ADAPTACIÓN COSTERA

al aumento del nivel del mar

Construyendo capacidad en dos puntos vulnerables de la zona costera Colombiana

Vides M.P., P. Sierra-Correa & F. Arias-Isaza .

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
"José Benito Vives De Andréis" - INVEMAR
Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

DIRECTIVAS INVEMAR

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA

Director General

JESÚS ANTONIO GARAY TINOCO

Subdirector Coordinación de Investigaciones (SCI)

CARLOS AUGUSTO PINILLA GONZÁLEZ

Subdirector de Recursos y Apoyo a la Investigación (SRAI)

GABRIEL RODOLFO NAVAS SUÁREZ

Coordinador Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos BEM)

MARIO ENRIQUE RUEDA HERNÁNDEZ

Coordinador Programa de Valoración y Aprovechamiento de Recursos Marinos (VAR)

LUISA FERNANDA ESPINOSA DÍAZ

Coordinadora Programa de Calidad Ambiental Marina (CAM)

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA

Coordinadora Programa de Investigación para la Gestión de Zonas Costeras (GEZ)

GEORGINA GUZMÁN OSPITIA

Coordinadora Programa de Geociencias Marinas (GEO)

ÓSCAR DAVID SOLANO PLAZAS

Coordinador Programa de Servicios Científicos (CSC)

Santa Marta, DTC

www.invemar.org.co

COORDINACIÓN DEL PROYECTO

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA

DEA en Costas y Mares

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA

M.Sc. en Manejo de la Zona Costera

DAVID A. ALONSO CARVAJAL

M.Sc. en Manejo de Recursos Costeros

MARELVIS LONDONO

M.Sc. en Economía

COORDINACIÓN TÉCNICA

MARTHA PATRICIA VIDES CASADO

M.Sc. Ciencias de la Geo-Información y Observación de la tierra

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

IRMA CRISTANCHO

M.Sc. en Economía

ROCIO RODRIGUEZ

Esp. en Recursos Naturales

JUAN JOSE BALLESTEROS

Esp. en GIS/RS

CONSULTORES

EDDIE LORA YEPES

M. Sc. Ingeniería de costas y puertos

JACOBO ANTONIO BLANCO RACEDO

M.Sc. Biología Marina

AMPARO RAMOS MORA

M.Sc Manejo Ambiental de la Zona Costera

CARMEN LACAMBRA

Cand PhD. Geografia

CORPORACIÓN ECOVERSA

Fabian Navarrete, Gloria Sanclemente y Javier Blanco

CONTRAPARTE

Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

COORDINACIÓN NCAP

ETC INTERNATIONAL

ASISTENCIA TECNICA

STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE

Publicado en Mayo de 2008 por el Instituto de Investigaciones marinas y costeras José Benito Vives de Andreis – Invemar, Santa Marta, Colombia. Cualquier reproducción total o parcial de esta publicación debe hacer mención del título y los créditos del mencionado editor como el propietario de los derechos de autor .

El material y los límites geográficos de este reporte no implican la expresión de ninguna opinión o juicio de ningún tipo del INVEMAR en relación a la posición legal de algún país, territorio o área, o relacionado con la delimitación de límites fronterizos.

Citar como: Vides M., P. Sierra-Correa y F. Arias-Isaza. 2008. Adaptación Costera al aumento del Nivel del Mar': Construyendo capacidad en dos puntos vulnerables de la zona costera de Colombia. INVEMAR, Santa Marta. 40 pp..

Traducción al español: Viviana Castro. Texto Invemar 2008 ©. Derechos reservados.

Cubierta: Vista panorámica de Cartagena de Indias.

SAMUEL NUÑEZ

Derecha: Vista panorámica de la Bahía de Santa Marta, Magdalena. Costa Caribe.

MARTHA VIDES.

Contenido

Pg. 2. Introducción.

Pg. 3. Buscando el pasado para entender el futuro.

Pg. 4. NCAP Colombia Programa Holandés de Asistencia Climática.

Pg. 6. Duras lecciones débil aprendizaje.

Pg. 12. Dejando espacio para el cambio.

Pg. 16. Sacando partido de oportunidades de adaptación.

Pg. 16. Lecciones aprendidas para asumir mayores retos.

Pg. 18. Agradecimientos.

A pesar de registrar los más altos índices de natalidad e inmigración, las costas Colombianas albergan apenas el 10 % de la población. Sin embargo son el primer destino turístico durante las festividades nacionales y religiosas. Muy pocos visitantes y pobladores son consientes de los daños potenciales que el acelerado aumento del nivel del mar puede causar a este pequeño pedazo de paraíso.

Introducción

Izquierda: Muchas de las comunidades del Pacifico viven a diario con cambios extremos en el nivel del mar. Hojas Blancas. Nariño.

INVEMAR/CESAR ROJAS

Derecha: Impactos observados de los cambios en la costa. Cartagena. Bolivar.

INVEMAR/MARTHA VIDES.

Imagen central: Signos de erosión en una playa de Triganá - Chocó. Costa Caribe.

INVEMAR/ANGELA LOPEZ.

Este plegable resume la experiencia adquirida por Invemar sobre las oportunidades de adaptación de las costas colombianas al aumento del nivel del mar como consecuencia del Cambio Climático Global.

Con cerca de 926.660 km² de territorio sumergido, Colombia posee costas sobre el Mar Caribe y el Océano Pacífico.

Abordar la gran problemática de las zonas costeras con su propio desarrollo y particularidades ofrece sin duda un gran reto. A lo largo de los 1900 km de línea de costa se definen una inmensa cantidad de ambientes dinámicos. La amenaza de aumento del nivel sin duda será un factor decisivo en la escala y progresión de dichos cambios.

Para apoyar la formulación de Planes locales y Nacionales, el Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial comisionó al INVEMAR, para que evalúe como el aumento de nivel del mar puede afectar las zonas costeras Colombianas en los próximos 100 años.

Siguiendo una metodología de escenarios que responde al tipo de preguntas “Que pasaría si…? Se definió un perfil de vulnerabilidad de las zonas costeras, se identificaron áreas críticas y se priorizaron algunas oportunidades de adaptación.

Los resultados sugieren que muchos de los municipios costeros son susceptibles ante la erosión y la inundación extensiva.

En consecuencia nos enfrentamos a diferentes opciones de manejo de esta problemática, las cuales deben basarse en decisiones muy bien fundamentadas que permitan su prevalencia hacia el futuro.

Aprender de las experiencias previas favorece la capacidad de adaptación al mismo tiempo que ofrece el tiempo y el espacio necesario para irnos adaptando a los cambios esperados en la dinámica costera, buscando formas de utilizar las fuerzas de la naturaleza para nuestro beneficio.

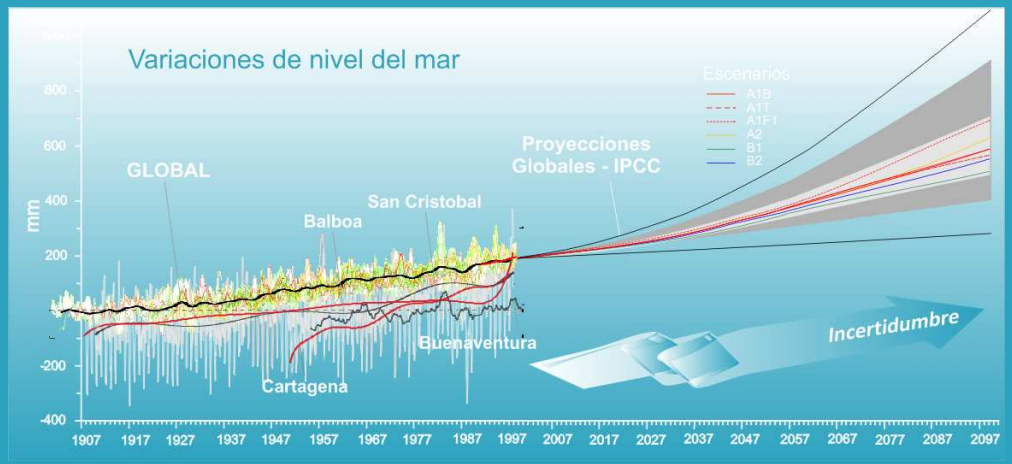
1900

Km de costa muestran evidencia de erosión.

