Sanctuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey

Currículo para Maestros
"La Conexión de Mar y Tierra"

Agosto 2000

Sustainable Seas Expeditions

Monterey Bay National Marine Sanctuaries

National Geographic Society

Agosto 2000

Estimado maestro,

El currículo para maestros “La conexión de mar y tierra” fue elaborado para complementar un mapa nuevo y de todo color batimétrico y topográfico del Monterey Bay National Marine Sanctuary (Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterrey) (conocido por sus siglas en inglés MBNMS). Esperamos que los estudiantes a través de esta guía y el mapa del MBNMS los estudiantes aumenten su entendimiento de ciencias y geografía. Este currículo también introduce a los estudiantes a las emocionantes exploraciones submarinas en tiempo real. Invitamos a los estudiantes para que se unan a una misión de investigación de alta mar llamada Sustainable Seas Expedition (Expedición de mares sostenibles) en el Internet, a analizar la política y administración marítima desde sus aulas escolares y llevar a cabo su propio monitorio de transectos dentro del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey.

Parte del contenido dentro de esta guía fue adaptada de las Expediciones de mares sostenibles de 1999 del Teachers Resource Book (Libro de recursos para maestros) . Le recomendamos sumamente que utilice las Expediciones de mares sostenibles del Teachers Resource Book ya que contiene muchas más ideas y actividades para enriquecer y complementar el currículo de ciencias. La guía la encuentra en la website: www.sanctuaries.nos.noaa.gov/special/special.html#TeacherBook.

Los objetivos del currículo de aprendizaje incluyen lo siguiente:

- El uso de un mapa topográfico como instrumento para reconocer las características físicas del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey y los recursos biológicos y culturales
- La exploración y relación entre nuestras acciones basados en la tierra y la sanidad de los océanos
- La introducción al concepto tecnológico del sistema de información geográfico (Geographic Information Systems (GIS)) y la utilización de superpuestas geográficas para contestar preguntas es paciales.

El énfasis del mapa innovador incluyen:

- Las características especiales del fondo marino y la topografía del terreno
- Las características de la cuenca hídrica de la costa que conecta con el Santuario
- Las características nunca antes vistas del Cañón de Monterey
- La urbanización y zonas agrícolas
- Las ciudades y caminos, montañas y valles, montañas y cañones marítimos

Comuníquese con Karen Grimmer al (831) 647-4201 o karen.grimmer@noaa.gov para solicitar una copia imprenta del mapa y el currículo, o vea el sitio web:
www.bonita.mbnms.nos.noaa.gov/Educate/teachercurriculumspanish/index.htm

Agradecemos sus comentarios, sugerencias y aportes por medio de la evaluación incluida aquí, por correo electrónico o por teléfono. El 16 de agosto de 2000, un grupo de maestros y educadores marinos se reunieron para evaluar y revisar esta guía preliminar y para compartir sus ideas y actividades adicionales. Esperamos incorporar esas ideas y producir una edición final y más extensa de este currículo.

El santuario marino más grande y profundo de la Bahía de Monterey abarca más de 5,300 millas cuadradas de playas lavadas por las olas, bosques exuberantes de alga marina y cañones empinados llenos de vida, desde plantas pequeñísimas hasta ballenas azules gigantescas. Esperamos que el mapa y el currículo ayuden a sus estudiantes a aumentar el entendimiento de su entorno y los recursos extraordinarios del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey. Puede encontrar más información en www.bonita.mbnms.nos.noaa.gov.

Nuestros más sinceros deseos
El personal de educación

Autores contribuyentes: Santuarios Marinos Nacionales
Karen Grimmer
Laura Francis
Steve Gittings
Justin Kenney
Bob Steelquist
Anne Smrcina

Distrito Escolar Port Angeles
Paul Blake

NMSP Proyectos Especiales
Claire Jonson

Escuela secundaria - Carmel High School
Mike Guardino

Revisores: Santuarios Marinos Nacionales
Jean Jolly
Maris Sidenstecker
Robin Kendall
Laura Francis

Asociación de Maestros Nacional de Ciencias
Shirley Ireton
Faylla Chapman
Linda Perkins
Jane Orbuck

Distrito Escolar Port Angeles
Paul Blake

Instituto de Investigación del Acuario de la Bahía de Monterey
George I Matsumoto

Parques del Estado de California, Distrito del Condado de Monterey
Pat Clark-Gray

Gráficas: Karen Dodson
Karen Grimmer
Sandy Gant

Diseñador de gráficas originales: Learning in Motion, Inc.
Lisa Paul

Estos materiales fueron diseñados para los grados del 7o al 12vo mas pueden ser adaptados para otros grados.

Para recibir más información comuníquese con el Monterey Bay National Marine Sancturary, 299 Foam Street, Monterey, California 93940. Teléfono: (831) 647-4201, correo electrónico: karen.grimmer@noaa.gov
www.mbnms.nos.noaa.gov

Impreso en los Estado Unidos de América.

Impreso en papel reciclado

Índice

Historial

Santuarios Marinos Nacionales de la NOAA.....1
Monitorización del ecosistema y los santuarios 3
Conozca a DeepWorker 5

Investigación 1:
¿Cómo puede un derrame de petróleo afectar el Santuario Marino? 6
Actividad: Peligro – ¡Derrame de petróleo en el Santuario!.....7

IInvestigación 2: Un vistazo de cerca al Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey 22
Actividad: Realizar un transecto a lo largo del fondo del mar:
Santuario Marina Nacional de la Bahía de Monterey de NOAA.....23

Apéndice 1: Glosario 31

Apéndice 2: Glosario y Recursos para los maestros 32

Apéndice 3: Formulario de Evaluación 34

Reconocimientos

Les damos las gracias a todos aquellos que han dedicado sus vidas a la protección y preservación del océano de este planeta.

Fotografías:

Babosa marina (nidibranch), por Kip Evans
Ballenas jorobada madre y su cría, por Dave Mantilla
Erizo púrpura, por Laura Francis

Los Santuarios Marinos Nacionales de NOAA

"Hoy en día, los santuarios marinos son lugares en el mar, tan escurridizos como una brisa marina, tan palpables como una ballena cantadora. Éstos son preciosos, o sin precio alguno, u oportunidades poco comunes, o bienes duraderos, o diversión o todas estas cosas y aún más. Sobre todo, los santuarios son hoy y cuidándolos seguirán siendo 'lugares especiales'. Cada uno de nosotros puede tener el placer de definir el significado de éstos".
--Dr. Sylvia Earle

¿QUÉ SON LOS SANTUARIOS MARINOS?

En 1972, una vez que los estadounidenses se dieron cuenta del valor intrínseco, ecológico y cultural de nuestras aguas costeras, el Congreso adoptó la Ley de Protección e Investigación Marina de los Santuarios (Marine Protection, Research and Sanctuaries Act). Esta ley autorizó al Secretario de Comercio para que designara las aguas marinas más preciadas como santuarios marinos nacionales para proteger y administrar sus recursos inapreciables. Desde ese entonces, se han creado 13 santuarios marinos nacionales. Éstos incluyen las costas cercanas a los arrecifes y alta mar, las riberas y los cañones marítimos, las zonas intermareales y bahías protegidas. Los santuarios marinos nacionales pueden ser desde un tamaño de una vecindad (Fagatele Bay, American Samoa—de 0.6 kilómetros cuadrados ó 0.25 millas cuadradas) hasta aun más grandes que el estado de Connecticut (la Bahía de Monterey—13,800 kilómetros cuadrados ó 5,328 millas cuadradas).

Los santuarios brindan refugio a una selección deslumbrante de algas, plantas y animales. Esta agua protegidas proveen un hábitat seguro para las especies que están peligro de extinción; y éstos protegen los naufragios importantes e históricos y los lugares arqueológicos. Los santuarios también sirven como salones de clase para los alumnos de todas las edades y como laboratorios de vida para los científicos.

Los Santuarios Marinos Nacionales de NOAA

Los santuarios son lugares recreativos muy preciados para bucear, ir de excursión de la naturaleza y para la pesca deportiva. También mantienen la valiosa industria comercial tales como el transporte marino, pesca y la cosecha de alga. El reto de siempre es la administración de estas zonas para mantener el equilibrio tan critico entre la protección del medio ambiente y el crecimiento económico.

LOS SANTUARIOS PARA TODOS

La definición verdadera de un santuario es según quien lo ve. Para un científico, un santuario es un laboratorio natural. Para el dueño de un motel, es una atracción para sus visitantes. Para los niños de las escuelas, un santuario es un lugar de recreo especial—un lugar donde se puede explorar y descubrir. Para los ingenieros ambientalistas encargados con la restauración de los ecosistemas dañados, un santuario es la medida con la cual pueden calcular la "buena salud". Los pescadores, sin embargo, pueden ver el santuario como una amenaza a sus libertades tradicionales, mas después de reflexionar, se dan cuenta que es la mejor esperanza para mantener su manera de vida. Al tratar de cumplir con estas necesidades deja muchas preguntas sin respuestas. ¿Qué tan grande necesita ser el santuario para que pueda proteger el ecosistema dentro de éste? ¿Cuánta presión puede soportar el ecosistema por las actividades que rodean sus límites? ¿Cuántos peces podemos sacar y al mismo tiempo asegurar una población saludable prolongada?

Los santuarios marinos nacionales representan nuestras riquezas como una nación. Son tesoros que pertenecen a todos los ciudadanos, y a todas las generaciones de ciudadanos que vendrán. Tenemos el derecho de disfrutarlos y a la vez es de gran importancia la responsabilidad de mantenerlos durante mucho tiempo.

LA ADMINISTRACIÓN DEL SANTUARIO

La National Oceanic and Atmospheric Administration (Administración Nacional para el Océano y la Atmósfera) (conocida por sus siglas en inglés NOAA y así mencionada a través de este documento)) bajo el Departamento de Comercio de los Estados Unidos es responsable del programa del Santuario Marino Nacional.

En el nivel local, el Concilio Asesor del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey fue establecido por la ley Federal para asegurar la continuidad de la participación pública en la administración del Santuario. Desde que el Concilio se estableció en marzo de 1994, éste ha desempeñado un papel esencial en las decisiones que afectan al Santuario a lo largo de la Costa Central de California. Los diecinueve integrantes con poder de voto representan una gran variedad de grupos usuarios, igual que el público en general, más siete jurisdicciones gubernamentales del ámbito local, estatal y federal. Además, los gerentes respectivos de los cuatro santuarios marinos nacionales de California (Santuario Marino Nacional de Channel Island, Santuario Marino Nacional de Codell Bank, Santuario Marino Nacional del Golfo de lo Farallones y Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey) y la Reserva de Investigación del Estuario Nacional del Elkhorn Slough (Elkhorn Slough National Marine Sanctuary) son miembros sin derecho de voto.

Los integrantes dedicados al Concilio han establecido un fundamento firme para la estructura, las políticas y los procedimientos del Santuario. El enfoque primordial del Concilio son las metas del Santuario para el fomento de la investigación, educación y la protección de los recursos naturales, y por eso ellos trabajan incansablemente para promover la administración pública.

El Concilio ha demostrado ser una voz poderosa del público en general al responder a los intereses, ideas y necesidades. El Concilio provee un foro público para los constituyentes, trabajando así para mejorar la comunicación y proveer una vía donde los grupos usuarios e interesados puedan presentar sus preocupaciones a los gerentes de los santuarios y a la cede en Washington D.C. de la National Oceanic and Atmospheric Administration (Administración Nacional para el Océano y la Atmósfera).

Monitorización del Ecosistema en Los Santuarios

Para poner en perspectiva la investigación de la monitorización se requiere el entendimiento de las tres metas importantes del proyecto de investigación:

- Entender lo que es la exploración sistemática, trazando mapas, e inventario de las especies—un proceso conocido como caracterización del lugar;

- Observar un lugar por un tiempo y hacer comparaciones espaciales para entender los cambios que están aconteciendo y el porqué—un proceso conocido como monitorización;

- Para evaluar el potencial de nuevos instrumentos, tales como el DeepWorker (trabajador de la profundidad) marítimo y sumergible, para la investigación y gestión de los santuarios marinos.

CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

Los gerentes del santuario necesitan varias piezas criticas de información para poder así entender cualquier entorno natural y hacer decisiones acertadas y conducentes para la protección de éste. Éstas incluyen el conocimiento de los recursos (las "partes" de un ecosistema tales como el alga, plantas, animales, la temperatura del agua y más), la condición del ecosistema en el pasado—o por lo menos la condición de hoy—y un entendimiento suficiente de cómo funcional el ecosistema para poder predecir las condiciones futuras si es que se encuentran ciertos factores. Estos son todos los elementos que los administradores de los santuarios llaman "caracterizaciones del lugar".

Las caracterizaciones del lugar proveen a los administradores con información que los ayuda hacer decisiones eficaces cuando se trata de determinar las actividades de los humanos en las zonas protegidas; estableciendo agendas para la investigación, monitorización, educación, extensión y programas de cumplimiento; y el uso de los métodos más apropiados para restaurar una zona si ésta la acredita.

Las caracterizaciones del lugar son reportes detallados que contienen información biológica y física del medio ambiente, historia cultural y los hábitos de uso por los humanos. Éstos registran la historia de descubrimiento y uso, el registro de investigaciones científicas, las presiones que se están imponiendo en los recursos naturales y culturales y la clase de los intentos para proteger los recursos naturales. Si éstos se llevan a cabo correctamente son recursos completos de información actual para un área de interés particular.

Al realizar caracterizaciones del lugar, hay muchas maneras que los científicos pueden documentar la presencia y abundancia de especies relacionadas con los factores físicos del medioambiente. Un método es el de crear transectos verticales y horizontales.

Los transectos verticales en el mar son útiles para definir el sistema de capas del océano de las partes físicas y biológicas. Imagínese una raya línea cayendo de un punto de la columna de agua hacia la otra. Observan y registran los factores físicos en diferentes puntos a lo largo de esta raya o transecto. Los incrementos a lo largo del transecto suelen estar espaciados similarmente, y cuando se combinan con transectos similares en otros lugares, pueden revelar los cambios que están aconteciendo a causa de las corrientes y torrentes de agua y otros fenómenos.

