

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

" OBRAS DE PROTECCION COSTERA EN LA BAHIA DE
TODOS SANTOS "



GUION DE LA UNIDAD AUDIOVISUAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
OCEANOLOGO
PRESENTA:
IGNACIA SORIA VELASQUEZ

ENSENADA, B.C., AGOSTO DE 1995

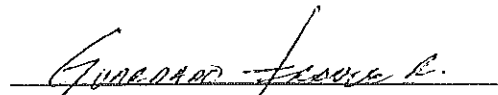
**“OBRAS DE PROTECCION COSTERA EN LA BAHIA DE
TODOS SANTOS.”**

UNIDAD AUDIOVISUAL

QUE PRESENTA :

IGNACIA SORIA VELASQUEZ


Aprobada Por:



Presidente del jurado
Oc. Rigoberto Guardado Franco



Sinodal Propietario
Oc. Guillermo E. Avila Serrano



Sinodal Propietario
Oc. Rafael Blanco Betancourt

INDICE

1. IMPORTANCIA DE LAS OBRAS DE PROTECCION COSTERA.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. DESCRIPCION Y LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIOS.....	2
4. TIPOS DE ESTRUCTURAS DE PROTECCION COSTERA.....	3
4.1. REVESTIMIENTOS.....	3
4.2. PAREDES.....	4
4.3. ROMPEOLAS.....	4
4.4. ESPIGONES.....	5
4.5. ESCOLLERAS.....	5
5. FRANJA COSTERA DEL POBLADO EL SAUZAL. ...	6
6. PUNTA MORRO.....	8

7. PUERTO DE ENSENADA.....	9
8. EL FARO.....	11
9. CONCLUSIONES.....	12
10. BIBLIOGRAFIA.....	13

ESCENA	TIEMPO	AUDIO
(1) Imagen de la Parte sur de Punta Morro.	3 seg	Obras de Protección Costera en la Bahía de Todos Santos (BTS).
(2) Panorámica de una zona protegida (Franja del Sauzal).	2 seg	Importancia de las Obras de Protección Costera.
(3) Cantiles erosionados Sauzal.	12 seg	Cuando existen modificaciones en la línea de costa y no se logra un equilibrio natural es necesario protegerla de la acción de fenómenos físicos y tratar de mantenerla en equilibrio .
(4) Imagen de estructuras de protección, presentación de un espigon, pared, Puerto del Sauzal, imagen de escolleras por computadora.	25 seg	Esto se puede lograr con el uso de estructuras de protección que tienen la finalidad de : 1) Aumentar el frente de playa de una determinada área. 2) Evitar la erosión producida por el retroceso de la línea de costa. 3) Proteger áreas permitiendo la circulación de embarcaciones a través de canales o dentro del puerto; entre otros usos.
(5) Presentar diferentes tipos de obras de protección costera.	10 seg	Dependiendo de las necesidades de cada lugar las obras de protección difieren en forma, característica y ubicación con respecto a la costa (Frías-Valdez, A. y Gonzalo, M. C. 1986).
(6) Imágenes de los diferentes tipos de estructuras de protección por medio de computadora.	15 seg	Las obras de protección se clasifican en dos tipos: 1) Las que son paralelas a la costa como; a) revestimientos, b) paredes y c) rompeolas. 2) Estructuras perpendiculares a la costa como: a) espigones, y b) escolleras.
(7) Presentación de diferentes estructuras y algunas en mal estado.	8 seg	Todo este tipo de estructuras varían considerablemente en costos, tamaños, efectividad y tiempo de vida útil.

