

CONTRALORIA DEPARTAMENTAL

INFORME AMBIENTAL

**SAN ANDRES ISLA
2008**

TABLA DE CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION	8
1.ASPECTOS GENERALES	20
1.1 Ubicación	20
1.2 División Administrativa	22
1.3 Clima	22
1.4 Precipitación	23
1.5 Geología de San Andrés, Isla	24
1.5.1 Litología (formaciones principales)	24
1.5.2 Nivel freático Principales Aspectos Geológicos de La Isla	25
1.5.2.1 Formación San Andrés	26
1.5.2.2 Calizas Blancas	26
1.5.2.3 Formación San Luís	26
1.7 Hidrología de la Isla	26
1.6.1 Cuerpos Lóticos	27
1.6.2 Cuerpos Lénticos	28
1.6.2.1 Acuíferos	28
1.6.3 Sistema de "Gullies".	29
1.7 Aspectos Demográficos	29
1.7.1 Distribución de la población	31
1.7.1.1Dinamica Poblacional	32
1.8 Actividades Económicas	32
1.9 Reseña histórica de la isla	33
2. RESIDUOS SÓLIDOS	36
2.1 Evolución histórica	36
2.2 Característica del relleno sanitario	38
2.3 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS	43
2.4 Caracterización de los residuos sólidos	45

2.4.1 Residuos especiales	46
2.4.2 Cantidades por Tipo de Residuo	48
2.5 Impactos ambientales generados por el relleno sanitario	49
2.5.1 Identificación de las fuentes de agua afectadas por la disposición final de los residuos sólidos	51
2.5.1.1 Aguas Superficiales	52
2.5.1.2 Aguas Subterráneas	54
2.6 Impacto del medio ambiente físico	59
2.6.1 Disposición final	61
2.7 Medio ambiente biótico	61
2.7.1 Medio ambiente social	61
2.8 Estado de las vías	62
2.8.1 Infraestructura Vial	62
2.9 Acueducto y alcantarillado	65
2.9.1 Servicio Público de Acueducto y Alcantarillado	70
2.9.2 Calidad del Agua	70
2.9.3 Tanques de Almacenamiento	71
2.10 Plan Departamental de Aguas PDA'S	72
2.11 Usos del suelo de acuerdo con el POT	74
2.11.1 Suelo Urbano	74
2.11.2 Suelo Rural	76
2.11.3 Suelo Suburbano.	77
2.11.4 Uso Agrícola	78
2.12 Agricultura de cultivos permanentes	79
2.12.1 Cultivos anuales	80
2.12.2 Cultivos Semestrales o Transitorio	80
2.12.3 Cultivos permanentes	80
2.13. Ganadería	80
2.14 Zonas áridas o sin uso	80
2.15 Demografía	81
2.15.1 Población	81

3. RESERVA DE BIOSFERA	83
3.1 Generalidades	83
3.2 Áreas Marítimas Protegidas	86
3.3 Ecosistemas Marinos	92
3.3.1 Formaciones coralinas.	92
3.3.1.1 Estado actual	95
3.3.2 Principales Especies Marinas del Archipiélago	97
3.3.2.1 Peces de hábitat rocoso	98
3.3.2.2 Peces de media agua	98
3.3.2.3 Peces pelágicos de alta mar	99
3.4 Estado de los Manglares	113
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115

TABLAS

Tabla No. 1. Climatología	23
Tabla No. 2. Reseña de requerimientos para relleno sanitario	41
Tabla No. 3. Inversiones en el “Magic Garden” 2007	42
Tabla No. 4 Caracterización de residuos en San Andrés Isla	46
Tabla No. 5 Generación de residuos peligrosos	48
Tabla No. 6 Cantidad de residuos hospitalarios incinerados	49
Tabla No. 7-A. Monitoreo de Pozos Área de Influencia Relleno Sanitario	55
Tabla No. 7-B. Monitoreo de Pozos Área de Influencia Relleno Sanitario	56
Tabla No. 8 Delimitación de tramos corredores San Luis-Loma	78
Tabla No. 9: Tipos de cultivos	79
Tabla No. 10. Demografía	81
Tabla No. 11: Límites externos del área marina protegida	87
Tabla No. 12: Tipos de arrecifes del archipiélago	93

