

**Título: La gestión efectiva de riesgo en ecosistemas frágiles.
Franja Costera Sur Guantánamo. Alternativas para el
desarrollo sostenible.**

**Autores: Omar Cantillo Ferreiro¹
Mario J. Montero Campello²
Nidia Sánchez Puitberg³
Osmany Cantillo Trejo⁴**

¹ Delegado de la Ministra de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente en la provincia Guantánamo, Cuba. E-mail: omar.cantilloferreiro@yahoo.es

² Profesor de la Universidad Médica de Guantánamo, Cuba. E-mail: mjmontero@unimed.gtm.sld.cu

³ Profesora Titular del Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Exactas. Cuba. E-mail: nisapu47@gmail.com

⁴ Instituto Superior de Relaciones Internacionales. Cuba. E-mail: osmany@isri.minrex.gov.cu

Resumen:

La Franja Costera Sur Maisí – Guantánamo posee características singulares, no sólo por sus valores ecológicos, paisajístico, arqueológicos, sino por sus condiciones extremas: precipitación más baja del país, pobre hidrografía y suelos esqueléticos de baja fertilidad, lo que ha condicionado la existencia de un ecosistema muy frágil. Esta zona que impresiona por la aridez del paisaje y la pobreza de la agricultura muchos la llaman el semidesierto cubano.

En esas recias condiciones habitan más de 30 mil personas, las que tienen el reto de vivir y desarrollarse de forma sostenible minimizando racionalmente los riesgos naturales y sanitarios vinculados a ese tipo de ecosistema.

El presente trabajo muestra los resultados de un Plan de acción integrado encaminado a la gestión efectiva de los multiriesgos asociados a la desertificación con el propósito de mejorar continuamente la calidad de vida de los pobladores de esta región.

Summary

The coastal area from Maisí-Guantánamo has peculiar characteristics, not only for its landscape, ecologic and archaeological values but also for its extreme conditions: the lowest precipitations in the country, poor hydrograph, and the infertility of its lands which provoke the existence of fragile ecosystem with a few productive possibilities. For these conditions this area is called the Cuban semi desert.

In this conditions live more than thirty thousand people who has the challenge of living and developing, in a sustainable way, causing the lowest natural and sanitary risks to this ecosystem.

This research work shows the results of an integrated action plan among local, national and internationals institutions aimed at effective management of multi-risk associated with desertification with the aim of bettering the living conditions of the inhabitants of this region.

I. A modo de introducción.

Las zonas costeras han sido siempre de vital relevancia para los estados insulares y costeros, ya que albergan por sus atractivos naturales, una gran cantidad de población llamada a desarrollarse en esas condiciones. Precisamente la enorme concentración de la actividad humana en esta estrecha franja ha intensificado la presión sobre este ecosistema y ha contribuido a que gradualmente los extraordinarios valores que ellas atesoran se hayan degradado a gran velocidad y todo el sistema costero afronte un futuro incierto.

Esta delicada situación representa un reto para las Administraciones Públicas de los estados hacia la búsqueda de encontrar una manera efectiva de gestionar este espacio socio geográfico sin renunciar al bienestar y la prosperidad de sus habitantes.

El camino hacia el éxito en la gestión de las zonas costeras está marcado de diversas iniciativas de distinto grado y resultado, a nivel cubano cabe destacar la Ley 81 de Medio Ambiente y el Decreto Ley 212 conocido como Ley de Costa de 1999 que contraído a este particular, conduce a la adopción de un planteamiento estratégico basado en los siguientes objetivos:

- ✓ Protección del medio ambiente costero en términos de ecosistemas
- ✓ Reconocimiento de la amenaza del cambio climático
- ✓ Medidas de protección ecológicamente responsables incluidos los núcleos de Población y su patrimonio cultural
- ✓ Posibilidades económicas y laborables sostenibles
- ✓ Un sistema social y cultural de plena funcionalidad
- ✓ Zonas adecuadas y accesibles para el uso público
- ✓ En Cuba el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) es el Organismo de la Administración Central del Estado encargado de dirigir esta política.