Buscando el pasado

para entender el futuro.

Un aumento generalizado de la tendencia global proveniente de registro de mareógrafos ha sido observado durante los últimos 100 años. Un análisis de series de tiempo de las estaciones de Panamá usado para estimar las variaciones de nivel medio del mar para el Caribe, confirman una tendencia de aumento lineal en el nivel medio del mar entre 1907 y 1997 de 2.0 a 3.6 mm al año. Si esta tendencia de aumento permaneciera constante hacia el 2100 se esperaría un aumento de nivel medio del mar que oscilaría entre 280 y 3400 mm. A lo largo de la costa colombiana existe evidencia de cambios dramáticos ocurridos en periodos de tiempo inferiores a los de vida de una persona promedio. Por ejemplo, algunas estructuras portuarias presentan inundaciones parciales sin precedentes durante los periodos de tormentas. Estructuras que antes veían al mar, hoy se encuentran bajo amenaza constante de mareas altas. Todos estos eventos deben continuar promoviendo los esfuerzos nacionales para reducir los gases efecto invernadero, pero así mismo hacen un llamado enérgico a enfocar la búsqueda hacia la adaptación.



Fuentes: Invemar 2003; IPCC, 2007

NCAP Colombia

Programa Holandés de Asistencia Climática.

Izquierda: Zonas inundables en la costa de Uraba– Caribe.
INVEMAR/CAROLINA GARCIA

Derecha: Huracán Beta en su paso por la Isla de San Andrés.
JUAN MANUEL DIAZ

Center. Piscina sumergida a consecuencia de un retroceso de 20 metros en la costa de Isla Tierrabomba.
INVEMAR/MARTHA VIDES

El proyecto NCAP Colombia es un acuerdo estratégico intergubernamental encaminado a mejorar la capacidad local frente a los retos del cambio climático y en particular los efectos del acelerado aumento del nivel del mar.

Este proyecto es la continuación de una iniciativa anterior (2000 y 2003), enfocada a evaluar la vulnerabilidad de las zonas costeras colombianas mediante el cual se identificaron áreas críticas y se formuló un primer Plan Nacional de Adaptación.

75

municipios costeros se encuentran bajo amenaza de inundación por aumento en el nivel del mar.

107

sitios a lo largo de la Costa Caribe pueden continuar perdiendo terreno por efectos de la erosión

Resultados:

La evaluación nacional de vulnerabilidad indica que en los próximos siglos:

107

sitios a lo largo de la Costa Caribe pueden continuar perdiendo terreno por efectos de la erosión

33%

de esta pérdida puede ubicarse entre 40-70 metros tierra adentro.

12%

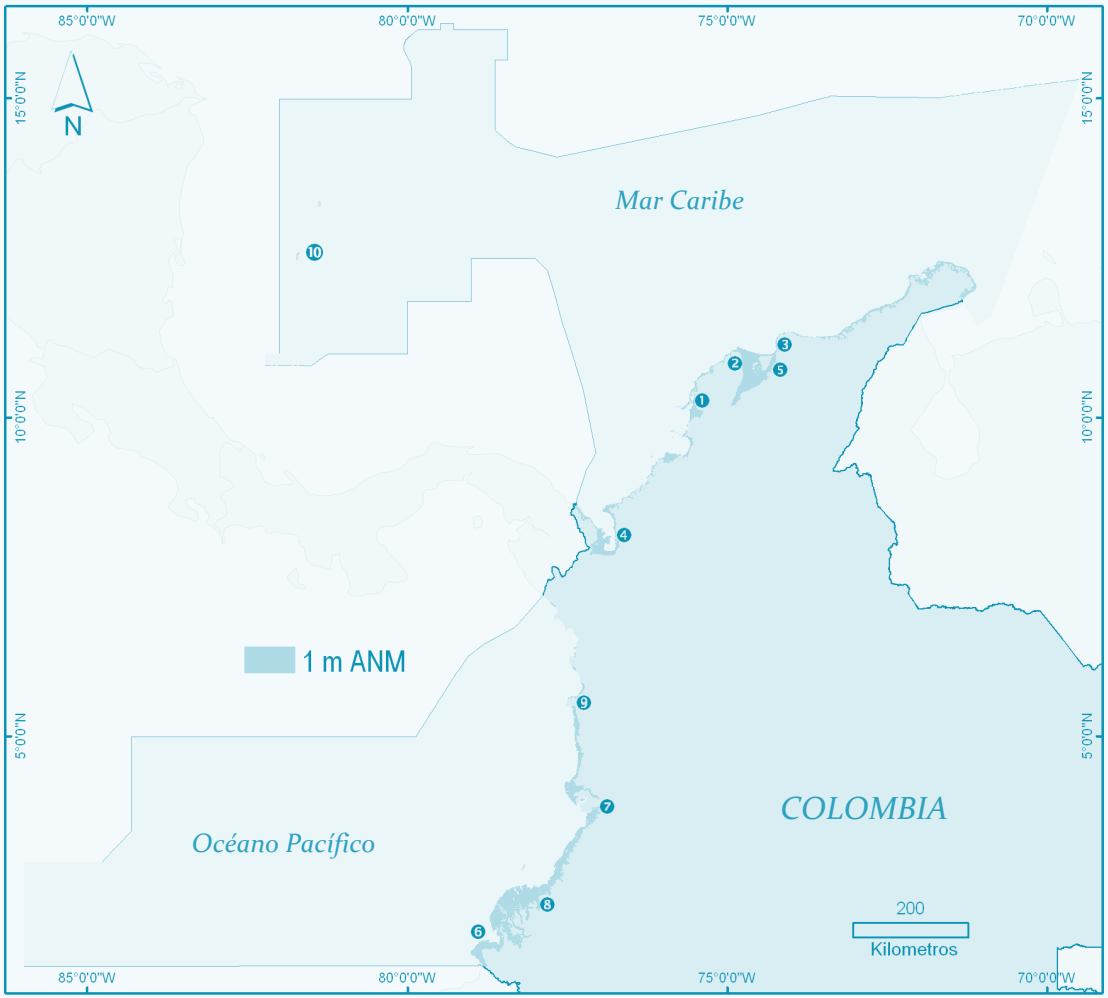
más puede ser afectado más allá de los 100 metros.

75

municipios costeros con una cobertura de terreno de 9440 Km² están actualmente en riesgo de inundación por mareas extremas.

3.1%

de la población nacional crece bajo riesgo de inundación por altas mareas y escorrentías.



Áreas críticas:

1. Cartagena
2. Barranquilla
3. Santa Marta
4. Turbo
5. Ciénaga
6. Tumaco
7. Buenaventura
8. Guapi
9. Nuquí
10. San Andrés

Implicaciones :

Se presume que la inundación en las costas bajas en Colombia será extensiva y que este efecto se presentará paralelamente a la intensificación de la erosión de terrenos susceptibles. La salinización de los acuíferos, por filtración sería uno de los efectos más drásticos e inmediatos a tener en cuenta.

En el Caribe insular, este efecto adquiere mayor importancia dado que la inundación traería consigo una salinización de los acuíferos y aumento del nivel freático, traduciéndose en un gran problema social y económico por el acceso al agua potable.

