluscos gasterópodos fue necesario realizar buceos por los rompeolas para la recolección de estos que eran colocados en bolsas de malla.

4.7.3 Inventario de especies

Seguida a la identificación de las especies se realizo un cuadro con la fotografía de las especies, familia, nombre científico y características del organismos respectivamente.

Dicho inventario se presenta a continuación:

MOLUSCOS

Fuente Bibliográfica:

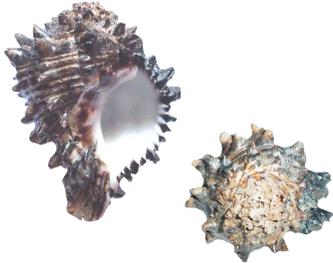
1. Guías FAO para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca, Pacífico Centro Oriental. Roma 1998

2. *Fiel Guide to Seashells of the World*. Canadá. 1989

Fotografías: Sara Pérez Ramírez

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
ARCIDAE	<i>Barbatia lurida</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Barbatia lurida</i></p>
	<p>Dist. Geográfica: California a Perú</p> <p>Características: forma aproximadamente cuadrada u ovalada y generalmente más larga que alta. A menudo con surcos en forma de "V", superficie externa de la concha con costillas radiales frecuentemente cruzadas por una escultura concéntrica.</p>	
CHAMIDAE	<i>Chama buddiana</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Chama buddiana</i></p>
	<p>Nombre Común: Casco de burro</p> <p>Dist. Geográfica: California a Perú</p> <p>Características: concha inequivalva, de forma muy variable, pero generalmente redondeada, a menudo distorsionada y cubierta de excrescencias de organismos marinos y organismos perforadores. Color: superficie externa con espinas blanquecinas sobre fondo café purpúreo, superficie interna blanco-porcelana.</p>	
CHITONIDAE	Clase: Polyplacophora <i>Chiton (Chiton) tuberculatus</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Liolophura japonica</i></p>
	<p>Nombre Común: Quitón</p> <p>Dist. Geográfica: Florida, Texas, Oeste de la India.</p> <p>Características: El cuerpo del animal está cubierto por una envoltura formada por ocho placas simétricas solapadas. El quitón tiene la capacidad de enrollarse para formar una bola, dejando al descubierto sólo su caparazón duro. Se mueve por medio de un apéndice ovalado similar a un pie, que usa también para aferrarse a las rocas, donde se alimenta de algas marinas.</p>	

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
FASCIOLARIIDAE	<i>Fusinus dupetitthouarsi</i>	 <p data-bbox="1159 485 1435 569"><i>Fusinus dupetitthouarsi</i></p>
	Nombre Común: Caracol ermitaño	
	Dist. Geográfica: Golfo de Calif. a Perú	
	Características: concha alargada, con una espina muy alta y un canal sifonal largo y recto, escultura formada por numerosas hebras espirales, subyúgales, cruzadas por costillas axiales en las vueltas redondeadas. Periostraco fibroso.	
FISSYRELIDAE	Orden Acanthuridae	 <p data-bbox="1122 932 1471 974"><i>Fissurella gemmata</i></p>
	<i>Fissurella gemmata</i>	
	Dist. Geográfica: Costa Oeste de Mexico Características: gasterópodos marinos que tienen una cubierta abovedada, no espiral, con una ancha abertura ventral. Se alimentan de vegetación marina, en especial de algas. Talla máxima de 5 cm, común 4 cm, habita en rocas de la zona intermareal.	
GLYCYMERIDIDAE	<i>Glymeris gigantea</i>	 <p data-bbox="1133 1199 1458 1241"><i>Glymeris gigantea</i></p>
	Dist. Geográfica: La Paz, México	
	Características: concha grande y subcircular, superficie externa blanquecina, con estrías cafés dispuestas en una patrón zigzag, bien definidas.	
GRYPHAEIDAE	<i>Hytissa fisheri</i>	 <p data-bbox="1154 1619 1442 1661"><i>Hytissa fisheri</i></p>
	Nombre Común: Ostra Vieja	
	Dist. Geográfica: California a Perú	
	Características: concha un tanto aplanada, levemente inequivalva, de contorno variable, pero por lo general suborbicular, firmemente adherida al sustrato por el área umbonal de la valva izquierda. Color: superficie externa pardusca a púrpura oscura; superficie interna blanquecina a crema, en zonas opalescentes y a menudo teñida de café, opaca con frecuencia purpúrea en el área marginal.	

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
MURICIDAE	<i>Hexaplex nigritus</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Hexaplex nigritus</i></p>
	Nombre Común: Caracol chompipe	
	Dist. Geográfica: Golfo de California	
	<p>Características: concha muy grande, robusta, bulbosa, con una espina cónica moderadamente. 6 a 9 vórices axiales espinosas en la vuelta del cuerpo, color: superficie externa blanca opaca, teñida de café negruzco en las costillas espirales, abertura blanco porcelana.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Hexaplex princeps</i></p>
	<i>Hexaplex princeps</i>	
	Nombre Común: Caracol chompipe	
Dist. Geográfica: Baja California a Perú		
<p>Características: en fondos rocosos, desde niveles bajos de la zona intermareal hasta aguas someras del sublitoral. Concha biconica, con la espiral alta y la vuelta del cuerpo relativamente esbelta. Color: café-cremoso, con las costillas negro, y la abertura blanco porcelana.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Thais melones</i></p>	
<i>Thais melones</i>		
Nombre Común: Caracol de tinta		
Dist. Geográfica: Guatemala a Perú		
<p>Características: Talla máxima de 5 cm, común hasta 4 cm, habita en fondos rocosos de la zona intermareal y aguas someras del sublitoral</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Thais biserialis</i></p>	
Subfamilia: Thaidinae		
<i>Thais haemastoma biserialis</i>		
Dist. Geográfica: México a Perú		
<p>Características: en fondos rocosos de la zona intermareal, y aguas someras del sublitoral, consideradas como una especie diferente. Espinas un tanto altas, dos hileras espirales de nódulos en el hombro.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Lithophaga attenuata</i></p>	
<i>Lithophaga attenuata</i>		
Nombre Común: Almeja		
Dist. Geográfica: México a Perú		
MYTILIDAE	<p>Características: talla máxima de 10 cm., común 6.5 cm., es perforador de rocas y corales. Desde el nivel de baja marea, hasta unos 30 metros.</p>	

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
<p style="text-align: center;">OSTREIDAE</p>	<i>Striostrea prismática</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Striostrea prismática</i></p>
	Nombre Común : Ostra de piedra	
	Dist. Geografica: California a Perú	
	<p>Características: concha de gran tamaño, gruesa, irregularmente ovalada a subrectangular. Valva izquierda frecuentemente adherida por la mayor de su superficie, libre y alzada en sus bordes. Color: superficie externa blanco-crema, frecuentemente con marcas concéntricas y radiales gris-purpúreas en la valva derecha, bajo un lámina de escamas de conchiolina café obscura.</p>	
<p style="text-align: center;">PTERIIDAE</p>	<i>Pinctada mazatlanica</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Pinctada mazatlanica</i></p>
	Nombre Común: Ostra perlera	
	Dist. Geográfica: California a Perú	
	<p>Características: concha un tanto pesada, especialmente en ejemplares grandes, suborbicular, con una orejuela posterior relativamente corta y mal definida, no prolongada en un proceso alar. Color: superficie externa café-oliva a negruzca; superficie interna con una gruesa capa nacarada.</p>	
<p style="text-align: center;">SEMELIDAE</p>	<i>Semele decisa</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Semele decisa</i></p>
	Nombre Común: Concha miona	
	Dist. Geográfica: México	
	<p>Características: concha irregularmente redondeada, cambiando con el crecimiento a tosca, pesada y muy distorsionada, con valvas fuertemente desiguales en tamaño y escultura, valva superior a menudo cubierta de excrescencias foliáceas concéntricas. Color: superficie externa púrpura a pardusca, superficie interna blanco porcelana, con un franja marginal ancha; intensamente coloreada.</p>	

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
SPONDYLIDAE	<i>Spondylus calcifer</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Spondylus calcifer</i></p>
	Nombre Común: Ostra espinosa	
	Dist. Geográfica: México a Ecuador	
	<p>Características: concha irregularmente redondeada, cambiando con el crecimiento a tosca, pesada y muy distorsionada, con valvas fuertemente desiguales en tamaño y escultura, valva superior a menudo cubierta de excrecencias foliáceas concéntricas. Color: superficie externa púrpura a pardusca, superficie interna blanco porcelana, con un franja marginal ancha; intensamente coloreada.</p>	
	<i>Spondylus princeps</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Spondylus princeps</i></p>
	Nombre Común: Ostra espinosa	
Dist. Geográfica: México a Ecuador		
<p>Características: concha robusta, de forma muy variable, pero generalmente redondeada y mas alta que larga, inequivalva, cementada al sustrato por la valva derecha, la cual es mas alta y convexa que la izquierda. Linea paleal sin seno.</p>		
VENERIDAE	<i>Pitar callicomatus</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Pitar callicomatus</i></p>
	Nombre Común: almeja	
	Dist. Geográfica: México a Colombia	
	<p>Características: talla máxima de 5 cm, común hasta 4 cm, habita en fondos blandos sublitorales, entre 25 y 110m de profundidad.</p>	

CRUSTÁCEOS

Fuentes Bibliográficas:

1. Guías FAO para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca, Pacífico Centro Oriental. Roma 1998

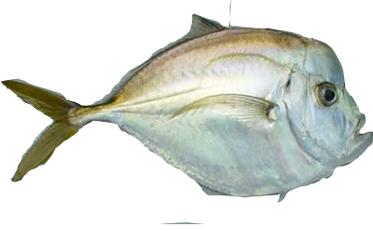
FAMILIA	CARACTERÍSTICAS	
GECARCINIDAE	<i>Cardisoma crassum</i>	 <i>Cardisoma crassum</i>
	Dist. Geográfica: México a Ecuador Características: caparazón azul con tonos grisáceos; lado ventral crema, pinza mayor color amarillo crema; dactilos de los pereiópodos rojo escarlata.	
GECARCINIDAE	<i>Gecarcinus (gecarcinus) quadratus</i>	 <i>Gecarcinus (gecarcinus) quadratus</i>
	Dist. Geográfica: México a Ecuador Características: caparazón suavemente ancho. Ojos muy céntricos, orbitas angostas de forma casi circular. Color: zona medio-dorsal del caparazón azul oscura, malva café-rojiza con 2 manchas blancas en la región cardiaca, resto del color ocre anaranjado.	
GRAPSIDAE	<i>Grapsus grapsus</i>	 <i>Grapsus grapsus</i>
	Nombre común: cacarico Dist. Geográfica: México a Ecuador Características: caparazón casi circular recorrido por crestas transversales. Frente y margen posterior casi rectos. Color: caparazón de tonalidad variable, desde gris verdoso a azul hasta café rojizo moteado con manchas blancas.	
PARTHENOPIIDAE	Nombre común: araña	
	Características: quelípedos poco móviles a menudo mas largos y mas robustos que los demás pereiopodos, órbitas de los ojos siempre bien formadas.	
PORTUNIDAE	<i>Callinectes arcuatus</i>	 <i>Callinectes arcuatus</i>
	Nombre Común: jaiba Dist. Geográfica: México a Ecuador Características: caparazón verde ó aceitunado grisáceo, quelipodos verde aceitunados dorsalmente, blancos ventralmente, con tonos azul-morados. Extremidad de la pinza café – amarillenta.	

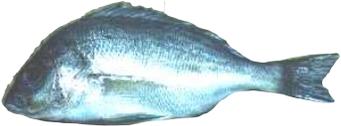
PECES

Fuentes Bibliográficas:

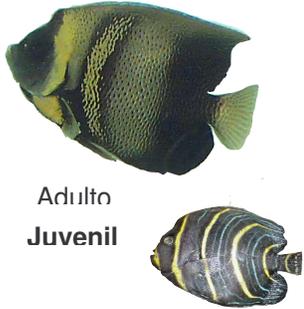
1. Guías FAO para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca, Pacífico Centro Oriental. Roma 1998
2. *Peterson First Guides*. New York. 1989
3. FishBase. www.fishbase.org
4. El Gran Libro de los Peces; Especies de Todo el Mundo. España. 1997

FAMILIA	CARACTERÍSTICAS	
ACANTHURIDAE	<i>Prionurus punctatus</i>	 <i>Prionurus punctatus</i>
	Nombre Común: Cirujano	
	Dist. Geográfica. México a Guatemala	
	Características: talla máxima 60 cm de longitud total. Una especie de hábitos diurnos, forma cardúmenes sobre arrecifes someros, generalmente ente 6 y 12 m, herbívoro, raspa las algas en la superficie de las rocas. Posee en la aleta dorsal 27 radios ramificados; color: cuerpo blanquecino a grisáceo cubierto de pequeñas manchas circulares negras.	
APOGONIDAE	<i>Apogon dovii</i>	 <i>Apogon dovii</i>
	Dist. Geográfica: Mazatlán México a Perú	
	Características: Talla máxima de 7,5 cm, asociado con arrecifes marinos tropicales.	
CARANGIDAE	<i>Elagatis bipinnulata</i>	 <i>Elagatis bipinnulata</i>
	Nombre Común: Lora	
	Dist. Geográfica: Baja Calif. A Colombia	
	Características: cuerpo muy alargado, casi fusiforme. Hocico puntiagudo, boca pequeña. Color: dorso azul o verde aceitunado, vientre blanco; 2 franjas de color azul claro o blanco azulado a lo largo de los flancos , y una franja mas ancha de color aceitunado o amarillo entre ellas, aletas con reflejos verde aceitunados.	
	<i>Selene brevoortii</i>	 <i>Selene brevoortii</i>
	Nombre común: Caballito	
Dist. Geográfica: Mexico a Ecuador		
Características: cuerpo corto, muy alto y extremadamente comprimido. Color: plateado o dorado, sin dibujos distintivos-, cuerpo por encima de la linea lateral con reflejos azul metalico y espinas dorsales prolongadas de color negro.		

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
CARANGIDAE	<i>Selene peruviana</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Selene peruviana</i></p>
	<p>Nombre Común: Caballito</p> <p>Dist. Geográfica: Mexico a Colombia</p> <p>Características: cuerpo corto, muy alargado y extremadamente comprimido, aleta dorsal con VIII espinas seguido por I espina y 17 o 18 radios, anal con II espinas seguido por I espina y 14 a 16 radios. Color: plateado, sin manchas distintivas y con reflejos verde-azulados por encima de la línea lateral.</p>	
CARANGIDAE	<i>Seriola rivoliana</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Seriola rivoliana</i></p>
	<p>Nombre Común: Pampaneta</p> <p>Dist. Geografica: California a Perú</p> <p>Características: cuerpo alargado, moderadamente alto y levemente comprimido. Color: dorso marrón o aceitunado a verde azulado. Flancos y vientre mas claros, aletas generalmente la anal y la dorsal con un estrecho borde blanco.</p>	
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus nigrescens</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Centropomus nigrescens</i></p>
	<p>Nombre Común: Róbalo</p> <p>Dist. Geográfica: Baja Calif. A Panama</p> <p>Características: cuerpo esbelto; longitud de la cabeza 2,7 a 2,9 veces la longitud estándar; perfil personal recto. Color: dorso y flancos gris-azulados, cambiando abruptamente a blanco en el vientre; línea lateral oscura, aletas color ceniciento</p>	
CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon humeralis</i>	 <p style="text-align: center;"><i>Chaetodon humeralis</i></p>
	<p>Nombre Común: Mariposa</p> <p>Dist. Geográfica: California a Perú</p> <p>Características: talla máxima 25 cm de longitud total, especie demersal en arrecifes coralinos de aguas someras, entre 3 y 12 m de profundidad o obre arena, color: amarillo a crema, con 3 franjas verticales oscuras en el cuerpo y 3 franjas en la aleta caudal.</p>	

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
<p align="center">EPHIPPIDAE</p>	<p align="center"><i>Chaetodipterus zonatus</i></p>	 <p align="center"><i>Chaetodipterus zonatus</i></p>
	<p>Nombre Común: Camiseta</p>	
	<p>Dist. Geográfica: California a Perú</p>	
	<p>Características: Talla máxima 65 cm de longitud total. Demersales, sobre fondos de arena y en arrecifes coralinos hasta unos 46 m de profundidad, formando pequeños cardúmenes, los juveniles son de color pardo-cobrizo.</p>	
<p align="center">HAEMULIDAE</p>	<p align="center"><i>Orthopristis chalceus</i></p>	 <p align="center"><i>Orthopristis chalceus</i></p>
	<p>Nombre Común : Ronco Americano</p>	
	<p>Dist. Geográfica: Baja Calif. A Perú</p>	
	<p>Características: cuerpo largado-elíptico, fuertemente comprimido, boca pequeña y terminal, sin labios carnosos. Color: cuerpo gris-plateado, con líneas irregularmente onduladas, cobrizas o doradas, oblicuas en la zona dorsal y horizontales por debajo de la línea lateral, iris dorada-amarillento. Aletas azul-negruscas, a excepción de las pectorales.</p>	
<p align="center">LUTJANIDAE</p>	<p align="center"><i>Hoplopagrus guntheri</i></p>	 <p align="center"><i>Hoplopagrus guntheri</i></p>
	<p>Dist. Geográfica: México a Colombia</p>	
	<p>Nombre Común: Pargo de peña</p>	
	<p>Características: Escamas de tamaño moderado, en números de 45 49 en la línea lateral, serie de escamas en el dorso plateadas a la línea lateral. Color: dorso pardo-verdoso, vientre rosáceo, mejillas gris-verdosa, aleta caudal pardo oscura; aletas pectorales y pélvicas oscuras con radios blandos.</p>	
	<p align="center"><i>Lutjanus colorado</i></p>	 <p align="center"><i>Lutjanus colorado</i></p>
	<p>Nombre Común: Dentón</p>	
	<p>Dist. Geográfica: México a Panamá</p>	
	<p>Características: placa de dientes vomerinos semilunar, sin una extensión posterior mediana, lengua con una o mas áreas de dientes granulares. Color: cuerpo y aletas enteramente rojo-anaranjadas, a veces, una franja azul bajo el ojo.</p>	