Los transectos horizontales se realizan similarmente. Éstas se usan más a menudo a lo largo del fondo del mar o cierta profundidad. Por ejemplo, un transecto horizontal a una profundidad de 600 metros puede buscar la distribución de las especies de peces cerca de la pared del cañón a comparación con las especies de peces a una profundidad semejante pero lejos de la pared marítima.

Estas técnicas proveen a los investigadores, dado las limitaciones de tiempo y dinero, con métodos para construir modelos de un ecosistema al estudiar sólo porciones pequeñas de éste. Los modelos ayudan a entender cómo funciona un ecosistema. Los modelos pueden describir la circulación de energía a través de un sistema o puede permitirnos predecir los efectos de eventos en un ecosistema ya sean causados naturalmente o por los humanos.

MONITORIZACIÓN

Los programas de monitorización están designados a detectar los cambios espaciales a través del tiempo—los cambios en condiciones físicas, cambios en la distribución o abundancia de organismos o cambios a causa de eventos naturales o las acciones de los humanos.

Los factores tales como la temperatura y la salinidad son calculadas como línea de referencia que pueda constituir como fundación del programa de monitorización. El hábitat puede ser monitorizado para observar los cambios en la estructura, así como las interrupciones físicas. En un proyecto de monitorización, se hacen observaciones o se toman muestras—como "fotografías" del hábitat—regularmente y en intervalos diferentes dependiendo del tipo de información que se necesita. Los informes periódicos de datos se compara con cada uno y contra la línea de referencia. Esta información ayuda a los gerentes de recurso a evaluar las tendencias (cambios sistemáticos a través del tiempo) o perturbaciones (cambios repentinos). Aunque las causas de estos cambios no sean aparentes como resultado de la monitorización, alertan a los gerentes y sugieren maneras de estudio más detallado de las causas del cambio

Sistema de información geográfica (por sus siglas en inglés GIS) es una herramienta poderosa que les permite a los gerentes de recursos obtener una represtación "visual" a través del tiempo de cómo los recursos se relacionan uno con otro y con los humanos. Aquí tenemos un ejemplo hipotético de cómo se pude usar el GIS. La información del monitorio nos dice que en los pasados cinco años el número de zonas costeras recreativas ha aumentado. Al mismo tiempo, hubo una reducción de actividad en el número de nidos de las aves marinas. Esto fue aparente al observar las dos superpuestas de GIS en 1995 y después otra vez en el 2000. Se puede deducir que el aumento en la actividad humana puede perturbar a las aves marinas mientras que anidan. En un ejemplo real, los investigadores del santuario evaluarían la situación muy de cerca, y si fuera necesario, recomendarían más regulaciones. La primera actividad en esta guía también demostrará el poder de esta herramienta vanguardista de tecnología conocida como GIS.

EVALUANDO LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

La revista National Geographic (Geografía nacional) y la National Oceanic and Atmospheric Administration recientemente han lanzado una exploración al fondo del mar llamado "Sustainable Sea Expeditions" (Expediciones de mares sostenibles). Además de apoyar a los santuarios con las necesidades de la caracterización de lugares y monitorización, el proyecto de cinco años de las Expediciones de mares sostenibles y la novedosa tecnología sumergible ofrecen a la comunidad científica la oportunidad de evaluar el uso del nuevo submarino para una sola persona. Para obtener más información vea el sitio web: http://sustainable-seas.noaa.gov

Conozca a DeepWorker

EL SUEÑO DORADO DE UN EXPLORADOR

El DeepWorker 2000 es un vehículo sumergible para una sola persona del tamaño de un carro pequeño. Este vehículo extraordinario puede sumergirse a una
Los instrumentos del DeepWorker profundidad de 600 metros (2,000 pies) y provee oxígeno de mantenimiento de vida para el piloto hasta 100 horas (en una emergencia—operaciones normales muy rara vez son más de 12 horas). El DeepWorker, sin cuerdas ni cables del barco de apoyo, proporciona al piloto con una movilidad sorprendente y un obsequio de más tiempo—que es una materia prima en el ambiente submarino.

Ya que el DeepWorker es un vehículo operado directamente—o conocido por siglas en inglés como DOV—se mueve independientemente del barco de apoyo que está en la superficie. El submarino es conducido por un piloto diestro que puede ser ya un científico, técnico, explorador, o hasta un periodista, maestro o poeta. La tecnología simple y sofisticada a la vez del sumergible significa que el piloto y el pasajero son uno solo—una persona puede dirigir la embarcación y realizar al mismo tiempo las observaciones y los experimentos científicos. Se reduce el peso, la complejidad, y el costo de operaciones del sumergible cuando se elimina al segundo pasajero.

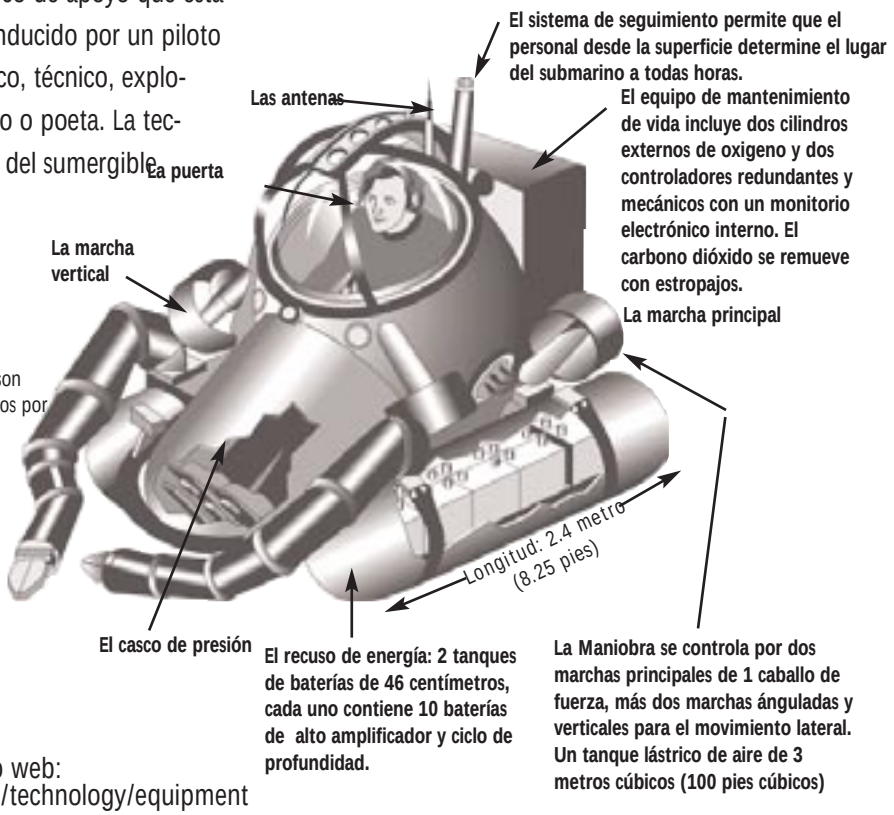
Además del diseño del DeepWorker y el sistema de mantenimiento de vida, el submarino también usa equipo especializado para documentar la vida marina, las características del hábitat, y observar los factores físicos tales como la temperatura, la cantidad de luz que penetra en el mar y la calidad del agua. El equipo para recolectar estos datos incluyen:

- cámaras (video y fotos);
- luces externas que se pueden prender y apagar;
- instrumento CTD que graba continuamente la conductividad (para determinar la salinidad), temperatura y profundidad

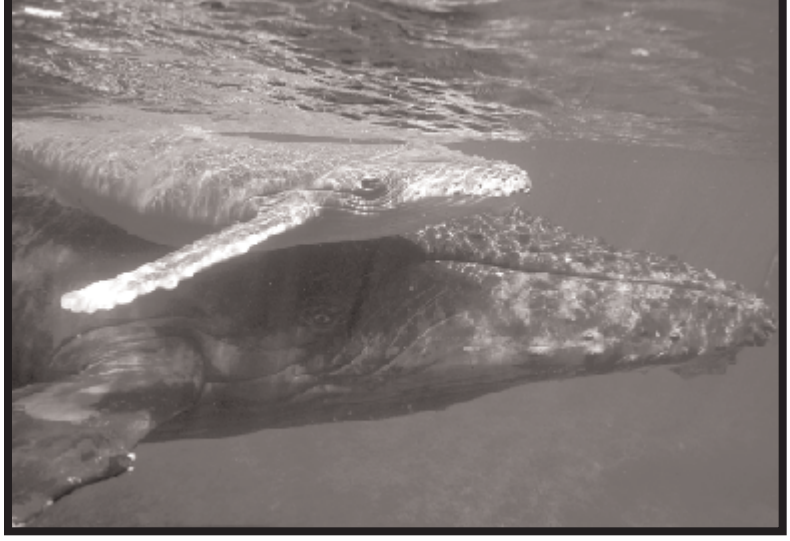
DeepWorker 2000

ESPECIFICACIONES
Peso en el aire: 1,300 kilogramos (1.3 toneladas)
Operación de profundidad 600 metros (2,000 pies)
Carga: 114 kilogramos (250 libras)
Mantenimiento de vida: 100 horas
Velocidad: 3 nudos
Tripulación: 1 piloto

SISTEMA DE COMUNICACIÓN incluye un sónar modificado llamado Imaginex, que permite digitación estándar y ultra elevada resolución de corto alcance. Los sonidos del océano se graban en un hidrófono direccional. Las videocámaras permiten que el piloto se sumerja. VHF y comunicación a través del agua permiten contacto con el personal asistente que está en la superficie.



Para obtener más información vea el sitio web:
http://sustainableseas.noaa.gov/aboutsse/technology/equipment/deepworker.html



Ballena jorobada y ballenato © Dave Matilla

INVESTIGACIÓN 1

¿Cómo puede un derrame de aceite afectar el Santuario Marino?

Los estudiantes, en esta investigación, considerarán las normas que se usan para evaluar el daño a los recursos naturales y las medidas de mitigación cuando sucede una amenaza al entorno de gran escala, tal como un derrame petrolífero

INFORMACIÓN INTRODUCTIVA

Santuarios Marinos Nacionales de NOAA

ACTIVIDAD

Peligro – ¡Derrame de petróleo en el Santuario!

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes:

- Aprenderán que significan los términos de los recursos naturales y los interesados;
- Investigarán cómo el impacto de los humanos, en este caso el derrame de petróleo, puede afectar los recursos del Santuario;
- Comunicarán, en una reunión pública simulada, cómo movilizar la gente y los recursos eficazmente para proteger el Santuario;
- Serán introducidos a la tecnología de Sistema de Información Geográfica (GIS).

NORMAS

NORMA 3 DE GEOGRAFÍA

Cómo se analizan las organizaciones espaciales integradas por personas, lugares y entornos en la superficie de la tierra.

NORMA 18 DE GEOGRAFÍIA

Cómo se aplica la geografía para interpretar el presente y para planear el futuro.

NORMAS DE EDUCACIÓN DE CIENCIAS

Fomentar estudiantes que se guíen por sí solos.

Cómo leer e interpretar los mapas geográficos y geológicos.

ACTIVIDAD

Peligro – ¡Derrame de petróleo en el

La pregunta para guiarse

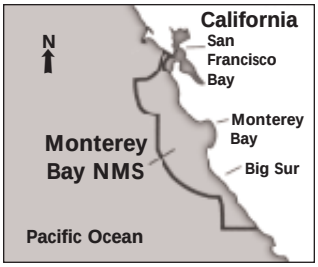
¿Cuáles recursos naturales podrían ser afectados en el caso de un derrame de petróleo de gran escala?

MATERIALES

- ❑ Los Santuarios marinos nacionales de la NOAA para cada grupo de estudiantes (vea el libro Recursos para maestros, volumen 1)
- ❑ Las tarjetas de actividad de un derrame de petróleo, un juego para cada grupo de estudiantes
- ❑ El panorama del derrame de petróleo y las guías para la presentación, un juego para cada grupo de estudiantes
- ❑ El mapa del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey, uno para cada grupo de estudiantes.
- ❑ Transparencias superpuestas de GIS*, un juego para cada grupo de estudiantes
- ❑ Un retroproyector y transparencias indicadoras para las presentaciones
- ❑ Acceso al Internet (opcional)
- ❑ Papel para los diarios de los estudiantes o los cuadernos del laboratorio
- ❑ Carteles de tamaño natural del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey. Comuníquese con Karen Grimmer; karen.grimmer-noaa.gov. (831) 647-4201

**Copie originales en transparencias para preparar las superpuestas.*

Discusión



¿Qué es lo que hace que Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey sea un lugar extraordinario? La Bahía de Monterey, uno de los más grandes santuarios marinos, cuenta con una gran selección de hábitats. Dentro de sus lindes se encuentran costas rocosas, bosques exuberantes de algas marinas y uno de los cañones marítimos más profundos de la costa occidental. El cañón atraviesa más de 3,500 metro (2 millas) de profundidad y alcanza casi 100 kilómetros (60 millas) dentro del mar. Los hábitats del santuario abundan con vida, desde los plánctones pequeñísimos hasta las ballenas enormes. Con su gran diversidad de hábitats y vida, el Santuario es un enfoque nacional para el estudio marino y programa educativo.

Los hábitats

Las playas arenosas
Las costas rocosas
El cañón submarino
El mar abierto y pelágico
Los bosques de kelp
Los pantanos

Las especies claves

Nutria del mar
Pelícano café
Ballena gris
Pez roca
Calamar
Kelp gigante

Web: www.mbnms.nos.noaa.gov

Proceso:

Parte 1: ¿Qué es el marino nacional?

1 En la pizarra o en retroproyector escriba las palabras "santuario marino". Dígale a los estudiantes que se han establecidos 13 santuarios marinos nacionales en los Estados Unidos desde de 1972.

2 Descríbale a los estudiantes, usando la hoja de información como guía, el porqué se estableció los santuarios marinos y cómo se administran. Haga que ellos empiecen a pensar acerca de los santuarios marinos—estableciendo lo que ya saben y animándolos a que pregunten y contesten sus propias preguntas relacionadas con el ambiente marino.