Sobre las franjas sedimentarias bajas de la costa Pacífica, la migración de los pantanos de manglar y la salinización de terrenos podría alcanzar las decenas de kilómetros, en función de los gradientes topográficos bajos de las planicies deltaicas.

Duras lecciones

débil aprendizaje

Extremo derecho: Bolsas de concreto protegiendo la costa del volcán de lodo en Arboletes

Izquierda y derecha: Defensas costeras improvisadas en el sector de Barú, Bolívar.

INVEMAR/BLANCA POSADA

Estructuras duras de defensa, a menudo en forma de rocas o concreto , han sido la respuesta tradicional para mantener la línea de costa y resistir los cambios costeros.

Estructuras de defensa costera y trabajos de estabilización son comúnmente usados para retener sistemas costeros o para proteger construcciones hechas por el hombre. Sin embargo su efectividad ante el progresivo aumento del nivel del mar no ha sido evaluada aún.

En Cartagena de Indias los espolones no han tenido el éxito en detener el acelerado retroceso de la línea de costa. Incluso han sido considerados como el principal factor que ha acelerado la erosión costera. La improvisación con llantas, piedras y palos es una práctica común de esta ciudad, en donde la disponibilidad de arena se ha reducido dramáticamente cada año.

Al sur de esta costa, muchos de los sitios poco urbanizados están actualmente sufriendo las repercusiones e impactos de la extensa ingeniería. La isla Boqueron, al sur este de la cabecera del departamento de Sucre, esta siendo despojada de su oferta esencial de arena y cantos en consecuencia a las extensivas estructuras de defensa de las viviendas en Puerto Berrugas.

La extracción ilegal de materiales acompañada de los cambios de flujos sedimentarios en las costas de Córdoba, no dejan arenas para el relleno de playas.

El incremento y concentración de estructuras de defensa están afectando la dinámica de formaciones importantes como las dunas costeras dando lugar a serios problemas para otros usuarios costeros, aumentando el numero de personas e infraestructura expuesta a inundación por tormentas tropicales y eventualmente por el aumento del nivel del mar.

Fotografía central: Revestimiento de roca coralina a lo largo del sector de Marbella en Cartagena de Indias -Bolívar.

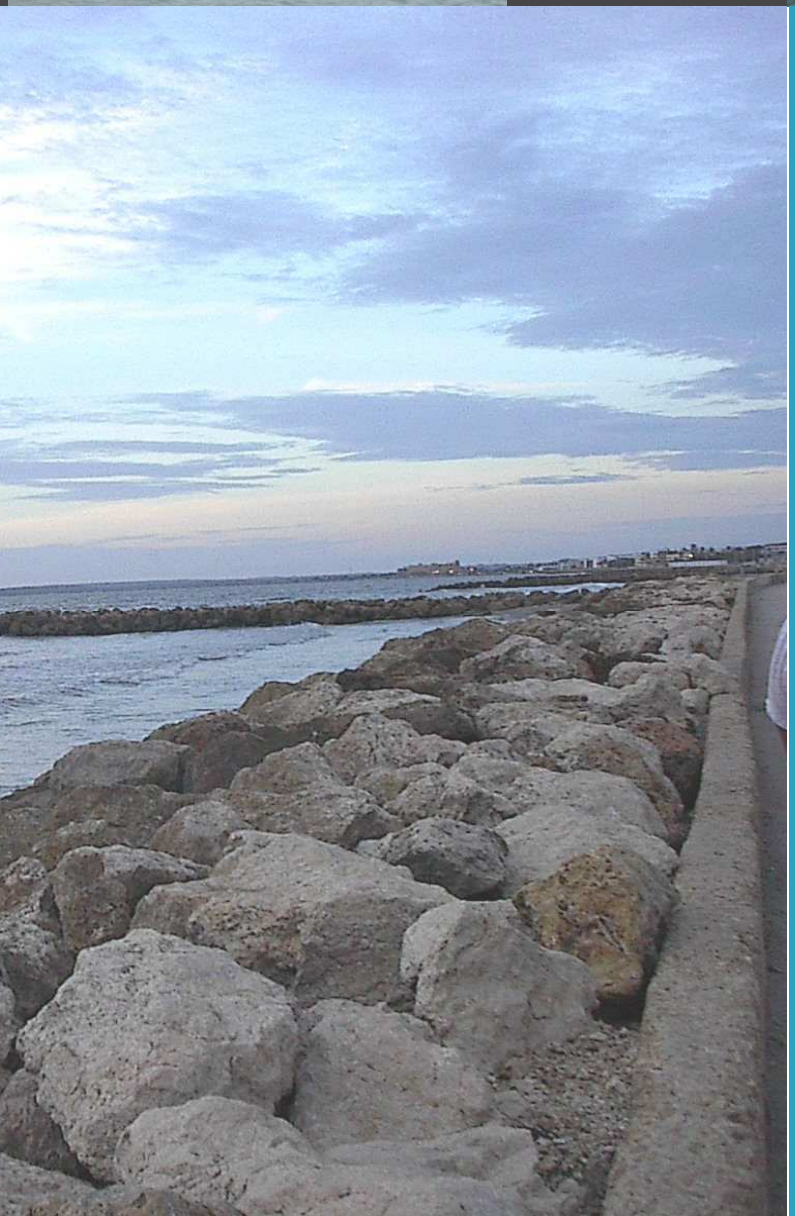
INVEMAR/ROCIO RODRIGUEZ

Extremo Izquierdo: Infraestructura construida sobre rellenos en el Archipiélago de San Bernardo y Catalina.

INVEMAR/ DAVID ALONSO

Izquierda: Espolón en el sector de Puerto Berrrugas.

INVEMAR/BLANCA POSADA



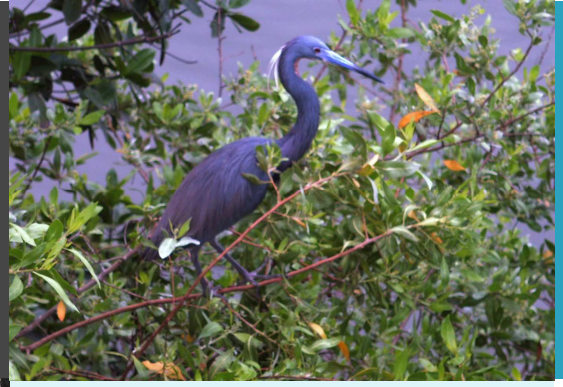
Estructuras de defensa no planeadas causan impredecibles daños ambientales, exponiendo a sus habitantes a tormentas y al aumento del nivel del mar.

Derecha: Retroceso de línea de costa en Isla Barú , al sur de Cartagena de Indias.

CARMEN LACAMBRA

3080

km^2 de áreas de manglar serán afectadas por el aumento del nivel del mar.



200

especies de aves en la CGSM, pueden ser afectados por el desbalance hídrico.

Banderilla izquierda: Propágulos de manglar en recuperación. Tumaco—Nariño.

CARMEN LACAMBRA

Extremo izquierdo: Garza morena en los manglares remanentes de Cartagena de Indias.

MARTHA VIDES

Los humedales costeros pueden migrar tierra adentro con el aumento del nivel del mar, pero solo si estos no son obstruidos por el desarrollo humano.

Las actividades humanas, en adición al aumento del nivel del mar, inducen y propagan cambios drásticos en las zonas costeras.

En la Bahía de Santa Marta, la actividad turística y la exportación carbonífera compiten bajo una laxa regulación, siendo solo uno de los muchos ejemplos de conflicto de uso de las zonas costeras del país como consecuencia de la falta de un plan nacional integrado de manejo costero.

El desarrollo sectorial de la zona costera, ignora por completo las potencialidades y el valor que el medio natural tiene para ofrecer hacia el futuro.