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus guttatus</i>	 <p data-bbox="1092 541 1409 583"><i>Lutjanus guttatus</i></p>
	<p data-bbox="597 287 1037 321">Dist. Geográfica : México a Perú</p> <p data-bbox="597 325 1037 359">Nombre Común : Flamenco</p> <p data-bbox="597 363 1037 661">Características: cabeza con manchas y líneas discontinuas azuladas, especialmente en la mejilla; flancos carmín claro, a menudo con reflejos plateados, e hileras de manchas azuladas. Una gran mancha negruzca en el dorso, bajo las espinas posteriores de la aleta caudal.</p>	
	<i>Lutjanus argentiventris</i>	 <p data-bbox="1125 926 1377 1010"><i>Lutjanus argentiventris</i></p>
	<p data-bbox="597 711 1037 745">Nombre común : Miche</p> <p data-bbox="597 749 1037 1045">Características : cuerpo relativamente alto, moderadamente comprimido. Perfil posterior de aletas dorsal y anal redondeado a anguloso. Color: rosáceo-rojizo anteriormente, pero anaranjado a amarillo en la parte del cuerpo, posee una línea por debajo del ojo color azul-verdoso.</p>	
MUGILIDAE	<i>Mugil cephalus</i>	 <p data-bbox="1114 1272 1385 1314"><i>Mugil cephalus</i></p>
	<p data-bbox="597 1096 1037 1129">Dist. Geográfica: México a Perú</p> <p data-bbox="597 1134 1037 1167">Nombre común : Liseta</p> <p data-bbox="597 1171 1037 1455">Características: especie de distribución circumtropical, común sobre fondos fango-arenosos y rocosos desde la orilla hasta unos 120 m. de profundidad; tolera grandes variaciones de salinidad, desde aguas hipersalinas hasta dulces.</p>	
MULLIDAE	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	 <p data-bbox="1114 1717 1385 1801"><i>Pseudupeneus grandisquamis</i></p>
	<p data-bbox="597 1505 1037 1539">Nombre Común: Salmonete</p> <p data-bbox="597 1543 1037 1577">Dist. Geográfica: California a Perú</p> <p data-bbox="597 1581 1037 1854">Características: de California a Perú, incluyendo las islas Galápagos; bentónico, vive sobre fondos arenosos y fangosos cerca de la costa y en aguas profundas en el golfo de California donde se captura con redes de arrastre.</p>	

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
<p align="center">POMACANTHIDAE</p>	<p align="center"><i>Pomacanthus zonipectus</i></p>	 <p align="center"> Adulto Juvenil <i>Pomacanthus zonipectus</i> </p>
	<p>Dist. Geográfica: México a Perú</p>	
	<p>Nombre común : Pez ángel</p>	
	<p>Características: cuerpo alto y fuertemente comprimido. Aleta dorsal continua, con XI a XIV espinas y 17 a 25 radios, aleta anal con III espinas y 16 a 22 radios. En adultos color de fondo blanquecino y aceitunado. En los juveniles el color el color de fondo es gris oscuro, con franjas semilunares amarillas y azules.</p>	
<p align="center">POMACENTRIDAE</p>	<p align="center"><i>Stegastes flavilatus</i></p>	 <p align="center"><i>Stegastes flavilatus</i></p>
	<p>Dist. Geográfica: México a Colombia</p>	
	<p>Características: talla máxima 10 cm de longitud estándar, vive en arrecifes rocosos costeros, generalmente entre 1 y 10 m de profundidad. Omnívoro; 14 radios blandos en aleta dorsal y 12 en anal. Color: en adultos uniformemente color café.</p>	
<p align="center">SCARIDAE</p>	<p align="center"><i>Scarus perrico</i></p>	 <p align="center"><i>Scarus perrico</i></p>
	<p>Dist. Geográfica: México a Colombia</p>	
	<p>Nombre común: Loro</p>	
	<p>Características: cuerpo alto,, los ejemplares grandes poseen una joroba grande y bulbosa por encima de los ojos y un cojinete carnosos alrededor del origen de la aleta dorsal. Color: cuerpo uniformemente azul-verdoso, cabeza azul en torno a la boca y por delante de la aleta dorsal; líneas y manchas azules irregulares diseminadas en torno al ojo e irradiando desde él; aletas azules a verdes con bordes azul claro.</p>	
<p align="center">SCOMBRIDAE</p>	<p align="center"><i>Scomberomorus sierra</i></p>	 <p align="center"><i>Scomberomorus sierra</i></p>
	<p>Dist. Geográfica: México a Colombia</p>	
	<p>Nombre común: Sierra</p>	
	<p>Características cuerpo alargado, fuertemente comprimido. Color: flancos plateados con numerosas manchas pardas redondeadas dispuestas en 3 filas por debajo y una por encima de la línea lateral.</p>	

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
SERRANIDAE	<p><i>Epinephelus analogus</i></p>	 <p><i>Epinephelus analogus</i></p>
	<p>Nombre Común: cabrilla</p> <p>Dist. Geográfica: California a Perú</p> <p>Características: altura del cuerpo menor que la longitud de la cabeza, alta pélvica netamente mas corta que las pectorales, aleta caudal redondeada. Color: generalmente rojizo marrón con manchas pardo-oscuras, cuerpo con cinco franjas oblicuas oscuras.</p>	
	<p><i>Epinephelus itajara</i></p>	 <p><i>Epinephelus itajara</i></p>
	<p>Nombre Común: Mero</p> <p>Dist. Geográfica: Baja Calif. A Perú</p> <p>Características: Cuerpo robusto y alargado, escamas del cuerpo fuertemente ctenoides, en 89 a 112 series laterales. Color: general pardo amarillento, grisáceo o verdoso; cabeza, dorso del cuerpo y aletas con manchas negras.</p>	
SPHYRAENIDAE	<p><i>Sphyraena ensis</i></p> <p>Dist. Geográfica: México a Ecuador</p> <p>Nombre común: Picuda</p> <p>Características: talla máxima unos 60 cm de longitud total. Una especie bastante común. Aletas pélvicas insertadas en, o ligeramente por detrás de, una línea vertical a través de los extremos de las aletas pectorales.</p>	 <p><i>Sphyraena ensis</i></p>
TETRAODONTIDAE	<p><i>Arothron hispidus</i></p> <p>Dist. Geográfica: México a Panama</p> <p>Nombre común: Globo</p> <p>Características: cuerpo gris oscuro dorsalmente, con unas pocas manchas blancas mas grandes; anillos negros muy evidentes en torno a las aletas pectorales; regiones bajas de los flancos y vientre con o sin franjas.</p>	 <p><i>Arothron hispidus</i></p>

FAMILIA	CARACTERISTICAS	
<p>TETRAODONTIDAE</p>	<p><i>Sphoeroides annulatus</i></p>	 <p><i>Sphoeroides annulatus</i></p>
	<p>Dist. Geográfica: México a Perú</p>	
	<p>Nombre Común : Globo</p>	
	<p>Características: Distancia desde el extremo superior de la abertura branquial hasta aborde posterior del ojo menor que la longitud del hocico por medio diámetro ocular; diseño concéntrico en el dorso no alargado, con una línea transversal abrupta por delante de la mancha central. Talla máxima:44 cm LT.</p>	
<p>TRIGLIDAE</p>	<p><i>Bellator gymnostethus</i></p>	 <p><i>Bellator gymnostethus</i></p>
	<p>Dist. Geográfica: México a Perú</p>	
	<p>Nombre común: Diablo</p>	
	<p>Características: Segunda espina dorsal, la mas larga, espina preocular punzante, aleta caudal anaranjada, su lóbulo ventral con una mancha oscura triangular. Ejemplar de 28 cm de longitud.</p>	

4.8 Análisis de resultados

- De los muestreos efectuados durante los seis meses de Febrero a Julio se identificaron un total de 47 especies de moluscos, peces y crustáceos, de las cuales 5 especies pertenecen a crustáceos, 17 a moluscos y 25 a peces.
- Los Moluscos de las especies recolectadas e identificadas estaba integrada en un total de 13 familias y 17 especies entre las cuales se encuentra un Poliplacoforo (Quiton).
- Todos los organismos de moluscos obtenidos tenían adheridas a sus conchas gran cantidad de incrustantes, en algunos casos de tamaño mayor, lo cual alcanzaría perturbar a los organismos en los estadios de juveniles y larvarios.
- De los crustáceos obtenidos durante los muestreos se identificaron un total de 4 familias con 5 especies.
- Los métodos de recolección como lo fue la jaula (nasa) no fue efectivo para la captura de los crustáceos, por lo cual no se pudieron obtener muchas especies y las que se extrajeron fueron organismos que se encontraban en las boyas del canal de acceso a la dársena del Puerto Quetzal.
- Los peces obtenidos fueron un total de 18 Familias, para 25 especies, la cual fue notoriamente la mas abundante y diversa.
- Entre los enrocamientos de los rompeolas se encuentra una gran variedad de peces pertenecientes a las áreas coralinas, lo cual nos indica que es un lugar muy diverso y por medio de los buceos se puede observar dicha variedad.

4.9 Conclusiones

- De los moluscos las familias identificadas fueron: Arcidae, Chamidae, Chitonidae, Fascioliidae, Fissurellidae, Glycymerididae, Gryphaeidae, Muricidae, Mytilidae, Ostreidae, Pteriidae, Spondylidae, Veneridae. Para un total de 14 familias y 18 especies.
- De los moluscos la familia que presento mas prototipos en especies fueron los Gasterópodos de la familia Muricidae, con un total de 4 especies.
- De los crustáceos se identificaron las siguientes familias: Gecarcinidae, Grapsidae, Parthenopidae, Portunidae. Para un total de 4 familias y 5 especies.

- De los crustáceos la familia que presento mas ejemplares fue la familia Gecarcinidae, con 2 especies.
- Para los peces se identificaron las siguiente familias: Acanthuridae, Apogonidae, Carangidae, Centropomidae, Chaetodontidae, Ehippidae, Haemulidae, Lutjanidae, Mugilidae, Mullidae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Scaridae, Scombridae, Scorpoenidae, Serranidae, Sphyraenidae, Tetraodontidae, Tetraodontidae, Triglidae. Para un total de 18 familias y 25 especies.
- De los peces las familias que presentaron mas ejemplares fueron Carangidae y Lutjanidae cada una con 4 especies.
- La clasificación de organismos dentro de la Dársena del Puerto Quetzal, es importante ya que dentro de esta se observa una gran variedad de flora y fauna marina, que posiblemente por las características sea un lugar exclusivo en la Costa del Pacífico guatemalteco donde habiten.
- La Dársena del Puerto Quetzal, integra y constituye una gran cadena de hábitat distinto en los cuales por la facultad de adaptabilidad de algunos organismos se les permite establecerse y a la vez desarrollar sus ciclos de vida.
- Entre los moluscos identificados se observo según su distribución geográfica que 5 especies no se encuentran reportadas para el área de Guatemala, dichas especies son las siguientes: *Chiton tuberculatus*, *Fissurella gemmaya*, *Glymeris gigantea*, *Hexaplex nigritus*, *Semele decisa*.
- En un área como la dársena que posee gran diversidad de especies se debe tener cuidado con el agua de lastre, ya que los organismos que vienen en este tipo de aguas tienen la características de adaptarse y despojar a especies endémicas.
- La Dársena como puerto recibe gran cantidad de agua de lastre diariamente y esto debido a que no posee políticas sobre este tipo de descarga, que en un plazo indeterminado podría llegar a causar un desastre ecológico en el área.

4.10 Recomendaciones

- Montar planes de manejo e investigación para las aguas de lastre de los buques y al mismo tiempo aplicar las políticas internaciones para el empleo de dichas aguas, ya que estas pueden llegar a presentar organismos que se adapten y a su vez despojen a otros que son endémicos del lugar.
- Que el catalogo elaborado durante esta investigación sobre la identificación de Peces, Moluscos y Crustáceos en la Dársena del Puerto

Quetzal, sea utilizado como referencia en procesos de investigación o conservación de las especies que existen el Litoral del Pacífico de Guatemala.

4.11 Actividades realizadas no planificadas

Durante los últimos tres meses surgió la necesidad en el Departamento de Observación e Investigación Marítima –OBIMAR- de realizar muestreos de bentos en los lugares aledaños a la Dársena del Puerto Quetzal como lo son desde la nueva Barra de Iztapa hasta el Río Achiguate, esto debido a que la Dársena además de ser puerto, posee otras empresas como petroleras y generadoras de electricidad, las cuales en algún momento podrían generar algún tipo de desastre ecológico por medio de derrames de petróleo o contaminación de las aguas y es por eso que surgió la necesidad de saber que tipo de organismos se encuentran en los sistemas bentónicos de dichas áreas y si llegare a ocurrir alguna siniestro de este tipo se tendría un banco de datos de los organismos presentes.

4.11.1 Muestreo bentos marino de la barra de Iztapa hacia el río Achiguate

4.11.1.1 Introducción

Puerto Quetzal, en el Litoral Pacífico de Guatemala, es considerado como un puerto Multipropósito contribuyendo con el desarrollo del país, por las facilidades que presta, así mismo invierte en investigación marítima, en las disciplinas de Oceanografía, Hidrografía, Meteorología, estudios ambientales y apoyo a organizaciones que realizan estudios de biología marina, como el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Energía Nuclear, del Ministerio de Energía y Minas, entre otros.

El puerto realiza gestiones para optar la certificación ISO 9001:2000, incluyendo la ISO 14000 por el componente ambiental, contribuyendo con la protección de los ecosistemas costero marino. Como empresa identificada en la prestación de servicios, basada en procedimientos de calidad, es necesario contar con todos los requerimientos que exigen las entidades certificadoras, dentro de los estándares internacionales, y como requisito importante, es necesario, contar con inventarios de biodiversidad marina dentro de su jurisdicción, también denominado Análisis de Sensibilidad.

Uno de los resultados preliminares del Análisis de Sensibilidad, es el muestreo de **Organismos Bentónicos**, efectuado dentro de la Dársena del Puerto y la zona de influencia, el cual incluye la clasificación taxonómica de las especies, que habitan en el sustrato marino o Bentos, así como una clasificación de campo del tipo de sedimentos correspondientes a cada muestra, los puntos de muestreo fueron georeferenciados utilizando un GPS diferencial, con la colaboración de la Lancha Hidrográfica de la Sección de Hidrografía, para una mejor precisión.

Guatemala es parte del Convenio de Cooperación para la Protección y el Desarrollo Sostenible de las Zonas Marino Costeras del Pacífico Nordeste, también llamado convenio de Antigua, ya que fue firmado en la ciudad de Antigua Guatemala, el mes de febrero del 2002 el cual considera el manejo ambiental del medio marino y costero como una dimensión empresarial, dado que reconoce que los recursos financieros, necesarios para atender la problemática que se desprende de la degradación del medio marino y costero y del agotamiento de sus recursos, por el desarrollo, no sólo deben de provenir de los Estados sino también de los sectores públicos y privados como "responsabilidad conjunta". Mares Limpios y Seguros, Agenda Ambiental del Transporte Marítimo en Centro América, COCATRAM PNUMA.

El puerto Quetzal, identificado con el convenio de Antigua y consiente de ser una fuente de desarrollo en el Litoral Pacífico, invierte en forma proactiva en investigación marítima, exige a las empresas que participan en la actividad portuaria cumplan con las normas de seguridad ambiental, para minimizar los daños al ecosistema marino y apoya a otras instituciones, que velan por el medio ambiente marino costero, dentro de sus posibilidades y en su jurisdicción.

Los resultados del muestreo de organismos bentónicos, es una muestra de los beneficios de la participación conjunta y que tiene múltiples aplicaciones, tanto en biología marina y para Puerto Quetzal como parte del Análisis de Sensibilidad, indispensable como complemento para la certificación ISO 9001-2000, 14000 y para el plan de contingencia.

4.11.1.2 Objetivos

a) General

Realizar muestreo y clasificación de organismos bentónicos como parte del inventario de la biota marina, dentro de la Dársena del Puerto Quetzal y área de influencia.

b) Específicos

- Identificar taxonómicamente los Organismos Bentónicos dentro de la Dársena del Puerto Quetzal y área de influencia, como parte del Análisis de Sensibilidad.
- Crear una base de datos de los organismos Bentónicos identificados en el área de jurisdicción del Puerto,.

4.11.1.3 Antecedentes

a) Sistemas bentónicos

La comunidad que vive asociada a los fondos es la comunidad bentónica, y en cierto modo es similar a las comunidades vegetales y animales que podemos observar en tierra. La comunidad bentónica esta formada por vegetales y animales que viven en estrecha asociación con el fondo. Algunos son inmóviles y se fijan firmemente al sustrato, sobre el que forma un tapiz como ocurre con esponjas y brizosos, otros son móviles y se desplazan lentamente sobre el sustrato como los equinodermos (estrellas de mar, holoturias) y los gasterópodos (caracoles de mar) o de modo más ágil como los cefalópodos (pulpos), crustáceos (cangrejos, langostas de mar) y los peces bentónicos. Otros viven en el interior de galerías y túneles excavados en las rocas muy en los sedimentos blandos como hacen los poliquetos. (Sistema Bentónico, s.f.).

Los organismos bentónicos ocupan desde la franja costera hasta las mayores profundidades oceánicas. El bentos se desarrolla en los fondos y éstos son muy variados. Las zonas de rocas, de arenas o de fangos tienen comunidades bentónicas características, adaptadas a las diferentes condiciones del sustrato. Tales adaptaciones se observan en la forma del cuerpo, en la alimentación, en la reproducción, y en el comportamiento. Por ello hay una diversidad fantástica de organismos bentónicos. Casi todos los tipos conocidos de animales marinos tienen especies en el bentos. Hay animales con simetría radial, como los equinodermos, lo que significa realmente que no tienen un aparte anterior y otra posterior; otros animales tienen simetría bilateral, en los que se reconoce en el cuerpo una parte izquierda y otra derecha, una parte anterior, como los órganos de los sentidos, y otra región posterior, como en un pez por ejemplo: hay organismos bentónicos muy pequeños, que son simplemente un grupo de células y otros muy grandes, como los moluscos, equinodermos y crustáceos, en los que el cuerpo tiene muy diferentes órganos y tejidos con una división del trabajo entre ellos. Hay animales bentónicos que por su aspecto más parecen vegetales que animales y otros que segregan veneno como defensa.

Muchos animales del bentos que de adultos no pueden moverse ya que están fijos en el sustrato, cuando son larvas pueden trasladarse de un lugar a otro ya que flotan en las aguas. Y muchos tienden a pasar inadvertidos gracias a su gran capacidad para mimetizarse con el medio. En los arrecifes de coral la vida bentónica adquiere unas formas, colores y variedad que hacen extraordinariamente vistosa. El bentos tiene un papel fundamental en los ecosistemas marino ya que la fracción compuesta fundamentalmente por organismos detritivos y sedimentívoros se encarga de concentrarse en sus cuerpos la gran cantidad de materia orgánica que está dispersa en el mar y es la manera en que dicha materia orgánica pueda estar disponible para los siguientes niveles tróficos de las cadenas alimenticias.

b) Clasificación y zonación

El bentos es una comunidad muy compleja y para clasificarla se emplean diversos criterios:

- El tipo de organismo, los vegetales forman el fitobentos, y los animales el zoobentos. El bentos vegetal se encuentra donde hay luz, mientras que el bentos animal llega hasta la mayor profundidad.
- El tamaño de los organismos: microbentos los forman organismos de tamaño menor de 0.1 mm, meiobentos los que tienen tamaños entre 0.1 y 0.5 mm, y macrobentos los de tamaño superior a 0.5 mm.
- El modo de vida: los animales que viven sobre el sustrato son la epifauna, mientras los que viven en el interior del sustrato son la infauna.
- El bentos se entiende desde la costa hasta las profundidades abismales. La zona litoral, es la franja que se extiende entre las pleamareas y bajamareas, luego se encuentra la zona sublitoral, que llega a los 200 metros de profundidad (borde de la plataforma continental), a mayor profundidad se encuentran sucesivamente las zonas atial, abisal, hadal.