La agudización en los últimos años de los efectos del cambio climático y su evolución más probable en los escenarios 2050 y 2100 ha hecho que la humanidad ponga la sobre vista a nivel macro en los estados insulares y en estos ha conllevado a la implementación de Programas encaminados a reducir de forma acelerada las vulnerabilidades existentes con el objetivo de minimizar hasta valores racionalmente posibles los riesgos a que están expuestas estas poblaciones. De forma general son los riesgos de origen natural los que más preocupan a las administraciones, no obstante no deben ser descuidados los de origen tecnológicos y sanitarios.

El aumento sustantivo de interacciones, presiones y de usos del sistema costero genera automáticamente un aumento en el riesgo ambiental global que puede ser fundamentalmente de tres tipos:

- ✓ Riesgo de inundación de ámbitos terrestres.
- ✓ Riesgo de contaminación de las aguas que constituyen el Dominio Público Marítimo Terrestre.
- ✓ Riesgo geológico y erosión.

El ascenso del nivel del mar, junto al incremento de la frecuencia y energía de las tormentas, (ambos fenómenos relacionados con un fenómeno no costero como el cambio climático) son un factor de riesgo cada vez mayor para las zonas de costa baja y para las zonas urbanas edificadas en el litoral que no han tenido en cuenta estos factores.

El aumento de la navegación con transporte de mercancías peligrosas y especialmente el transporte de petróleo y sustancias químicas generan, también, un factor de riesgo de contaminación marina importante que proviene de los accidentes, pero también de las descargas de los barcos.

Asimismo, el alto grado de intervención, con infraestructuras y edificaciones en zonas no siempre estables geológicamente, cerca de la costa, genera riesgos de erosión y deslizamiento de los terrenos. Todos estos fenómenos tienen a su vez una incidencia directa en la calidad de los paisajes costeros, ya que cada uno de ellos afecta de distinta manera a las cualidades del paisaje. A Saber:

- ✓ Ocupación urbanística: la ocupación urbanística masiva modifica completamente el paisaje, provocando la pérdida de sus características naturales y su singularidad costera, para conformar un paisaje urbano y antropizado.
- ✓ Alteración de la dinámica litoral: las infraestructuras en la línea costera provocan, además de una interrupción en el transporte litoral, una interrupción en la continuidad paisajística de la costa.
- ✓ La reducción de la calidad de las masas de agua: en términos de paisaje los efectos de esta reducción se pueden percibir bien en la disminución de la superficie de agua en zonas intermareales y lagunas costeras, o bien por una brusca alteración en las cualidades visuales de la misma.
- ✓ La degradación de los ecosistemas y el hábitat: este fenómeno, que es a su vez consecuencia de los antes mencionados, conlleva una disminución en la riqueza visual de las zonas costeras, al disminuir la diversidad y singularidad de algunos de sus elementos principales.

En Cuba, se desarrollan bajo la indicación No 1 del 2010 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional, los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo encaminados no solo a la protección de la población y la economía ante situaciones de desastres sino también, como herramienta del ordenamiento ambiental efectivo de todos los municipios del país. La provincia de Guantánamo ha culminado como parte de estos estudios los referidos a los riesgos naturales (penetraciones del mar, intensas lluvias, fuertes vientos, deslizamientos y sequía) y en fase de culminación se encuentran los estudios sísmicos. Se comenzaron los estudios de los peligros tecnológicos.

De forma general, en el presente trabajo se exponen los fundamentales riesgos naturales a que está sometida la Franja Costera sur de la provincia Guantánamo y en particular la franja costera de uno de sus municipios: San Antonio del Sur. En este contexto su *objetivo fundamental* es socializar un grupo de acciones socioeconómicas y ambientales orientadas a reducir las vulnerabilidades de este ecosistema contribuyendo al desarrollo sostenible de la región.

II. Caracterización del territorio

El Municipio San Antonio del Sur representa el 9.5% de la superficie total de la provincia Guantánamo y está compuesto por seis Consejos Populares, ellos son: Yateritas, San Antonio del Sur, Guaibanó, El Chote, Puriales de Caujerí y Viento Frío. La población total del municipio es de 31165 habitantes, de ellos 3684 urbanos (14%) y 27481 rurales (86%); existe un notable éxodo hacia las zonas urbanas del municipio y la provincia de la población rural. La densidad poblacional es de 45 hab/km².

Su superficie es de 58494.21ha. Existe una marcada diferencia climática entre la zona norte y sur del territorio siendo la zona sur donde se encuentran los más bajos índices pluviométricos del país.