Esta situación de múltiples presiones humanas podrían potenciar los impactos del aumento del nivel del mar, en comparación con sistemas costeros no intervenidos.

Manglares

Los efectos del aumento del nivel del mar en el ecosistema de manglar depende principalmente de la velocidad con que aumenta el nivel medio del mar, la amplitud de la marea, y la tasa de sedimentación. Cuando hay poco o ningún suministro de sedimentos, la inmersión puede ocasionar deterioro en su estructura funcional con prevalencia en riesgos de erosión de sus márgenes.

Las áreas de manglar que bordean los canales internos de la ciudad de Cartagena y los rodales de la costa interna del Golfo de Morrosquillo en el Caribe, albergan en sus límites externos asentamientos humanos y tierras cultivables, amenazan con reducir considerablemente su extensión.

Centro: Interacción compleja de coberturas vegetadas en Bahía Portete-Guajira.

INVEMAR/ DAVID ALONSO

Izquierda: Playa poco intervenida en Bahía Concha.PNN Tayrona.

Derecha: Corales blandos de las áreas coralinas de Utria.

Centro derecha: Áreas de manglar de Isla Tierra Bomba-Cartagena

MARTHA VIDES

1.5

°C por encima de la temperatura máxima del agua es suficiente para inducir blanqueamiento.

13

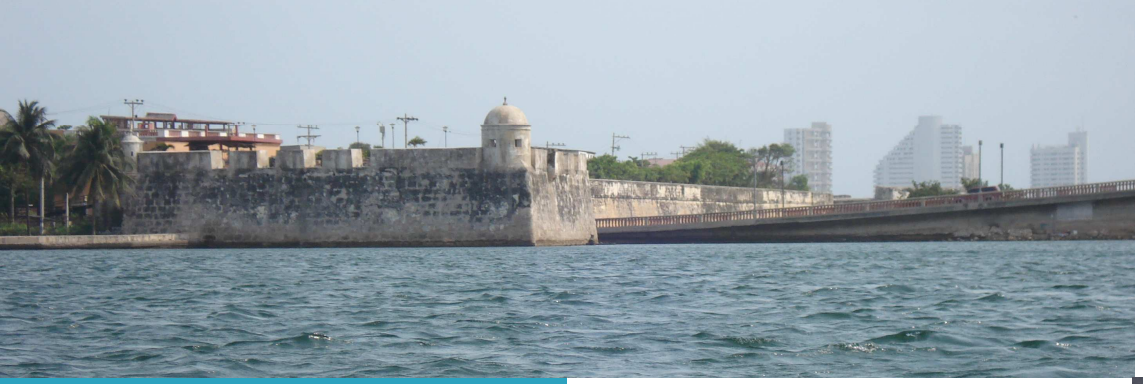
áreas de praderas de pastos podrían beneficiarse a largo plazo.

Corales y pastos marinos

Evidencia fósil derivada de arrecifes indican que bajo condiciones naturales los arrecifes de coral podrían enfrentar a un aumento progresivo del nivel del mar.

En contraste, los pastos marinos son altamente susceptibles a los cambios en el medioambiente que lo rodea. Una reducción a tan solo 130 Ha en el 2001 comparada con una cobertura existente de más de mil Ha en 1930 da crédito a estos cambios dramáticos en la Bahía de Cartagena..

Sin embargo un aumento del nivel del mar creará nuevas zonas someras adecuadas para la expansión de lechos de algas marinas pero al mismo tiempo excluirá áreas profundas para el crecimiento de las praderas de pastos marinos. El aumento del CO_2 y la temperatura del agua podría estimulará su producción y beneficiar su expansión en el largo plazo.



Dejando espacio

para el cambio.

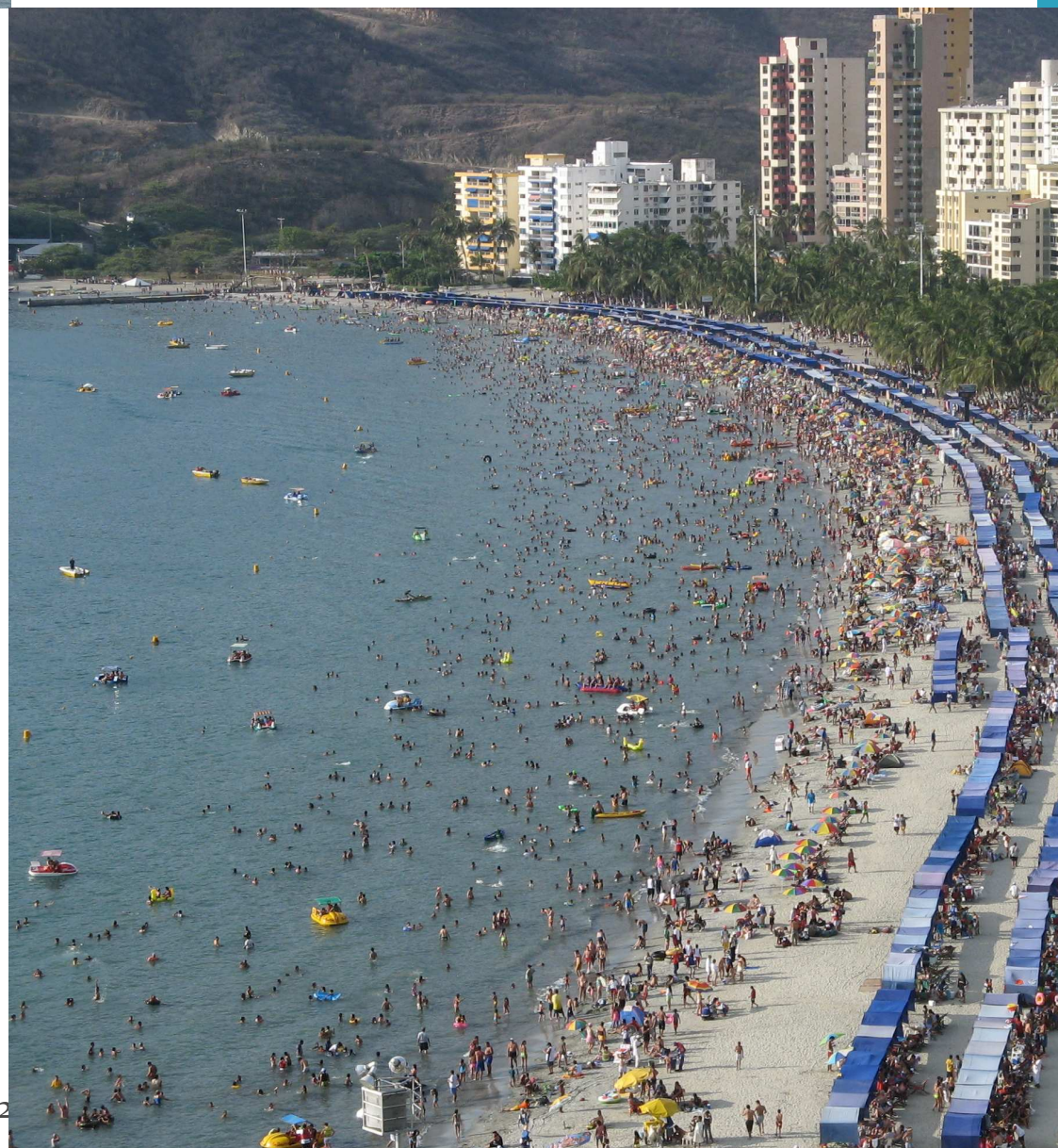
Durante la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos acompañados de fuertes lluvias, se evidencian grandes inundaciones en ciudades del Caribe.