4.11.1.4 Metodología

a) Ubicación

Las muestras se obtuvieron de 18 puntos diferentes desde la Barra de Iztapa hasta el Zanjón Chilate, pasando por la Dársena del Puerto Quetzal.

b) Muestreos

Las muestras se obtuvieron de la siguiente manera:

1. Se utilizó una draga de 1 pie³, se sumergió y se sacó la muestra (ver Fig. No. 14).



Figura. No. 5. Draga para la extracción de las muestras de fondos

2. Se subió la muestra a la embarcación para ser tamizada y extraer los organismos que en dicha muestras se obtenían
3. se analizo la muestra, tomando datos característicos de esta, como olor, consistencia, color, etc. (Ver Anexo No. 2 y Fig. No. 15).



Figura. No. 6. Conservación de las muestras de fondo en bolsas plásticas

4. Se paso por un tamiz de 1 mm², donde se coloco la arena. (Fig. 16)



Figura. No. 7. Tamiz para extraer los organismos de las muestras de fondo

5. Con unas pinzas se extraían los organismos presentes y se colocaron en frascos identificados con su respectivo nombre del punto maestreado y sé colocaron en hieleras (ver Fig. No. 17).



Figura. No. 8. Momento de colocación de organismos en frascos de vidrio

6. En tierra firme se colocaron en un congelador, para su posterior análisis.
7. Se traspasaron las muestras a una mezcla de alcohol al 90% para su preservación.

c) Identificación taxonómica

Seguido a la preservación se procedió a la identificación de las especies presentes en cada muestra, para esto se utilizaron las Guías FAO para la Identificación para los fines de la pesca en el Pacífico Centro-Oriental, Guía Plantas y animales presentes en el plancton marino y Guía de plancton marino costero y larvas de invertebrados marinos.

Así mismo, se utilizó un estereoscopio para analizar las muestras y así poder comparar e identificar los organismos (ver Fig. No. 18)

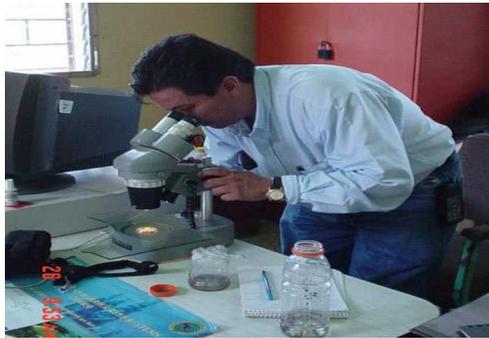


Figura. No. 9. Identificación de los organismos bentónicos por medio del estereoscopio y guías de identificación.

d) Tabulación de datos

Conforme se identificaron las muestras se tabularon los datos, colocando el punto del muestreo, cantidad de organismos en cada muestra, familia o phylum, nombre científico o género.

e) Elaboración de catálogo

Se elaboró un catálogo de las especies obtenidas, colocando la fotografía, nombre científico, phylum o nombre común

f) Clasificación de campo de muestras obtenidas

Muestra # 1 BARRA DE IZTAPA

Fecha:	16/05/2003	Hora inicio:	10:40	Hora final:	11:00
Área General:	Puerto San José e Iztapa				
Área Específica:	Barra de Iztapa				
Profundidad:	15.0 Mts.				
Penetración del muestreador:	1 pie		Cantidad:	1 pie ³	
Localización Geográfica:	N: 13°55'19.04"		W: 90°43'19.73"		Elipsoide: WGS -84
CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO	
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor	
ARENA (A)	Fina (f)	0.1-0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.	
CONCHUELAS (Cn)	Fragmentos de carbonato de calcio, de diferentes tamaños.				
CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Arena fina, sin olor, salado con partículas de conchuelas, presencia de organismos bentónicos					

Muestra # 2 INTERMEDIO BOCABARRA IZTAPA SAN MARINO

Fecha:	16/05/2003	Hora:	11:08	Hora:	11:30
Área General:	Puerto San José e Iztapa				
Área Específica:	Intermedio Bocabarra Iztapa y San Marino,				
Profundidad:	14.0 Mts				
Penetración del muestreador:	1 pie		Cantidad	1 pie ³	
Localización Geograf:	N: 13°55'16.86"		W: 90°44'49.87"		Elipsoide: WGS-84
CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO	
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor	
ARENA (A)	Fina (f)	0.1-0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.	
CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Arena fina con lodo, alto contenido de materia orgánica, olor a materia orgánica, suave, plástica, pegajoso					

Muestra # 3 BOCABARRA SAN MARINO

Fecha: 16/05/2003 Hora inicio: 11:40 Hora final: 12:00

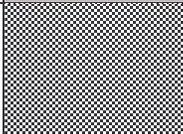
Área General: Puerto San José e Iztapa

Área Especifica: Bocabarra San Marino

Profundidad: 14.0mts

Penetración del muestreador: 15 cm Cantidad 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°55'4.33" W: 90°46'17.2" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Fina (f)	0.1-0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Arena fina con lodo, alto contenido de materia orgánica, olor a materia orgánica, suave, plástica, pegajoso, presencia de organismos bentónicos.

Muestra # 4 ZONA DE FONDEO # 1

Fecha: 21/05/2003 Hora inicio: 10:00 Hora final: 10:30

Área General: Puerto Quetzal

Área Especifica: FONDEO

Profundidad: 30.0Mts.

Penetración del muestreador: 1 pie cantidad 1 pie³

Localización Geograf: N: 13°54'3.98" W: 90°47'26.43" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Fina (f)	0.1-0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.
Áspera (As)	Mediana (med)	0.1-0.3		

CONCHUELAS (Cn) Fragmentos de carbonato de calcio, de diferentes tamaños.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Arena fina y mediana en mayor porcentaje y gran cantidad de partículas de conchuelas.

Muestra # 5 ZONA DE FONDEO # 2

Fecha: 21/05/2003 **Hora inicio:** 10:40 **Hora final:** 11:10

Área General: Puerto Quetzal

Área Especifica: FONDEO.

Profundidad: 27 Mts.

Penetración del muestreador: 1 pie **Cantidad:** 1 pie³

Loc. Geograf.: N: 13°54'27.66" W: 90°47'31.44" **Elipsoide:** WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 - 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Arena fina con una mínima cantidad de partículas de conchuelas.

Muestra # 6 ZONA DE FONDEO # 3

Fecha: 27/05/2003 **Hora inicio:** 09:35 **Hora final:** 10:05

Área General: Puerto Quetzal

Área Especifica: FONDEO.

Profundidad: 30 Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros. 15cm c/u **Cantidad:** 0.5 pie³

Localización Geograf: N: 13°54'34.35" W: 90°47'34.98" **Elipsoide:** WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 - 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.
	Áspera (As)	4.0 - 6.0		
PIEDRECILLAS (Pd)	Fina (f)	6.0 - 10		
	Mediana (med)	10 - 20		

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: La muestra esta compuesta de sedimento, con una granulometría en pequeño porcentaje de arena, con partículas y conchuelas y caracoles pequeños, el sedimento es pegajoso sin olor y salado y con presencia de organismos bentónicos, materia orgánica en descomposición.

Muestra # 7 FRENTE A ZANJON CHILATE

Fecha: 27/05/2003 Hora: 10:10 Hora: final 10:30

Área General: Puerto San José

Área Específica: Zanjón Chilate

Profundidad: 20.0Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 15cm c/u cantidad 1 pie³

Localización Geográfica: N: 13°54'58.7" W: 90°48'26.27" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Mediana (med)	0.3 - 0.5		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Sedimento en un gran porcentaje , una mínima cantidad de arena de 0.3 a 0.5mm, con presencia de organismos bentónicos de varias especies, materia orgánica en descomposición, con mal olor.

Muestra # 8 MUELLE PUERTO SAN JOSE

Fecha: 27/05/2003 Hora: 10:33 Hora: final 11:55

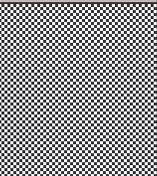
Área General: Puerto San José

Área Específica: Frente al muelle San José

Profundidad: 20 Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 15cm c/u cantidad 1 pie³

Localización Geográfica: N: 13°54'45.13" W: 90°49'9.02" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Fina (f)	0.1-0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA Sedimento en un gran porcentaje , una mínima cantidad de arena de 0.3 a 0.5mm, con presencia de organismos bentónicos de varias especies, materia orgánica en descomposición, con mal olor.

Muestra # 9 COPENSA

Fecha: 27/05/2003 Hora inicio: 11:00 Hora final: 11:15

Área General: Puerto San José

Área Especifica: Copensa

Profundidad: 20 Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 15cm c/u cantidad 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°54'45.13" W: 90°50'30.98" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Fina (f)	0.1-0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: mayor porcentaje de arena fina (f), mínimo porcentaje de sedimento (sd), con partículas de conchuelas muestra de vida bentónica

Muestra # 10 MIELES DEL PACIFICO

Fecha: 27/05/2003 Hora: 11:20 Hora: final 11:40

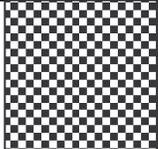
Área General: Puerto San José

Área Especifica: Mieles del Pacifico

Profundidad: 20 Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 15cm c/u Cantidad: 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°54'46.44" W: 90°50'49.38" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Mediana (med)	0.3 - 0.5		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Mayor cantidad de sedimentos sin olor, una mínima cantidad de arena fina, con partículas de conchuelas y vida bentónica.

Muestra # 11 ESSO

Fecha: 27/05/2003 Hora inicio: 11:43 Hora final: final 11:50

Área General: Puerto San José

Área Específica: Frente a la terminal Esso

Profundidad: 18.0 Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 15cm c/u cantidad 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°54'31.57" W: 90°52'9.67" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso
ARENA (A)	Fina (f)	0.3 y 0.5		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Mayor cantidad de sedimento con una mínima cantidad de arena fina con partículas de conchuelas, sin olor y con presencia de organismos bentónicos.

Muestra # 12 TEXACO

Fecha: 27/05/2003 Hora inicio: 12:05 Hora final: 112:15

Área General: Puerto San José

Área Específica: Texaco

Profundidad: 20 Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 15mm cantidad 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°54'15.02" W: 90°53'1.52" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 - 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Sedimento en mayor cantidad, sin olor, con un mínimo porcentaje de arena fina, con partículas de conchuelas, y vida bentónica.

Muestra # 13 INTERMEDIO ALDEA LA BARRITA Y TEXACO

Fecha: 27/05/2003 Hora inicio: 12:50 Hora final: 13:00

Área General: Puerto San José

Área Específica: Intermedio barrita y Texaco

Profundidad: 17 Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 15cm c/u Cantidad: 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°54'20.97" W: 90°53'42.78" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 y 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Arena fina con mayor cantidad, poco sedimento y un mínimo de conchuelas.

Muestra # 14 BARRITA ACHIGUATE

Fecha: 27/05/2003 Hora inicio: 12:30 Hora final: 12:45

Área General: Puerto San José

Área Específica: Frente a Río Achiguata la barrita

Profundidad: 17 Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 15cm c/u Cantidad: 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°55'20.97" W: 90°54'30.92" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 y 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Arena fina de 0.1 a 0.3mm, no hay mucha vida bentónica.

Muestra # 15 MUELLE # 4

Fecha: 28/05/2003 Hora inicio: 14:0 Hora final: 14:200

Área General: Interior dársena P.Q

Área Especifica: Muelle #4 a 10mts de separación del muelle

Profundidad: 11Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 10cm c/u Cantidad: 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°55'39.78" W: 90°47'18.28" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: 100% sedimento, partículas de maíz, arroz y materia organica en descomposición, no había presencia de organismos bentónicos.

Muestra # 16 MUELLE # 3

Fecha: 28/05/2003 Hora inicio: 14:20 Hora final: 14:37

Área General: Interior dársena P.Q

Área Especifica: Muelle #3 a 10mts de separación del muelle

Profundidad: 11Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 10cm c/u Cantidad: 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°55'33.11" W: 90°47'14.16" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 – 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Se observo materia orgánica en descomposición, con partículas de residuos plásticos y maíz, con 50% de sedimento y 50 % de arena fina, no había presencia de organismos bentónicos.

Muestra # 17 MUELLE # 2

Fecha: 28/05/2003 Hora inicio: 14:40 Hora final: 15:00

Área General: Interior dársena P.Q

Área Especifica: Muelle #2 a 10mts de separación del muelle

Profundidad: 11Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 10cm c/u Cantidad: 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°55'26.03" W: 90°47'11.37" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso con o sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 – 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Se observo materia orgánica en descomposición, partículas de maíz, con 75% de sedimento y 25 % de arena fina, no había presencia de organismos bentónicos.

Muestra # 18 MUELLE # 1

Fecha: 28/05/2003 Hora inicio: 15:05 Hora final: 15:12

Área General: Interior dársena P.Q.

Área Especifica: Muelle #1 10mts de separación del muelle

Profundidad: 11.0Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 10cm c/u Cantidad: 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°55'19.73" W: 90°47'09.14" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 – 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: 40% de arena 60% de sedimento, presencia de petróleo por descarga de barco, mal olor en la materia, organismos en la muestra, material en descomposición

Muestra # 19 BARCAZA ENRON Y ESPERANZA

Fecha: 28/05/2003 Hora: 15:15 Hora: final 15:30

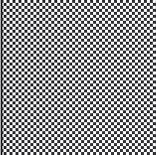
Área General: Interior dársena P.Q

Área Específica: Barcazas Enron .

Profundidad: 6Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 10cm c/u Cantidad: 1 pie³

Localización Geográfica: N: 13°55'16.58 W: 90°47'12.3" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	0.3 y 0.5		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: sedimento en un 70%, con mal olor, con partículas de conchuelas, material de pintura, óxido, y una mínima cantidad de arena fina, poca vida bentónica.

Muestra # 20 PEZ VELA

Fecha: 28/05/2003 Hora: 15:15 Hora: final 15:25

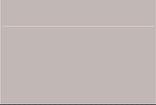
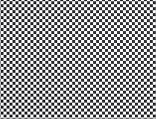
Área General: interior darsena P.Q

Área Específica: frente a Zgas y pez vela

Profundidad: 13.0Mts.

Penetración del muestreador: 3 tiros de 10cm c/u Cantidad: 0.5 pie³

Localización Geográfica: N: 13°55'19.71 W: 90°47'47.67" Elipsoide: WGS-84

CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	0.1 – 0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.
PIEDRECILLAS (Pd)	Mediana (med)	10 y 20 mm		

CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: 90% de sedimento, y 10% de arena fina sin olor, piedras de 10 a 20mm presencia de bentonicos y conchuelas.

Muestra # 21 BASE NAVAL

Fecha: 28/05/2003 **Hora inicio:** 15:30 **Hora final:** 15:45

Área General: Interior Dársena P. Q.

Área Especifica: base naval

Profundidad: 11.0Mts.

Penetración del muestreador: 2 tiros de 15cm **Cantidad:** 0.5 pie³

Localización Geográfica:	N: 13°55'22.68"		W: 90°48'3.78"	Elipsoide: WGS-84
CLASIFICACIÓN DE CAMPO	TIPO	TAMAÑO EN mm	GUÍA VISUAL	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Sedimento (Sd)	Menos de 0.005 - 0.1		Material Suave, Plástico y Pegajoso sin olor
ARENA (A)	Fina (f)	Menos de 0.1-0.3		Partículas individuales pueden ser distinguibles fácilmente a la vista.
CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA: sedimento el 100%, sin olor, presencia de orgánicos mínimo 2 especies.				

Nota: algunos de los puntos de localización geográfica fueron modificados, ya que se hallaban fuera de su localización real.

A continuación se muestran los mapas respectivos de la localización geográfica de los puntos de muestreo según el tamaño de partícula en cada punto muestreado.

MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO DE BENTOS MARINO ENTRE EL RIO ACHIGUATE A LA BARRA DE IZTAPA

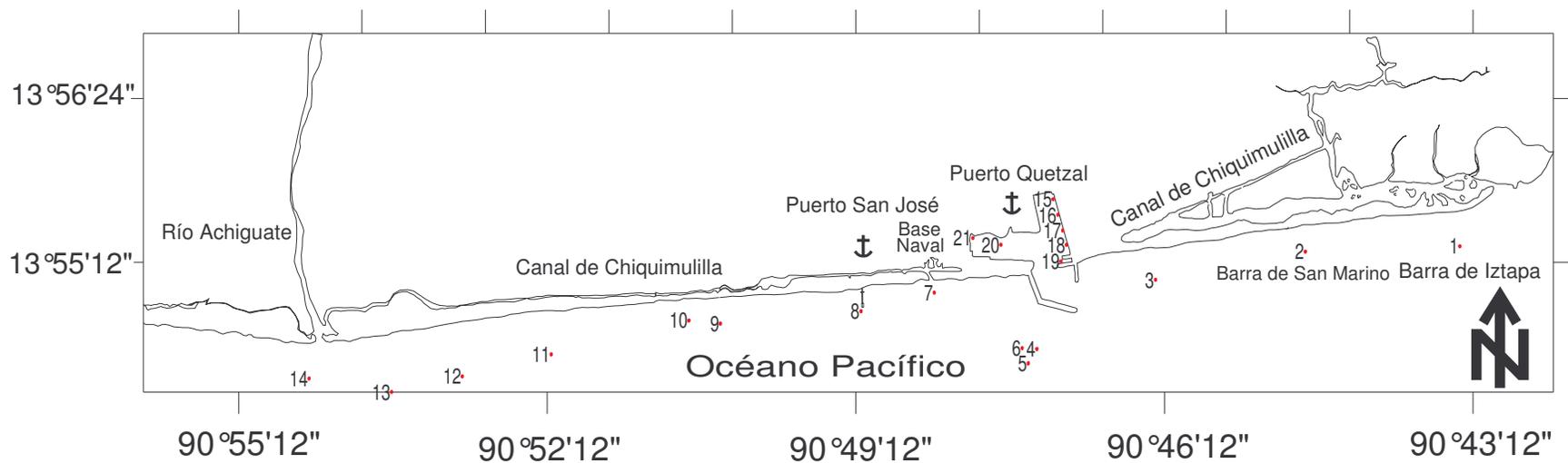


Figura. No. 10. Mapa de puntos de muestreo

TAMAÑO DE PARTICULA DEL SUSTRATO MARINO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PUERTO QUETZAL

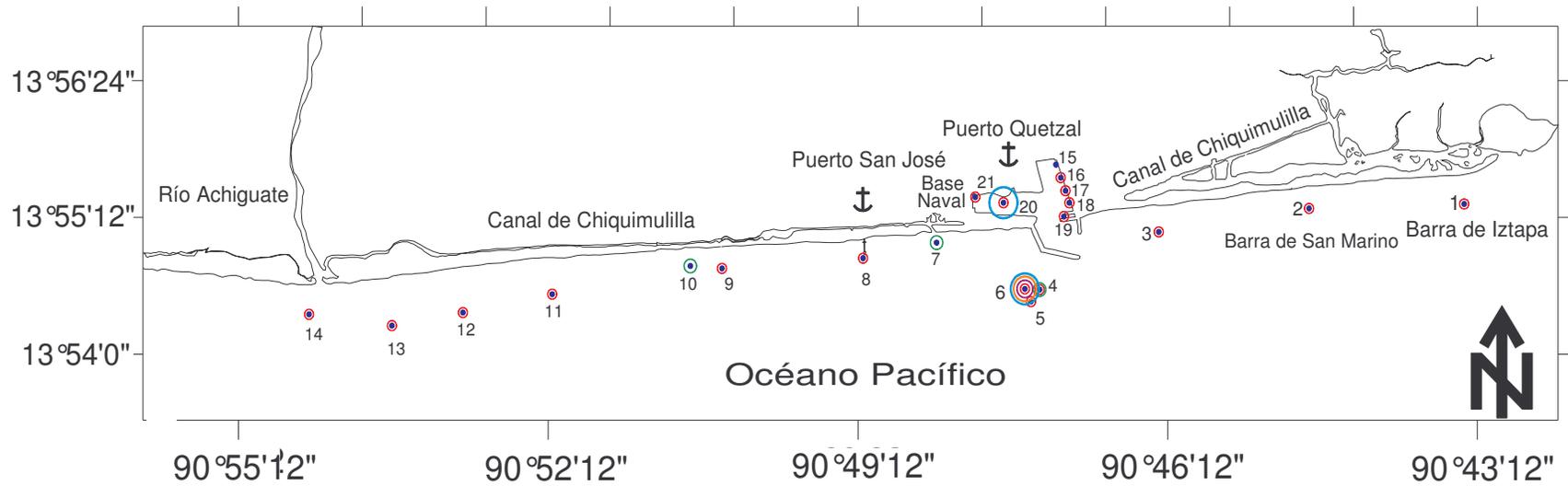


Figura. No. 11. Tamaño de partícula del sustrato marino.

Cuadro No. 4. Muestreo de especies bentónicas entre el Río Achiguate a la Barra de Iztapa

Punto	Phylum	Orden	Familia	Nombre Científico	# Org.
Muestra # 1 Barra de Iztapa			OLIVIDAE	▫ <i>Olivia</i> sp.	▫ 2
	CRUSTACEA			▫ <i>Macropsis</i> sp.	▫ 1
	ANELIDA			▫ <i>Polychaeta</i>	▫ 1
Muestra # 2 Intermedio Barra de Iztapa y San Marino			NATICIDAE	▫ <i>Natica broderipiana</i>	▫ 1
			OLIVIDAE	▫ <i>Olivia</i> sp.	▫ 1
			VENERIDAE	▫ <i>Chione subrugosa</i>	▫ 1
	AMPHIPODA			▫ <i>Vibilia</i> sp	▫ 1
			MIRACIIDAE	▫ <i>Macrosetella gracilis</i>	▫ 3
Muestra # 3 San Marino	NEMENEA			▫ <i>Pilidium</i>	▫ 2
	ANELIDA			▫ <i>Exogenia</i>	▫ 3
	AMPHIPODA			▫ <i>Policheria</i>	▫ 2
Muestra # 4,5 Área de Fondeo			PECTINIDAE	▫ <i>Argopecten ventricosus</i>	▫ 2
			PECTINIDAE	▫ <i>Pecten sericeus</i>	▫ 1
			CREPIDULIDAE	▫ <i>Crepidula</i> sp	▫ 1
Muestra # 6 Frente al Puerto Quetzal			PECTINIDAE	▫ <i>Argopecten ventricosus</i>	▫ 1
			BURSIDAE	▫ <i>Bufonaria nana</i>	▫ 2
	ANELIDA			▫ <i>Autolytus</i>	▫ 2
			TELLINIDAE	▫ <i>Tellina radiata</i>	▫ 1
			LEUCOSIDAE	▫ <i>Leucosia pubescens</i> Miers	▫ 1
Muestra # 7 Frente a Zanjón Chilate			OPHIUROIDEA	▫ <i>Ophioderma panamense</i>	▫ 3
			DORIPPIDAE	▫ <i>Leucosiidae</i>	▫ 1

Punto	Phylum	Orden	Familia	Nombre Científico	# Org.
Muestra # 8 Muelle San José			VENERIDAE	▫ <i>Tivela planulata</i>	▫ 2
			OLIVIDAE	▫ <i>Olivia</i> sp.	▫ 1
		ANOMURO	HIPPIDAE	▫ <i>Emerita rathbunae</i>	▫ 2
			OPHIUROIDEA	▫ <i>Ophioderma panamense</i>	▫ 1
	ANELIDA		POLYCHAETA	▫ <i>Exogenia</i> ▫ <i>Syllidae</i>	▫ 1 ▫ 1
	CRUSTACEA			▫ <i>Macropsis</i> (Mysis) ▫ <i>Acetes</i> sp. (Adulto)	▫ 1 ▫ 1
	NEMERTEA			▫ <i>Pilidium</i> (Juvenil)	▫ 30
Muestra # 9 COPENSA			PECTINIDAE	▫ <i>Argopecten ventricosus</i>	▫ 1
	ANELIDA			▫ <i>Exogenia</i>	▫ 2
	AMPHIPODA			▫ <i>Amphipoda</i>	▫ 3
Muestra # 10 Melazas del Pacífico			OPHIUROIDEA	▫ <i>Ophioderma panamense</i>	▫ 15
	NEMERTEA			▫ <i>Pilidium</i> (Juvenil)	▫ 2
	CRUSTACEA			▫ <i>Macropsis</i> (Mysis)	▫ 1
			PECTINIDAE	▫ <i>Argopecten ventricosus</i>	▫ 1
			TEREBRIDAE	▫	▫ 1
			CERITHIIDAE	▫	▫ 1
			BURSIDAE	▫ <i>Bufonaria nana</i>	▫ 2
Muestra # 11 ESSO	ANELIDA			▫ <i>Exogone</i>	▫ 1
	ANELIDA			▫ <i>Terebelia</i>	▫ 2
			OPHIUROIDEA	▫ <i>Ophioderma panamense</i>	▫ 1

Punto	Phylum	Orden	Familia	Nombre Científico	# Org.
Muestra # 12 Texaco			PECTINIDAE	▫ <i>Argopecten ventricosus</i>	▫ 1
	ANELIDA			▫ Exogonia	▫ 2
	NEMERTEA			▫ Pilidium	▫ 1
	ANELIDA			▫ Exogonia	▫ 3
			DIOGENIDAE	▫ <i>Clibanarius panamensis</i>	▫ 3
			OLIVIDAE	▫ <i>Olivia</i> sp.	▫ 1
Muestra # 13 Texaco Barrita			ALBUNEIDAE	▫	▫ 1
			OLIVIDAE	▫ <i>Olivia</i> sp.	▫ 2
			COLUMBELLIDAE	▫ <i>Strombina fusionoidea</i>	▫ 3
			BURSIDAE	▫ <i>Bufonaria nana</i>	▫ 2
		ANOMURO	HIPPIDAE	▫ <i>Emerita rathbunae</i>	▫ 2
Muestra # 14 Barrita Achiguate	▫ Solo presencia de estructura de Poliquetos				
Muestra # 15 Muelle # 1		ESTAMOPODO	LYSIOSQUILLIDAE	▫ <i>Lysiosquilla panamica</i>	▫ 1
			GOBIIDAE	▫ <i>Gobioides</i> sp.	▫ 1
Muestra # 16 Muelle # 3			GOBIIDAE	▫ <i>Gobioides</i> sp.	▫ 1
	ANELIDA			▫ Polychaeta Phyllodocida	▫ 2
Muestra # 19 Barcaza	▫ ANELIDA				▫ 2
Muestra # 20 Pez Vela	▫ solo presencia de moluscos bivalvos				
Muestra # 21 Base Naval	▫ POLYCHAETA				▫ 1
	▫ ANELIDA				▫ 1

g) Especies identificadas

MOLUSCOS IDENTIFICADOS ENTRE EL RIO ACHIGUATE Y LA BARRA DE IZTAPA

FAMILIA	ESPECIMEN	
PECTINIDAE	<i>Argopecten ventricosus</i>	
	<i>Pecten sericeus</i>	
VENERIDAE	<i>Chione subrugosa</i>	
	<i>Tivela planulata</i>	
BURSIDAE	<i>Bufonaria nana</i>	
OLIVIDAE	<i>Olivia sp</i>	

FAMILIA	ESPECIMEN	
TELLINIDAE	<i>Tellina radiata</i>	
CREPIDULLIDAE	<i>Crepidula sp.</i>	
TEREBRIDAE	<i>Terebra sp.</i>	
COLUMBELLIDAE	<i>Stromina fusinoidea</i>	
NATICIDAE	<i>Natica broderpiana</i>	
CERTHIIDAE		

CRUSTÁCEOS IDENTIFICADOS ENTRE EL RIO ACHIGUATE Y LA BARRA DE IZTAPA

CLASIFICACIÓN	ESPECIMEN	
<p align="center">Familia LISIOSQUILLIDAE</p>	<p align="center"><i>Lysiosquilla panamica</i></p>	
<p align="center">Phylum CRUSTACEA</p>	<p align="center"><i>Macropsis (Mysis)</i></p>	
<p align="center">Familia LEUCOSIDAE</p>	<p align="center"><i>Leucosia pubescens Miers</i></p>	
<p align="center">Familia: HIPPIDAE</p>	<p align="center"><i>Emerita rathunae</i></p>	
<p align="center">Familia: ALBUNEIDAE</p>		
<p align="center">POLYCHERIA</p>	<p align="center">AMPHIPODA</p>	
<p align="center">Phylum CRUSTACEA</p>	<p align="center"><i>Acetes sp.</i></p>	

PECES IDENTIFICADOS EN EL RIO ACHIGUATE A LA BARRA DE IZTAPA

FAMILIA	ESPECIMEN	
GOBIIDAE	<i>Gobioides sp.</i>	

OTRAS ESPECIES IDENTIFICADAS ENTRE EL RIO ACHIGUATE A LA BARRA DE IZTAPA

FAMILIA	ESPÉCIMEN		
OPHIUROIDEA	<i>Ophioderma panamense</i>		
Phylum ANELIDA			
	POLYCHAETA	Autolytus	
		Exogenia	

FAMILIA		ESPECIMEN	
Phylum: ANELIDA		Terebelia	
	POLYCHAETA	Syllidae	
	<i>Polychaeta</i>	Autolytus	
MIRACIIDAE	Macrosetella gracilis		
DIOGENIDAE	<i>Clibanarius panamensis</i>		
Phylum: NEMERTEA	Pilidium (juvenil)		
Phylum: AMPHIPODA	Vibilia		

4.11.1.5 Conclusiones

- Según el tamaño de partícula de las muestras, en 15 de las 21 muestras fue de 0.005 a 0.3 mm que es de lodo y arena fina respectivamente.
- La muestra No. 6 fue la única que presento tamaños de partículas entre 0.005 a 20 mm. y al mismo tiempo es una de las muestra con mayor diversidad de organismos identificados.
- Se identificaron un total de 34 especies en los 21 puntos muestreados dentro de la Dársena y las áreas de influencia.
- Los familias de moluscos identificadas fueron: Pectinidae, Veneridae, Bursidae, Olividae, Tellinidae, Crepidullidae, Terebridae, Columbelloidae, Naticidae y Certhiidae. Para un total de 10 familias y 12 especies.
- Las familias identificadas para los crustáceos son las siguientes: Lisiosquillidae, Mysidae, Leucosidae, Hippidae, Albuneidae, Polycheria, para un total de 6 familias y 7 especies.
- Para los peces solamente se tubo una familia y una especie presente la cual es Gobiidae.
- El resto de organismos identificados esta conformado por estrellas de mar, anélidos (poliquetos) con un total de 11 especies.
- De las 21 muestras, las que mostraron mayor presencia de organismos bentónicos fueron: El muelle del Puerto de San José (Muestra No. 8) con 9 especies diferentes, Texaco (Muestra No. 12) con 6 especies diferentes e igualmente Frente al Puerto Quetzal (Muestra No. 6).
- Las muestras que no tenían presencia de organismos fueron: la Muestra No. 20 El Pez Vela (en la Dársena) y la Muestra No. 14 Barrita Achiguate, en ambas muestras solamente se encuentro presencias de valvas de moluscos y de estructuras de poliquetos respectivamente.

4.11.1.6 Recomendaciones

- Hacer un estudio mas detallado de los tamaños de partículas de los sedimentos de las zonas de influencia del Puerto Quetzal y relacionarlos con los organismos bentónicos asociados a estos.
- Efectuar muestreos bentónicos periódicamente para evaluar la presencia de otros organismos.

- En los muestreos obtenidos dentro de la Dársena no presentaban mucha diversidad de organismos al contrario poseían gran cantidad de materia orgánica como hojas y maíz, por esto se recomienda tener cuidado con las descargas de los buques graneleros y aplicar las normas de seguridad ambiental, ya que estos al descargar granos, una parte caen al agua y se van al fondo donde se descomponen y producen malos olores y mala calidad del agua deteriorando el medio.
- Dotar de bibliografía de identificación de organismos bentónicos para poder ser catalogados con mejor precisión al departamento de Oceanografía.

5. CONCLUSIONES GENERALES DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

Del Ejercicio Profesional Supervisado

Este Ejercicio Profesional Supervisado, además de cumplir con la misión de la Universidad de San Carlos de Guatemala de retribuir al pueblo de Guatemala por el edicto de la Universidad, aprobó que el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura estableciera vínculos con la Empresa Portuaria Quetzal, lo cual ha ofrecido el beneficio a más estudiantes de la carrera de Acuicultura de aprender sobre nuevas alternativas de investigación en el medio.

De los proyectos realizados

El proyecto “Aspectos Básicos en la Tecnología de la Conservación de los Productos de la Pesca”, dado a los Asociados a la Federación de Cooperativas de Pesca del Pacífico –FEDEPESCA-, propició nuevos perfiles de manipular y conservar el producto de la pesca y así las prácticas de aplicación.

La Dársena del Puerto Quetzal da paso para la aplicación de investigaciones en el medio acuático para la preservación de los organismos que son propios del territorio, ya que es un lugar lleno de hábitat diferente a los del resto de la Costa Pacífica de Guatemala.

6. RECOMENDACIONES GENERALES DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, conservar los vínculos de intercambio afianzados con la Empresa Portuaria Quetzal, para tener la oportunidad de que los estudiantes conozcan más sobre las condiciones de nuestro medio ambiente en áreas como la Dársena, y tener experiencias nuevas de campos reales.

A la Empresa Portuaria Quetzal, continuar con los estudios y proyectos de mantenimiento y cuidado del medio acuático, ya que es un área que alberga muchos organismos que no se encuentran en el resto del Litoral Pacífico guatemalteco.

A la Federación de Cooperativas de Pesca del Pacífico –FEDEPESAC-, continuar y aplicar las técnicas de manipulación y conservación de los productos de la pesca para tener una mejor condición, y como derivación, una mejor presentación de sus productos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Arrivillaga, A. 1984. Zonación intertidial y secesión ecológica primaria sobre sustrato rocoso en el litoral marino del pacífico de Guatemala. Revista Perspectiva 4:87-97.
2. Brenes, C. 2001. Fundamentos de oceanografía descriptiva; aplicación al Istmo Centroamericano: Proyecto para el desarrollo integral de la pesca artesanal en la región autónoma Atlántico sur. Nicaragua, DIPAL. 89 p.
3. Empresa Portuaria Quetzal. 1996. Guía portuaria. Guatemala. 29 p.
4. Empresa Portuaria Quetzal. 1997. Boletín informativo de parámetros meteorológicos. Guatemala, Sección de Oceanografía. 30 p.
5. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1998. Guías FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico Centro Oriental. Roma, FAO. v.3.
6. Filisky, M. 1989. Peterson first guides, fishes. New York, US, Houghton Mifflin Company. 128 p.
7. FishBase: a Global Information System on Fishes, PH. 2000. Base de datos international center for living aquatic resources management (en línea). Makati, PH. Consultado 15 Jun. 2003. Disponible en www.fishbase.org/search.html.
8. Hernández, L. 1975. Higiene del pescado y los mariscos. Italia, FAO/OMS. 70 p.
9. Lindner, G. 1989. Field guide to seashells of the world. Toronto, CN, Van Nostrand Reinhold. 271 p.
10. Maluf, LY. 1988. Composition and distribution of the central eastern pacific echinoderms. Los Ángeles, California, US. (Technical reports, no.2)
11. Marroquín, DC. 2002. Informe final del ejercicio profesional supervisado en el municipio de Champerico, departamento de Retalhuleu: Informe final EPS. Guatemala, USAC. 138 p.
12. Marroquín, J; Rodríguez, L. 2002. Identificación del fitoplancton presente en la dársena de Puerto Quetzal, Escuintla, en las estaciones de verano e invierno. Guatemala, USAC. 64 p.