(8) Escena de oleaje normal y de tormenta, presentación del diagrama de diseño de una estructura de protección.	13 seg	Son muchos los factores que pueden intervenir en la efectividad de una estructura como: oleaje de tormenta, mareas altas, así como el diseño específico, y criterios de construcción (Ramos-Olvera, R. 1993).
(9) Escenas de los instrumentos que se utilizan para realizar los estudios de tipo Topográficos, Oceanográficos, Meteorológicos y Geológicos.	9seg	Es aconsejable tomar en cuenta para el diseño de cualquier estructura estudios de tipo: Topográficos, Oceanográficos, Meteorológicos y Geológicos.
(10) Escenas de varias obras de protección de la Bahía.	18 seg	En la Bahía de Todos Santos (BTS), las obras de protección costera que se han construido hasta el momento en su mayoría no se han llevado a cabo ningún tipo de estudios para su construcción principalmente en aquellas que protegen áreas privadas, de aquí el por que de este trabajo.
(11) Mostrar obras de protección de la BTS.	10 seg	OBJETIVOS: 1. Realizar un informe sobre las obras de protección existentes en la BTS. 2. Especificar con que fin se construyeron. 3. Si cumplen su función.
(12) Panorámica del Puerto de Ensenada.	3 seg	Descripción y Localización del área de estudio.
(13) Recorrido de la BTS.	15 seg	La BTS se localiza a 100 Km al sur de la frontera con Estados Unidos, en la costa oeste de la Península de Baja California, la cual se extiende desde 31°40' a los 31°37' de latitud norte, y de los 116°47' de longitud oeste.
(14) Mapa de la BTS.	18 seg	La BTS es una bahía abierta, con un área aproximada de 24, 000 hectáreas, esta limitada al norte por Punta San Miguel, al sur por la Península de Punta Banda formada por cadenas

		montañosas, al oeste por las Islas de Todos Santos formadas por salientes rocosas (Aranda-Manteca, F.J. 1983).
(15) Cantiles, laguna costera, playa, Puerto de Ensenada.	7 seg	En general el litoral de la Bahía se compone de : acantilados, una laguna costera, playas arenosas y zona portuaria.
(16) Escenas de las siguientes áreas: El Sauzal, Punta Morro, Puerto de Ensenada, El Faro.	13 seg	Las zonas que se van a analizar en éste trabajo, se pueden dividir en las siguientes secciones: (a) Franja Costera del Poblado El Sauzal, (b) Punta Morro, © Puerto de Ensenada, y (d) El Faro.
(17) Imágenes de estructuras de protección.	2seg	Tipos de estructuras de protección costera.
(18) Revestimientos.	1 seg	Revestimientos.
(19) Escenas de una playa, oleaje, mostrar los dos tipos de revestimientos.	18 seg	Estas estructuras tienen por función proteger la línea de costa de la erosión producida por corrientes o por acción del oleaje, se caracterizan por absorber y disipar la energía del oleaje en lugar de reflejarla. Hay dos tipos de revestimientos: rígidos y flexibles.
(20) Escenas por computadora de dos tipos de revestimientos rígidos.	5 seg	Los rígidos son de concreto, proporcionan una excelente protección y tienen un período de vida largo. (Shore protección manual, 1984).
(21) Escenas por computadora de un rip rap.	15 seg	Los revestimientos flexibles son de enrocamiento, comunmente se les conoce como Rip Rap, regularmente la roca que utilizan para su construcción es de 1 a 6 toneladas, dependiendo de las condiciones del lugar. (Gary B, Griggs and K. Fulton-Bennett, 1988).
(22) Escenas del Faro a Coronitas.	6 seg	Existen dos tipos de revestimientos flexibles:(a) Rip Rap ingenieril, (b) Rip Rap no ingenieril.

(23) Tipos de paredes.	1 seg	PAREDES.
(24) Escenas de pared de la franja costera El Sauzal.	8 seg	Son estructuras comunmente rígidas de concreto que tienen por función fijar la línea de costa para evitar un retroceso.
(25) Mostrar diferentes tipos de paredes.	10 seg	Las características de las paredes pueden ser desde verticales a cóncavas, mientras más lisas son sus caras más reflejan la energía del oleaje.
(26) Mostrar en campo el drenaje de las paredes.	20 seg	En la construcción de este tipo de paredes se debe de construir un sistema de drenaje con la finalidad de evitar posibles fallas debidas a erosión o derrumbes que pueden provocar un colapso de la pared.
(27) Paredes de concreto en Punta Morro.	8 seg	Se debe de construir en los límites de los niveles bajos de marea, son las estructuras más durables que existen, aun que sus costos son muy elevados.
(28) Presentar los diferentes tipos de paredes, imagen por computadora.	6 seg	Se conocen varios tipos de paredes: Verticales, concavas, de escalones, de tie back (pared amarrada por detrás) entre otras. (Shore, 1984).
(29) Panorámica del Puerto de Ensenada.	1 seg	ROMPEOLAS.
(30) Escenas de rompeolas y área marítima del Puerto del Sauzal y Ensenada.	7 seg	Es la obra de protección que tiene la función de disipar la energía del oleaje y crear un área marítima abrigada que es el puerto.
(31) Presentar una escena de un rompeolas.	10 seg	A su vez otras funciones que se dan paralelas con la construcción de los rompeolas son: encausamiento de corrientes, interrupción del transporte litoral, ganancias de terrenos al mar, etc. (Van Dooren-Osio, K. 1991).
(32) Presentar escenas de rompeolas.	6 seg	Existen rompeolas de dos clases: Los que amortiguan el oleaje, y los que impiden el paso del oleaje.
(33) Presentar un diagrama de flujo por computadora.	10 seg	Los que amortiguan el oleaje no son comunes y solo se utilizan en casos especiales, se conocen los siguientes tipos: rompeolas sumergidos, flotantes, neumáticos, e hidráulicos.