3 Discuta con los estudiantes el papel que tienen los parques nacionales, ambos en la tierra y el mar, como lugares extraordinarios que preservan el alga, plantas y animales, el hábitat en el que viven, formas terrestres únicas y oportunidades recreativas para la gente. Compare el establecimiento del primer parque nacional en 1872 que fue Yellowstone con el establecimiento casi cien años después del santuario marinonacional y el barco hundido Monitor.

Parte 2: Usando el mapa del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey (MBNMS)

1 Toda la clase, observe la escala y las barras de colores en la esquina izquierda inferior usando el mapa de tamaño póster.
Identifique cuáles colores son las zonas urbanas (grises), océano (azul oscuro y claro dependiendo de la profundidad), los terrenos de cultivos y pantanos costeros (verde).

2 Identifique algunas de las características dominantes del mapa. Estas puedan incluir la Bahía de Monterey, las ciudades circunvecinas a su escuela, las cordilleras (Santa Lucia, Gavilán, Santa Cruz y Diablo Range) de los cañones marítimos (Soquel, Carmel y Monterey), ríos que desembocan al Santuario (Salinas, Pájaro y San Lorenzo) y las autopistas 1 y 101.

3 Discuta el uso del Sistema de información geográfica (GIS) como una herramienta tecnológica para crear mapas y analizar zonas espaciales. Usando un retroproyector y copias de las transparencias superpuestas de GIS, brevemente observe los diferentes tipos de información que han recopilado los científicos.

4 Explíqueles que las imágenes son creadas por unos puntos de información distintos GPS (Geographic Positioning System - sistema de ubicación geográfica) que se cargan en la computadora en unidades de longitud y latitud.

5 Ponga las transparencias de GIS una encima de otra para demostrar cómo se considera la información multidimensional o espacial. Estas transparencias serán recursos informativos que los estudiantes usaran durante sus presentaciones para las reuniones públicas simuladas.

6 Discuta la importancia que tiene el monitorio de las zonas naturales para poder identificar si los cambios son por causa de las alteraciones naturales o humanas. Consulte el Monitorio del ecosistema de los santuarios" (páginas 3-4).

Parte 3: ¿Qué recursos naturales podrían ser afectados por un derrame de petróleo?

Los estudiantes representaran seis grupos comunitarios. (Consulte las Tarjetas de actividad de un derrame de petróleo)

Los grupos son los siguientes:

) **El Concilio asesor del Santuario** presidirá la reunión pública. Vea el cuadro al dorso "NOAA anuncia la subvención de $50,000.

2) Los funcionarios de la **Guarda Costera** de los Estados Unidos, darán un informe sobre lo que ellos perciben de la situación.

3) **Los guardas forestales y los voluntarios del derrame de petróleo**

4) **Los científicos**

5) **Los representantes de la industria pesquera**

6) **Los representantes del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey**

Los últimos cuatro grupos presentarán su perspectiva al Concilio de cómo se podría mitigar (o reducir) los efectos negativos del medioambiente y la economía que posiblemente ocurrirán a causa del acontecimiento del derrame de petróleo.

***¡NOTA IMPORTANTE! Hay una subvención de $50,000 par ser distribuida a la comunidad por encarar las repercusiones del derrame de petróleo.**

1 Divida la clase en seis grupos. Cada grupo deberá recibir una de las seis Tarjetas de actividad, una hoja con un panorama de un derrame de petróleo y una tarjeta con las Guías de la presentación. Las tarjetas tendrán la explicación del papel que tendrán y las responsabilidades del grupo.

2 Lea el Aviso de la subvención de $50,000 (vea la siguiente página) a la clase. Pídale a cada grupo que discuta sus preocupaciones y conteste las preguntas suscitadas por la tarjeta de actividad.

3 Pídale al grupo que de una presentación de cinco minutos al Concilio asesor del Santuario siguiendo los reglamentos enumerados en la hoja de las Pautas de la presentació.

¡NOAA anuncia la subvención de $50,000!

En respuesta al desastre medioambiental de hoy—cuando 300 millones litros de petróleo fueron derramados en el Santuario de la Bahía de Monterey—y la National Oceanic & Atmospheric Administration ha ordenado $50,000 para ayuda de emergencia.

A las 7:00 p.m. se convocará una reunión pública de emergencia en el ayuntamiento para considerar quién recibirá los fondos y lo que puede hacer el público para proteger nuestras costas y recursos naturales.

Para poder ser escuchado de cómo los fondos deben ser repartido necesita presentar su argumento al Concilio asesor del Santuario Marino Nacional, y ellos darán las recomendaciones apropiadas a NOAA.

Si desea dar su opinión, sírvase preparar una presentación de cinco minutos y respaldada con gráficas. Puede registrarse cuando entre a la reunión. Al final de la reunión el Concilio dará a conocer las acciones relevantes y sus recomendaciones de financiamiento.

¡Únase a este tan importante esfuerzo!

TARJETAS DE ACTIVIDAD DE UN DERRAME DE PETRÓLEO
(UNA TARJETA PEQUEÑA POR CADA GRUPO)

Panel
CONCILIO ASESOR DEL SANTUARIO

Interés principal: ¿Cuál grupo comunitario necesita financiamiento? ¿Qué tanto? Entre los integrantes de este panel puede haber un funcionario de parques estatales, un funcionario gubernamental, un científico, un educador, un propietario de empresa, un pescador y un buzo.

Tarea del panel: Escuchar objetivamente todas las perspectivas para hacer una recomendación a NOAA de cómo se deberán distribuir los $50,000. Después de escuchar todas las presentaciones ustedes las considerarán y luego darán a conocer sus decisiones.

Equipo de respuesta del derrame de petróleo
GUARDA COSTERA DE LOS ESTADOS UNIDOS

Interés principal: Evaluar la situación e informarle al público del lugar donde ocurrió el derrame de petróleo, tamaño, hacia donde se dirige y el peligro potencial, etc.

Conteste las preguntas: ¿Cuál es la zona más probable que será afectada inmediatamente? (la latitud y longitud del terreno). Consulte la hoja de Panorama de un derrame de petróleo.

Grupo #1 Interesados
GUARDA FORESTAL Y VOLUNTARIOS DE DERRAME DE PETRÓLEOS

Interés principal: El impacto del derrame de petróleo en los hábitats salvajes y sensibles.

Conteste las preguntas: ¿Cómo puede afectar el derrame a los animales marinos y sus hábitats? ¿Qué tanto del dinero, si alguno, será usado para los esfuerzos de rescate y rehabilitación?

Grupo #2 Interesados
CIENTÍFICOS (biólogos estadounidenses de pesca y vida salvaje)

Interés principal: La evaluación prolongada del impacto del derrame en la vida salvaje y zonas naturales.

Conteste las preguntas: ¿Por cuánto tiempo se sentirán los efectos del derrame? ¿Cómo evaluaría un estudio de monitorio prolongado? ¿Qué clase de técnicas de monitorio serían recomendables? (Los reconocimientos pueden tener costos variados dependiendo si son por tierra, barco o por aire)

Grupo #3 Interesados
INDUSTRIA PESQUERA (pescadores, empacadores de mariscos y mercados de mariscos)

Interés principal: El impacto en la industria pescadera por el derrame de petróleo.

Conteste las preguntas: ¿Cómo podría el derrame de petróleo afectar la industria pescadera, ahora en el presente y en el futuro?
¿Cuánto dinero podría perder?
¿Podrán solicitar un reembolso del gobierno?

Grupo #4 Interesados
PERSONAL DEL SANTUARIO (gerentes de recursos, investigadores y educadores)

Interés principal: El impacto del derrame de petróleo en todos los recursos del Santuario. MBNMS es una zona de multiusos.

Conteste las preguntas: ¿Cómo puede el MBNMS ayudar con la coordinación de las operaciones de limpieza del derrame de petróleo? ¿Cómo pude el MBNMS apoyar con los esfuerzos de investigación y monitorio?

PANORAMA DE UN DERRAME DE PETRÓLEO
(UNA TARJETA POR GRUPO)

"El 9 de enero de 2000, un buque de carga de 350 metros _____ (ponga el nombre de su escuela) viajaba dentro en una niebla espesa, vientos fuertes y mar bravo. A las 9:00 a.m., el buque de carga chocó con un barco petrolero ---_____ (ponga el nombre de otra escuela) que cargaba 300 millones de petróleo. La proa del buque de cargo se daño ligeramente pero no estuvo a riesgo de hundirse. Sin embargo, el buque petrolero sufrió daños en la sección media de éste y está en peligro de hundirse".

La estación de la Guarda Costera de los Estados Unidos en Monterey recibió señales de peligro de los dos barcos y ésta informó a MBNMS del desastre. Aquí tienen los detalles de la situación.

La posición del buque petrolero:	Latitud:	36 grados 40 minutos al norte
	Longitud:	123 grados 10 minutos al oeste
Velocidad del viento:	35 nudos del noroeste	
Condición del mar:	olas de 5 metros	

Daños del navío: El petróleo de ambos, el buque de carga y buque petrolero, fue visto en la superficie. El buque petrolero definitivamente se está hundiendo. El buque de carga no trabaja y quedo en alta mar y le está entrando agua en el cuarto de maquinarias y el timón también tiene daños.

LAS GUÍAS DE LA PRESENTACIÓN (UNA TARJETA POR GRUPO)

El Concilio del Santuario Asesor compuesto por 20 representantes nombrados por el gobierno federal de agencias gubernamentales, instituciones locales, y grupos usuarios (buzos, pesca, puertos y agricultura) interesados con los recursos del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey. Un grupo de estudiantes representará los integrantes del concilio, y se sentará enfrente con la para la audiencia. Su trabajo es el de asesorar a NOAA de los asuntos de interés de la comunidad.

Los grupos de interesados formularán y presentarán un argumento claro y convincente a los integrantes del Concilio. La intención de ustedes es que ellos entiendan claramente cuáles son sus necesidades y porqué ustedes merecen una gran porción de los $50,000 disponibles. Los fondos son para los esfuerzos de limpieza, investigación y monitorización y para ayudar a mitigar (reducir) los efectos negativos del derrame.

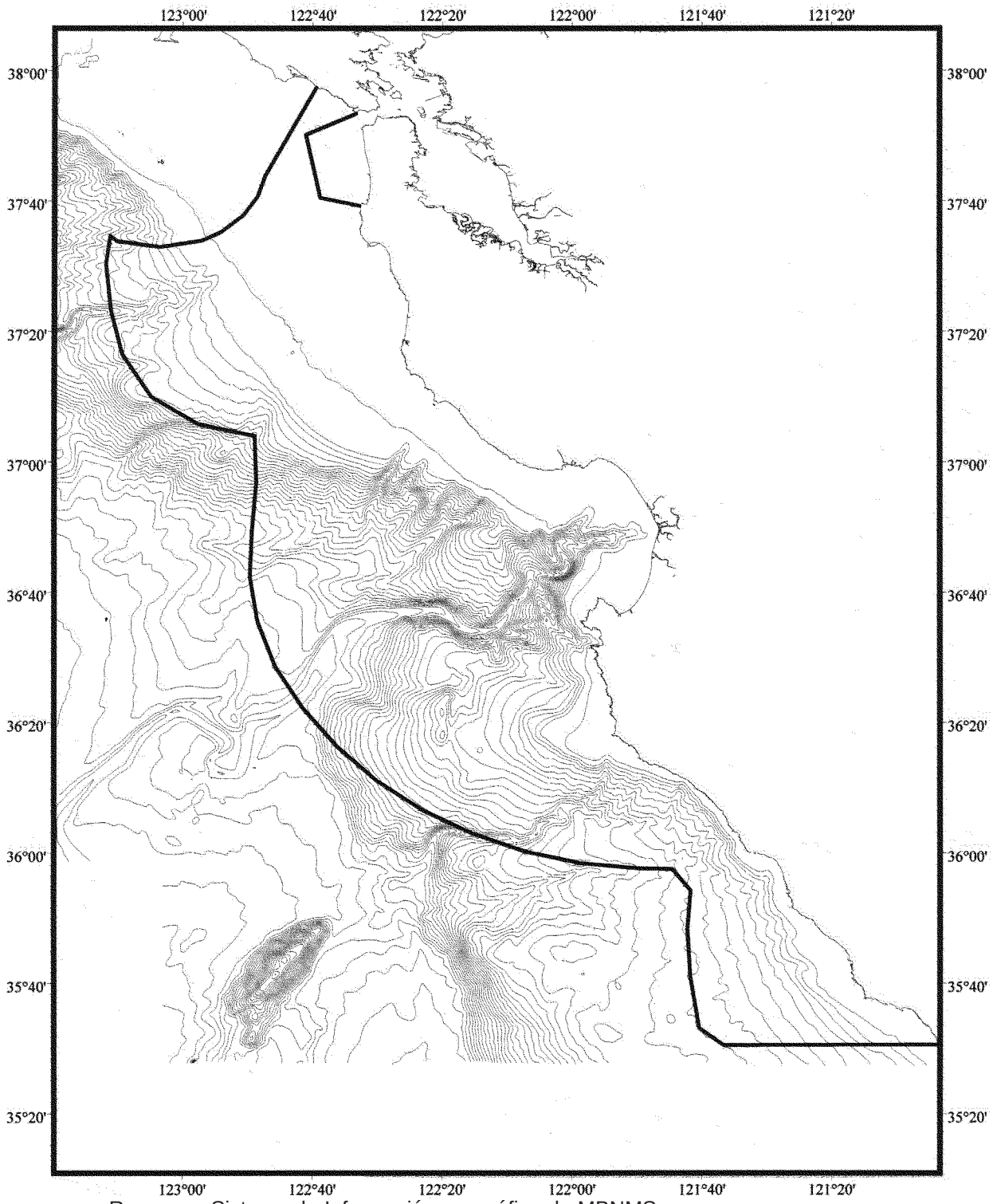
REGULACIONES DE LA PRESENTACIÓN

- Cada uno de los equipos tendrá cinco minutos para presentar su argumento al Concilio Asesor del Santuario.
- La presentación deberá ser colorida e informativa e incluir el uso de gráficas de color tales como los mapas de tamaño póster o transparencias superpuestas de GIS en un retroproyector.
- Observe las transparencias superpuestas para encontrar las que sean de importancia para su grupo. Explique por qué esos recursos en particular son más importantes para su grupo o la comunidad y cómo son o serán afectados.
- Al final de cada presentación, se darán cinco minutos adicionales para preguntas y comentarios del resto de la audiencia que vinieron a participar en esta junta pública.
- Al concluir todas las presentaciones, el SAC considerará éstas y le dará a saber a la audiencia las recomendaciones que proveerá al NOAA. Luego, NOAA distribuirá los fondos de acuerdo a las recomendaciones.