13. Novi, C. 2003. Protagonismo de la Organización Marítima Internacional en la lucha contra la contaminación del mar (en línea). Ámsterdam, NL, Ultramarine Foundation. Ultramarine newsletter. Consultado 22 May. 2003. Disponible en www.xs4all.nl/~oro/ultramarine/fidalmar2001/04-protagonismo.html
14. OMI (Organización Marítima Internacional, FR). 1998. Veinticinco años del MARPOL (en línea). Londres, FR. Consultado 17 May. 2003. Disponible en http://www.imo.org/includes/blast_bindoc.asp?doc_id=1053format=PDF.
15. Pérez, LA. 1985. Higiene y control de los productos de la pesca. México, CECSA. 162 p.
16. Pérez, S. 2002. Elaboración de guía práctica para la identificación de las especies icticas de la fauna de acompañamiento de la captura de camarón en el litoral Pacífico de Guatemala. Guatemala, USAC. 90 p.
17. Pivnička, K; Černý, K. 1997. El gran libro de los peces: especies de todo el mundo. 3ª ed. Madrid, Suzaeta. 304 p.
18. Pizarro Aragonés, F. 2003. Prevención de la contaminación desde los buques (en línea). Ámsterdam, NL, Ultramarine Foundation. Ultramarine newsletter. Consultado 22 May. 2003. Disponible en <http://www.xs4all.nl/~oro/ultramarine/fidalma/2001/08-prevención.html>.
19. Ruano, SR. 2002. Identificación taxonómica de moluscos bivalvos y gasterópodos, presentes en el rompeolas y muelles de la dársena del Puerto Quetzal, Escuintla. Tesis Lic. Acuicultura. Guatemala, USAC. 50 p.
20. Ruiz, CL. 1997. Asesoría a pescadores en manejo; conservación y procesamiento de productos pesqueros, técnicas acuícolas y trabajo en equipo e investigación sobre la caracterización de la pesquería del tiburón en el Puerto de San José y aldea Buena Vista, Escuintla: Informe final EPS. Guatemala, USAC. 60 p.

8. ANEXO

**ENRON DE GUATEMALA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1994-2002
ESTUDIOS DE CALIDAD DE AGUA**

INTRODUCCION

El estudio de los océanos es una disciplina en la cual convergen todas las ciencias modernas, particularmente aquellas relacionadas con la exploración y explotación de sus recursos vivos, minerales y energéticos. (Brenes 2001)

El agua de mar es agua salada, pero es mucho mas que solo agua con sal. Esta agua contiene gases disueltos, moléculas de nutrientes y sustancias orgánicas tanto como sal. Para entender los océanos, es necesario aprender algunas de las propiedades físicas y químicas de sus aguas y así seguir los procesos que lo influncian y lo regulan.

Para estudiar las propiedades físicas y químicas del agua de mar es necesario realizar periódicamente muestreos de dichos parámetros y así estar al tanto estadísticamente de los cambios que sufre el agua de mar y saber que es lo que provoca estos procesos.

ANTECEDENTES

La Dársena del Puerto Quetzal que se ubica en el Océano Pacífico de Guatemala, en ella se encuentra la Empresa Hidroeléctrica ENRON, quienes desde su instalación en el año de 1994 hasta el 2003 han monitoreado trimestralmente los parámetros físico-químicos del agua, realizando un total de 20 muestras, dichas muestras han sido tomadas con un equipos de calidad de agua. En este estudio se tomaron tres puntos dentro de la dársena que son los siguientes: Muelle del Puerto Quetzal, Frente a las Barcazas y Entrada a la Dársena.

A continuación se detalla cada parámetro analizado.

- Oxígeno: es uno de los gases mas importantes en la dinámica y caracterización de los sistemas acuáticos.
- Temperatura: la capacidad del agua de mar de absorber y liberar grandes cantidades de calor sin experimentar grandes cambios en su temperatura.
- Salinidad: cantidad o concentración total de los sólidos inorgánicos disueltos en agua.
- pH: potencial de Hidrogeno, e indica la concentración de iones en el agua.
- Transparencia: grado de opacidad producido en el agua por la materia particulada suspendida.
- ORP: medida de la capacidad de oxidación o reducción de las sustancias en el agua.

METODOLOGÍA

Se tomaron todos los datos relacionados con calidad de agua que se presentan en los informes trimestrales de la Empresa Eléctrica ENRON que son: Oxígeno, Temperatura, Salinidad, pH, Transparencia y Potencial de Oxido Reducción (ORP). Dichos datos se tabularon para obtener las graficas y analizar su comportamiento.

Seguido a esto se grafico la distribución de los datos con una grafica tipo Box plot que muestra los valores máximos, percentil 75, percentil 25 y el valor mínimo para evaluar la variabilidad de los datos entre los tres puntos de muestreo.

También se utilizo el Test de Anova al 95% de confianza en los tres puntos tanto superficiales como a 5 metros de profundidad para ver si había diferencia significativa entre datos de la superficie como a 5 metros de profundidad.

RESULTADOS

- Se analizaron 20 datos de Oxígeno, pH, Salinidad, Temperatura, Transparencia y Potencial de Oxido-Reducción, estos fueron medido en tres puntos dentro de la Dársena, Punto uno: frente a los muelles de la Dársena del Puerto Quetzal, Punto dos: Frente a las Barcazas y Punto Tres: entrada a la Dársena del Puerto Quetzal.
- El cuadro No. 1 y 3 muestra los valores reportados para oxigeno disuelto del agua superficial en los muestreos. Los valores máximos y mínimos corresponden al punto de muestreo frente a las barcazas de 10 - 4.1 mg/l y 9.8- 3.65 mg/l respectivamente en la superficie y profundidad. El componente de los valores de oxigeno disuelto muestra una disminución en los tres puntos de el estudio durante el período muestreado como se observa en la Grafica No. 1. La Grafica No. 2 y 4 muestra los valores máximos, percentil 75, percentil 25 y valor mínimo, reportando para cada punto muestreado de oxigeno disuelto, en esta se observa alta variabilidad del punto 2 con respecto a el punto 1 y punto 3, este ultimo presenta la menor variación, probablemente por presentarse al ingreso de la dársena siendo esta agua las que presentan mayor flujo en el intercambio del agua entre la dársena y el océano. La distribución de los datos observados se presenta en el Cuadro 2 para cada uno de los puntos muestreados. En el cuadro No. 4 los tres puntos de muestreo tanto en la superficie como a 5 metros de profundidad no presentan diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los valores medios de oxígeno (mg/l) durante el período muestreado.
- En el cuadro No. 6 y 8 se observan los valores para pH en las aguas superficial y a 5 metros de profundidad respectivamente, donde se muestran los valores mínimos en el pH de 7.43 y 7.58 en superficie y profundidad respectivamente que corresponde al inicio del muestreo en 1994 (Grafica No. 5 y 7). La Grafica No. 6 muestra los valores máximo, percentil 75, percentil 25 y mínimo para cada punto muestreado donde se nota una alta variabilidad del punto dos en la superficie, sin embargo, el la Grafica No. 8 la mayor variabilidad para este parámetro esta en el punto tres. La distribución de los datos se presenta en el cuadro No. 7 y 10 para cada uno de los puntos muestreados. En el cuadro No. 9 los tres puntos

muestreados tanto en la superficie como a 5 m. de profundidad no presentan diferencia significativa ($P < 0.05$)

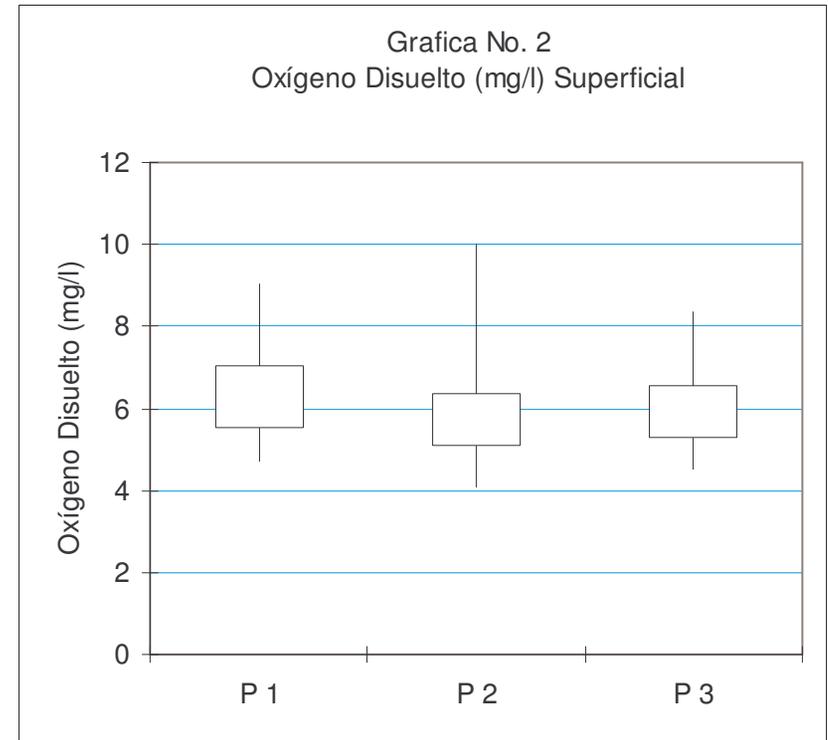
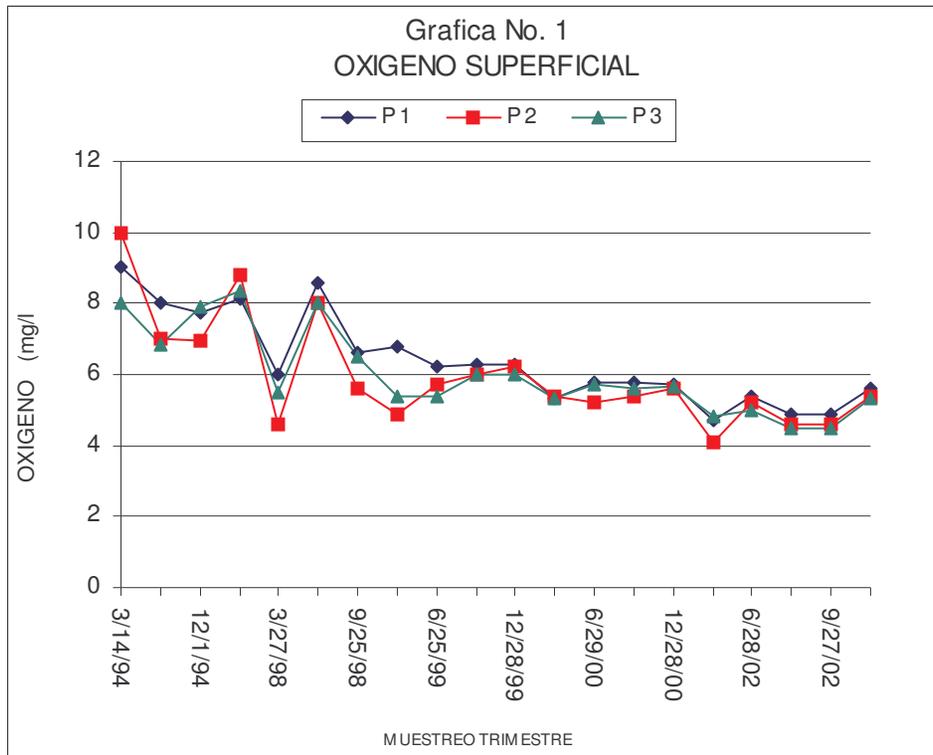
- El cuadro No. 11 y 13 muestra los valores para temperatura en aguas superficiales y a 5 metros de profundidad en los puntos muestreados, donde se observan valores máximos de 33.1°C y mínimos de 23.9°C en la superficie y 30.9°C y 23.5°C. a 5 m de profundidad como se pueden notar en las Graficas No. 9 y 11 siendo las bajas durante el 2002. Las Graficas No. 10 y 12 muestra

los valores máximos, percentil 75, percentil 25 y mínimo en esta se observa que en los tres puntos tanto en la superficie como a 5 m de profundidad hay una alta variabilidad siendo el rango promedio entre 28 y 30 en la superficie y de 28 a 5 m de profundidad. El cuadro No. 12 y 15 se observa la distribución de los datos, estos no presentaran una diferencia significativa al agruparlos por punto y profundidad de muestreo ($p < 0.05$) Cuadro No. 14.

- En el cuadro No. 16 y 18 muestra los valores reportados de salinidad superficial y a 5 metros de profundidad durante los muestreos. En la Grafica No. 13 y 15 se observa una gran variabilidad de los datos ya que hay salinidades de 39.4 hasta 19.7‰ en la superficie y de 40.1 hasta 21.4‰ a 5 metros de profundidad. Las Graficas No. 14 y 16 muestran los valores máximo, percentil 75, percentil 25 y mínimo reportados para los puntos muestreados. En la Tabla No. 17 y 20 se muestra la distribución de los puntos muestreados y en la Tabla No. 19 se muestran los que no hay diferencia significativa entre los datos observados ($p < 0.05$)
- En el cuadro No. 21 se muestran los datos de transparencia para los tres puntos muestreados. En la Grafica No. 17 se muestra una disminución la transparencia de los tres puntos. En el punto uno se observa una alta distribución de los datos con respecto a los puntos dos y tres como se muestra en la Grafica No. 18. en el cuadro No. 23 se presenta la distribución de los datos para los puntos muestreados. El cuadro No. 22 no muestra una diferencia significativa entre los valores medios de la Transparencia ($p < 0.05$)
- Con respecto al Potencial de Oxido-Reducción en el cuadro No. 24 y 26 se muestran los datos de los puntos muestreados. En la Grafica No. 19 y 21 se observa una desigualdad de datos en los primeros muestreos tanto en superficie como a 5 metros de profundidad. En el cuadro No. 25 y 27 muestra una elevada variabilidad de los de los datos en los tres puntos. En la Grafica No. 20 y 22 se observa el máximo, percentil 75, percentil 25 y mínimo de los puntos muestreados.

Cuadro No. 1 Oxígeno Disuelto Superficial en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	12/1/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	3/22/02	6/28/02	1/7/02	9/27/02	12/27/02
P 1	9.02	8	7.72	8.12	6	8.6	6.6	6.8	6.2	6.3	6.3	5.3	5.8	5.8	5.7	4.7	5.4	4.9	4.9	5.6
P 2	10	7	6.94	8.78	4.6	8	5.6	4.9	5.7	6	6.2	5.4	5.2	5.4	5.6	4.1	5.2	4.6	4.6	5.4
P 3	8	6.82	7.89	8.35	5.5	8	6.5	5.4	5.4	6	6	5.3	5.7	5.6	5.67	4.8	5	4.5	4.5	5.3

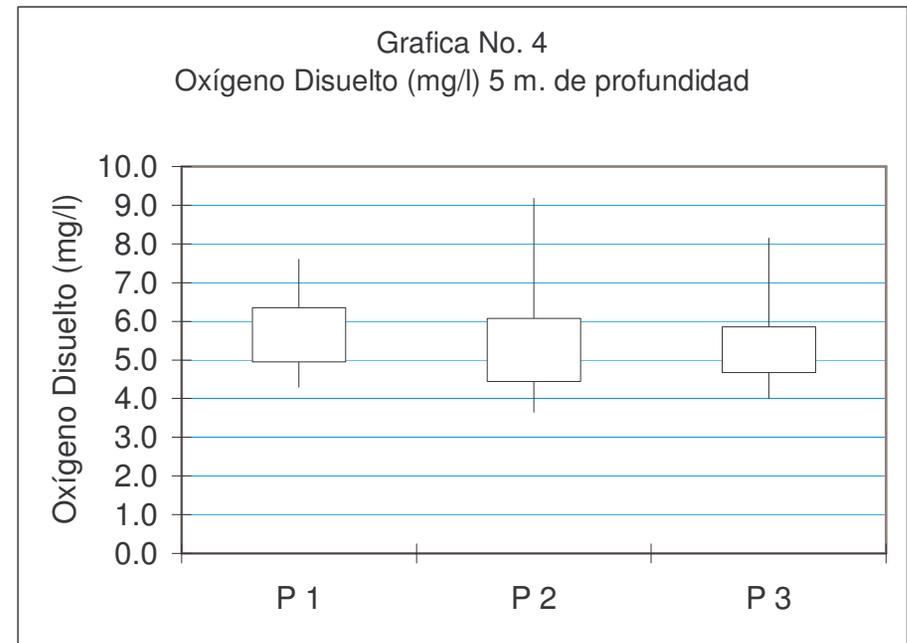
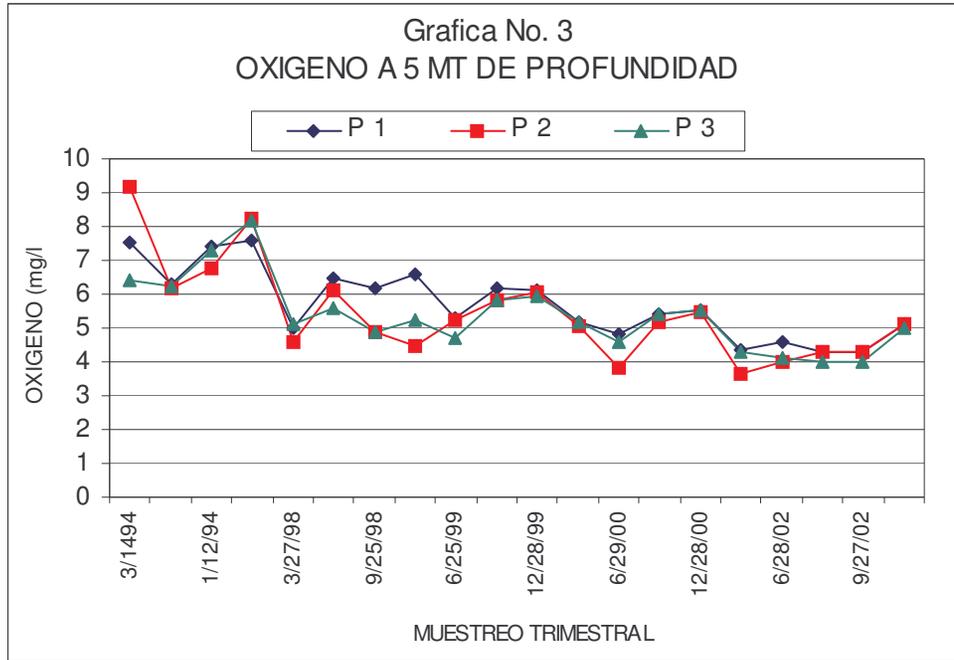


Cuadro No. 2 Distribución de datos Superficial

	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75	Promedio	Desvest
P 1	5.55	9.02	4.7	7.03	6.39	1.27
P 2	5.125	10	4.1	6.385	5.96	1.51
P 3	5.3	8.35	4.5	6.58	6.01	1.20

Cuadro No. 3 Oxígeno Disuelto a 5 metros de Profundidad en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/1494	6/26/94	1/12/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	3/22/02	6/28/02	7/1/02	9/27/02	12/27/02
P 1	7.51	6.3	7.4	7.6	5	6.5	6.2	6.6	5.3	6.18	6.1	5.18	4.8	5.42	5.52	4.36	4.6	4.3	4.3	5.1
P 2	9.18	6.2	6.74	8.21	4.57	6.1	4.9	4.5	5.25	5.8	6.07	5.04	3.8	5.2	5.48	3.65	4	4.3	4.3	5.1
P 3	6.42	6.25	7.32	8.15	5.1	5.6	4.9	5.21	4.7	5.84	5.93	5.18	4.6	5.4	5.52	4.3	4.1	4	4	5