(34) Diagrama por computadora.	12 seg	Los que impiden el paso del oleaje, son los más utilizados su clasificación se da en relación a la forma en que se oponen al oleaje en : rompeolas de paramento vertical, a talud, y mixto.
(35) Imagen por computadora de la sección transversal de un rompeolas a talud.	17 seg	De estos tres tipos de rompeolas el más utilizado es el rompeolas a talud, que por lo general la sección transversal con talud es de enrocamiento, se compone de las siguientes partes: plantilla, delantales, núcleo, coraza secundaria, coraza primaria, y coronamiento.
(36) Imagen por computadora.	6 seg	En sentido longitudinal un rompeolas está constituido por tres partes: arranque, cuerpo y morro . (Inst. Politécnico Nacional.)
(37) Escena panorámica de un espigon.	1 seg	ESPIGONES.
(38) Imagen por computadora y campo de espigones.	8 seg	Los espigones tienen la función de reducir el transporte llamado diente de sierra y el transporte por la corriente litoral.
(39) Presentación de un espigon y una playa.	16 seg	Esta estructura no detiene las erosiones que se llevan a cabo por corrientes de retorno y las normales a la costa, que por lo general provocan fuertes erosiones en las extremidades de las obras y en ocasiones la destrucción de estas mismas (Frías-Valdez,A. y Gonzalo, M.C. 1986).
(40) Diagrama de flujo por computadora.	18 seg	Los espigones pueden ser: cortos o largos, permeables o impermeables, rebasables y no rebasables, ajustables a la pendiente o no ajustables, en forma recta, curvos, en "T" y en "L" (Frías-Valdez y Gonzalo M.C. 1986).
(41) Imagen por computadora.	1 seg	ESCOLLERAS.
(42) Imagen por computadora	7 seg	Son las obras que protegen la entrada a un puerto fluviomarítimo o de un puerto interior artificial.
(43) Imagen por computadora, oleaje y	17 seg	Su función es encauzar y hacer estable el canal de entrada al puerto y

playa.		protegerlo contra los azolves por acarreo litoral y contra el oleaje, normalmente se construyen un par de escolleras, una en cada margen del canal.
(44) Panorámica del Sauzal.	2 seg	FRANJA COSTERA DEL POBLADO EL SAUZAL.
(45) Poblado del Sauzal, línea de costa erosionada.	20 seg	En el poblado del Sauzal de Rodríguez se tienen problemas fuertes de erosión y retroceso de la línea de costa, en estudios realizados de 1959 a 1985 se establece una razón de retroceso promedio de dos metros por año.
(46) Puerto del Sauzal, oleaje, parte sur del Puerto del Sauzal.	23 seg	Este problema se incremento a partir de 1982, como consecuencia de la construcción del Puerto del Sauzal, debido a dicha estructura se presentaron cambios en los patrones de difracción y refracción produciendo un oleaje oblicuo a la costa, el cual hace más intensa la erosión en la zona aledaña (parte sur del puerto).
(47) Asentamientos urbanos en la franja costera del Sauzal, muestra de eventos erosivos.	10 seg	En esta zona han aumentado los asentamientos urbanos en los últimos años, por lo que se hace de mayor importancia tomar en cuenta los eventos erosivos y tener las debidas precauciones.
(48) Franja costera con retroceso, propiedades protegidas con paredes en mal estado.	30 seg	Muchos de los propietarios de terrenos en esta zona se muestran indiferentes al retroceso de la línea de costa y los factores de riesgo sobre los que se encuentran sus propiedades, otras ya tomaron conciencia de la necesidad de protección y han construido paredes que disminuyen los procesos erosivos y subaereos, pero en la mayoría de los casos no han sido eficientes o no han tenido el mantenimiento adecuado por lo que presentan problemas, algunos se encuentran en muy mal estado y otros a punto de derrumbarse (Ramos-Olvera, 1993).
(49) Poblado El Sauzal, playa, cantiles, oleaje.	14 seg	El Sauzal se encuentra sobre una costa semiprotegida con características de arena de playa, la litología de los cantiles esta compuesta por sedimento no