MAPA DEL SANTUARIO MARINO NACIONAL DE LA BAHÍA DE MONTEREY

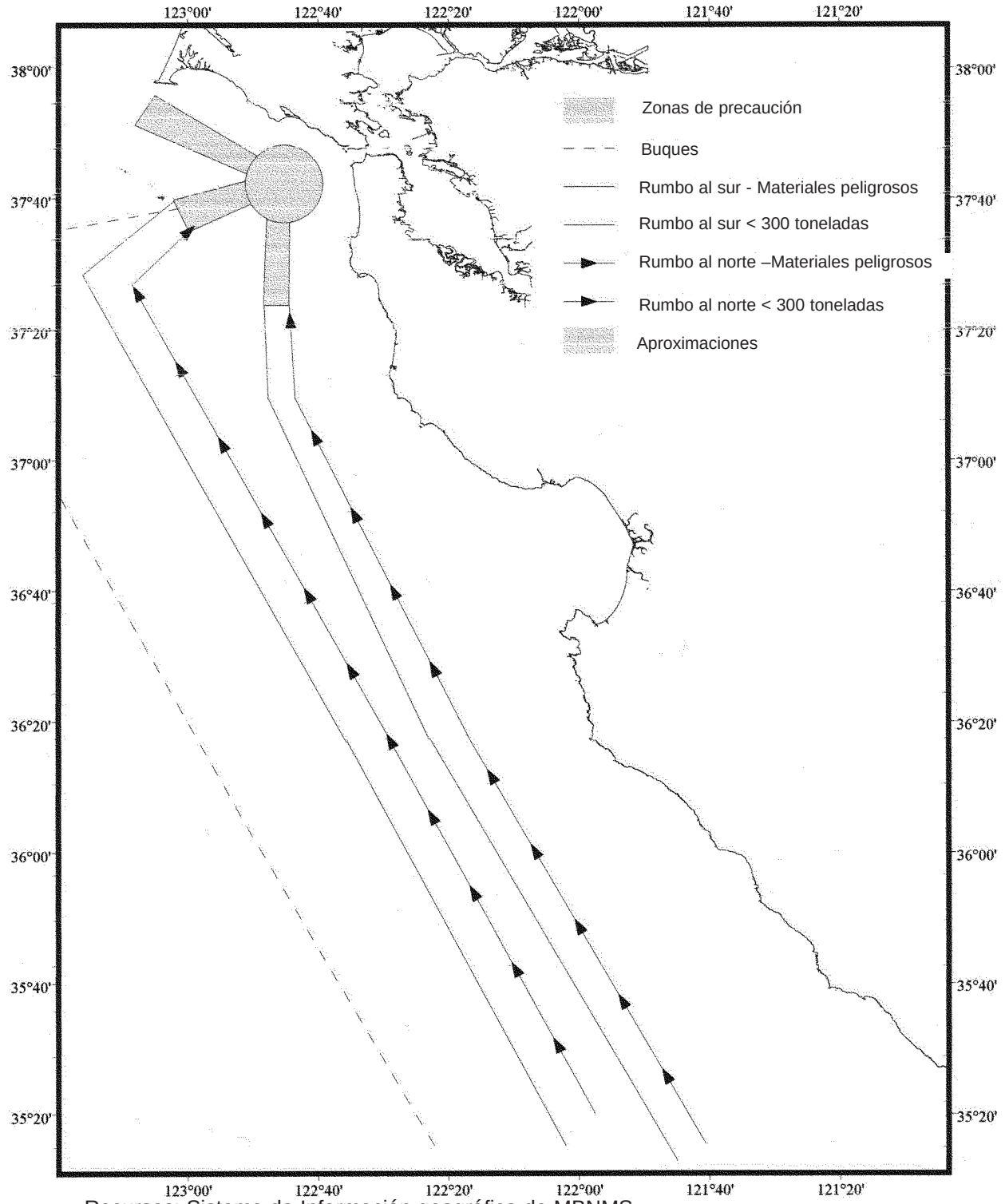
TRANSPARENCIA DE GIS

El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Costa, batimetría (intervalos de 100m) y límites



Recursos: Sistema de Información geográfica de MBNMS

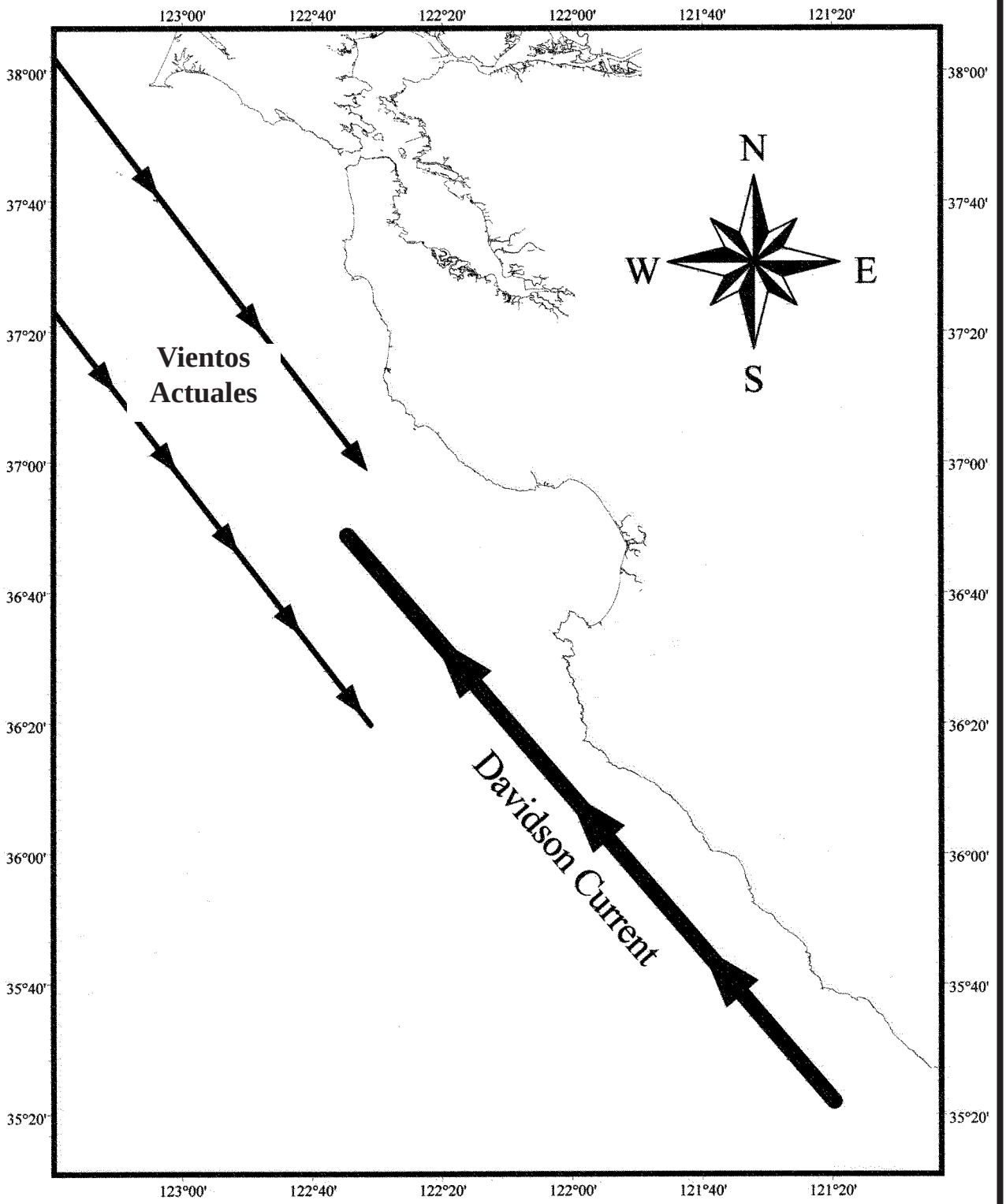
El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Rutas de tráfico de los navíos



Recursos: Sistema de Información geográfica de MBNMS

TRANSPARENCIA DE GIS

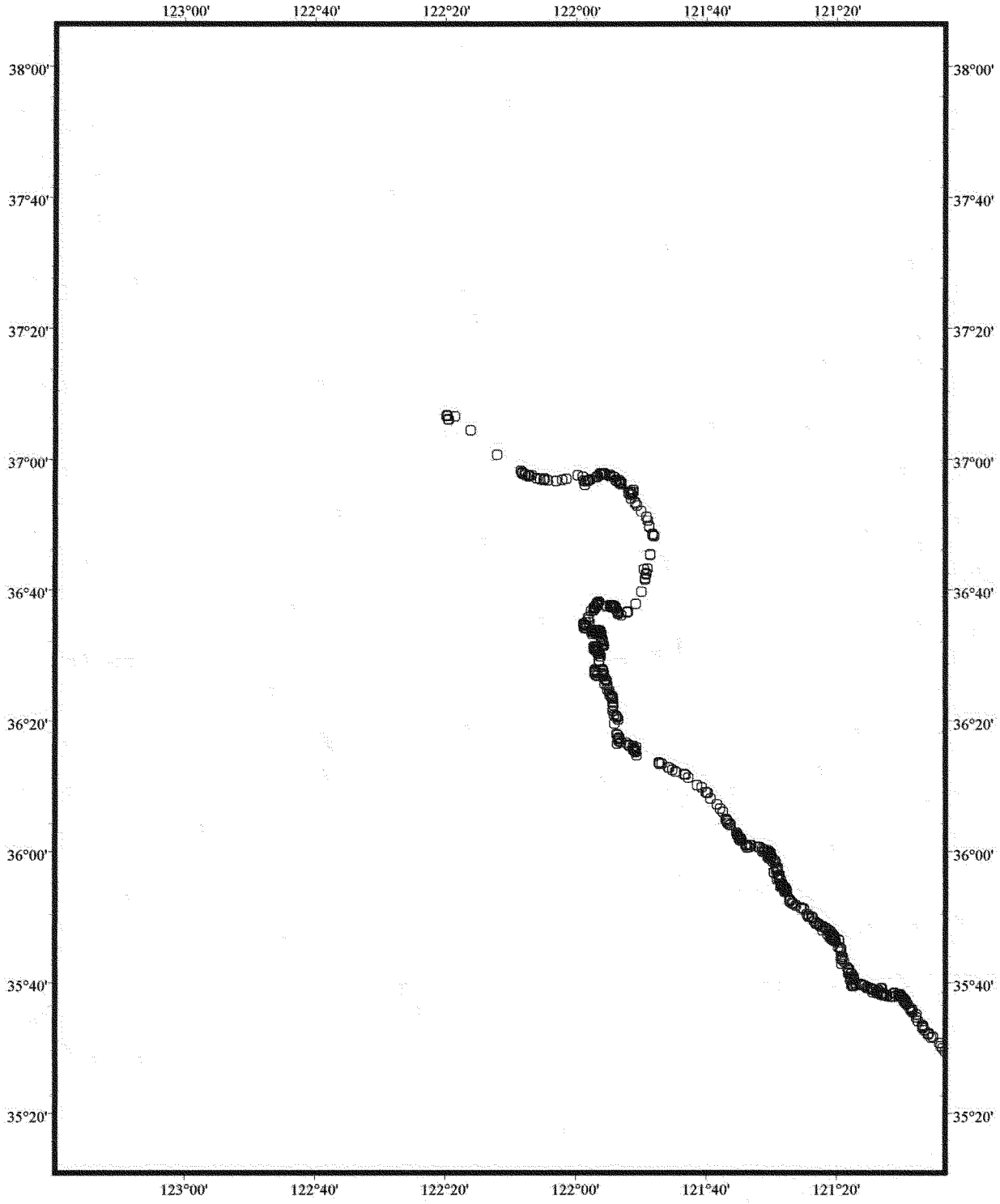
El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Corrientes y vientos actuales - Invierno