2.1. Condiciones naturales:

En San Antonio del Sur se encuentra el llamado Semidesierto cubano, en la zona de Baitiquirí, la zona más árida de Cuba, poco utilizada desde el punto de vista económico. Está situado en la franja costera sur del municipio, compuesto por un macizo montañoso que se interpone al viento del norte y posee características singulares, no solo por sus valores ecológicos, paisajísticos, arqueológicos, sino por sus condiciones extremas: se registran las precipitaciones más bajas del país, pobre hidrografía y suelo esquelético de baja fertilidad por lo que la vegetación es pobre viéndose con frecuencia el Guayacán, Cactus y Melocaptus, todos muy adaptados a la desertificación.

Los paisajes constituyen uno de los valores fundamentales dentro del territorio, por su belleza paisajística, escénica y panorámica y están representados fundamentalmente por las terrazas marinas.

Las precipitaciones son escasas, oscilan entre 400-600 mm como promedio anual, con una estación seca rigurosa de nueve meses. Estas son poco homogéneas a causa de eventos meteorológicos, que se manifiestan a escala local y regional, como la llegada de frentes fríos, influencia de ciclones tropicales en los meses de mayo a octubre y las tormentas locales de verano con poca duración y gran intensidad, en lo que influye la dirección de los vientos predominantes con respecto a la posición del territorio, el gradual alejamiento de la línea de costa y la diferencia de la cobertura vegetal en el territorio.

La Evaporación: es relativamente alta y no presenta una gran variación mensual, en la costa es superior a los 2 400 mm al año. La Temperatura media anual es aproximadamente de 26°C, siendo los meses más cálidos, Julio y Agosto que promedian 28°C y el promedio anual de la humedad relativa es de 78%.

Suelos El municipio cuenta con un patrimonio de 58494.21 ha, realizándose el estudio de suelo al 99 % del área (57940.04ha), las demás corresponden a espejos de agua, lagunas, ciénagas y laderas rocosas.

Tipos de suelos

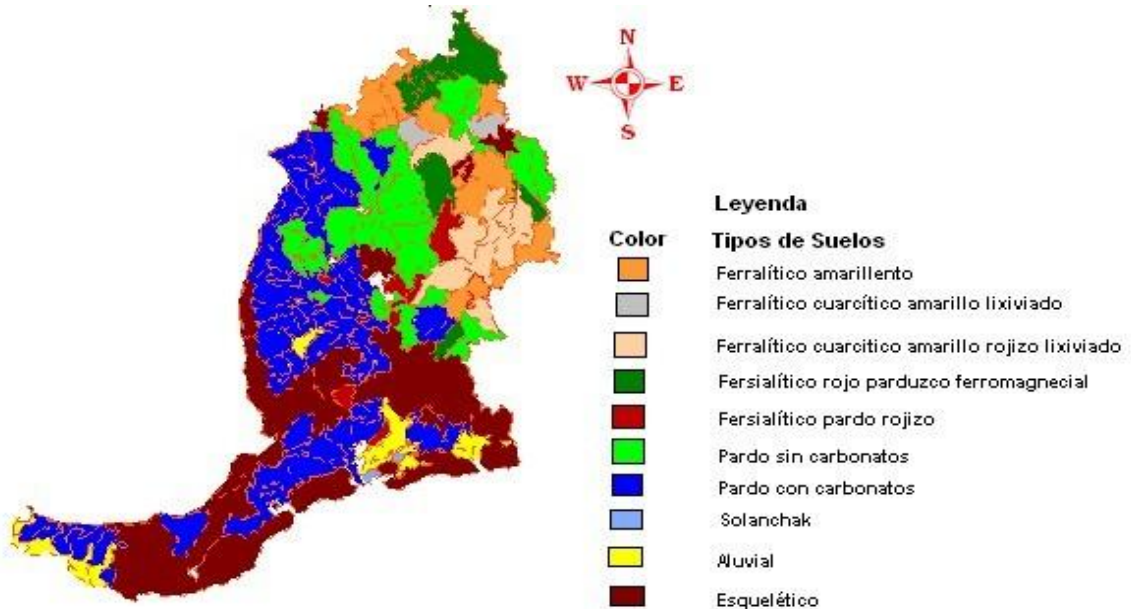


Imagen 1. Principales tipos de suelos existentes en el municipio. (Según estudio a escala 1:25 000)

Recursos hidráulicos.