		consolidado de baja densidad o resistencia al oleaje.
(50) Presentación de cantiles.	15 seg	En general los cantiles contienen secuencias de lutitas con intercalaciones de arenisca y sobre estas descansan depositos de aluvión , y en la base conglomerado mal clasificado, clastos de 1 a 0.9 mts.
(51) Altura de cantiles, cantiles con secuencia de humedad y escurrimientos.	13 seg	La altura de los cantiles puede ser desde 2 mts hasta 8 mts., todos presentan humedad, derrumbes, escurrimientos, drenajes pluviales, residuales y grietas.
(52) Cantiles y los problemas existentes.	32 seg	Los procesos erosivos predominantes en la zona son (Ramos, 1993): (a) La abrasión en la base y los derrumbes productos de ellos, (b) Procesos subaereos como, deslabes y derrumbes por lluvias, humedad y humedad inducida, el sobrepeso de construcciones, © Características de tipo litológicas como, homogeneidad, topografía circundante y geología estructural de la zona.
(53) Panorámica de estructuras.	4 seg	Los problemas más comunes que se presentan en estas paredes son:
(54) Material existente en la zona, material utilizado para la construcción.	15 seg	1. Que el material de construcción es de baja calidad, por lo general del mismo material existente en la zona, como roca ígnea y canto rodado, en algunas ocasiones concreto y bloque de concreto, en menor cantidad madera y varillas.
(55) Escenas de algunas paredes en mal estado que presentan varillas oxidadas, degradación de drenaje y base de la estructura erosionada.	30 seg	2. Perdidas de cementación que al quedar expuesto el material de refuerzo de la pared como varillas de acero al aire libre y al agua se oxidan y con el tiempo hay una degradación dejando un hueco en la pared, causando un punto débil en la estructura, también muchas de las grietas en una pared son ocasionadas por una tubería de drenaje. Estos problemas de cementación son muy importantes por que las paredes no son construidas con suficiente profundidad (solo bajo el límite de perturbación del oleaje).

(56) Oleaje actuando sobre la base de una pared.	6 seg	3. En la base la capacidad de reflexión es alta y juega un papel importante en la degradación de la pared.
(57) Base de una pared	2 seg	4. Recorrido del flanco y recorrido de la base.
(58) Fotografía aérea de Punta Morro.	1 seg	PUNTA MORRO.
(59) Escenas de Punta Morro.	20 seg	Punta Morro es una zona donde los problemas de erosión son muy fuertes, debiéndose principalmente a los rasgos batimétricos y a la forma a que incide el oleaje predominante (noreste), y a consecuencia de que es una Punta se concentra la energía del oleaje provocando una erosión.
(60) Fotografía aérea de Punta Morro de diferentes años donde se puede observar un retroceso de la línea de costa, imagen de oleaje de tormenta.	23 seg	A través de los años se ha observado un continuo retroceso de la línea de costa en esta área, siendo para algunos años más alta, debido a la presencia de eventos de tormenta, como la de 1985, sin embargo, no tomando en cuenta la rapidez con que es erosionada esta zona, se han seguido haciendo construcciones.
(61) Punta Morro, pared de concreto, área de jardines.	25 seg	Actualmente la empresa del Hotel Punta Morro (parte norte de Punta Morro) han ampleado sus instalaciones por lo que se han visto en la necesidad de proteger esta zona y ya han construido una pared de concreto que hasta el momento han brindado una buena protección a los jardines que se encuentran en la parte posterior.
(62) Area de restaurant , mirador, cimientos de estas dos secciones del hotel.	35 seg	Sin embargo parte de las instalaciones del hotel como el restaurant y el mirador fueron construidos sobre las rocas y sostenidos por pilares de concreto, sin cimientos por lo que estan expuestos a grandes riesgos, debido a que en la base de las rocas se observa un socavamiento y en un futuro si no se hace nada para proteger esta zona y dar mantenimiento a estas estructuras se presentara una destrucción o derrumbes de las