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Departamento Archipiélago.	20
Figura 2. Estructura ambiental del Archipiélago	21
Figura 3. Precipitación media mensual	24
Figura 4. Aspectos demográficos de la Isla de San Andrés	30
Figura 5. Densidad poblacional 1951 – 2005	30
Figura 6. Mapa multitemporal urbano	32
Figura 7. Ubicación del “Magic Garden”	37
Figuras 8 y 9 Derrame de lixiviados	38
Figuras 10 y 11. Trabajos limpieza “Gullie”	39
Figura 12. Levantamiento topográfico “Magic Garden”	40
Figuras 13 y 14. Vista general vía interna de acceso Zona III.	40
Figura 15. Área de influencia generadora de impacto ambiental	51
Figura 16. Fuentes de aguas superficiales que atraviesan el “Magic Garden”	52
Figura 17. Análisis de DBO en aguas superficiales 2002 – 2003	53
Figura 18 y 19 Socavamiento por erosión costera	64
Figura 20. Cobertura acueducto y alcantarillado sector “North End”	68
Figura 21. Mapa de recurso agua en la isla	69
Figura 22. Usos del suelo Urbano	75
Figura 23. Modelo de ordenamiento territorial	77
Figura 24. Ecosistemas estratégicos	84
Figuras 25 y 26. Zonificación Reserva de la Biosfera	86
Figuras 27 – 29. Ecosistemas de arrecifes – áreas marinas protegidas	88
Figura 30. Boyas de demarcación zonas de uso especial	89
Figuras 31 y 32. Proyecto cultivo caracol pala	90
Figuras 33 – 35. Sensibilización áreas marinas protegidas	91
Figuras 36 y 37. Ecosistemas de arrecifes en la Isla de San Andrés	93
Figura 38. Ubicación y tipos de áreas coralinas en Colombia	94
Figura 39. Prevalencia de la enfermedad de blanqueamiento coralino	97
Figura 40. Esquema de amenazas que impactan los manglares	114

INTRODUCCION

En las dos últimas décadas nuestro territorio ha experimentado un profundo cambio, rápido e intenso, que ha transformado radicalmente la relación del hombre con el entorno natural de las Islas, particularmente en la isla de San Andrés la población se ha duplicado. El abandono de actividades tradicionales y la irrupción de una nueva modelo de desarrollo impuesta por la estructura del puerto libre ha incidido, en general de forma negativa, sobre el estado de conservación de los recursos naturales y en su capacidad de mantenimiento futuro. Con el colapso de este modelo hace una década y con la nueva política de apertura económica del país, sobrevino una fuerte crisis económica que obligo a muchos habitantes a volver a actividades tradicionales, o por el contrario iniciar todo un proceso de reconversión a otras actividades económicas alternativas, lo que ha impuesto una sobrecarga al ecosistema insular.

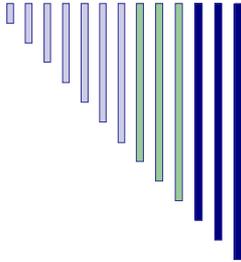
Estos efectos negativos derivan, en primer lugar, de la creciente presión sobre unos recursos escasos y frágiles. Al rápido crecimiento de la población local hay que añadir el fenómeno desencadenante de todo el proceso de cambio: el constante incremento de la afluencia turística con todas las demandas que ello significa: consumo de materiales, transformación de hábitat, sobreexplotación de recursos marinos y terrestres, emisión de contaminantes, extensión de la urbanización y de las infraestructuras, elevada densidad humana en zonas de alto interés natural, pisoteo, destrucción de ejemplares vegetales, molestias a la fauna, dispersión de basuras, etc. son manifestaciones de esta presión sobre el medio que significa una competencia desequilibrada por el territorio entre las actividades humanas y el entorno natural.

Esta situación ha dado lugar a un deterioro cuyas señales aumentan de forma rápida pero no ha ocasionado todavía daños irreversibles, al menos de forma generalizada o sobre elementos esenciales.

El problema no es tan solo la presión sobre el medio, aunque es el factor fundamental. Numerosas zonas y elementos del medio natural (espacios costeros y particularmente las playas, los ecosistemas marinos del litoral arrecifes coralinos, manglares, pastos marinos, bosques naturales, algunas especies animales y vegetales en peligro, los espacios agrarios tradicionales, áreas tradicionales de pesca, etc.) muestran en diferentes grados, signos de deterioro considerables. La gravedad de estos daños debe atribuirse, en parte, a la insuficiencia de las iniciativas orientadas a ordenar, corregir y evitar los efectos negativos inducidos por el proceso de desarrollo turístico y aumento de la población. El medio natural de las islas se ha ofrecido como un producto para el consumo turístico sin tomar las medidas de control y planificación necesarias o desarrollándolas escasamente,

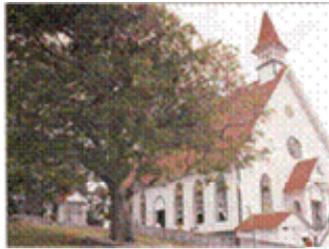
Como posible consecuencia de lo anterior, hoy el pueblo raizal se alza en protesta reclamando del Estado colombiano más autonomía o mejor más presencia institucional, motivando a la creación de insinuaciones separatistas la cual hace eco a las pretensiones de Nicaragua sobre el territorio insular.