El municipio cuenta con varias cuencas hidrográficas, ellas son:

- ✓ Cuenca Río Sabanalamar al sureste con un área de 24 900.0 ha y precipitación anual de 978.30 mm.
- ✓ Cuenca Macambo al noreste con una extensión de 3600.0 ha y precipitación media de 619.1 mm.
- ✓ Cuenca Río Toa y parte de la cuenca Yateras al sureste.

2.2 Calidad del agua.

La calidad del agua es buena, se cuenta con los resultados de los análisis químicos que se les realizan según están planificados por el laboratorio de la UEB Hidráulica.

Potencial de aguas superficiales.

El potencial de aguas superficiales que existe en el municipio es de 113.73 Hm³.

III. Principales riesgos naturales a que está sometida la Franja Costera Sur de Guantánamo (Caso particular Franja Costera San Antonio del Sur)

3.1 Degradación de los suelos

En las áreas afectadas por procesos degradantes de los suelos, los cultivos disminuyen o pierden su rendimiento y producción. Los procesos de degradación se originan por condiciones naturales y en un alto porcentaje por manejo y explotación inadecuada de los suelos que da lugar a la erosión, salinidad y otros procesos limitantes para su productividad.

Factores limitantes	Área afectada (ha)	%
Salinidad (Muy fuerte - a débilmente salino)	630	1.08
Erosión (Muy fuerte - a media)	54760	94.52
Pendiente (ondulado - extremadamente alomado)	46050	79.48
Profundidad efectiva (muy poca - a poca)	54840	94.65
Contenido de Rocas.(moderado a extrema)	34190	17.97
Contenido de piedras.(pedregoso a excesivamente)	20330	24.62

Con este estudio se evidencia que la mayor parte de los suelos del municipio forman parte de ecosistemas frágiles en los cuales el desarrollo agrícola depende de un alto grado de eficiencia y cuidado para no romper el equilibrio existente como son; las áreas montañosas y de pendiente elevada, con alto riesgo de erosión y las zonas costeras o de llanuras acumulativa adyacentes con riesgo de salinización.

Teniendo en cuenta la conjugación de estos factores limitantes han sido determinadas cuatro categorías Agro productivas evaluada para (10) diez cultivos fundamentales.

Categoría: I - Muy productivo >70 % de su potencial. (Suelos con profundidad efectiva >50cm, buen drenaje, erosión hasta mediana, pendiente hasta ligeramente ondulada, drenaje bueno, 4.0 % y CE no salino). 282.34 ha

Categoría: II – Productivo 51 – 70 % de su potencial. (Suelos con profundidad efectiva >35cm, drenaje hasta moderado, erosión hasta mediana, pendiente hasta ligeramente ondulada 4.0%, drenaje hasta moderado y salinidad CE hasta medianamente salino 4.0 ds/m). 4517.19 ha

Categoría: III - Poco productivo 30 - 50 % de su potencial. (Suelos con profundidad efectiva entre 25- 34 cm, drenaje hasta moderado, erosión hasta fuerte, pendiente hasta ondulada 8.0 %, hasta medianamente gravilloso 16.0 – 50.0 %, hasta pedregoso 0.2-3.0% y salinidad CE hasta medianamente salino 4.0 ds/m). 6618.74 ha

Categoría: IV - Muy poco productivo < 30 % de su potencial. (Suelos con profundidad efectiva < 25 cm, drenaje hasta deficiente, erosión hasta fuerte, pendiente hasta fuertemente ondulada 16.0 %, gravillosidad hasta muy fuerte.>90 %, hasta muy pedregoso 4.0 – 15 %, hasta rocoso 11.0 – 25 %, drenaje hasta deficiente y salinidad CE hasta muy fuerte > 8.0 ds/m). 46521.77 ha.