		instalaciones.
(63) Facultad de Ciencias Marinas (FCM), Instituto de Investigaciones Oceanográficas (IIO), nuevas construcciones.	25 seg	En la parte sur de Punta Morro se encuentran ubicadas las instalaciones de la FCM y del IIO, en donde se han seguido construyendo edificios, sin tomar en cuenta que en los últimos años, los cantiles de esta zona se han estado erosionando con gran rapidez por lo que corren grandes riesgos.
(64) Cantiles con desagües, húmedos y con grietas, revestimientos fijos.	30seg	No se ha hecho nada por proteger esta área al contrario hay varios drenajes que desaguan sobre los cantiles o la base de los mismos por lo que se mantienen húmedos y con grietas de escurrimiento, solo en algunas áreas se protegió el lugar donde desaguan los drenajes poniendo una especie de canto rodado que van desde la base del cantil hasta los límites donde llega la marea alta, siguiendo la pendiente y no tienen cimientos.
(65) Panorámica del Puerto de Ensenada.	1 seg	PUERTO DE ENSENADA.
(66) Puerto de Ensenada	20 seg	En el Puerto de Ensenada a partir de su construcción en 1951, se han venido suscitando algunos problemas como consecuencia de la construcción del rompeolas que se encuentra conectado a la costa en lo que fue antes Punta Ensenada (parte oeste) prolongándose sureste hacia mar adentro.
(67) Oleaje en el Puerto de Ensenada.	15 seg	Esto provoca cambios en los patrones de refracción y difracción del oleaje produciendo un transporte litoral hacia dentro del puerto originando un avance de la línea de costa hacia dentro del mismo.
(68) Espigones del Puerto de Ensenada, arroyo Ensenada.	25 seg	Para evitar un asolvamiento fueron construidos dos espigones que hasta el momento cumplen su objetivo, sin embargo, no tomaron en cuenta los sedimentos transportados por el arroyo Ensenada, el cual desemboca dentro del área del puerto y los espigones no permiten el paso de los sedimentos hacia la parte sur, por lo que ha seguido azolvándose el puerto de una

		manera progresiva.
(69) Rompeolas del Puerto de Ensenada, Puerto de Ensenada.	20 seg	Un problema de mayor gravedad en el puerto es la gran cantidad de sedimento depositado en frente del rompeolas (lado no protegido), perdiendo porosidad, lo cual trae como consecuencia una disminución en la capacidad de disipación de la energía del oleaje, y debido a esto se han presentado una serie de problemas en el puerto.
(70) Panorámica del Puerto de Ensenada.	8 seg	En estudios realizados por Van Dooren (1991), señala que los aportes de sedimento se deben a lo siguiente:
(71) Puerto de Ensenada, Oleaje de Tormenta.	25 seg	1. Que en el período entre 1983-1985, se llevaron a cabo obras de extensión del rompeolas por lo que hubo una mayor extensión de sedimento y aunado a esto una alta precipitación pluvial y que en los siguientes años de 1985 a 1987, que no se realizaron obras de prolongación del rompeolas y la precipitación pluvial fue baja disminuyó la cantidad de sedimento depositado.
(72) Oleaje de tormenta en el Puerto y rompeolas.	20 seg	2. Que el mayor aporte de sedimento se obtuvo en 1988, a raíz de una tormenta que se presentó en el mes de enero del mismo año, a partir de esta tormenta se presentaron cambios drásticos en la zona, tanto en la morfología de la costa, como en el funcionamiento del rompeolas, que hasta antes de esta tormenta presentaba un funcionamiento normal.
(73) Oleaje de tormenta, carretera de acceso al puerto.	15 seg	Este sedimento se acumulo a raíz de la tormenta que erosiono la zona aledaña al rompeolas (parte norte), la cual había sido llenada en años anteriores por material fino para la construcción de una carretera de acceso al puerto.
(74) Carretera erosionada, puerto, rompeolas, oleaje de tormenta en el rompeolas del Puerto de Ensenada.	15 seg	Debido a que mucho del oleaje incidió directamente sobre esta zona erosiono una gran parte del relleno transportandolo y siendo depositado una gran parte de este frente al rompeolas, reduciendo la porosidad del rompeolas y disminuyendo la capacidad de disipación del oleaje. No