Cuadro No. 4 Test de Anova al 95% de significancia

	SS	Gl	MS	F	0.05	0.01
SS trata	14.95	5	2.99	1.78	2.29	3.17
SS error	191.9	114	1.68			
SS total	206.9	119				

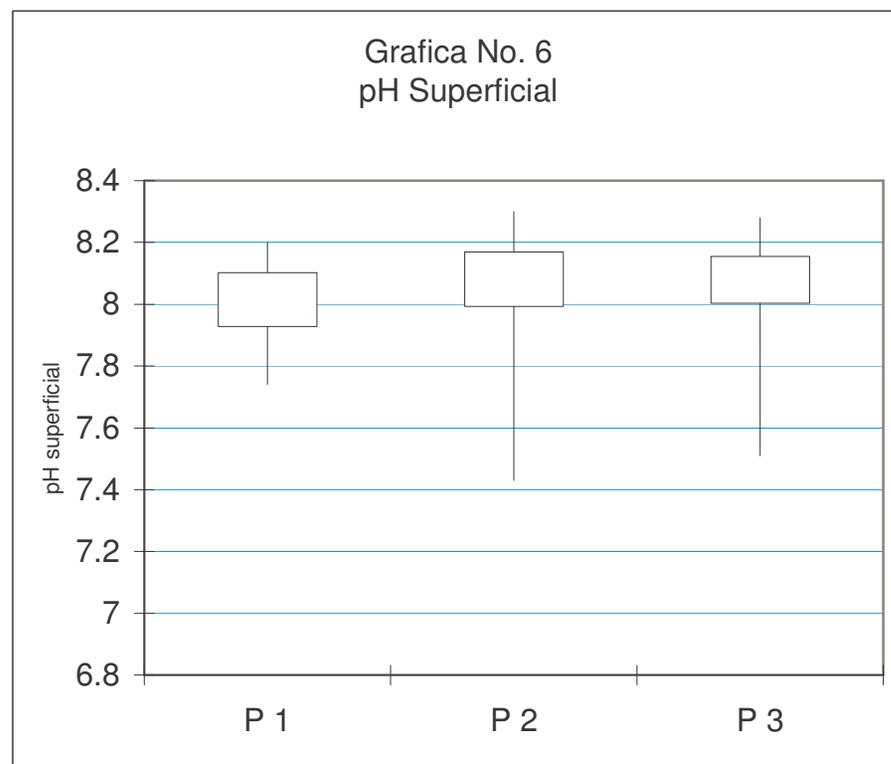
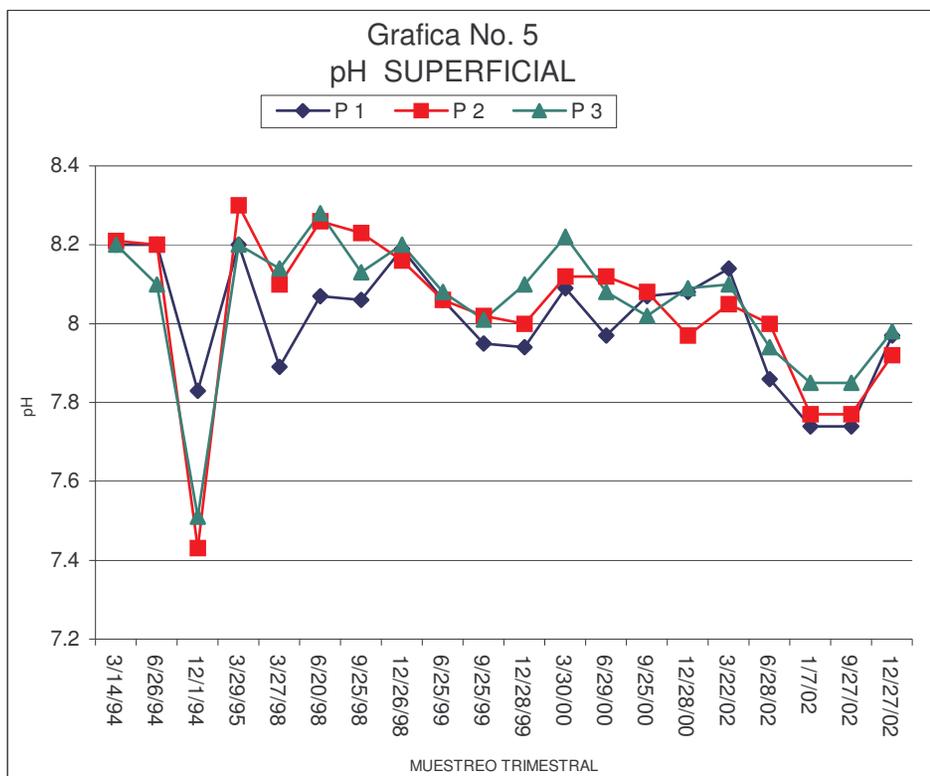
P < 0.05

Cuadro No. 5 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75	Promedio	Desvest
P 1	4.95	7.60	4.30	6.35	5.71	1.06
P 2	4.45	9.18	3.65	6.08	5.42	1.41
P 3	4.68	8.15	4.00	5.86	5.38	1.08

Cuadro No. 6 pH Superficial en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	12/1/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	3/22/02	6/28/02	1/7/02	9/27/02	12/27/02
P 1	8.2	8.2	7.83	8.2	7.89	8.07	8.06	8.19	8.06	7.95	7.94	8.09	7.97	8.07	8.08	8.14	7.86	7.74	7.74	7.97
P 2	8.21	8.2	7.43	8.3	8.1	8.26	8.23	8.16	8.06	8.02	8	8.12	8.12	8.08	7.97	8.05	8	7.77	7.77	7.92
P 3	8.2	8.1	7.51	8.2	8.14	8.28	8.13	8.2	8.08	8.01	8.1	8.22	8.08	8.02	8.09	8.1	7.94	7.85	7.85	7.98

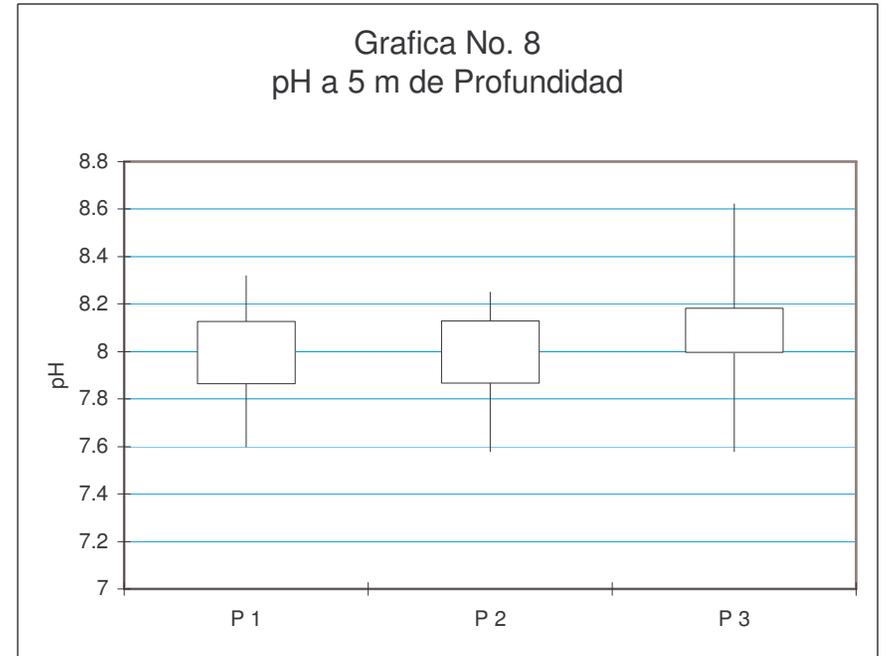
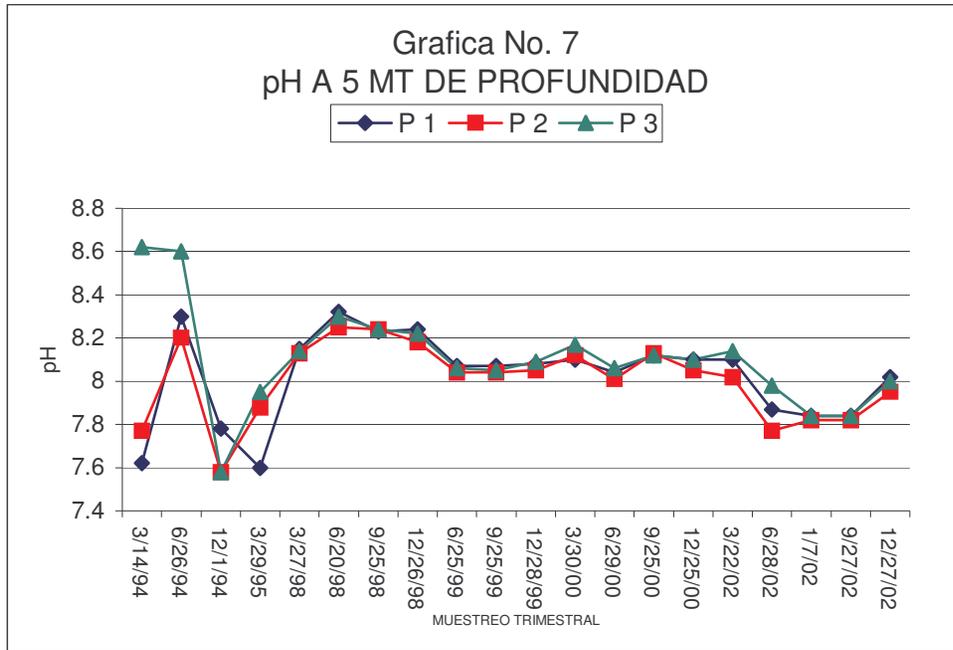


Cuadro. No. 7 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75	Promedio	Desvest
P 1	7.9275	8.2	7.74	8.1025	8.01	0.15
P 2	7.9925	8.3	7.43	8.17	8.04	0.20
P 3	8.0025	8.28	7.51	8.155	8.05	0.17

Cuadro No. 8 pH a 5 metros de Profundidad en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	12/1/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/25/00	3/22/02	6/28/02	1/7/02	9/27/02	12/27/02
P 1	7.62	8.3	7.78	7.6	8.15	8.32	8.23	8.24	8.07	8.07	8.08	8.1	8.04	8.12	8.1	8.1	7.87	7.84	7.84	8.02
P 2	7.77	8.2	7.58	7.88	8.13	8.25	8.24	8.18	8.04	8.04	8.05	8.12	8.01	8.13	8.05	8.02	7.77	7.82	7.82	7.95
P 3	8.62	8.6	7.58	7.95	8.14	8.3	8.24	8.22	8.06	8.05	8.09	8.17	8.06	8.12	8.1	8.14	7.98	7.84	7.84	8



Cuadro No. 9 Test de Anova al 95% de significancia

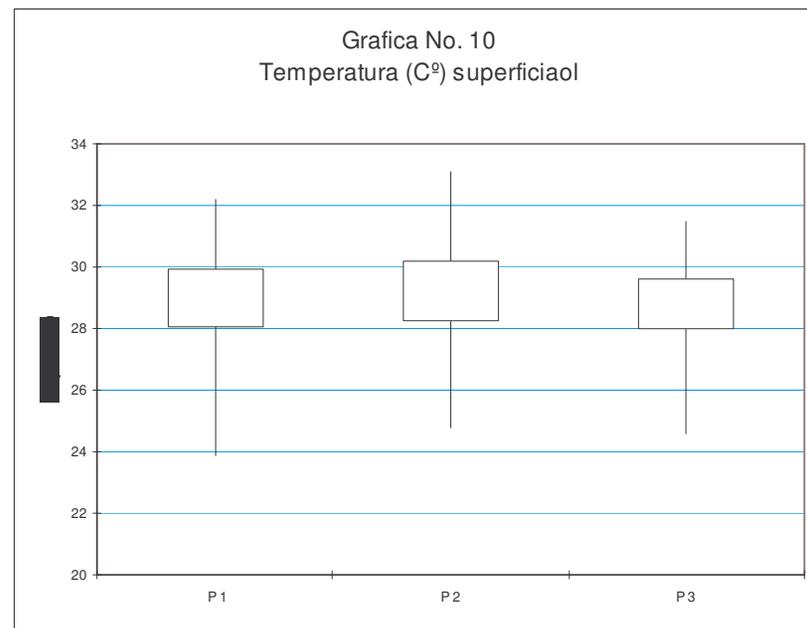
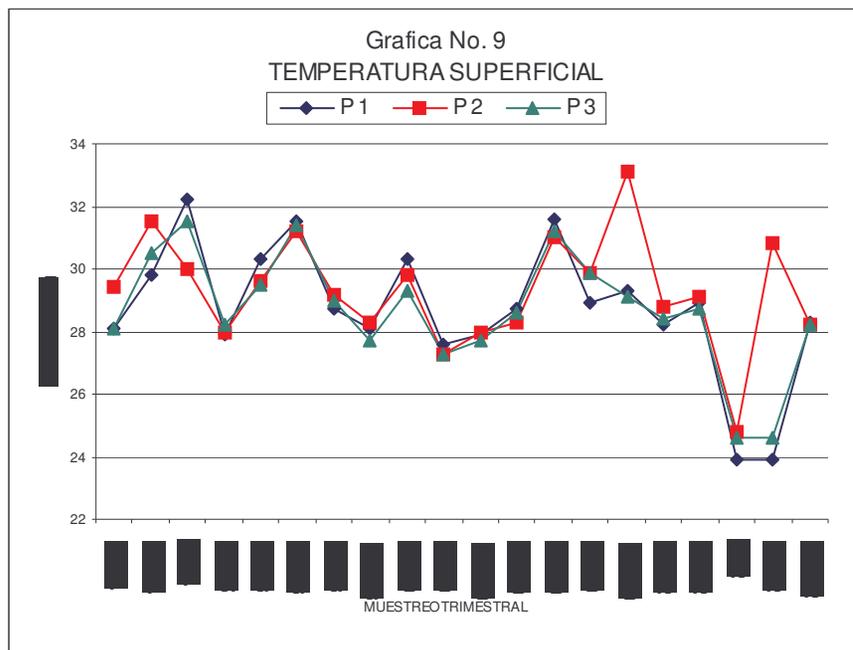
	SS	Gl	MS	F	0.05	0.01	
SS trata	0.14	5	0.0273	0.69985	2.29	3.17	P<0.05
SS error	4.45	114	0.039				
SS total	4.58	119					

Cuadro No. 10 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75%	Promedio	Desvest
P 1	7.8625	8.32	7.6	8.1275	8.02	0.20
P 2	7.865	8.25	7.58	8.13	8.00	0.18
P 3	7.995	8.62	7.58	8.1825	8.11	0.24

Cuadro No. 11 Temperatura Superficial en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	12/1/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	3/22/02	6/28/02	7/1/02	9/27/02	12/27/02
P 1	28.1	29.8	32.2	27.9	30.3	31.5	28.7	28.1	30.3	27.6	27.9	28.7	31.6	28.9	29.3	28.2	28.9	23.9	23.9	28.3
P 2	29.41	31.51	30	28	29.6	31.2	29.2	28.3	29.8	27.3	28	28.3	31	29.9	33.1	28.8	29.1	24.8	30.8	28.2
P 3	28.1	30.5	31.5	28.2	29.5	31.4	29	27.7	29.3	27.3	27.7	28.6	31.2	29.9	29.1	28.4	28.7	24.6	24.6	28.2

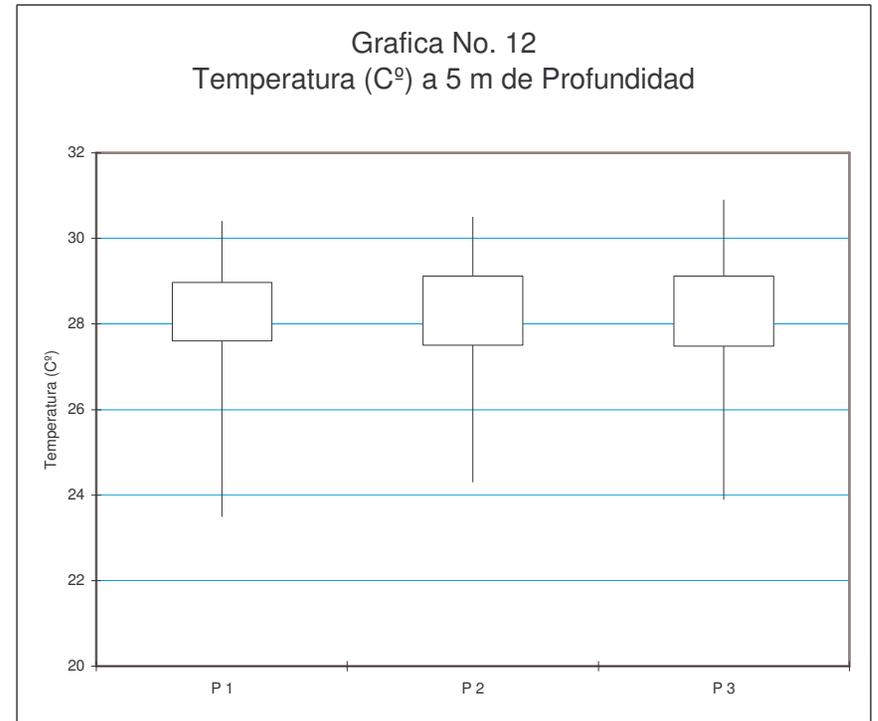
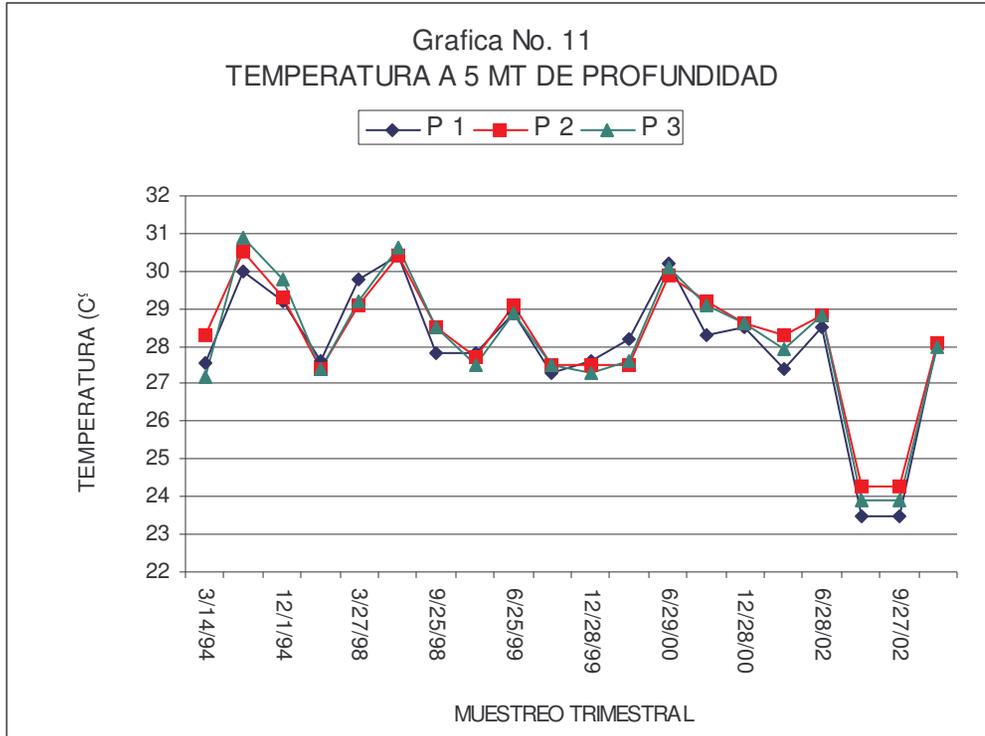