Caracterización de los suelos

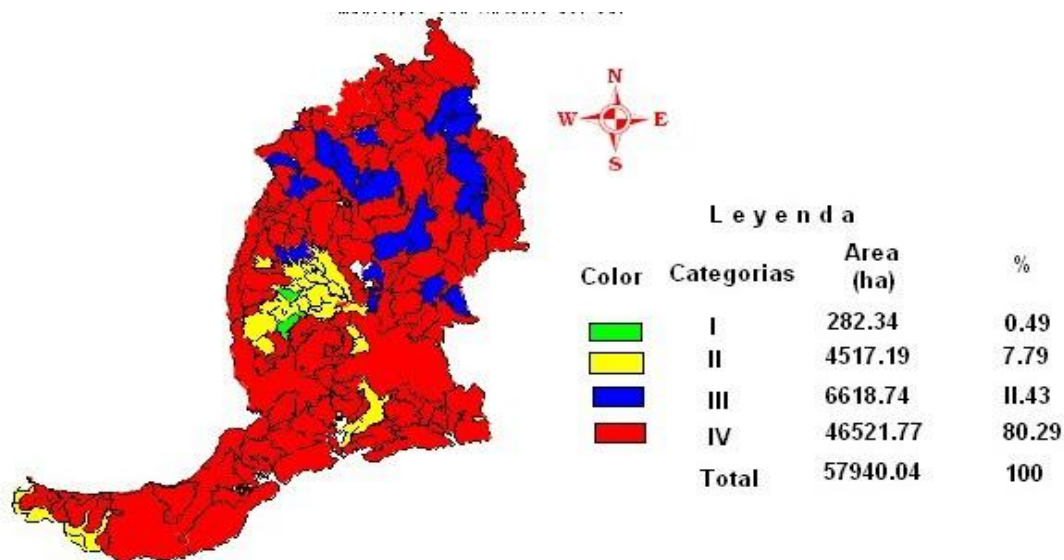


Imagen II. Mapa de características de los suelos del municipio.

3.2. Penetraciones del mar

Sus notables impactos han incrementado la preocupación de nuestra sociedad acerca de la necesidad de adoptar medidas preventivas, con el objetivo de salvaguardar las vidas humanas y evitar en lo posible las pérdidas económicas. La inundación costera se produce como consecuencia de la elevación del nivel del mar y su irrupción continua tierra adentro en dependencia de la topografía del terreno. Es producida por los efectos del oleaje y de la marea de tormenta asociada a los huracanes, en caso de que este tipo de sistema se traslade más o menos próximo a la zona afectada.

El oleaje está asociado a eventos meteorológicos extremos, que propician la formación de fuertes vientos estables en dirección, velocidad y alcance, de tal forma que se facilite la formación de un área de generación de olas. Cuando el oleaje generado llega a la costa, produce una elevación del nivel de las aguas por acumulación, la cual puede ser favorecida o no por las oscilaciones periódicas (oscilaciones de marea) de la superficie del mar.

El alcance de la inundación en tierra va a depender de diversos factores como son la altura de las olas que llegan a la costa, la sobre elevación del nivel medio del mar por el efecto del oleaje, de la surgencia en presencia de Ciclones Tropicales y de la marea astronómica, de las características físico geográfica de la zona afectada como son la batimetría y su topografía. La orientación de la línea costera es también muy importante, puesto que mientras más perpendicular es la dirección de los elementos de ola, de la onda de surgencia y del viento sobre la costa, más negativas serán las consecuencias.

A pesar de que el estado de la vialidad no es muy adecuado, en la mayor parte de las zonas de afectación, en el Consejo Popular de San Antonio del Sur, estas pueden ser severamente dañadas por encontrarse ubicadas casi en la primera línea de costa, recibiendo el embate directo del oleaje.

Otro de los elementos que se tuvo en cuenta al analizar la vulnerabilidad funcional es la disponibilidad de grupos electrógenos de Emergencia (GEE) ya que

los mismos garantizan la funcionabilidad de sistemas como los de salud, comunicaciones el suministro de alimentación y agua potable a la población. Para este factor en franja costera de San Antonio del Sur la disponibilidad eléctrica mediante grupos electrógenos está al 100%.



Imagen III. Red vial ubicada en la primera línea de costa en Consejo Popular de San Antonio del Sur

Un tercer elemento que contribuye a dar peso a la vulnerabilidad funcional es la preparación del sistema de salud para casos de desastres. En la franja costera al igual que en todo el municipio no existen problemas que limiten el buen funcionamiento del sistema de salud.

✓ Vulnerabilidad Ecológica.