Recursos: Sistema de Información geográfica de MBNMS

TRANSPARENCIA DE GIS

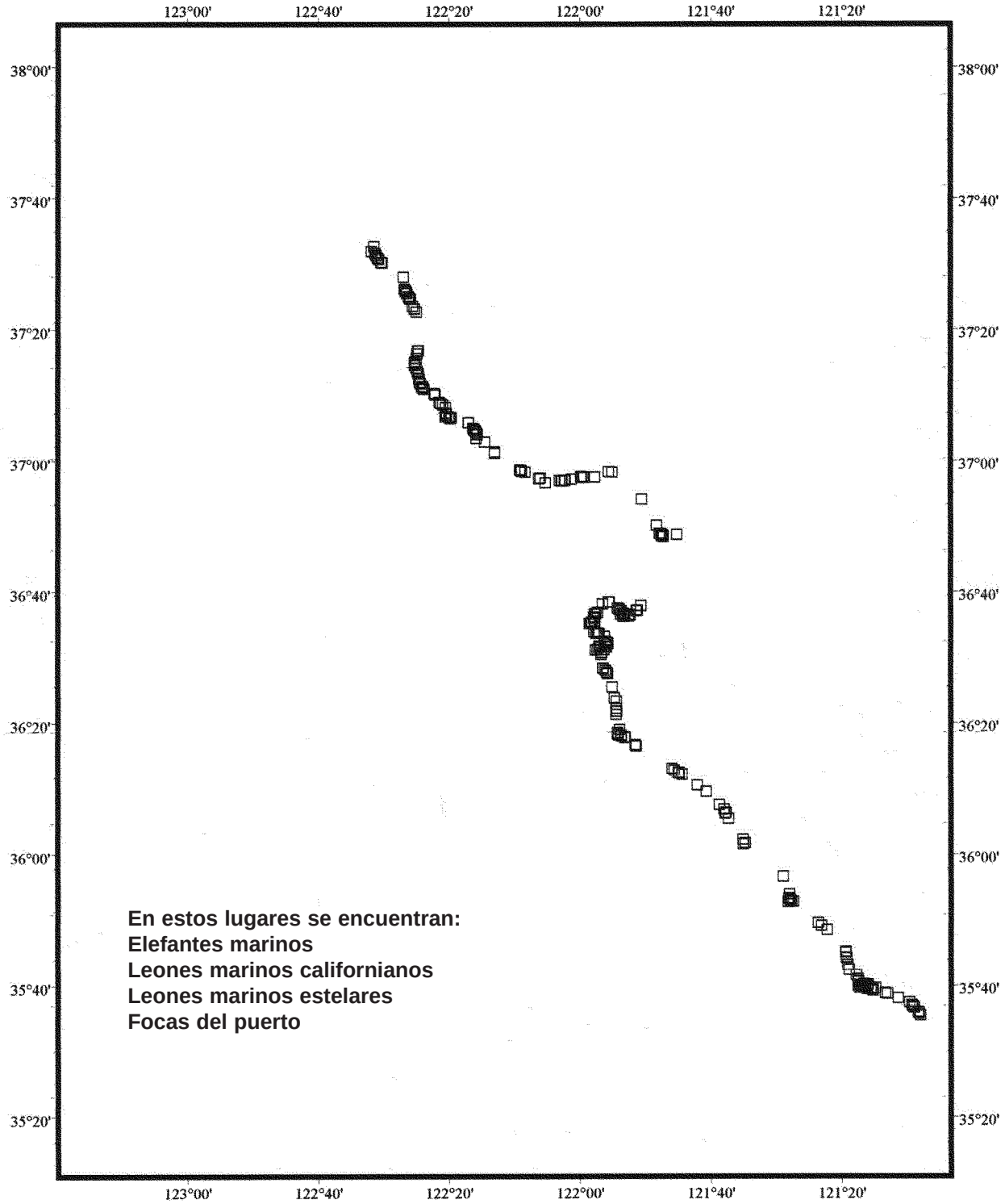
El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Nutrias del mar vistos en 1992



Recursos: Sistema de Información geográfica de MBNMS

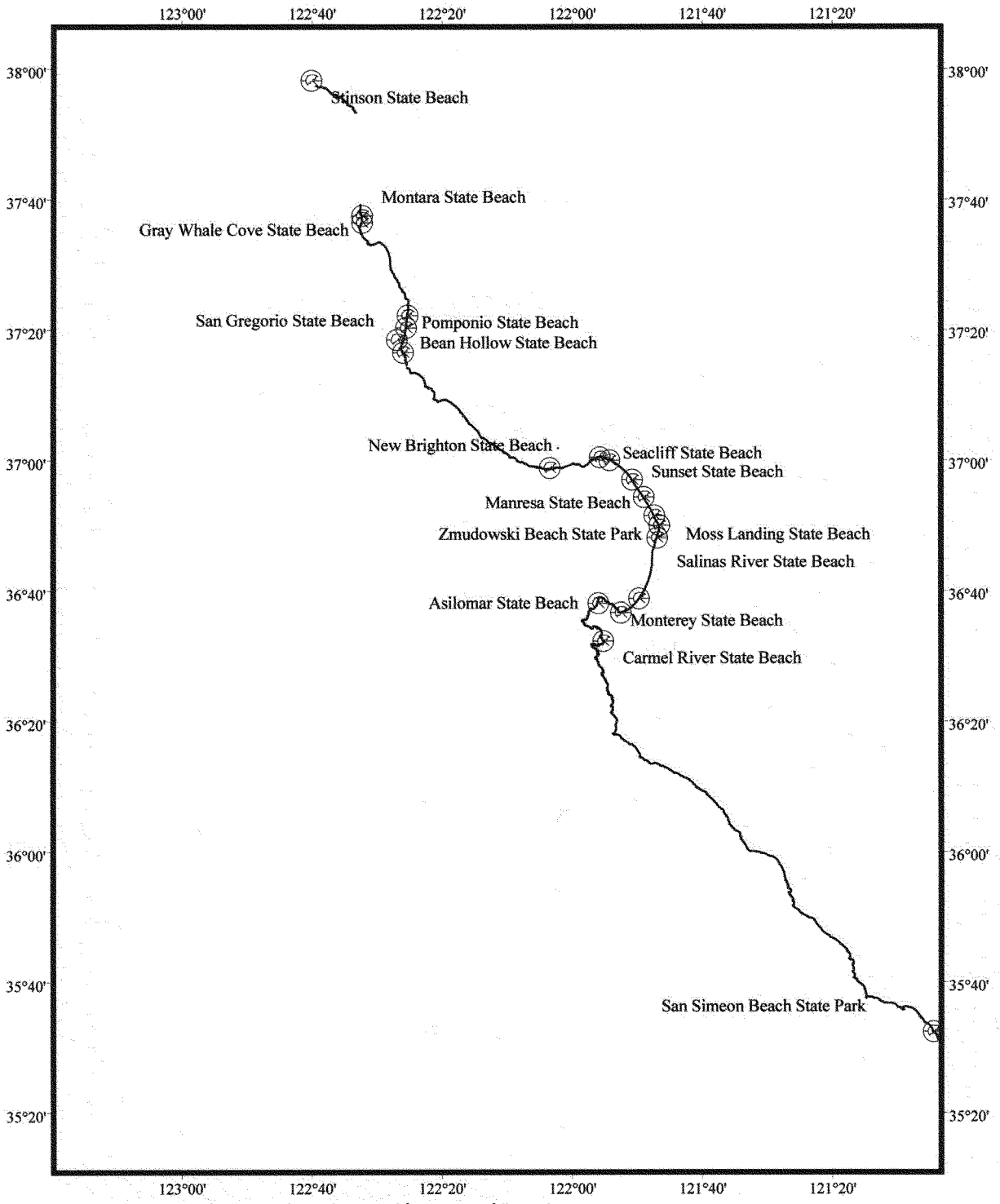
TRANSPARENCIA DE GIS

El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Zonas donde se encuentran los pinnípedos



Recursos: Sistema de Información geográfica de MBNMS

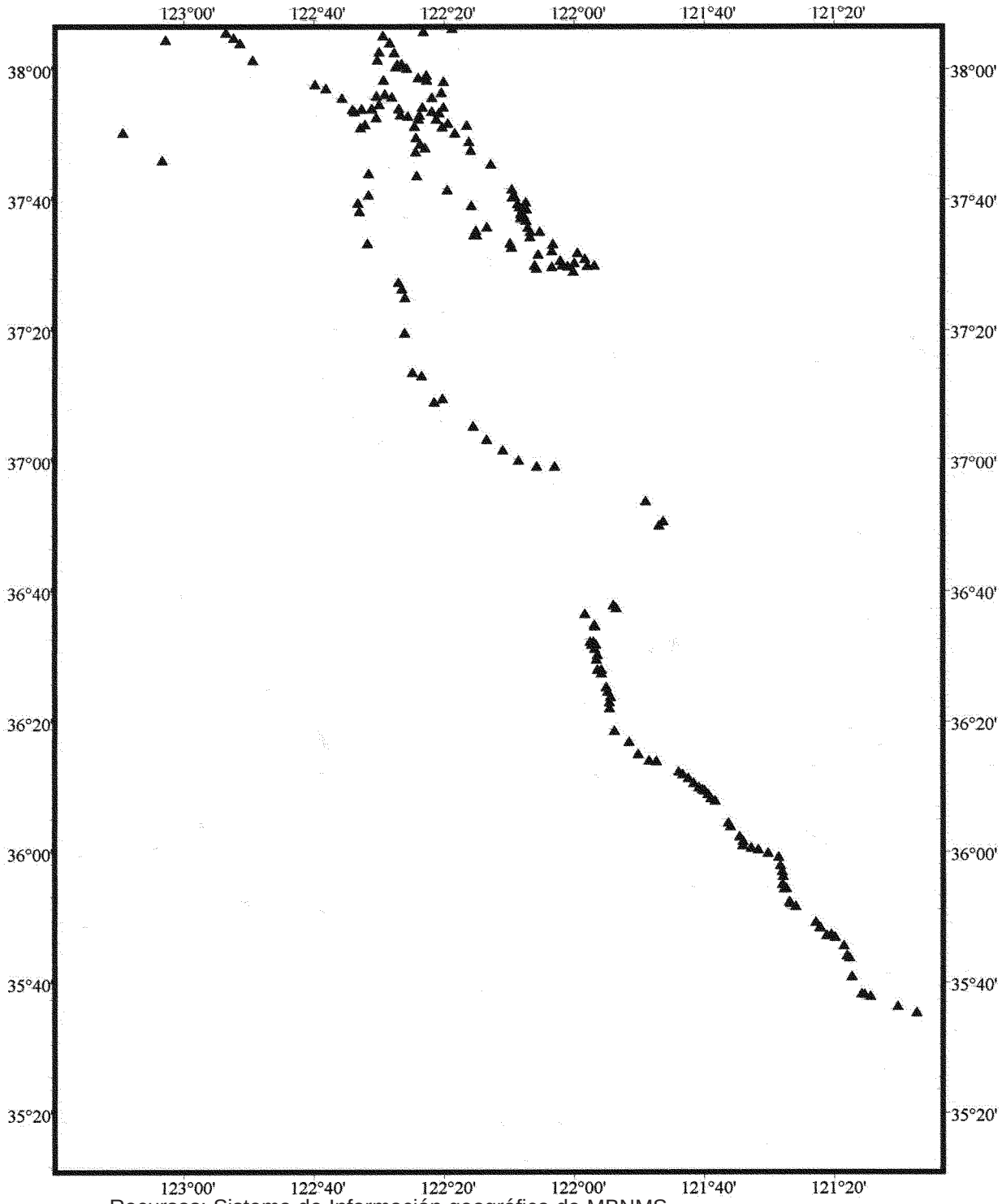
El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Zonas recreativas



Recursos: Sistema de Información geográfica de MBNMS

TRANSPARENCIA DE GIS

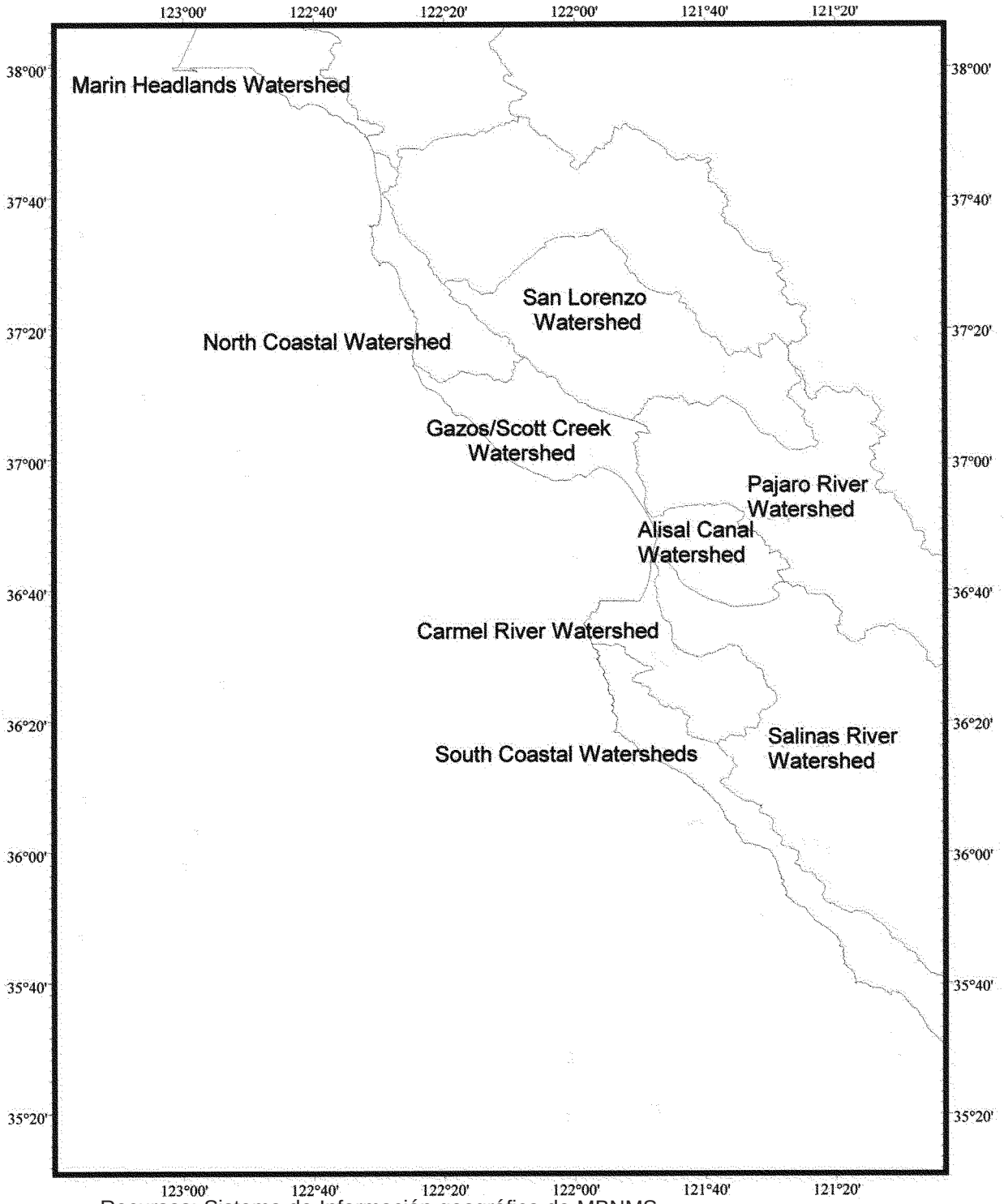
El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Zonas de nidadas de las aves marinas