Es deber constitucional del estado colombiano velar por el estado de los recursos naturales, y la contraloría en su quehacer misional debe ser garante para que en primera instancia observar de cerca la dinámica que estos presentan y observar el esfuerzo del estado por preservarlos como un patrimonio de las actuales y futuras generaciones.



ASPECTOS GENERALES

CAPITULO I



1. GENERALIDADES

1.1 Ubicación.

El Departamento se encuentra ubicado al noroeste de la Colombia continental, sobre el mar Caribe, lo integran las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y por las islas menores de Bolívar, Alburquerque, Haynes, Johnny Cay, Rosa, Rocks, Roncador, Serrana, Serranilla, Quitasueño, Blowing, Cangrejo, Casabaja, Córdoba, Eastsouth, Eassicay, Valle, Hermanos, Rocosa, Santander y los bancos de Alicia y Bajo Nuevo.

El Archipiélago está localizado al occidente de la llamada “Región del Gran Caribe” situado al noroeste del territorio continental, en el océano Atlántico, entre las coordenadas extremas 12° 00' y 16° 30' de latitud N y los 78° 00' y 82° 00' de longitud O, a 480 millas de la costa colombiana. Esta gran Región esta constituida por dos cuencas principales: la del Golfo de México y el Mar Caribe. En su lado oriental esta limitada por el caribe insular y en el norte por la cadena de las Bahamas (Figura 1).

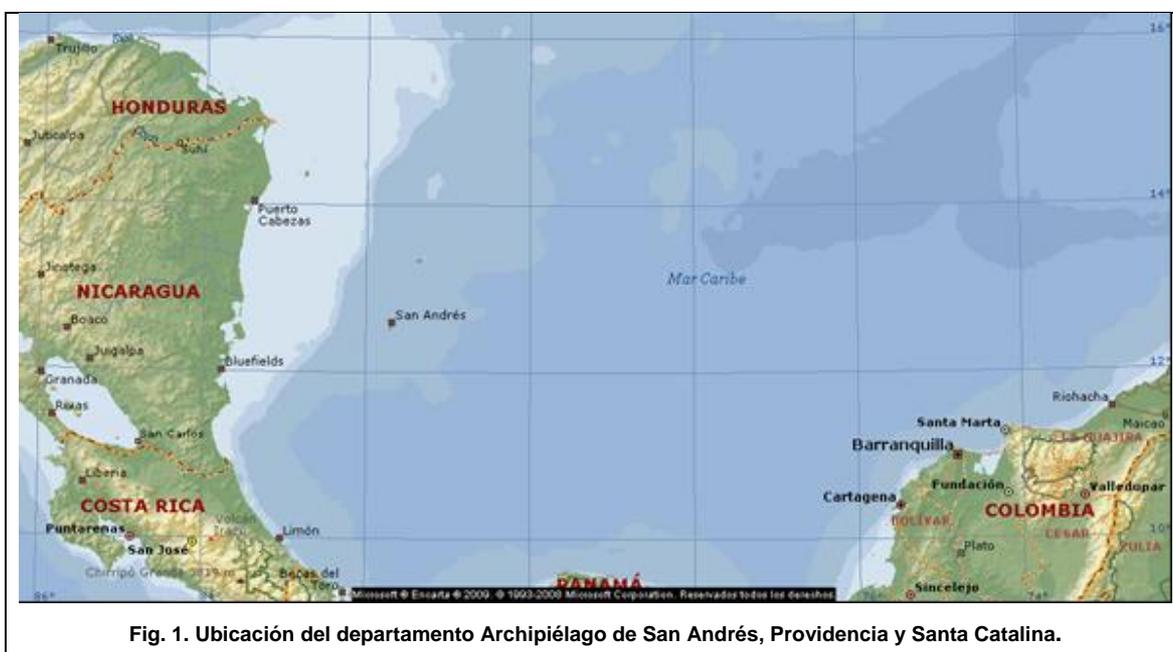
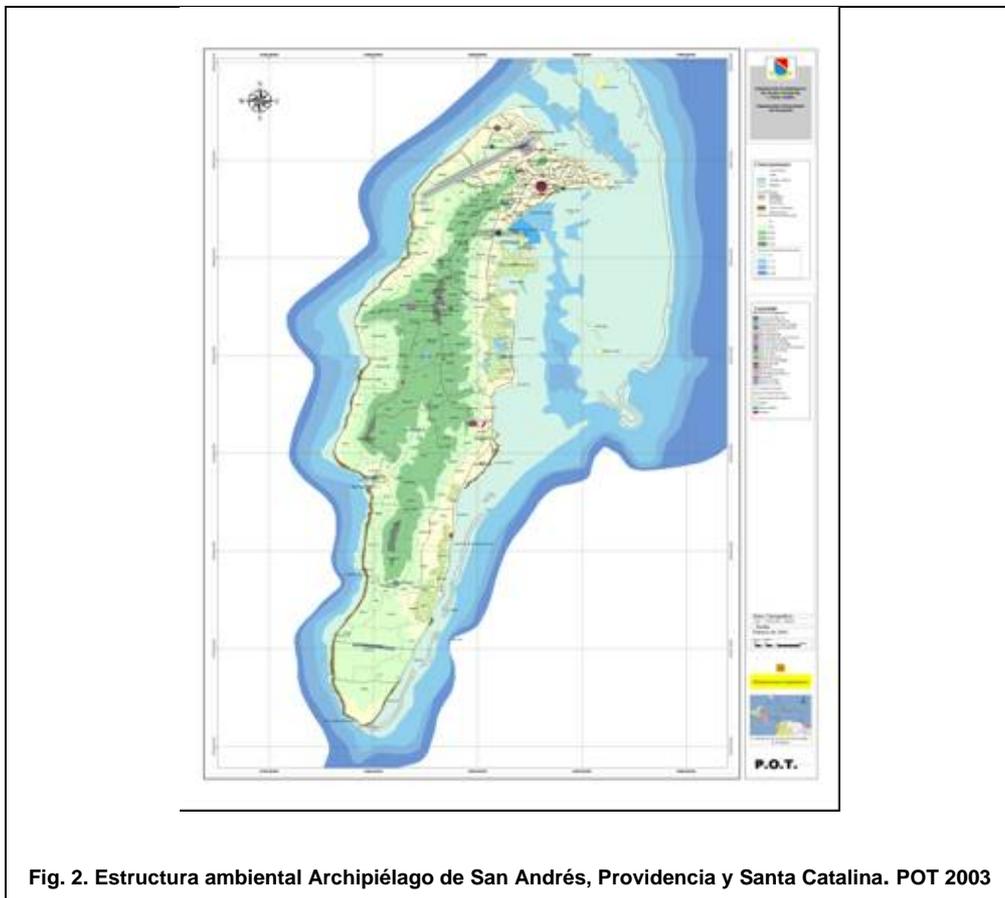