		todos los daños que presenta el rompeolas se debe a los daños ocasionados por esta tormenta, si no también a que desde su construcción nunca se le ha dado un mantenimiento y como resultado es la situación actual del rompeolas.
(75) Fotografía del Faro.	1 seg.	EL FARO.
(76) Zona del Faro, Estero de Punta Banda, playa.	25 seg	La zona donde se localiza El Faro, es una costa abierta compuesta por arena. Se encuentra cercas del acceso de la boca del Estero de Punta Banda, se caracteriza por presentar una rápida erosión teniendo un retroceso por arriba de 2 metros al año, esta erosión se ha presentado desde que una tormenta arribo a la zona en 1985.
(77) Rip Rap del Faro, zona residencial.	14 seg	En la actualidad el problema es muy grave, por lo que algunos residentes de la zona ya han tomado precauciones y han construido un Rip Rap no ingenieril, que cubre un área de 60 metros y da protección a 8 residencias.
(78) Problemas que presenta el Rip Rap.	10 seg	X Al Rip Rap desde su construcción no se le ha dado mantenimiento, por lo que en la actualidad se encuentra deteriorado y en estado de emergencia.
(79) Movimientos de roca del Rip Rap, oleaje en esta área, pendiente del Rip Rap.	18 seg	Los problemas más graves que presentan son; por fricciones en el flanco, movimientos de rocas debido a que no se utilizo el peso adecuado de a cuerdo a las condiciones de energía de la zona, y una pendiente apropiada para disminuir el deslizamiento de rocas.
(80) Panorámica de la Bahía de Todos Santos.	1 seg	CONCLUSIONES.
(81) Escena de diferentes paredes, cantiles erosionados.	40 seg	1. Es de suma importancia que los residentes de la Franja costera del Sauzal, Punta Morro (Empresas del Hotel Punta Morro y UABC) tengan consciencia de la rapidez con que se esta erosionando esta zona y protegan sus propiedades utilizando las estructuras adecuadas, ya que la unica ventaja o beneficio que se tiene al construir sin antes hacer estudios de la zona que se

		va a proteger y sin un diseño ingenieril, es en la parte económica al momento de construir, pero a largo plazo implica una mayor inversión.
(82) Construcción de paredes, paredes destruidas.	10 seg	2. Si se quieren evitar problemas con las estructuras de protección se debe de dar un mantenimiento continuo para evitar su deterioro y una posible destrucción de la misma.
(83) Imagen por medio de computadora y campo.	20 seg	3. En cuanto al rompeolas del Puerto de Ensenada, es recomendable dar un mantenimiento continuo, tratando de mantener su altura con respecto al nivel medio de mareas, mantener las pendientes adecuadas de los taludes, si esto no se contempla se pueden presentar problemas de rebase del oleaje.
(84) Panorámica del área del Faro, Monaliza, Coronita, Nueva España.	25 seg	4. Los problemas que se presentan en el Rip Rap del Faro se deben a la erosión de la arena en la base de la roca y al bajo nivel freático que produce el fenómeno de licuefacción, el cual puede ser solucionado con el uso de excesos de roca en la base de la estructura, y el tiempo de vida de la estructura puede aumentar dándole mantenimiento constante.

BIBLIOGRAFIA

- Aranda-Manteca, F.J. 1983. Estudios de minerales pesados como trazadores de la corriente litoral en la Bahía de Todos Santos, B.C. Tesis de Licenciatura. F.C.M. UABC. 78 pp.
- Coastal Engineering Research Center (U.S.). 1984. Shore protection manual/departament of the Army. 4ta. Ed. Washington, D.C: U.S. Governmen: vol 2.
- Frías-Valdez, A. y Gonzalo, M.C. 1986. Ingenieria de Costas. Instituto Politécnico Nacional (IPN). México , D.F. 333 pp.
- Guardado, F.R. 1993. Geologic Investigations In Baja California, México 1993. Annual Field Trip Guide Book N0. 21 South Coast Geological society, Inc.
- Instituto Politécnico Nacional, 1986. Construcción de Obras Exteriores de Puertos Mexicanos. Escuela Superior de Arquitectura. 138 pp.
- Ramos-Olvera, R. 1993. Cantiles en la zona del Sauzal del Rodriguez: Perfiles, Procesos y Problemas. Tesis de Licenciatura. F.C.M. UABC. Ensenada, B.C. México. 85 pp.
- Shore and Beach. Rip Rap Revetments and seawalls and their Effectiveness Along the Central California Coast. Vol. 56. No. 2. 1988. Gary B. Griggs and Kim Fulton-Bennett. Departament of Earth Sciences and Instituto of Marine Scienciences University of California.
- Van Dooren-Osio, K. 1991. Cuantificación del volumen de sedimento depositado frente al rompeolas (Lado no protegido) del Puerto de Ensenada, B.C. Tesis de Licenciatura. F.C.M. UABC. México. 63 pp.