Recursos: Sistema de Información geográfica de MBNMS

TRANSPARENCIA DE GIS

El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Cuencas costeras



Recursos: Sistema de Información geográfica de MBNMS

El Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
Pescadería con red de arrastre

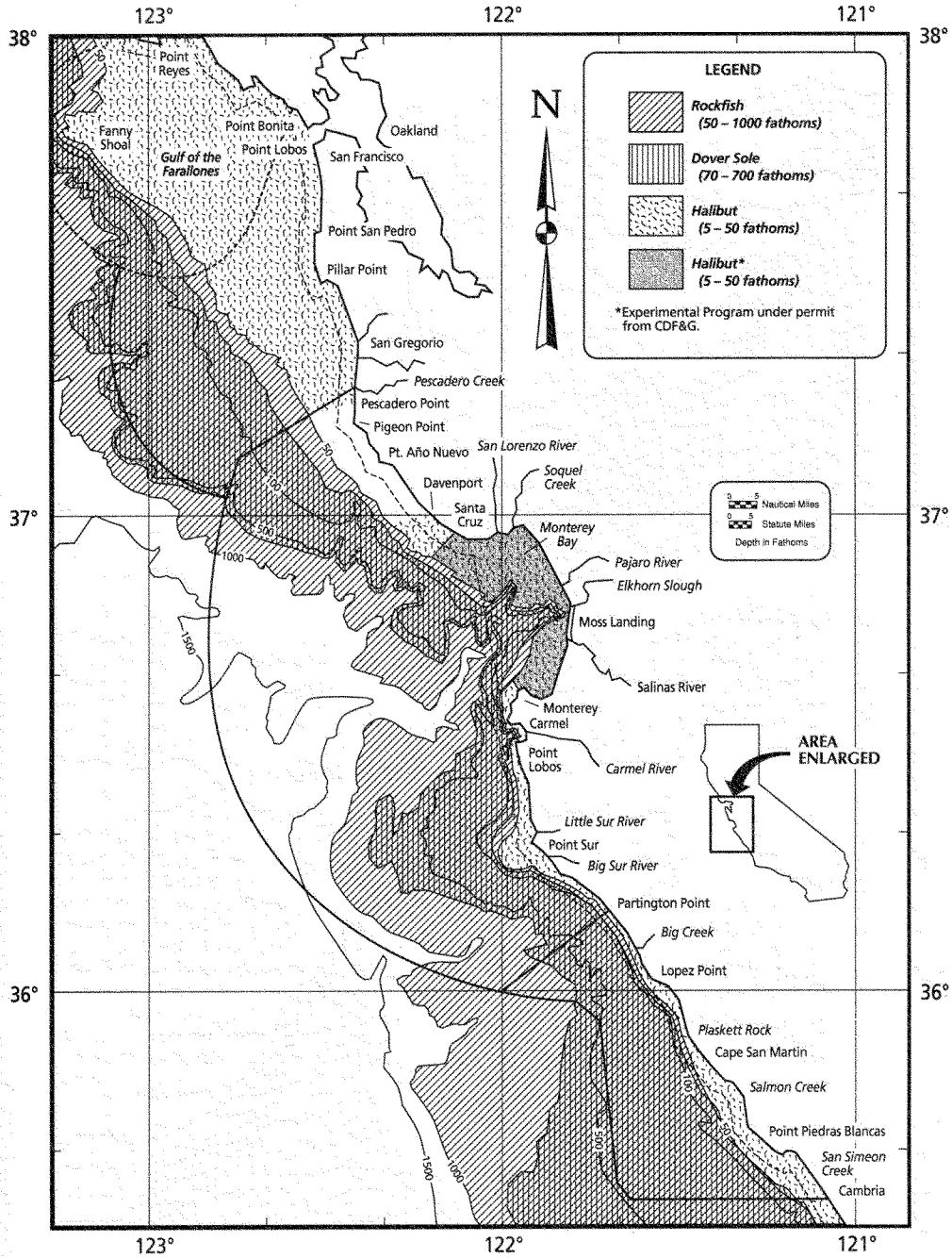
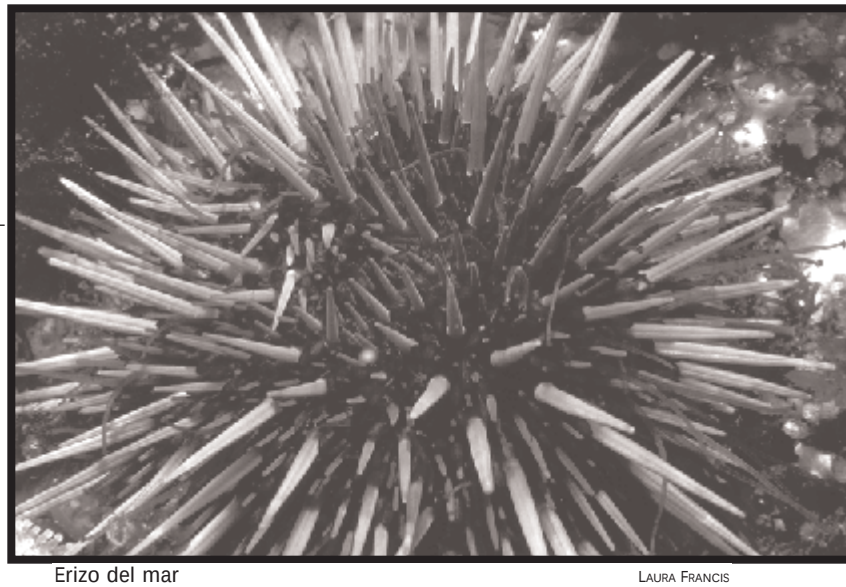


Figura 15. Pescadería con red de arrastre. Atlas de recurso marinos de California Central, el Programa de estudios regionales de la Costa Central, agosto de 1990

INVESTIGACIÓN 2

Un vistazo de cerca al Santuario Marino Nacional De la Bahía de Monterey



Erizo del mar

LAURA FRANCIS

En esta investigación, los estudiantes observarán de cerca el Santuario Marino Nacional. Una vez que se familiaricen con el mapa batimétrico y topográfico de la zona, los estudiantes seleccionarán un transecto a lo largo del fondo del mar para que investiguen algunas de las existentes características geológicas, biológicas y físicas.

ACTIVIDAD

Realizar un transecto a lo largo del fondo de mar: Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes aprenderán:

• a usar un mapa batimétrico y topográfico como un instrumento para reconocer las características geobiológicas del Santuario;

• a crear un contorno de profundidad de un mapa topográfico:

• a usar un transecto como un utensilio para cuantificar las características biológicas, geológica y físicas a lo largo del fondo de mar;

• a correlacionar las especies con la clase de hábitat del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey.

NORMAS

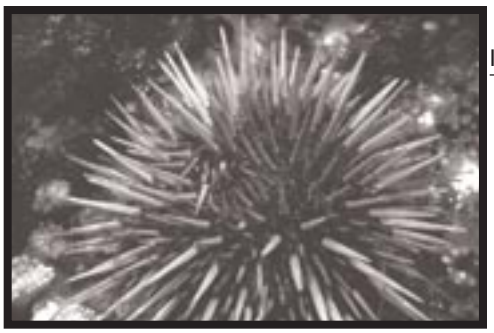
Norma 1 Geografía

Cómo usar mapas y otras representaciones, instrumentos y tecnologías geográficas para adquirir, procesar y presentar la información con una perspectiva espacial.

Norma Ciencia

Adquirir las habilidades necesarias para realizar averiguaciones científicas.

Promover el entendimiento de las poblaciones *y ecosistemas.*



ACTIVIDAD

Realizando un transecto a lo largo del fondo del mar:

Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey de NOAA

Preguntas para guiarse

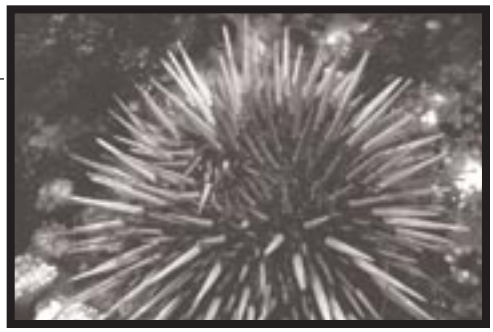
Si realizarán un transecto horizontal en el Santuario Marino Monterey basándose en los tipos de hábitat a lo largo de su transecto ¿qué especies encontrarían?
(Consulte las páginas 3 a 4.)

MATERIALES

- ❑ Gráfica batimétrica del Santuario de la Bahía de Monterey, una por cada grupo
- ❑ Tipos de hábitat béntico en la zona del MBNMS, uno por cada grupo
- ❑ Especies de animales en la zona del MBNMS, uno por cada grupo
- ❑ Regla métrica
- ❑ Papel cuadrado con ejes x e y
- ❑ Acceso al Internet (opcional)

DISCUSIÓN

Como resultado de estudios extensivos del fondo del mar en el Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey, se sabe mucho del tipo de topografía y sedimentos. El tipo de sedimento es uno de los muchos factores que define las clases de algas y animales que viven en ciertas zonas. Al conocer el tipo de sedimento y la preferencia de hábitat de ciertas especies, los científicos pueden predecir que organismos se encontrarán en una zona. Ellos pueden comparar sus predicciones con las conclusiones reales al emplear submarinos sumergibles y otros equipos científcos. El MBNMS contiene uno de los más g ológicamente diversos y complejos fondos del mar y margines continentales. El MBNMS está situado en una placa divisoria que separa la placa norteamericana de la placa del pacífico, y está marcada por el sistema de la falla San Andreas. Esta es una región tectónica activa con incidencias comunes de terremotos, de rubamientos submarinos, desemboques de inu dación y erosión costera. Además es una región de muchos recursos naturales y económicos. La topografía costera varía grandemente, que abarca al norte peñascos escarpados con bancales de cimas planas y bolsas playeras; en el centro del Santuario, playas arenosas y rodeadas por grandes campos de duna; y en el sur predominan los acantilados escarpados y rocosos. En tierra más adentro se encuentran con más frecuencia las cordilleras de baja y alta relieve y valles con terrenos planos. (Esta info mación proviene de la sección de MBNMS Site Characterization en la Website: www. .mbnms.nos.noaa.gov-sitecha geol2.html#2b)



Procedimiento

1 Proporcione a cada uno de los estudiantes con una copia de la gráfica del MBNMS. Hable con ellos sobre las diferentes características del mapa (las líneas de los contornos revelan características diferentes del fondo del mar así como la plataforma continental, los cañones, las montañas marítimas y los terraplenes). Analice con los estudiantes cómo los geólogos elaboran estos mapas. (Vea abajo.) ¿Qué son algunas de las maneras cómo usarían los científicos estos mapas? Los datos del mapa nos permiten obtener una fotografía del fondo de mar y sus hábitats. Esto nos dice mucho de qué clase de las plantas y animales que viven allí.)

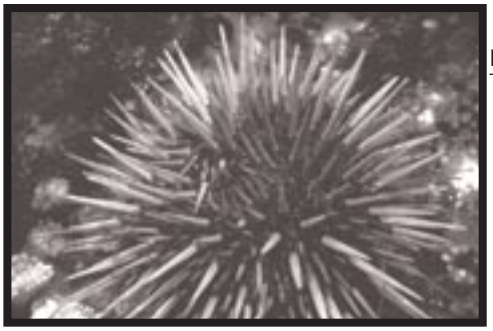
2 Explique a los estudiantes que los científicos realizan estudios de transecto como un método para calificar las características

¿CÓMO SE CREAN LOS MAPAS DEL FONDO DEL MAR?

La mayor parte de nuestros conocimientos de la topografía del fondo del mar proviene de sonidos: se envían ondas sonoras dentro del agua para medir el tiempo que se lleva para que éstas reboten del suelo oceánico y regresen a la superficie. Los científicos pueden crear mapas del fondo del mar con estos sonidos.

El aparato que usa para mandar ondas de sónar se le llama sonda acústica o sónar. Este aparato es remolcado por un barco y hace que reboten como 120 rayos de sonido (también se les llaman silbidos) del fondo del mar varias veces por segundo. Otro dispositivo recoge el eco del sonido al regresar. El barco pasa muchas veces por una cierta zona (casi de la misma manera que cuando usted corta el césped) mandando muchos de estos rayos al pasar. Una computadora en el tablero del barco calcula la profundidad dependiendo del tiempo que se lleva para que el eco del rayo retorne a la superficie. El sonido recorre océano a una velocidad media de 1,460 metros (4,800 pies) por segundo. (El sonido viaja cerca de cinco veces más rápido a través del agua que del aire.) Para calcular la profundidad, divida por dos el total de la cantidad que se lleva para que un silbido alcance el fondo y rebote. (Usted divide por dos 2 porque el total incluye el trayecto al fondo del mar y el retorno.) Luego multiplique esta cantidad por 1,460. Por ejemplo, si dura dos segundos por sonido para regresar al barco, la profundidad del agua debe ser de 1,460.

El sónar recopila al mismo tiempo la información de la composición del fondo del mar al medir la fuerza de la señal del retorno. Por ejemplo, el barro absorbe el sonido, por consecuente un eco débil indica un suelo turbio. Un eco fuerte indicia un fondo rocoso. Los científicos complementan estas imágenes sónar videos, fotogramas y muestras.



geológicas, físicas y biológicas de un ecosistema. Dígale a los estudiantes que ellos planearan una excursión de investigación en el Santuario de la Bahía de Monterey y emplearán un sumergible submarino.

3 Para ayudar a ilustrar la topografía submarina a lo largo del transecto, pídales que hagan gráficas del contorno. En un pedazo de papel, por separado, pídales que hagan una tabla "T": una columna para la distancia del punto del inicio de su transecto (Punto A) y uno para la profundidad del fondo del mar. Después de eso, que ellos recopilen los datos en cada centímetro a lo largo de su transecto, que empleen la escala de un 1 cm = 1 km. Por ejemplo, al medir un centímetro en una regla del Punto A (el cual equivale a un kilómetro del punto de inicio de su transecto), el contorno de la línea indica la profundidad es de 25 metros. A dos centímetros (ó 2 kilómetros del Punto A) la profundidad es de 30 metros. (Consulte el siguiente ejemplo.).