La valoración de la susceptibilidad de las zonas ecológicamente sensibles (ecosistemas frágiles), Áreas Protegidas y sitios con poblaciones de flora y fauna de interés se realizó tomando en consideración los Estudios de Biodiversidad del Centro de Servicios Ambientales del CITMA en Guantánamo e información referente al Sistema Provincial de Áreas Protegidas de la Unidad de Medio Ambiente del CITMA,

En el litoral se encuentran áreas de alto valores ecológicos. A partir de la información aportada por el mapa de zonas ecológicamente sensibles se induce que las comunidades de bosques presentan sensibilidad ecológica baja ante una perturbación ambiental, pero teniendo en cuenta el criterio de expertos puede considerarse, especialmente en el caso de los manglares, los uverales y la vegetación xeromorfo costera; que no son notablemente sensibles a las penetraciones marinas, puesto que dichos ecosistemas costeros presentan un alto poder de adaptación y auto recuperación ante este tipo de fenómeno,

✓ Vulnerabilidad Económica.

En las zonas costeras de este municipio que pueden ser afectadas por penetraciones del mar aparecen algunos objetivos económicos, especialmente en

el Consejo Popular de San Antonio del Sur, donde se pueden inundar parte de las instalaciones del turismo como las playas. Otras instalaciones de gastronomía, servicios y recreación muy próximas al litoral son elementos muy vulnerables a las penetraciones del mar para cualquier categoría de huracán que afecte el territorio.

Esto se debe principalmente a la ubicación geográfica de este Consejo Popular en la zona costera. Ya que posee mayor número de elementos de carácter económico (industrias, almacenes, instalaciones turísticas y recreativas), social (personas, viviendas, servicios y espacios públicos) y natural (Área Protegida, playas, flora y fauna), se encuentran expuestos a las penetraciones marinas, haciendo vulnerable a este Consejo Popular.

Resulta importante aclarar que aun cuando la Vulnerabilidad Total calculada para el Consejo Popular de San Antonio del Sur muestra resultados más altos para Categoría 3 y 5,, la exposición directa de este Consejo Popular a las penetraciones marinas por su ubicación geográfica, hacen más probable su afectación. De esta manera puede plantearse que San Antonio del Sur es vulnerable a las inundaciones.

3.3. Fuertes Vientos

Los ciclones tropicales (CT) son los sistemas meteorológicos más peligrosos que afectan el municipio San Antonio del Sur y uno de los principales generadores de fuertes vientos. Es la zona de la provincia con mayor vulnerabilidad no estructural, asociada fundamentalmente a la incidencia de los viales obstruidos por penetraciones del mar y árboles caídos (como efecto de los fuertes vientos y las intensas lluvias), y las líneas eléctricas y de comunicación aéreas también afectadas por la caída de árboles.

La vulnerabilidad funcional de la zona ante la afectación de fuertes vientos es baja, no obstante se debe dotar de Grupos Electrónicos de Emergencia (GEE) como vía de garantizar la continuidad de los servicios vitales en caso de desastres.

En el municipio San Antonio del Sur los valores de vulnerabilidad social son muy similares en todos los asentamientos. En todos influyen mayormente la adecuada percepción y preparación de las personas ante este fenómeno, sobre todo para huracanes de gran intensidad.

La zona costera es muy vulnerable ecológicamente por afectación de fuertes vientos, por atesorar una considerable cantidad de ecosistemas sensibles y una alta representatividad (por sus dimensiones e importancia) de áreas protegidas y sitios con poblaciones de flora y fauna de interés para la conservación del medio ambiente.

En el caso del municipio San Antonio del Sur, su zona sur tiene un peso importante en la actividad agrícola de la provincia, lo que la convierte en uno de los municipios de la provincia con mayor vulnerabilidad económica por afectaciones de fuertes vientos.

IV. Alternativas de desarrollo sostenible implementadas en la Franja Costera Sur del municipio San Antonio del Sur

Principales proyectos ejecutados en el municipio:

1. Reforestación con árbol del Neem en la comunidad de Baitiquirí e industrialización del cultivo

A partir de una zona fuertemente degradada, abandonada por la Agricultura, se comenzaron acciones de reforestación con el Árbol del Neem habida cuenta de su capacidad para resistir el Stress hídrico. Se plantaron 37 hectáreas del cultivo y se prevé extenderlo hasta 200. La recuperación del ecosistema es perceptible en siete años de plantada. Se construyó una minindustria para la extracción del aceite de su fruto, ampliamente conocido por sus excelentes propiedades como bioplaguicida y también en la industria de medicamentos. Decenas de familias han encontrado allí una forma decorosa de empleo en el manejo de las plantaciones y en labores silvopastoriles.