Asentamientos humanos sobre valles secos o muy cerca de humedales costeros están haciendo frente hoy en días a los retos del aumento del nivel del mar. Estas lecciones anuales nos brindan oportunidades de pensar cómo adaptarnos a una costa cambiante.

El 51% de las áreas urbanas del Caribe y cerca del 63% de las áreas Urbanas del Pacífico tendrían algún tipo de afectación por el ANM reflejado términos de pérdida de infraestructura principalmente. Se estima que hacia el año 2030, las zonas costeras colombianas del Caribe continental y Pacífico podrían albergar en total entre 8´600.000 y 9´000.000 de habitantes, de los cuales aproximadamente 4% podría verse desplazados por la inundación. Si se considera una inundación de un metro en el nivel del mar en el 2100, se obtiene que la población total afectada ascendería entre 1.4 y 1.7 millones de habitantes, lo que equivale al 2 y 3% de la población del país en el mismo año. De este total el 80% aproximadamente correspondería al Caribe y el 20% restante al Pacifico.

Fotografía central: La población de El Rodadero (Santa Marta) casi se duplica durante la Semana Santa.

DAVID ALONSO



Izquierda: Muros de la ciudad antigua que aún la resguardan del mar. Cartagena de Indias.

CARMEN LACAMBRA

1.4

millones de personas podrían verse desplazadas por ANM.

Derecha: Panorámica de edificaciones tradicionales en el centro de Tumaco

INVEMAR/MARTHA VIDES

Al nivel de ambas costas y considerando dentro del análisis los sectores agrícola, ganadero, industrial, forestal y minero, las estimaciones realizadas indican que para el año 2030 el PIB total afectado estaría entre 0.4 y 0.5 % del PIB departamental de los sectores considerados y entre 0.06% y el 0.1% del PIB total de los departamentos costeros de Colombia. Hacia el año 2100 estos porcentajes equivalen al 0.4% y 3% respectivamente.

Un estimativo general de los datos sugieren que los daños por perdida de infraestructura hotelera podría llegar a los 12 millones de dólares. Este valor sin embargo no considera el valor monetario de la perdida de atracciones públicas, territorios étnicos o sitios bajo categorías actuales de protección ambiental, principal sustento de esta actividad.

..."Se debe hacer todo lo posible por evitar el establecimiento de construcciones y otras estructuras en sitios donde las inundaciones, tormentas y la erosión tengan la posibilidad de afectarlas o acortar su vida útil.
Si no es posible evitar estos riesgos, se deberán usar métodos de protección que trabajen con la naturaleza o que tengan mínimos efectos negativos en las proximidades de ambientes costeros naturales..."

60

porciento de la población rural de Tumaco vive bajo condiciones de pobreza.

Izquierda: Ejemplo de los numerosos muelles madereros a lo largo de la costa Nariñense del Pacífico

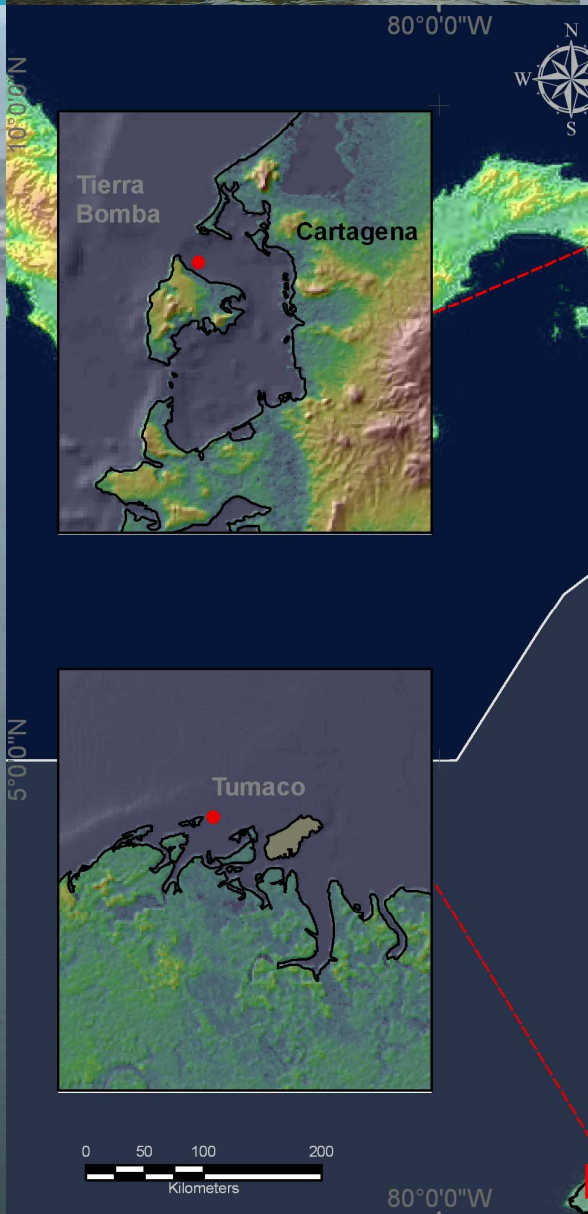
INVEMAR/CESAR ROJAS

Derecha : Casa sobre palafitos en Tumaco

INVEMAR/JUAN JOSE BALLESTEROS

Centro-izquierda: Vista panorámica de la Isla de Tumaco y la Viciosa en el horizonte.

INVEMAR/MARTHA VIDES



Izquierda: Asentamientos ilegales sobre escombros a la orilla de la Ciénaga de la Virgen—Cartagena.

Derecha: Habitaciones improvisadas con madera sobre los canales de la ciudad de Cartagena.

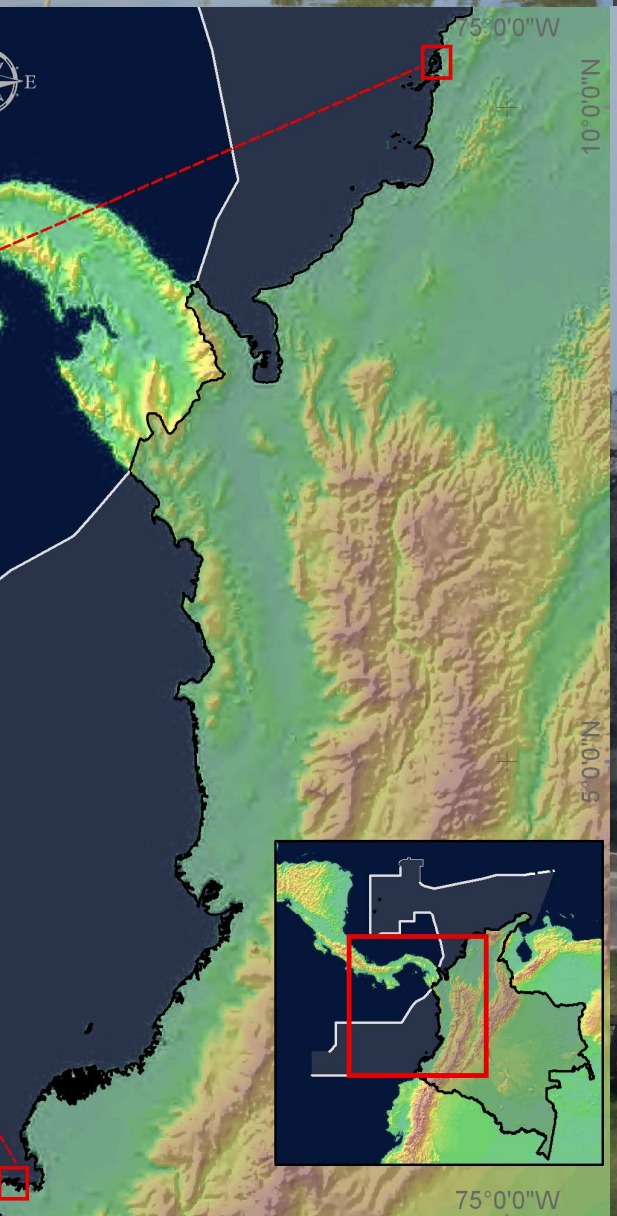
INVEMAR/ROCIO RODRIGUEZ.