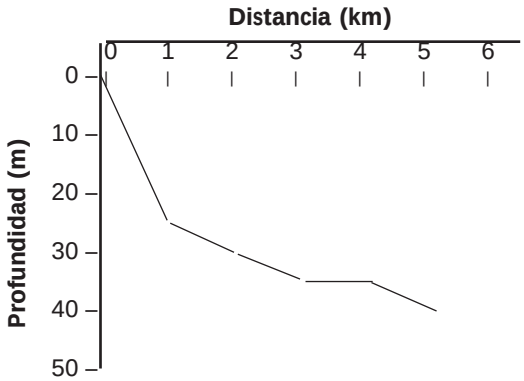
TRAZANDO LOS DATOS DEL FONDO DEL MAR
EL TRANSECTO EN SANTUARIO MARINO NACIONAL DE LA BAHÍA DE MONTEREY

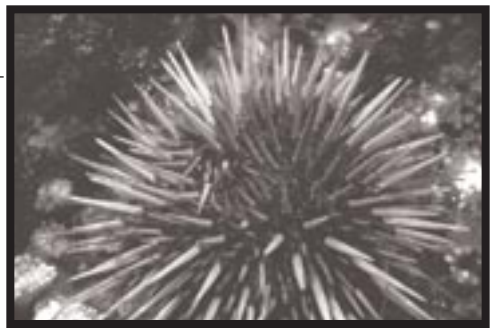
Distancia del inicio (Punto A) (km)	Profundidad (m)
0 km	0 m
1 km	25 m
2 km	30 m
3 km	30 m
4 km	35 m

4 Cuando los estudiantes terminen de recopilar los datos a lo largo de su transecto y crear tablas de datos, pídales que hagan gráficas del contorno para que muestren la topografía marítima. Si no tienen capacidades de computación, proporcióneles papel cuadrado y pídales que escriban un título y marquen sus gráficas: distancia (km) a lo largo del eje X, y en incrementos de profundidad (m) a lo largo del eje Y. Los estudiantes pueden consultar sus tablas de datos para los valores de la distancia.

5 Pídale a los estudiantes que usen sus tablas de datos para que tracen los puntos en sus tablas del contorno, y luego delineen un contorno conectando los puntos en la tabla.

Ejemplo Gráfica de Contorno





6 Deles a cada uno de los estudiantes una hoja de Tipos de hábitat béntico. Pídale a ellos que determinen que clase de sedimentos encontrarían a lo largo de sus transectos y lo indiquen en sus mapas. Anímelos que hagan preguntas sobre sus conclusiones; por ejemplo, "¿De dónde provienen estos sedimentos? "¿Cómo llegaron hasta aquí?" "¿Por qué están distribuidos de tal manera en zonas diferentes? Tal vez los estudiantes no tengan las respuestas para estas preguntas, pero el examinarlas es una parte importantísima de ciencias y el primer paso a una investigación científica. Consulte el libro "Natural History of Monterey Bay National Marine Sanctuary" (Historia natural del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey.)

7 Proporcione a cada estudiante con la hoja de Especies de animales. Según los sedimentos que encontraron a lo largo de su transecto: ¿Qué especies esperan encontrar? ¿Cuáles son las razones que apoyan sus suposiciones?

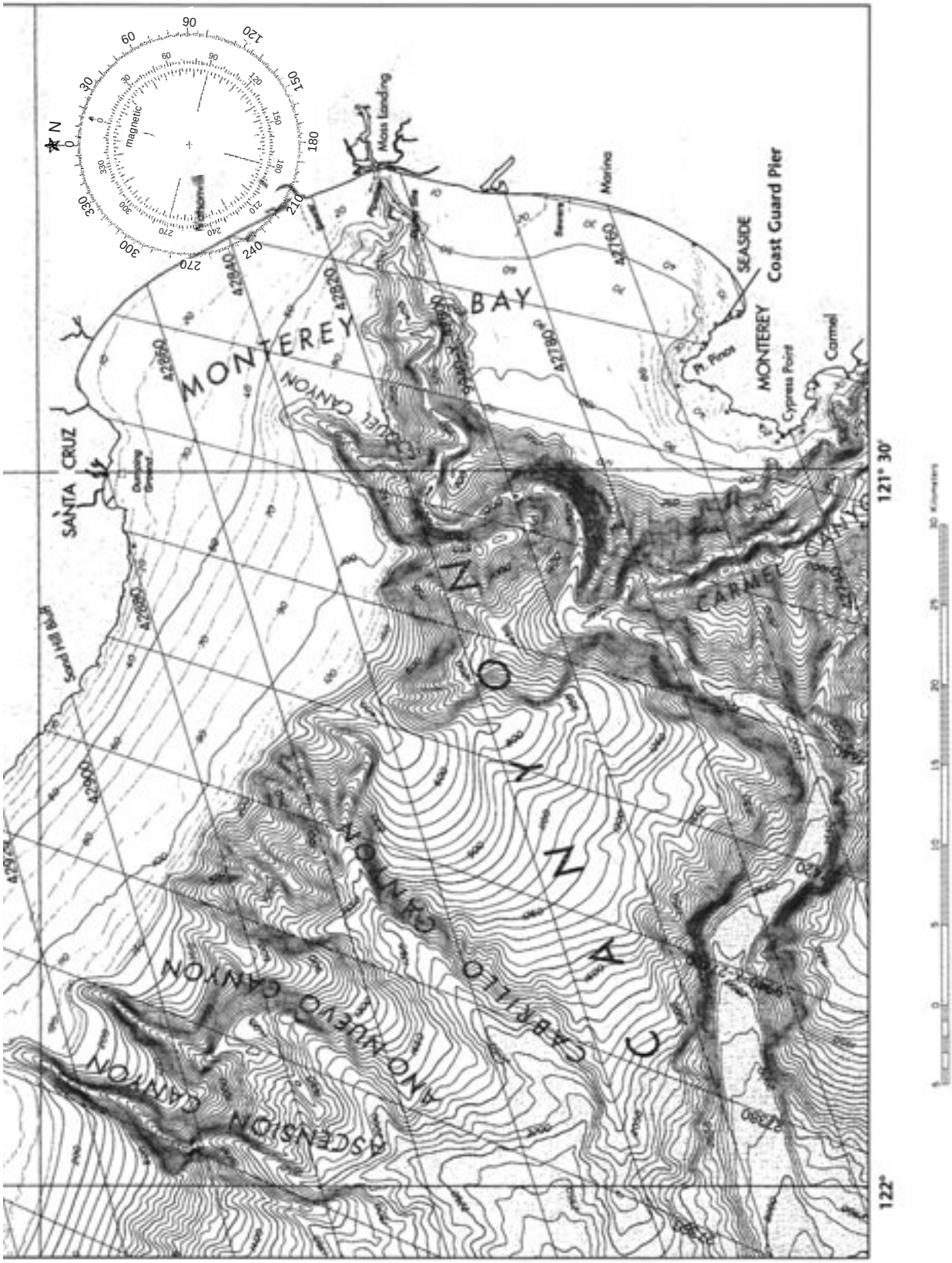
8 Hable con sus estudiantes sobre la relación entre los organismos, sus alrededores físicos y ubicación geográfica. ¿Qué condiciones físicas prefiere cada organismo? ¿Si los predadores o presas de los organismos prefieren las mismas condiciones? ¿Qué clase de patrones se pueden observar entre los organismos tales como las condiciones físicas y sus lugares geográficos?

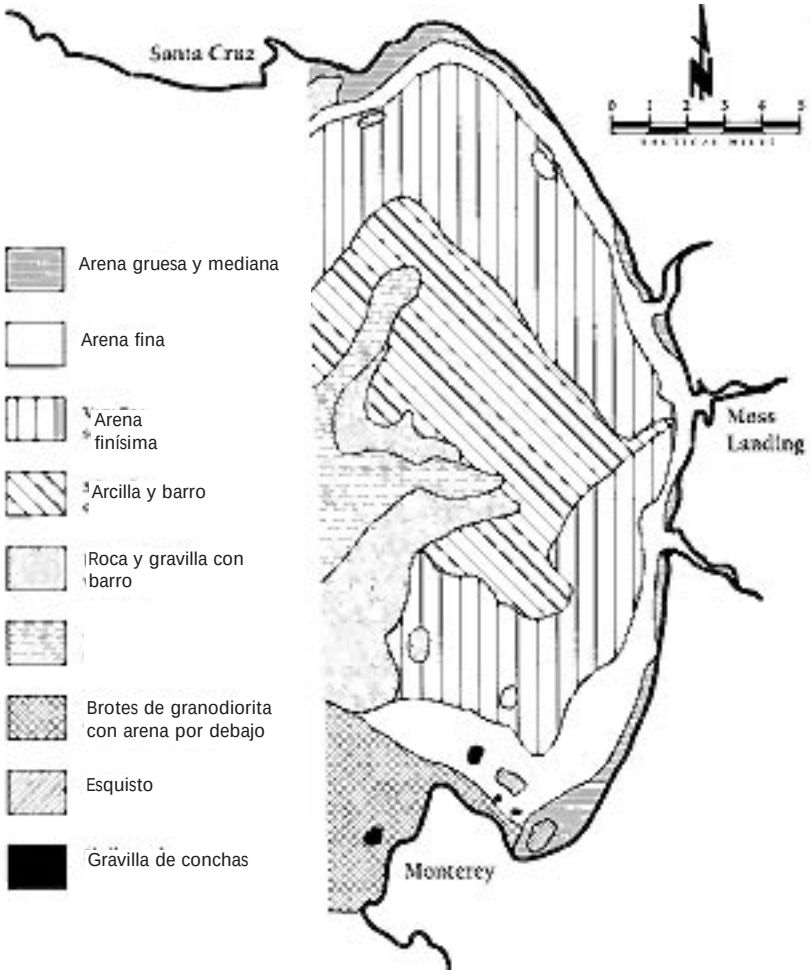
9 Si tiene acceso al Internet, los estudiantes pueden consultar la Website de Sustainable Seas Expeditions (http://sustainable-seas.noaa.gov) ¿Qué especies han encontrado los investigadores de Sustainable Sea Expeditions? ¿Cómo se comparan estas conclusiones con las predicciones de los estudiantes.

10 Indique a los estudiantes que escriban una descripción detallada de sus conclusiones. Si tuvieron la oportunidad de seguir el proyecto investigativo de Sustainable Seas Expeditions en la Website, pídales que determinen los resultados de sus predicciones con las conclusiones verdaderas.

Uno de los peces que habitan en el Santuario Marino Nacional del la Bahía de Monterey del NOAA es el centro de estudio de la investigación de Expeditions. El pez roca (sebastes spp.) que se congrega en hábitats particulares del MBNMS. Una especie relacionada con éste, el pez rojo (Sebastes fasciatus) habita en zonas parecidas en el Stellwagen Banks National Marine Sanctuary del NOAA. Al comparar los hábitos de noche y de día de estos peces, los científicos esperan encontrar la relación entre éstos para formular las decisiones que protegerán mejor sus poblaciones.

GRÁFICA BATIMÉTRICA DEL SANTURIO DE LA BAHÍA DE MONTEREY





*El dibujo proviene del "Natural History of the Monterey Bay National Marine Sanctuary" que se encuentra en la Website www.MBSF.org de Monterey Bay National Sanctuary Foundation (la Fundación del Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey)

ESPECIES ANIMALES EN EL SANTUARIO MARINO NACIONAL DE LA BAHÍA DE MONTEREY

Nombre común: Caracol olivo
Nombre científico: Olivella biplicta
Hábitat preferido: arena fina
Alimento: Algas y animales muertos
Predadores: Estrellas del mar

Nombre común: Pulpo rojo
Nombre científico: polypus
Hábitat preferido: brotes rocosos
Alimento: Crustáceos pequeños, moluscos y peces
Predadores: Peces demersal, arenque, róbalo, tortugas marinas y los humanos.