Imagen 1. Agro-industrialización de cultivo del Neem

2. Creación de fincas de frutales con más de 15 variedades en la comunidad del Oro.



3. Reforestación con mangle de la parte baja de la cuenca del río Yateras



4. Fincas de producción de energías y alimentos (BIOMAS)

Se plantaron unas 40 hectáreas de *Jatropha Curcas*, una oleaginosa no comestible y muy resistente a la sequía. La plantación se realizó de forma que permite el intercalamiento con otros cultivos de alimentación humana y animal. Conocidas sus propiedades como combustible, se construyó una pequeña planta con capacidad para 400 litros diarios de biodiesel para ser utilizado básicamente en la maquinaria agrícola de la granja avanzando hacia un modelo de finca agroenergética.



- ✓ Culminación de una planta piloto de 100 litros de biodiesel a partir de oleaginosa no comestible (*Jatropha Curcas*)



5. Producción local de jabón a partir del aceite de jatrofha



6. Apoyo al desarrollo económico local y el mejoramiento de la seguridad alimentaria del municipio San Antonio del Sur.
 - ✓ Capacitación en técnicas de administración de negocios
 - ✓ Construcción fábrica de hielo y helados.(Alimentaria)
 - ✓ Fabrica para la Deshidratación de frutas (CATEDES)
 - ✓ Mini fabrica para la producción y embalaje de insecticida natural
 - ✓ Apoyo al desarrollo. De pequeñas fincas privadas.
7. Mejoramiento genético de la masa ovino-. Caprino en la Franja Costeras Sur de Guantánamo.
 - ✓ Construcción de un centro genético
 - ✓ Mejoramiento de la raza ovina en 25 %
 - ✓ Creación de un banco de alimentos para enfrentar la sequia
 - ✓ Evaluación de las principales enfermedades.
8. Comunidades (Cardonal, Pan de azúcar y Macambo) Protagonistas del desarrollo sostenible en la región semiárida de Guantánamo Cuba.
9. Se trabaja en la protección de los ecosistemas de manglares y crestas de arrecifes coralinos que constituyen barreras naturales de contención al avance del mar, y también en el estricto cumplimiento de las regulaciones territoriales emanadas del sistema de planificación física, dirigidas a evitar la construcción de nuevas inversiones en zonas del litoral altamente amenazadas.
10. Otros pasos a ejecutar son la retirada de viviendas y asentamientos hacia localidades más seguras con soluciones económicas viables, incluir en todo programa de desarrollo las medidas de adaptación al cambio climático, disponer de sistemas de drenaje más eficientes y promover acciones de reforestación.

V. Conclusiones:

1. A pesar de que los asentamientos humanos ubicados en zonas costeras están sometidos a condiciones que mantienen un nivel latente de riesgo, tanto natural como sanitario y en menor medida tecnológicos, es posible desarrollar programas efectivos de reducción racional de vulnerabilidades que conduzcan a su desarrollo sostenible.
2. El desarrollo de capacidades endógenas de estas zonas a partir de una alta voluntad política de las administraciones públicas conducen al desencadenamiento de alternativas que fortalecen el entramado socioeconómico de estas zonas, maximizando el uso racional de sus recursos naturales a través de la potenciación de bienes y servicios ambientales de alta competitividad.
3. La educación ambiental de los habitantes de estas zonas es la vía fundamental para elevar la percepción sobre los riesgos de todo tipo a que están sometidos, modificar sus hábitos y estilos de vida hacia una conducta amigable con el medio ambiente.
4. Toda estrategia de desarrollo que se planifique debe ser implementada sobre la base de un estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo riguroso y bajo el principio de integralidad de las acciones.

Referencias Bibliográficas

1. CITMA Guantánamo. Estudios de PVR de la provincia Guantánamo. 2012. Cuba
2. CITMA. Estrategia Ambiental Nacional 2011-2015. Cuba.
3. Cantillo Ferreiro, O. Estrategia de Ciencia, Tecnología y medio Ambiente para el desarrollo Sostenible de la provincia Guantánamo 2010-2015.
4. EMPA Guantánamo. Plan general de Ordenamiento territorial del municipio San Antonio del Sur. Guantánamo. Cuba. 2012.
5. Rodríguez Otero, Carlos. Desarrollo sostenible de zonas costeras afectadas por el cambio climático. IPF. 2000