Centro-derecha. Muralla de Cartagena y l sector turístico de Bocagrande al fondo.

INVEMAR/MARTHA VIDES

40

porciento de la población urbana de Cartagena tiene al menos una necesidad básica insatisfecha.



Sacando partido

de oportunidades de adaptación

Las localidades costeras de Cartagena de Indias y San Andrés de Tumaco probablemente continuaran siendo afectadas por la variabilidad climática.

En el corto plazo esto significa que la gente será abatida por periodos de lluvias y sequías extremas en los años venideros. Las primeras y más efectivas medidas para contrarrestar estos efectos serán aquellas tendientes a la prevención de los desastres naturales actuales y aquellas que consideren las consecuencias del cambio climático global en el futuro.

Dentro de los impactos más notables del ANM en *Cartagena de Indias* se esperan el continuo el retroceso de playas, daños en la Vía al Mar, afectación del Centro histórico, cambios en la dinámica del sistema de humedales costeros e intrusión marina en el Canal del Dique. Las playas, el paisaje y la calidad de aguas son reconocidos como recursos intangibles esenciales para el turismo, Si estos llegasen a verse afectados tanto la actividad como el sector tendrían que enfrentar grandes pérdidas económicas. La ausencia playas arenosas, puede dejar aún más expuesta a la ciudad a tormentas y huracanes afectando la infraestructura de la actividad.

El acceso a la ciudad y por ende el comercio pueden verse seriamente restringidos por los potenciales daños al pavimento y el material asfáltico de la vía principal que comunica a Cartagena y a Barranquilla con el interior del país.

Probablemente el mas dramático e impredecible impacto del ANM será la entrada de la cuña salina en el *Canal del Dique* y de allí a las aguas de la *Ciénaga de Juan Gómez* sistema hídrico del cual se abástese de agua potable la ciudad de Cartagena.

La isla de Tierra Bomba situada en la Bahía de Cartagena frente a la Ciudad, puede continuar siendo afectada por inundaciones y procesos erosivos. La baja densidad poblacional puede ser vista como una oportunidad de adaptación para la implementación de un plan de gestión de riesgos en la Isla. riesgos para la Isla.

Medidas de protección de gran envergadura deberán considerarse en sectores costeros expuestos como Castillo Grande y el Laguito.

EL TIEMPO — JUEVES 13 DE DICIEMBRE DE 1979

El Charco

Un 'castillo

Secuela trágica

BUENAVENTURA, 12. (Por Hernán Caicedo C). — La furia del terremoto que azotó al Suroccidente de Colombia, ha dejado la siguiente secuela trágica hasta las 4 de la tarde de este miércoles.

En Nariño

PASTO: Se desplomaron cuatro viviendas en barrios periféricos.

En EL CHARCO: Destruida el 90 por ciento de la población. Millonarias pérdidas materiales. Decenas de muertos y centenares de heridos.

TUMACO: Según el informe del Comando de la Fuerza Naval del Pacífico, el puerto resultó afectado en un 50 por ciento. Unos treinta muertos y un centenar de heridos. Una famosa casa turística se desplomó y la calle de "El Comercio" —según algunos testigos— semeja un "campo de batalla". Se cayó el puente de "Agnuclara". Unas 150 casas destruidas. Las autoridades informaron de varias embarcaciones perdidas, con medio centenar de ocupantes.

ISCUANDE: Un muerto y dos heridos. Cuarenta casas destruidas. La iglesia parroquial cayó aparatosamente.

SOTOMAYOR: Grandes daños. Arrasadas 190 casas. A las 3 de la tarde seguía temblando", según la dramática descripción del alcalde Pablo Riascos.

ISLA DE SAN JUAN: Grandes daños.

EL GUARAL: 4 muertos y numerosas pérdidas materiales.

YARAMAL: 4 muertos, y como en la localidad anterior, numerosos ranchos se desplomaron.

SANDONA: Destruidas tres casas y averiada seriamente la iglesia parroquial.

CUBARRAL: Ciento ciencuenta casas destruidas, cuatro personas desaparecidas y 12 heridas.

MEOMITA: Doce casas destruidas.

CUMBAL: 50 por ciento destruido y el 50 por ciento de la población civil damnificada.

LAS LAJAS: Cuatro casas destruidas. El templo de Nuestra Señora de las Lajas, sufrió algunas averías.

TABILES, (Corregimiento del municipio de Linares): solo quedaron en pie cinco casas, de aproximadamente 40 rústicas viviendas.

Samaniego: se desplomó el templo del lugar, la casa cural y seis viviendas más destrozadas.

Sandoná: la torre de la iglesia presenta graves daños, con peligro de desplomarse en su totalidad. Es uno de los antiquísimos templos que aún son conservados como reliquia en Colombia.

Ancuya: la casa municipal seriamente afectada, lo que obligó a las autoridades a abandonarla.

Ospina: Por lo menos diez familias han quedado a la intemperie al quedar su vivienda convertida en ruinas.

la ciudad fue sorprendida inicialmente por un ruído de la tierra que despertó a sus habitantes para alertarlos de lo que sucedería posteriormente.

Era un barro, temblor de tierra que parecía nunca se iba a acabar. Hubo algunas personas, era como si la tierra se hubiera suspendido en el vacío.

En la casi totalidad de municipios que integran el departamento se registraron considerables daños materiales, siendo las más afectadas las iglesias, cuyas cúpulas se desprendieron y quedaron hechas trizas.

Las gentes se lanzaron a las calles para orar al Todopoderoso.

Los curas párrocos de varios lugares oficiaron de inmediato misas en las plazas públicas y cerraron las puertas de los templos a fin de evitar mayores tragedias.

En la capital nariñense, varias vías resultaron averiadas y una docena de casas fueron evacuadas.

El Charco

La situación más dramática fue la

vivida en la población de El Charco, destruida en su totalidad. Escenas de dolor se vivieron en ese lugar.

La población de El Charco se derrumbó minutos después del terremoto. Mujeres, ancianos, adultos y niños buscaban afanosamente refugio para conservar su vida.

A su turno, y como consecuencia del mal tiempo imperante en el lugar, el río Mosquera arrasaba escombros y cadáveres.

Al promediar la mañana, el saldo de víctimas ya era de 51, los desaparecidos subían al centenar y los heridos se calculaban en varias decenas.

El estado de aislamiento del lugar impidió que la solidaridad nacional se hiciera sentir a tempranas horas. Es un poblado a donde únicamente se llega en canoa o buques de cabotaje, donde no se dispone de los más elementales servicios públicos y ni siquiera hay un helipuerto que permita el arribo de ayuda.

A El Charco se llega desde Guapi, población del Cauca en la Costa.

EL CHARCO (Nariño). — El maremoto que siguió al violento terremoto en la madrugada de ayer arrasó con numerosas viviendas de la costa del Pacífico, pero principalmente esta localidad.

En Cauca

POPAYAN: serias averías en el edificio de la Gobernación, igualmente en la Casa Museo "Tomás Cipriano de Mosquera". Destrozos en el sitio colonial de La Herrería, y destrucción parcial en el colonial y centenario "Puente del Humilladero". Cuarenta casas afectadas seriamente en especial en los barrios periféricos y en la vereda denominada Pueblenjo.

Timbiquí, sobre la Costa Pacífica: cuatro casas destruidas y seis personas heridas.