Nombre común: Almeja Pismo
Nombre científico: Tivela stuitorum
Hábitat preferido: arena gruesa y mediana
Alimento: nutria del mar, cangrejos, caracoles,
Predadores: tiburones, rayos, aves marinas y humanos

Nombre común: Almejas húmedas
Nombre científico: Calyptogena spp.
Hábitat preferido: Zonas húmedas en la profundidad del suelo del cañón.
Sedimentos gruesos con lodo.
Alimento: bacteria quemosintética en los tejidos de las agallas de las almejas y proveen su única fuente de nutrición
Predadores: Desconocido

Nombre común: Estrella de mar
Nombre científico: Patira miniata (estrella murciélago), Pisaster giganteus(Estrella marina gigantesca), Astropecten armatus (estrella de arena),
Hábitat preferido: arena gruesa y mediana y rocas
Alimento: bivalvos, crustáceos pequeños, lombrices, y otros equinodermos, detritos, hidroideos, restos de animales muertos, anémona de mar, esponjas de mar
Predadores: estrellas de mar grandes, gaviotas y humanos

Nombre común: Hidroideo
Nombre científico: Aglaophenia spp. (avestruz emplumada)
Hábitat preferido: arenilla y arena
Alimento: plancton zoológico, fitoplancton, detritos pequeños
Predadores: erizos, equinodermos, pez béntico (escorpiones)

Nombre común: Erizos & Opistobranchs
Nombre científico: Anisodoris noblis (Limón del mar), Pleurobrachia california (Conejo del fondo del mar)
Hábitat preferido: brotes rocosos
Alimento: (especies selectas) hidroidos, anémona del mar, corales, esponjas
Predadores: estrellas del mar, cangrejos, langostas y algunos peces bénticos

Nombre común: Anémonas
Nombre científico: Pachycerianthus fimbriatus
Hábitat preferido: arena fina o lodo
Alimento: plancton pequeño, detritos, pequeños animales que se enredan en sus tentáculos
Predadores: erizos, estrellas del mar, peces del fondo del mar

Nombre común: Anémona del mar
Nombre científico: Corynactis californica (anémona fresa), Metridium senile (anémona emplumada)
Hábitat preferido: rocas
Alimento: plancton, detritos, animales pequeños que se enredan en los tentáculos
Predadores: erizos, estrellas del mar y peces que se nutren del fondo del mar

Nombre común: Cangrejos
Nombre científico: Cancer magister (cangrejo del calabozo), Pagurus samuelis. (cangrejo ermitaño)
Hábitat preferido: rocas grandes y arenilla
Alimento: fitoplancton, protozoario, detritos pequeños
Predadores: erizos, tortugas marinas, y estrellas del mar,

Nombre común: Bryozoans
Nombre científico: Filicrisia franciscana
Hábitat preferido: rocas y esquito
Alimento: fitoplancton, protozoario, plancton pequeño, detrito pequeño
Predadores: erizos y cangrejos

Nombre común: Tunicate (carnívoros)
Nombre científico: Megalodicopia hians
Hábitat preferido: las profundidades de las paredes del cañón marítimo
Alimento: copepods, camarones y otro plancton
Predadores: desconocido

Nombre común: Arenque del Pacífico
Nombre científico: Clupea harengus
Hábitat preferido: agua despejada, arenilla para poner su huevada
Alimento: peces pequeños, plancton zoológico, camarones y lombrices
Predadores: muchos peces bénticos y pelágicos, calamar, mamíferos marinos, aves marinas y los humanos

MONTEREY BAY NATIONAL MARINE SANCTUARIES

ESPECIES ANIMALES EN EL SANTUARIO MARINO NACIONAL DE LA BAHÍA DE MONTEREY

Nombre común: Calamar común
Nombre científico: Loligo opalescens
Hábitat preferido: agua despejada, arena enlodada (para desovar)
Alimento: crustáceos como camarones, peces pequeños, lombrices bénticas y sus propias crías
Predadores: Muchos peces, pájaros, mamíferos marinos y los humanos

Nombre común: Escorpina azul
Nombre científico: Sebastes mystinus
Hábitat preferido: plantas de kelp y zonas rocosas
Alimento: moluscos, calamar, crustáceos y lombrices,
Predadores: peces más grandes, a los pequeños se los comen muchas especies pelágicas y los humanos

Nombre común: Cabezón
Nombre científico: Scorpaenichthys marmoratus
Hábitat preferido: rocas y arenilla
Alimento: pez demersal, abulón, crustáceos, moluscos, equinodermos, lombrices, y también comen cuerpos de los animales muertos
Predadores: humanos

Nombre común: Pez escorpión de los charcos de la marea
Nombre científico: Oligocottus maculosus
Hábitat preferido: zonas ralas y rocosas
Alimento: pez demersal, crustáceos, moluscos, equinodermos, lombrices, y también comen cuerpos de los animales muertos
Predadores: las crías son comidas por muchos otros peces

Nombre común: halibut de California
Nombre científico: Paralichthys californicus
Hábitat preferido: arena fina o mediana
Alimento: peces pequeños y crustáceos
Predadores: pez pelágico y béntico, calamar, mamíferos marinos y aves marinas

Nombre común: Arenque del Pacífico
Nombre científico: Clupea harengus
Hábitat preferido: agua despejada, arenilla para poner su huevada
Alimento: peces pequeños, plancton zoológico, camarones y lombrices
Predadores: muchos peces bénticos y pelágicos, calamar, mamíferos marinos, aves marinas y los humanos

Nombre común: Pez linterna
Nombre científico: Myctophidae
Hábitat preferido: agua despejada en el fondo del mar
Alimento: copepods y euphausiids
Predadores: pez del fondo del mar como la baracuda y el calamar

Nombre común: Speckled sanddab
Nombre científico: Citharichthys stigmaus
Hábitat preferido: arena fina
Alimento: Casi puros crustáceos, más lombrices y peces
Predadores: Aves que se clavan en el agua como el cormorán, mamíferos marinos, cangrejos y otros peces

Nombre común: Pez perro
Nombre científico: Squalus acanthias
Hábitat preferido: arenilla y arena
Alimento: pez pequeño (pelágico y béntico), calamar, crustaceanos, bivalvos, lombrices y medusa
Predadores: otro pez perro, tiburones grandes y los humanos

Nombre común: Perca
Nombre científico: Cymatogaster aggregata
Hábitat preferido: bosque de kelp y rocas
Alimento: crustáceos pequeños, alga, y algunas veces lombrices y moluscos.
Predadores: Aves, peces y mamíferos marinos. Seguidos son pescados por pescadores de los muelles

Nombre común: Anchoa del norte
Nombre científico: Engraulis morda
Hábitat preferido: agua despejada
Alimento: Filtra el fitóplancton y el plankton a través de sus agallas
Predadores: Todas las aves que cazan, peces (incluso los roncadores blancos), y los mamíferos se comen las anchoas. Los amantes de la pizza también los comen. A menudo se usan como carnada.

Nombre común: Rayo murciélago
Nombre científico: Myliobatis californica
Hábitat preferido: arena y lodo
Alimento: Almejas, ostiones, caracoles, cangrejos, y lombrices
Predadores: Algunos humanos y posiblemente los tiburones martillo

Nombre común: Tiburón leopardo
Nombre científico: Triakis semifasciata
Hábitat preferido: arena y lodo
Alimento: peces que viven abajo y los invertebrados
Predadores: Los humanos son los predadores principales de los tiburones adultos. Las crías son más vulnerables a los mamíferos marinos, tiburones adultos y peces grandes

MONTEREY BAY NATIONAL MARINE SANCTUARIES

Glosario

Arroyo: un arroyuelo de agua más pequeño que un río, con frecuencia es un tributario de un río

Abanico: (también conocido como un abanico aluvial) son depósitos de un arroyuelo que ligeramente crea sedimentos con figuras de abanico, éstos se ven a menudo en la base de una colina o un desfiladero

Abismal: se refiere a la profundidad del mar o al abismo

Arrecife: (en la tierra) una cordillera de colinas o montañas (en el fondo del océano) una elevación alargada en el fondo del mar

Bahía: una masa de agua apartada de la masa de agua principal; una entrada de mar

Batimetría: la medida de las profundidades del agua en los océanos, mares y lagos

Béntico: cerca al o en el fondo

Cañón: un valle angosto y profundo con laderas empinadas que lo suele atravesar un arroyuelo

Cañón marítimo: un valle marítimo grande, angosto y emparedado de laderas escabrosas

Cabo: un punto o extensión de tierra saliente hacia al agua como la de una península o punta.

Cima: la cumbre de una colina o una montaña que acaba en punta

Cordillera: una cadena de montañas

Corriente Davidson: corrientes cálidas del océano que van hacia al norte dentro de la costa y la Corriente de California a lo largo de costa oeste de los Estados Unidos durante los meses invernales

Cuenca: una región o zona conectada por una masa de agua, ríos y desagües

Detritus: las partículas de los restos de animales y plantas muertas

Ecología: la disciplina científica que involucra las interrelaciones entre los animales y plantas en el entorno

Estuario: donde las corrientes de los ríos encuentran y se fluyen con la marea oceánica

Geografía: la ciencia o estudio de la tierra y la vida; una descripción del aire, mar y de la tierra y la distribución de la vida vegetal y animal, e incluso la gente y las ciudades

Geología: la ciencia o estudio de la tierra y su historia y las rocas registradas

Golfo: una parte del océano o el mar extendiéndose a la tierra

Hidrología: la ciencia o estudio de las masas de agua igual como la medida de la corriente de los arroyuelos

Interesado: un ciudadano que ha adquirido derechos de un cierto recurso

Isla: tierra rodeada de agua por todos lados pero más pequeña que un continente

Latitud: la distancia angular al norte o sur del ecuador, que se mide en grados a lo largo del meridiano en un mapa o en un globo terráqueo

Longitud: la distancia angular en la tierra, tal como en un globo terráqueo o un mapa, al este u oeste del meridiano principal en Greenwich, Inglaterra, a la punta de la superficie de la tierra de la longitud que se trata de establecer, se expresa con grados, o en horas, minutos o segundos

Montaña marítima: una montaña marítima que sobresale de las profundidades del fondo del mar

Nivel del mar: el nivel de la superficie del mar, un punto medio entre la marea alta y la baja

Pelágico: mar adentro
Plancton: los animales y las plantas que nadan débilmente, o no nadan, y son llevados por las corrientes oceánicas

Plataforma continental: un bancal viejo cortado por las olas, volcándose ligeramente hacia el mar

Plataforma empinada: más allá de la plataforma, la ladera desciende abruptamente hacia la plataforma oceánica

Glosario y Recursos para los maestros

Plataforma empinada: más allá de la plataforma, la ladera desciende abruptamente hacia la plataforma oceánica

Predador: un animal que mata y se alimenta de otros animales

Punta: una zona de tierra que sobresale o una loma puntiaguda

Meandro: una vuelta o zona de meandros un arroyuelo

Muladar: un montón de residuos, un basurero, se refiere especialmente a los muladares de las cocinas de los indios

Monte: una colina alta

Oceanografía: el estudio de la biología, geología, física y química de los océanos del mundo

Río: un arroyuelo natural de agua que suele ser grande y largo

Santuario: un lugar seguro para albergue y protección

Sustrato: toda superficie en la que viven animales o plantas o en la que los materiales se pegan

Taxonomia: la clasificación científica de animales y plantas

Terraplén: Una elevación submarina levantándose de la plataforma continental

Transecto: una técnica de investigación de monitorización transversal a lo largo para que se puedan tomar medidas del fondo del mar

Valle: una zona larga y baja de tierra, suele estar entre lomas o montañas atravesadas por un río

Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterey
299 Foam Street
Monterey, CA 93940
831-647-4201 (phone)
831-647-4250 (fax)
Web address: www.mbnms.nos.noaa.gov

Folletos y volantes

Folletos y volantes Volante general del Monterey Bay National Marine Sanctuary

Folleto: Kayaking in the Monterey Bay National Marine Sanctuary

Folleto: Diving in the Monterey Bay National Marine Sanctuary

Folleto: Boating in the Monterey Bay National Marine Sanctuary

Folleto: Motorized Personal Watercraft in the Monterey Bay National Marine Sanctuary

Volante del Santuario y página de colorear en inglés y español: Together We Can

Folleto: Citizen's Guide to Clean Water and the Monterey Bay National Marine Sanctuary

Folleto sobre el desagüe urbano en inglés y español: Monterey Bay Begins on Your Street

Volante: Monterey is Closer Than You Think

Boletines

Noticias del boletín de Monterey Bay National Marine Sanctuary newsletter (3 ediciones al año)

Periódico: Monterey Bay National Marine Sanctuary--Your Guide to its Natural History and Recreation

Libros

A Natural History of the Monterey Bay National Marine Sanctuary Sanctuary Explorations

Pósters y Gráficas

Monterey Bay National Marine Sanctuary—gráfica náutica

Monterey Bay National Marine Sanctuary--póster

Are you Feeding Our Wildlife?—póster sobre la calidad del agua

Monterey Bay National Marine Sanctuary Anniversary--póster anual (cinco en total)

Storm Drains Lead Straight to the Ocean--póster

Good Cleaning Practice—póster para la industria de reparaciones automotrices

Cañón marítimo de Monterey Submarine Canyon--póster

Recursos para los maestros

Vídéos

Monterey Bay National Marine Sanctuary--A National Treasure (20 minutos)

Visitor's Guide to the Monterey Bay National Marine Sanctuary (12 minutos)

Dive into Fishwatching

Watersheds to Seashores (25 minutos)

Oportunidades para voluntarios

Trabajar como internos en el Monterey Bay National Marine Sanctuary

Ser voluntarios del BeachCOMBER

Save Our Shore's Sanctuary Stewardship Program

Center For Marine Conservation's BayNet Program

Monterey Bay National Marine Sanctuary Citizen's Stewardship Team

Se recomiendan las siguientes Websites locales Enlaces

American Cetacean Society--Monterey Bay Chapter--www.starrsites.com/acsmb

California Resources Agency--http://ceres.ca.gov

Coastside Live--www.coastside.net/COASTSIDE_Live

Internet Monterey Bay--http://www.bayotter.com

Local Oil Recycle Centers--www.ciwmb.ca.gov/wpe/usedoil/hotvb.asp

Local Marine Science/Education/Conservation Organizations--www.mbnms.nos.noaa.gov/intro/local_institutions.html

Monterey Net--www.montereynet.com

National Geographic: Sustainable Seas--www.nationalgeographic.com/seas

Sea Studios--www.seastudios.com

Santuario Marino Nacional de la Bahía de Monterrey
Currículo para Maestros "La conexión del mar y tierra"

FORMULARIO DE EVALUACIÓN

Le agradecemos que se moleste en completar este formulario de evaluación. Sus comentarios nos ayudarán a mejorar los materiales educativos que desarrollaremos en el futuro.

1. Circule el grado(s) escolar de enseñanza:

6 7 8 9 10 11 12

2. Doy clases (circule todas las que correspondan)

Geografía Ciencias biológicas Ciencias físicas Ciencias tereques Ciencias Sociales

3. Califique el Currículo en términos de calidad

Alta Calidad baja calidad

1 2 3 4 5

4. Califique el Currículo en términos de utilidad

De mucha utilidad No muy útil

1 2 3 4 5

5. Los materiales y actividades fueron escritos al nivel apropiado para la audiencia de la escuela media y secundaria

Completamente de acuerdo De acuerdo No estoy seguro No estoy de acuerdo

1 2 3 4

Completamente en desacuerdo
5

6. Los materiales encaran mis necesidades de enseñanza según las normas locales, estatales y nacionales sobre ciencias y geografía

Estoy de acuerdo No estoy de acuerdo

7. Sugerencias para mejoras:

8. ¿Se dio cuenta si los estudiantes aprendieron por uso de estos materiales? Explique sus observaciones y conclusiones.

9. ¿Hay algunas actividades, información o recursos para maestros y estudiantes que usted recomendaría que se añadieran a estos materiales? Sírvase incluir copias de estas actividades.

Envié su Formulario de Evaluación completo a:

Monterey Bay National Marine Sanctuary
Attention: Education Department
299 Foam Street
Monterey, CA 93940