Cuadro No. 12 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75	Promedio	Desvest
P 1	28.05	32.2	23.9	29.925	28.71	2.11
P 2	28.275	33.1	24.8	30.2	29.32	1.78
P 3	28	31.5	24.6	29.6	28.68	1.86

Cuadro No. 13 Temperatura a 5 metros de Profundidad en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	12/1/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	3/22/02	6/28/02	7/1/02	9/27/02	12/27/02
P 1	27.56	30	29.2	27.6	29.8	30.4	27.8	27.8	28.9	27.3	27.6	28.2	30.2	28.3	28.5	27.4	28.5	23.5	23.5	28.1
P 2	28.27	30.5	29.3	27.4	29.1	30.4	28.5	27.7	29.1	27.5	27.5	27.5	29.9	29.2	28.6	28.3	28.8	24.3	24.3	28.1
P 3	27.18	30.9	29.8	27.4	29.2	30.6	28.5	27.5	28.9	27.5	27.3	27.6	30.1	29.1	28.6	27.9	28.8	23.9	23.9	28



Cuadro No. 14 Test de Anova al 95% de significancia

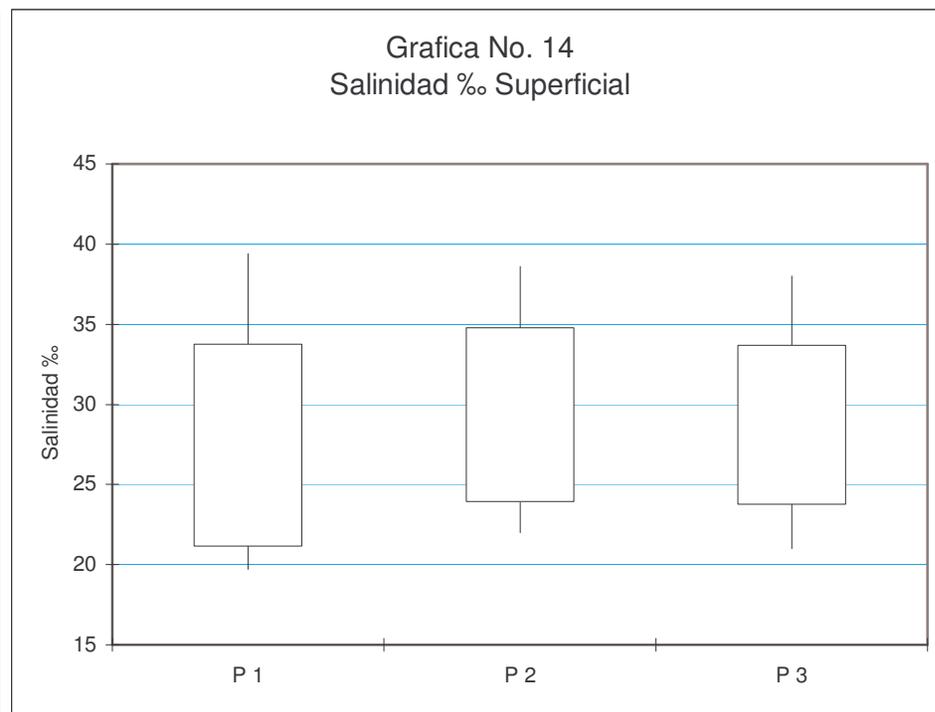
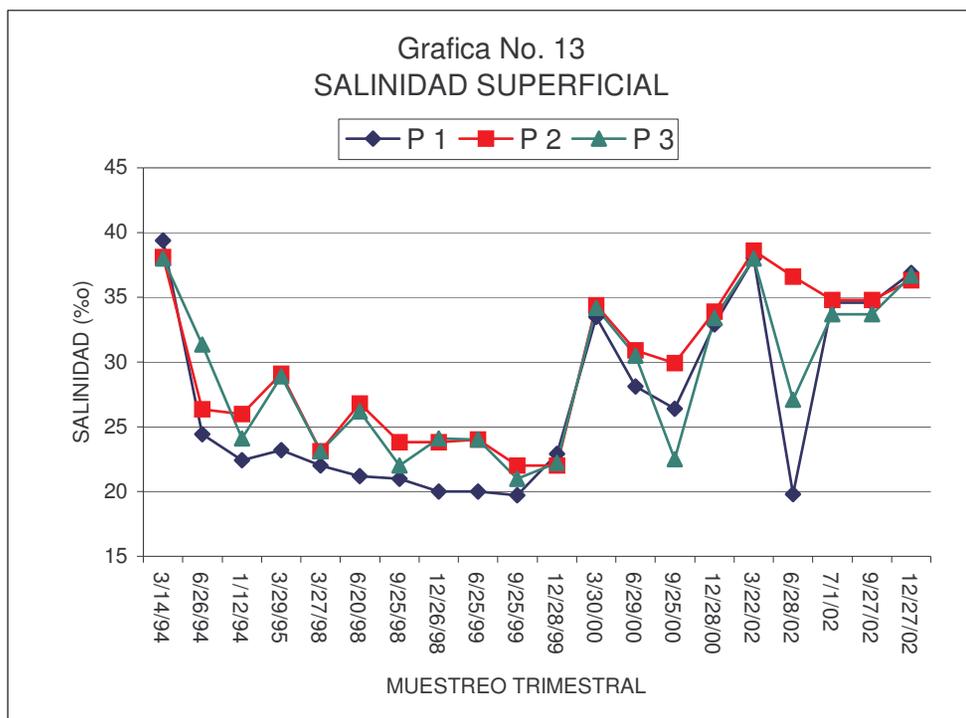
	SS	Gl	MS	F	0.05	0.01
SS trata	23.9	5	4.78	1.34	2.29	3.17
SS error	408	114	3.57			
SS total	431	119				

Cuadro No. 15 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75%	Promedio	Desvest
P 1	27.59	30.4	23.5	28.975	28.01	1.82
P 2	27.5	30.5	24.3	29.125	28.21	1.63
P 3	27.475	30.9	23.9	29.125	28.13	1.82

Cuadro No. 16 Salinidad Superficial en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	1/12/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	3/22/02	6/28/02	7/1/02	9/27/02	12/27/02
P 1	39.4	24.41	22.4	23.2	22	21.2	21	20	20	19.7	22.9	33.5	28.1	26.4	32.9	38	19.8	34.6	34.6	36.9
P 2	38.1	26.34	26	29.1	23.1	26.8	23.8	23.8	24	22	22	34.4	30.9	29.9	33.9	38.6	36.6	34.8	34.8	36.3
P 3	38	31.35	24.1	28.9	23.1	26.2	22	24.1	24	21	22.2	34.2	30.5	22.5	33.4	38	27.1	33.7	33.7	36.7

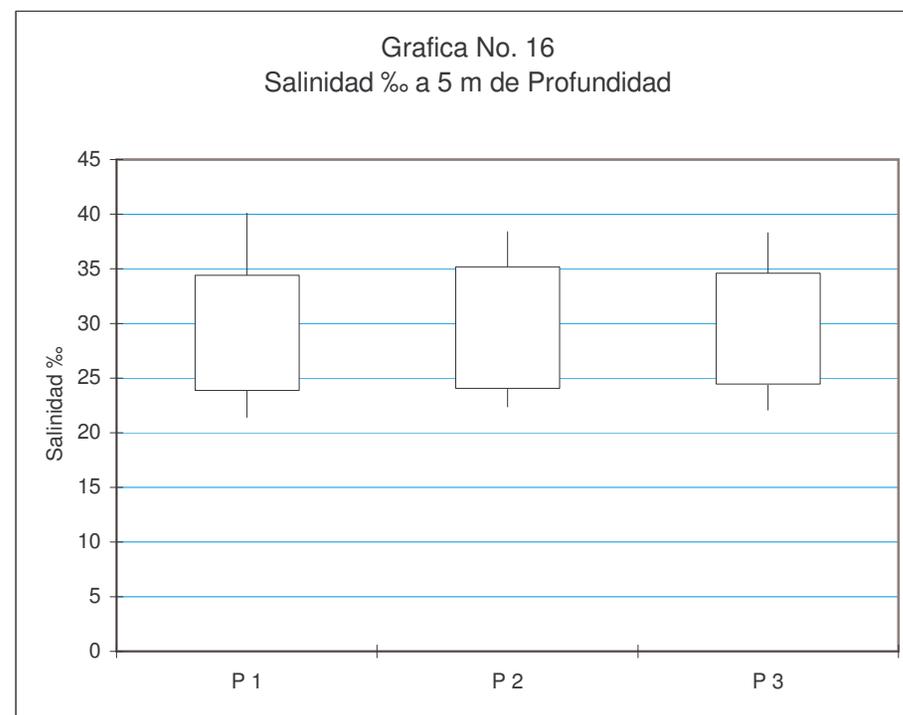
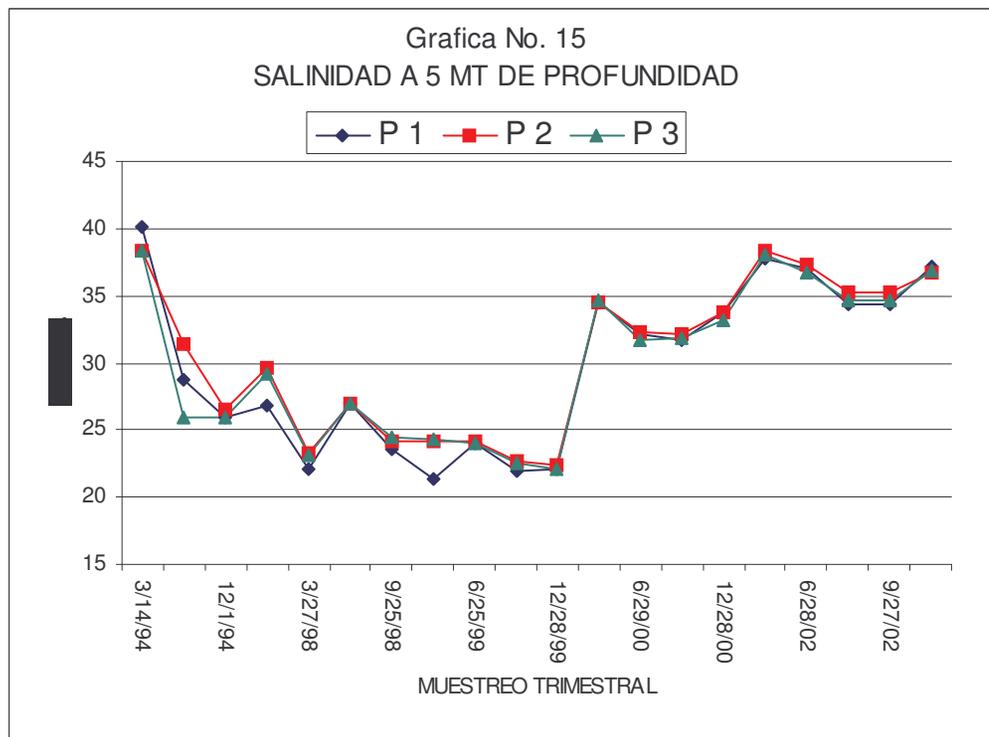


Cuadro No. 17 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75	Promedio	Desvest
P 1	21.15	39.4	19.7	33.775	27.05	6.97
P 2	23.95	38.6	22	34.8	29.76	5.77
P 3	23.775	38	21	33.7	28.74	5.80

Cuadro No. 18 Salinidad a 5 metros de Profundidad en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	12/1/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	3/22/02	6/28/02	7/1/02	9/27/02	12/27/02
P 1	40.1	28.78	25.9	26.8	22.1	26.9	23.6	21.4	24	21.9	22.1	34.5	32.2	31.7	33.8	37.7	37	34.4	34.4	37.1
P 2	38.4	31.42	26.5	29.6	23.3	26.9	24.1	24.1	24.1	22.7	22.4	34.5	32.3	32.2	33.7	38.3	37.3	35.2	35.2	36.7
P 3	38.3	25.89	26	29.2	23.2	26.9	24.5	24.3	24	22.6	22.1	34.7	31.7	31.8	33.2	38.1	36.7	34.6	34.6	36.8



Cuadro No. 19 Test de Anova al 95% de significancia

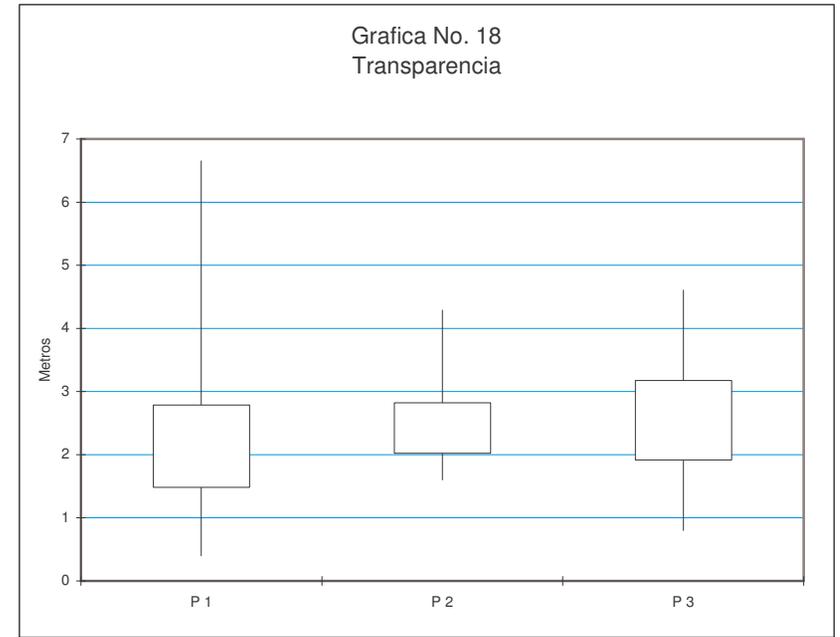
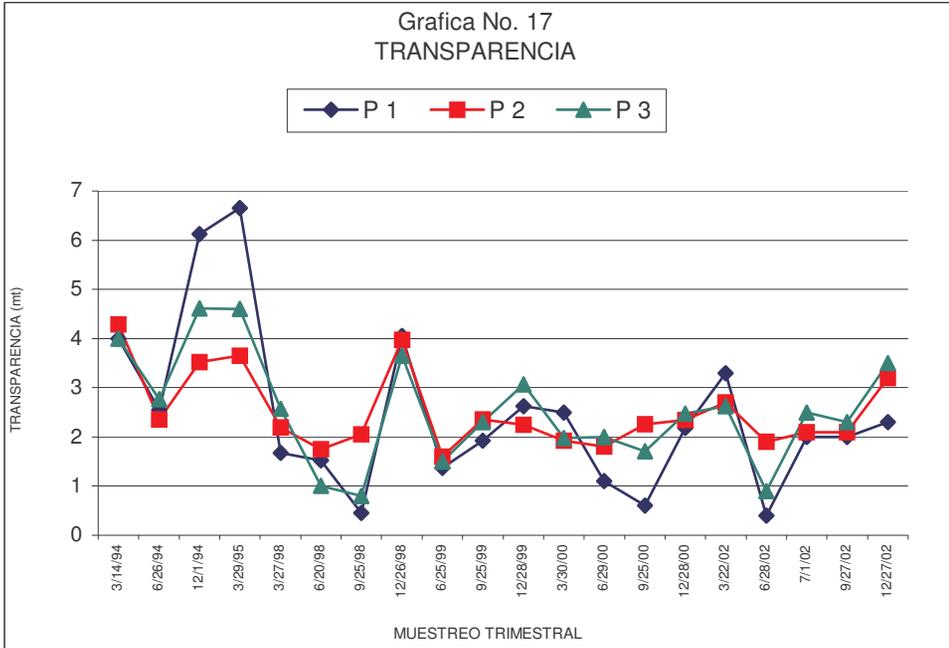
	SS	Gl	MS	F	0.05	0.01	
SS trata	152.15	5	30.4	0.8	2.29	3.17	P<0.05
SS error	4361.5	114	38.3				
SS total	4513.7	119					

Cuadro No. 20 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75	Promedio	Desvest
P 1	23.9	40.1	21.4	34.425	29.82	6.16
P 2	24.1	38.4	22.4	35.2	30.45	5.69
P 3	24.45	38.3	22.1	34.625	29.96	5.67

Cuadro No. 21 Transparencia en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	12/1/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	3/22/02	6/28/02	7/1/02	9/27/02	12/27/02
P 1	4	2.55	6.12	6.65	1.67	1.52	0.45	4.05	1.37	1.92	2.62	2.5	1.1	0.61	2.18	3.3	0.4	2	2	2.3
P 2	4.29	2.35	3.52	3.65	2.19	1.75	2.05	3.97	1.6	2.36	2.25	1.92	1.8	2.26	2.34	2.7	1.9	2.1	2.1	3.2
P 3	4	2.77	4.61	4.6	2.57	1	0.8	3.65	1.5	2.3	3.07	1.98	2	1.71	2.47	2.62	0.9	2.5	2.3	3.5



Cuadro No. 22 Test de Anova al 95% de Significancia

	SS	GI	MS	F	0.05	0.01
SS trata	0.061	2	0.03	0.02	2.29	3.17
SS error	93.71	57	1.64			
SS total	93.77	59				