Isla Prisión de Gorgona: averías en el muelle y en cuatro casas fiscales.

MICAY: Doce casas arrasadas. Numerosos contusos.

GUAPI: Por lo menos 35 casas sufrieron daños de gran consideración. Se desplomó una fábrica de baldosas. El tanque de agua que surtía el hospital cayó sobre un garaje que guardaba vehículos del centro asistencial. Invaluables daños y 15 heridos.

TIMBIQUI: Se desplomaron cuatro casas.

NOABITA: Destruidas doce viviendas.

—En el sitio de "La Tola", dos muertos y 100 casas destruidas. En las veredas de Iscuandé, 3

Centro: Un "castillo de naipes" se lee como el titular de un periódico nacional el 13 de Diciembre de 1979 tras el arribo de un Tsunami a la costa del Pacífico el día anterior.

INVEMAR/MARTHA VIDES

Extremo izquierdo: Vista al mar a través de las entradas a la ciudad Antigua de Cartagena

Izquierda: Barrio de Isla Tierra Bomba afectado por la erosión.

Izquierda: Playas arenosos del sector turístico de El Morro, Tumaco.

Derecha: Señal de advertencia de Tsunami en el puente que conecta la isla de Tumaco y el Morro.

INVEMAR/MARTHA VIDES

de naipes'

Habitado por gentes morenas, modestas, sencillas y trabajadoras, nunca antes en El Charco se había presentado situación como la de este miércoles.

Ahora, las cinco mil habitantes se encuentran a la intemperie y expuestos a toda clase de penalidades.

Tumaco

El Puerto de Tumaco, uno de los más duramente golpeados por el sismo, también sufrió los rigores del movimiento de tierra. Su principal calle, la "Del Comercio", quedó completamente en el suelo.

Dos residencias hoteleras se derrumbaron y entre sus escombros quedaron varios cadáveres.

En el terminal marítimo segundo en la Costa del Pacífico colombiano, perecieron un *total de 20 personas; dos* centenares de personas resultaron heridas; varias presentaban mutilaciones y otras tantas sufrieron reacciones que las mantienen al borde de un infarto.

Más de 150 casas de los distintos barrios de la población se habían desprendido de sus maderos que las mantenían en pie.

Un grupo de delincuentes se dieron a la tarea de saquear el comercio en ratos. La anterior, pronto el llamamiento de las autoridades en el sentido de que el pie de fuerza fuera reforzado.

Desde Pasto se dispuso el desplazamiento de toda clase de ayuda tanto material como médica, pero esta sólo podrá hacerse efectiva mañana cuando se hayan solucionado los problemas originados por la falta de medios de transporte.

En Tumaco como en El Charco, las autoridades adoptaban medidas de prevención a fin de evitar la aparición de enfermedades infectocontagiosas ante la carencia de los servicios de agua y luz.

Las islas de El Morro y La Viciosa, unidas a Tumaco por un puente, quedaron totalmente aisladas del Continente ante las fallas que en su estructura presenta dicho paso.

El aeropuerto La Florida, que se encuentra en la isla del Morro, no dispone de medios para ayudar a la recuperación aérea en la zona.

Tumaco, al igual que El Charco y la totalidad de los municipios de la Costa, se encontraban aislados con el resto del país tanto terrestre como fluvial y telefónicamente.

A 15 kilómetros al norte de Tumaco, el puente de "Agua Clara" se cayó.

Se estima que las pérdidas materiales pueden superar los 4 mil millones de pesos.

Las diferentes actividades que organizamente se cumplen en Nariño, se vieron hoy totalmente paralizadas por la tragedia, que cobró más de un centenar de víctimas.

Entre atemorizados y serenos parroquianos, se cruzaban algunas palabras y se preguntaban entre sí la suerte corrida por sus más allegados.

Las empresas de transporte intermunicipal suspendieron sus itinerarios regulares. Los bancos se dedicaron a recibir donaciones para ayudar a los compatriotas caídos en desgracia.

Las estaciones de radio se vieron atestadas de gentes ansiosas de conocer el estado de salud de sus familiares. Otrás lo hacían por pura curiosidad. Otros menos, entregaban los pocos dineros disponibles en sus bolsillos para auxiliar a los damnificados.

En algunos lugares se vivieron momentos de histeria y nunca antes se había registrado en Nariño una emergencia de la magnitud de la presente.

Lista de muertos

BUENAVENTURA, 12. (Por Hernán Caicedo C.). — La siguiente es la lista provisional de muertos por el terremoto que azotó este miércoles a la faja costera del Pacífico:

En El Charco

En Tumaco

donde los muertos pasan de medio centenar. Hay un número no precisado de desaparecidos. (Foto de Alfonso Angel, enviado especial de EL TIEMPO).

muertos y 300 casas derruidas.

—En la playa Ensenada, totalmente destruida y no se reportaron víctimas.

—En la playa Chierval, arrasada en sus viviendas y no se informaron víctimas.

—En Chacón, jurisdicción de Guapi, totalmente destruida.

—A lo largo del río Tapaje se encuentra la jurisdicción de Sequihonda y San Pedro, y ambas resultaron destruidas sus viviendas, pero no se informó de desgracias personales.

En el Valle

CALI. — Un muerto, medio centenar de lesionados. Decenas de edificaciones con serias averías.

BUENAVENTURA: Algunas casas presentan hendiduras. Pánico general; pero por fortuna, no hubo víctimas.

Turbay pide solidaridad con los damnificados

MONTELIBANO, 12. — El Presidente Turbay Ayala, al hablar ante concentración popular en este municipio, a donde viajó para presenciar la iniciación de trabajos del proyecto de níquel de Cerromatoso, demandó la solidaridad de los colombianos para con los damnificados por el temblor registrado ayer.

"Debo expresar —dijo— mis sentimientos de dolor como Jefe del Estado colombiano con nuestros compatriotas de empobrecida región del litoral Pacífico afectados en la madrugada de hoy por un tremendo sismo que destruyó varias poblaciones y produjo muchas víctimas. Con esas gentes estamos ahora compartiendo su dolor y tratamos de servirlas en la medida de nuestras posibilidades. Pero que separadas que no por estar acá en un momento de júbilo para una región que inicia una actividad salvadora y promisoria para su propio desarrollo, nos olvidamos de quienes están padeciendo los rudos golpes de la naturaleza. Imploramos de esa Providencia que tanto nos ha ayudado en muchos aspectos, dirija su mirada a Colombia para que se suspenda la ola de tragedias naturales y podamos disfrutar en plena paz de los recursos que la naturaleza nos ha entregado y de la voluntad de un pueblo de canalizarlos hacia las metas superiores del desarrollo".

regale seguridad
en navidad y todo el año
cajas fuertes y cofres
METAL MAXEL

San Andrés de Tumaco es una de las áreas más pobres del país. Sin embargo la ciudad es un punto de desarrollo económico por la comunicación fluvial a través del delta y por ser el segundo puerto marítimo sobre la costa Pacífica colombiana. En el pasado, fenómenos naturales como temblores, subsidencia y tsunamis han afectado la ciudad, dejando grandes perdidas humanas y económicas.

Varios intentos de incorporar estrategias efectivas de manejo del riesgo en los planes de desarrollo han fallado, principalmente debido a una altísima inestabilidad política y a graves conflictos sociales. Ante esta situación la mejor estrategia a implementar es la reubicación consensada de la población, sin embargo medidas impuestas anteriormente han generado una fuerte resistencia cultural. A pesar del temor a la amenaza de tsunami la población no esta dispuesta a dejar sus "palafitos" a cambio de viviendas seguras en el continente en las cuales deben pagar por servicios públicos.

Bajo un escenario de proyección de desarrollo actual la población urbana afectada por inundaciones debidas al aumento del nivel del mar se estima en un 19% para el año 2030.

La amplitud mareal diaria en la costa del Pacífico alcanza los 5 m en algunas áreas, casi 10 veces la alcanzada en la costa del Caribe. Esta condición natural ha permitido el desarrollo de asentamientos humanos construidos sobre plataformas elevadas, una forma de adaptación autónoma estratégica a los cambios del nivel del mar.

Sin embargo los tradicionales palafitos en madera están siendo remplazados por construcciones en concreto, hecho que incrementa la vulnerabilidad de estas poblaciones a futuros terremotos, eventos de subsidencia o tsunamis y por ende hacia futuro al ascenso en el nivel del mar.

La gestión local del riesgo debe buscar en avanzar en el conocimiento de las amenazas naturales actuales en el corto plazo al igual que en tratar de proyectar medidas a largo plazo para prevenir amenazas asociadas al cambio climático global.

Una acertada planeación enfocada en reducir la vulnerabilidad ante al aumento del nivel del mar provee de elementos valiosos para la toma de decisiones en el ordenamiento y manejo del territorio costero.

Lecciones aprendidas

para enfrentar mayores retos

Siendo uno de los objetivos del INVEMAR apoyar el desarrollo económico ofreciendo información, educación, capacitación, conceptos y transferencia de tecnología a la comunidad, se exponen a continuación cinco lecciones aprendidas acerca del manejo que se sugiere debe darse a la costa frente al ANM.

Superior: Avanzado proceso erosivo sobre la vía principal de la Isla de San Andrés.

MARISOL SANTOS

Central derecha: Furturos pobladores y tomadores de decisión de Salahonda, Francisco Pizarro. Nariño.

INVEMAR/CESAR ROJAS.

1

La planeación a largo plazo es esencial.

Para adaptarse eficazmente al aumento del nivel del mar y al cambio climático global, la planeación debe realizarse al menos con 30 o 50 años de anterioridad. En muchos casos será necesario reubicar poblaciones e inmuebles de manera eficaz en función de evaluaciones costo-beneficio. El futuro es inherentemente impredecible, y más aun con el cambio climático en un dinámico ambiente costero, por lo tanto suficiente flexibilidad en la planeación y el manejo necesitan considerarse.

Arriba: Desarrollo impredecible entre 1950 y 2001 del sector de el Laguito –Cartagena.

FOTOTECA HISTORICA - CARTAGENA

2

Pensar y actuar en un contexto amplio.

Los límites del esquema de la planeación territorial no tiene en cuenta las fronteras reales de las unidades ambientales costeras *(UAC) en donde realmente operan los procesos costeros. Con el propósito de adoptar un enfoque flexible y con capacidad de respuesta para hacer frente a la dinámica costera, necesitamos pensar y actuar en un contexto espacial mucho más amplio, para una gestión sostenible de nuestras cuencas sistemas costeros.

*Una Unidad Ambiental Costera es una porción de territorio, el cual refleja procesos naturales y físicos que actúan a lo largo de esta y en donde la estructura social, económica y de gobierno están claramente identificadas. .

3

Actuemos a favor de la naturaleza y no en contra.

La experiencia ha demostrado que trabajar a favor de los procesos naturales resulta más efectivo. En algunos casos esto significa deshacer los errores del pasado, remover estructuras de defensa y dejar que la costa se adapte naturalmente. Entre tanto podemos buscar soluciones temporales mientras se desarrolla el espacio que permita la formación de defensas naturales.

Arriba: Pared de ladrillos construida ilegalmente frente a un área de manglar—Atlántico.

INVEMAR/ANGELA LOPEZ

4

Las soluciones requieren de aliados.

No podemos operar de forma aislada dado que las decisiones que tomamos casi siempre tienen efectos más allá de la zonas inmediatas. Abordar los problemas que enfrentan nuestras zonas costeras también requiere de la acción de otros, especialmente de propietarios y administradores . Así mismo, la búsqueda de soluciones mutuamente beneficiosas a gran escala, como son los proyectos de reubicación, requieren un amplio enfoque participativo.

Arriba: Proceso consultivo con Pescadores de manejo de manglares en el sector del Totumo. Atlántico.

INVEMAR/PILAR LOZANO

5

La participación es fundamental

Genera conocimiento sobre los impactos en nuestras áreas costeras es vital para ganar la confianza del público. Cualquier tipo de medida puede crear incertidumbre e incluso hostilidad. Construir un consenso y proveer información sólida requiere de tiempo y esfuerzo, pero es crucial para la búsqueda de soluciones sostenibles.

Se requiere un enfoque de investigación común para planificar el futuro de las zonas costeras.

Arriba: Proceso de consulta de los resultados del proyecto NCAP Colombia con actores locales. Tumaco.

INVEMAR/CARMEN LACAMBRA

Agradecimientos

Tomar decisiones consientes bajo un escenario de incertidumbre hoy, permitirá a nuestros hijos tomar decisiones mas acertadas hacia su futuro.

Colombia debe actuar hoy, frente al futuro cambio de las costas.

Esta publicación es una contribución conjunta entre varias instituciones gubernamentales, actores locales, organizaciones no gubernamentales y empresa privada, dentro del acuerdo de cooperación entre el Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT y el Programa holandés de asistencia para estudios en cambio climático NCAP bajo la ejecución del INVEMAR.

Santa Marta, Colombia Mayo 2008.

Acerca del Programa NCAP

La razón de ser de NCAP es el compensar el déficit que tienen muchos países en desarrollo para obtener apoyo externo, técnico o financiero en alcanzar una preparación de calidad, formulación, implementación y auto evaluación en la formulación de políticas climáticas nacionales.

Acerca del INVEMAR

INVEMAR es el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras vinculado al MAVDT encargado de realizar investigación en el campo del Cambio climático como apoyo a la elaboración de políticas para el desarrollo integrado y sostenible de las zonas costeras de Colombia.

Para obtener información y enlaces sobre el Cambio Climático y aumento del nivel del mar en Colombia visite la página: :

http://www.invemar.org.co/cambioclimatico

Contacto:

Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera–INVEMAR

MSc. Martha Patricia Vides C.

Coordinador Técnico del Proyecto NCAP Colombia.

E-mail: *mvides@invemar.org.co*

Izquierda: Frente de ola golpeando la pared externa de ciudad Antigua de Cartagena de Indias.

INVEMAR/MARTHA VIDES

Contraportada: Vista panorámica de Cartagena de Indias.

SAMUEL NUÑEZ

Referencias.

INVEMAR, 2003. Programa holandés de asistencia para estudios en cambio climático: Colombia. Definición de la vulnerabilidad de los sistemas bio-geofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe continental, Caribe insular y Pacífico) y medidas para su adaptación., in Programa para Investigación Marina y Costera - GEZ, M.P. Vides, Editor..Santa Marta, Colombia. p. VII Tomos, Resumen Ejecutivo y CD Atlas digital.

Keillor, P. and E. White. *Ed.* 2003. Living on the Coast, U.S. Army Corps of Engineers and University of Wisconsin, Editors. 2003:: Wisconsin. p. 54.

Posada B.O. & W. Henao P. 2008. Diagnóstico de la erosión en la zona costera del Caribe Colombiano. INVEMAR, Serie Publicaciones especiales No. 13, Santa Marta. Colombia. 96 págs.. + anexo cartográfico.

Torres-Parra, R.R., J.C. Gómez-López, and F. Afanador -Franco. 2006. Variación del nivel medio del mar en el Caribe colombiano. Boletín Científico CIOH.24:64-72.

Wilkinson, C. and D. Souter, eds. 2008. Status of Caribbean coral reefs after bleaching and hurricanes in 2005. ed. Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Centre. Townsville. 152 p.