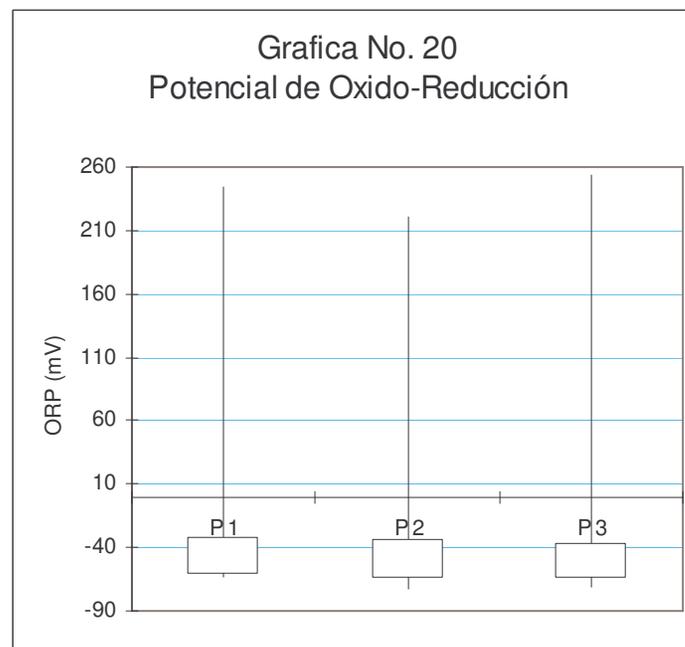
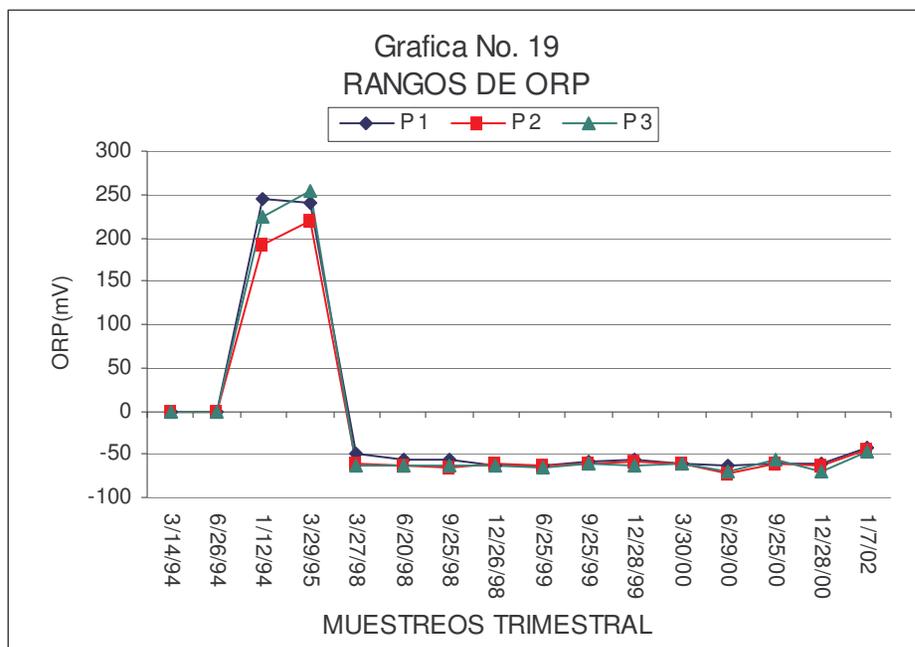
P < 0.05

Cuadro No. 23 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75%	Promedio	Desvest
P 1	1.4825	6.65	0.4	2.79	2.47	1.68
P 2	2.0175	4.29	1.6	2.825	2.52	0.78
P 3	1.9125	4.61	0.8	3.1775	2.54	1.12

Cuadro No. 24 Potencial de Oxido-Reducción Superficial en la Dársena del Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	1/12/94	3/29/95	3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	1/7/02
P 1	0	0	245	240	-49	-56	-57	-64	-64	-58	-56	-60	-64	-60	-60	-43
P 2	0	0	193	220	-60	-63	-66	-62	-64	-61	-58	-61	-73	-62	-64	-45
P 3	0	0	224	253	-63	-64	-63	-64	-65	-61	-64	-62	-70	-57	-71	-48

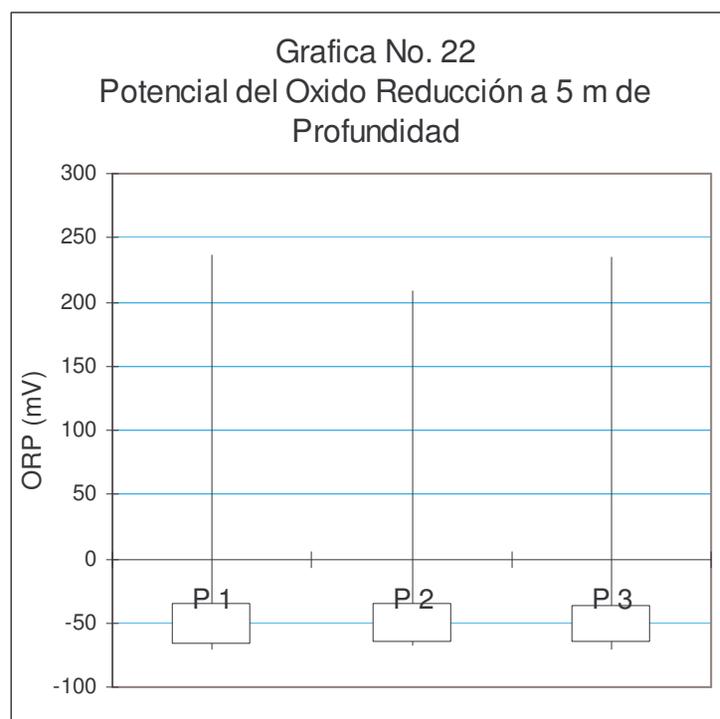
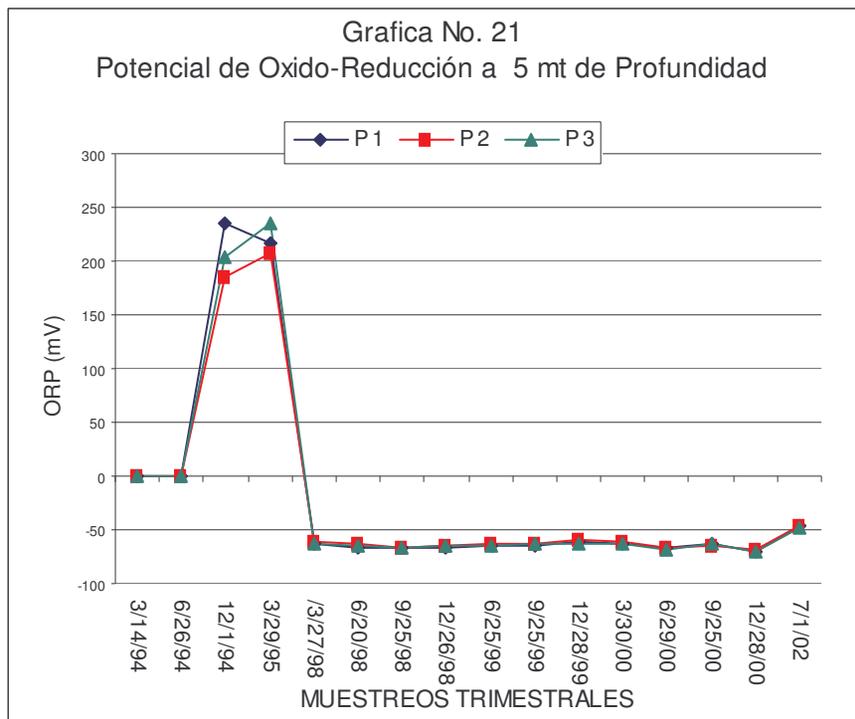


Cuadro No. 25 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25	Max	Min	Perct. 75%	Promedio	Desvest
P 1	-60	245	-64	-32.25	-12.88	101.72
P 2	-63.25	220	-73	-33.75	-20.38	91.28
P 3	-64	253	-71	-36	-17.19	102.30

Cuadro No. 26 Potencial e Oxido-Reducción a 5 metros de Profundidad en la Dársena el Puerto Quetzal

	3/14/94	6/26/94	12/1/94	3/29/95	7/3/27/98	6/20/98	9/25/98	12/26/98	6/25/99	9/25/99	12/28/99	3/30/00	6/29/00	9/25/00	12/28/00	7/1/02
P 1	0	0	236	216	-63	-66	-66	-66	-65	-65	-62	-63	-67	-63	-71	-47
P 2	0	0	186	208	-62	-63	-67	-64	-63	-63	-60	-61	-66	-65	-68	-46
P 3	0	0	204	235	-63	-65	-67	-65	-64	-63	-63	-63	-69	-63	-71	-48



Cuadro No. 27 Distribución de datos

Puntos	Perct. 25%	Max	Min	Perct. 75%	Promedio	Desvest
P 1	-66	236	-71	-35.25	-19.50	98.41
P 2	-64.25	208	-68	-34.5	-22.13	88.32
P 3	-65	235	-71	-36	-20.31	96.34

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los parámetros obtenidos de calidad de agua fueron comparados con la Norma COGUANOR, dicha norma es para calidad de agua potable no así para agua de mar, ya que los puntos No.1, 2 y 3 son dentro de la dársena del Puerto Quetzal.

En los puntos de muestreo, según su localización, no se encuentra ninguno que se ubique en las salida de descarga de agua de enfriamiento de las maquinas de la empresa ENRON, solamente el punto No. 6 que corresponde al sitio de descarga de agua del separador API, que se incorporo a los tres años de funcionamiento de la empresa.

Los muestreos de las comunidades biológicas fueron solamente de especies de la zona mas próxima al fondo, y no de las especies que habitan en los enrocamientos (moluscos y crustáceos) aledaños al área en estudio, ya que los muestreos se realizan con un barco pesquero por medio de arrastres, por lo cual se deben de realizar buceos en los enrocamientos aledaños a las barcazas para evaluar las comunidades de dichas áreas.

Para determinar si existe diferencia entre los parámetros de calidad de agua entre los puntos en monitoreo se utilizo el Test de anova al 95% de significancia, observando que en ninguno de los parámetros existió diferencia significativa, $P < 0.05$ por los que se concluye que los parámetros muestreados en los tres puntos dentro de la dársena son similares entre ellos.

Los parámetros de oxígeno reportados por la empresa ENRON, muestran una disminución de los valores promedio de oxígeno durante el periodo de 1994 al 2002, de 8.1 a 4.8 mg/l, respectivamente. La mayor variabilidad de este parámetro se da en el punto de muestreo 2. Esto puede ser ocasionado por una mala toma de datos, falta de calibración en el equipo y en el peor de los casos por efectos colaterales de las actividades de las industrias dentro del área.

Con respecto al pH en la superficie se observa que no hay una diferencia significativa, ya que los datos se encuentran agrupados, no obstante en el punto dos hay una mayor distancia entre la mayoría de los datos y el valor máximo. El pH a 5 metros de profundidad, los datos están un poco mas dispersos, pero no diferentes, y en este caso el punto numero tres es el que se encuentra mas agrupados pero el valor mínimo y máximo están mas distantes.

Los datos de temperatura se encuentran igualmente distribuidos normalmente en la superficie notándose que el valor mínimo y máximo ($23.9^{\circ}\text{C} - 33.1^{\circ}\text{C}$) se encuentran distantes a la mayoría de lo datos. Igualmente en los datos a 5 metros de profundidad ($23.5^{\circ}\text{C} - 30.9^{\circ}\text{C}$) únicamente un distanciamiento mayor de los datos mínimos en los tres puntos.

Con respecto a la salinidad los datos en la superficie poseen una mayor dispersión y menor distanciamiento entre los valores mínimo y máximo ($19.7\text{‰} - 39.4\text{‰}$), pero del mismo modo presentan una distribución normal. Con lo que respecta a la salinidad a 5 metros de profundidad los datos se encuentran mas agrupados que

en la superficie e igualmente un menor distanciamiento del valor mínimo y máximo (21.2‰ a 24.45‰)

Se sabe que la capacidad calórica del agua decrece al aumentar la salinidad. Esto significa, que se necesita menos calor para aumentar la temperatura del agua de mar en 1°C, comparada con el agua pura, o sea que si la temperatura del mar es baja la salinidad es alta.

Durante este estudio la temperatura y la salinidad no mostraron diferencia significativa tanto en tiempo como en profundidad, para el período de muestreo. Los valores de temperatura y salinidad obtenidos pertenecen a las masas de Aguas Superficiales Tropicales (AST) del Océano Pacífico, presentes frente a las costas de Centro América. Los índices termohalinos de estas masas de agua presentan temperaturas > 25°C y salinidades < 34‰, esto las caracteriza como aguas cálidas y poco salinas. Al analizar los datos recolectados durante el periodos de 1994 a 2002 se observaron valores extremadamente altos de salinidad y temperatura que no reflejan las características de las Aguas Superficiales Tropicales esto se observa en la siguiente grafica donde se ha diseñado un grafico TDS (Diagrama de Temperatura-Salinidad).

Dentro de la figura número 21 los puntos rojos indican los valores de temperatura y salinidad reportados en las aguas superficiales en el punto de muestreo No. 2 y los puntos naranja los valores de las aguas a 5 m de profundidad en el mismo punto de muestreo. El 35% de los muestreos reportaron valores superiores a salinidades de 34‰ tanto para aguas superficiales como de profundidad esto podría deberse a una alta evaporación dentro del área o una mala medición de los parámetros, valores extremos como salinidades de 38‰ son muy poco usuales en estas áreas a menos que estén relacionados a fenómenos de alta evaporación. Temperaturas superiores a los 30°C se consideran en la región del pacífico como aguas muy cálidas, que deben estar asociadas a grandes flujos de calor dentro de las capas de aguas superficiales. Estos valores extremos de temperatura y salinidad deberán ser estudiados con mayor precisión para determinar si existe algún factor que pueda afectar las características propias de las aguas Superficiales Tropicales en el área.

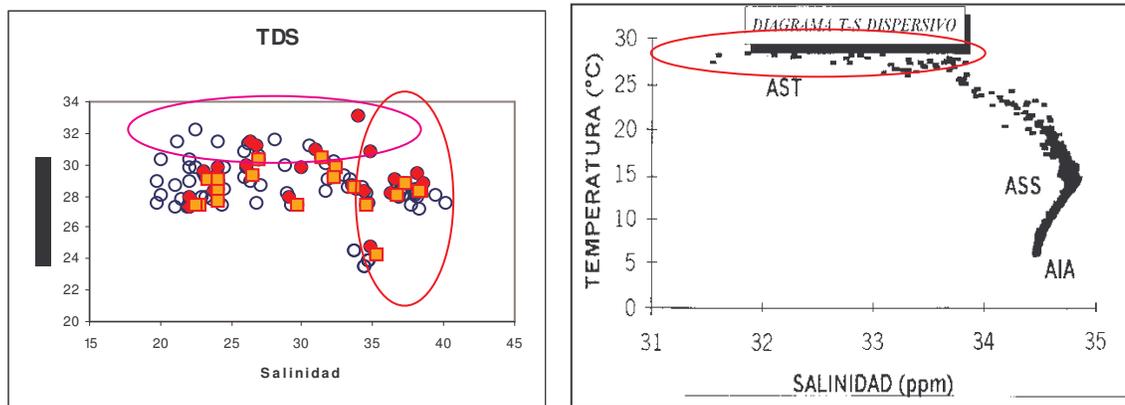


Figura. No. 1. Diagrama de Temperatura-Salinidad

La transparencia del agua en la dársena y zonas de influencia es variable debido a las constantes descargas en las barras de San Marino y Zanjón Chilate, que durante los meses de junio a septiembre afectan la transparencia debido a la crecida de los afluentes de Río Achiguate y Río María Linda.

El ORP o Potencial de Oxido-Reducción (POR) mide la actividad oxidativa del agua (cloro, ozono, o otro desinfectante). Se relaciona con el pH por lo que a pH bajos (mayor acidez), el valor POR aumenta. Observando los datos tomados en los tres puntos, sugieren que hay pocos agentes oxidantes en el medio, sin embargo, al observar la amplia variabilidad de los datos reportados se podría esperar que estos valores se deban a una mala toma de datos o inadecuada calibración de los aparatos.

CONCLUSIONES

- De todos los parámetros analizados se observó que no hay una diferencia significativa entre los puntos de muestreo.
- Se observa una amplia variabilidad entre datos lo que podría darse por una mala manipulación de los aparatos o una mala medición de los parámetros.
- Los parámetros de calidad de agua se deben comparar con los Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario y no con las normas COGUANOR que son para agua dulce únicamente.
- La mayor variabilidad de los datos es con la temperatura y la salinidad, ya que se presentan salinidades y temperaturas muy altas, el rango para las aguas tropicales del océano pacífico son menos de 34‰ de salinidad y más de 25°C.

ANEXO No. 1. Análisis de los estudios de calidad de agua de la Empresa Eléctrica ENRON de Guatemala, de los estudios de impacto ambiental de los años 1994 –2002

CLASIFICACIÓN de CAMPO	TIPO	TAMAÑO en mm.	GUÍA VISUAL	TAMAÑO (Pulg.)	CRITERIO DE CAMPO
LODO (L)	Barro	Menos de 0.005 0.10			Suave, plástico, y pegajoso
	Sedimento (Sd)	0.005			
ARENA (A)	Fina (f)	0.10 - 0.30			Partículas individuales que pueden ser distinguidas fácilmente a la vista
	Mediana (med.)	0.30 - 0.50			
	Áspera (As)	0.50 - 2.0			Redondez o angularidad de las partículas y se pueden determinar fácilmente a la vista.
GRAVA (G)	Fina (f)	2.0 - 4.0			
	Áspera (As)	4.0 - 6.0			
PIEDRE-CILLAS (Pd)	Fina (f)	6.0 - 10		1/4 - 1/2	
	Mediana (med)	10 - 20.		1/2 - 3/4	
	Áspera (As)	20 - 64.		3/4-2.1/4	
PIEDRAS (P)		64 - 256		2-1/2 - 10	
PEÑASCOS (PE)		mas de 265		mas de 10	
Conchuelas (Cn)	Fragmentos de carbonato de calcio, los cuales pueden ser de diferente tamaño, pueden ser identificados cuando son de tamaño grava o mayores. Indique el tamaño y composición tal como: Conchuelas, tamaño de grava o Coral, tamaño de piedrecillas.				
Coral (Co)					
Rocas (Rc)	Arrecife visible o multitud de rocas.				

Fuente: Empresa Portuaria Quetzal, Departamento de OBIMAR

ANEXO No. 2. Clasificación de Campo de Muestras de Fondo