Fig. 1. Ubicación del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

En conjunto, el archipiélago es de forma alargada, con dirección suroeste - noreste; su superficie total es de 52,5 km², lo cual convierte a este departamento como la más pequeña de las divisiones político - administrativas del país, en cuanto a tierra firme se refiere, no obstante, representa para el país 350.000 km² de mar patrimonial. El departamento está conformado por las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, por los islotes o bancos de Alicia, Serrana, Serranilla y Quitasueño, por el bajo Nuevo y por los de cayos principales denominados Albuquerque, Roncador, East South East, Blowing Rocks, Cangrejo, Casabaja, Córdoba, Valle, Hermanos, Rocosó, Rosa (Rosecay), Santander y Sucre (Johnny Cay) (Figura 2)



1.2 División Administrativa.

El territorio cuenta con un régimen administrativo especial, existe un gobernador para todo el departamento, la gobernación tiene la doble connotación Departamento y Municipio y el Alcalde del municipio de Providencia. La isla de San Andrés comprende la ciudad capital y 3 inspecciones de policía La Loma, San Luís y North End esta última en el norte de la ciudad; un municipio el de Providencia y Santa Catalina Islas. El departamento está agrupado en 2 círculos notariales cuyas sedes son San Andrés y Providencia con 3 notarías; es la cabecera del círculo principal de registro con jurisdicción sobre todo el archipiélago; tiene su propio distrito judicial, San Andrés, y es cabecera del circuito judicial con sede en esta ciudad. El departamento conforma la circunscripción electoral de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Providencia es de relieve de colinas con elevaciones hasta de 350 m sobre el nivel del mar, como el alto Pik en la parte central de la isla. Santa Catalina, separada de la anterior por un canal de 150 m de ancho, es relativamente quebrada y su altura máxima es de 133 m sobre el nivel del mar; los cayos son pequeños afloramientos de arrecifes coralinos formados principalmente por arenas calcáreas, algunas veces con vegetación de cocoteros y yerbas altas. La isla de Providencia cuenta con un embalse construido en el sector de Fresh Water Bay.

1.3 Clima

Por su localización en la zona intertropical, el archipiélago se caracteriza por las altas temperaturas que registran un promedio anual de 27,3°C. La influencia de los vientos alisios, que soplan del noreste, determina en parte las épocas lluviosas que comienzan en el mes de mayo, y alcanzan su máximo en los meses de octubre y noviembre prolongándose hasta diciembre; durante estos meses se registra el 80% de la lluvia anual, que en promedio es de 1.700 mm. Las altas temperaturas y los vientos se conjugan en un clima cálido semi - húmedo. Por su posición geográfica el archipiélago ha sido afectado en varias ocasiones por los ciclones o huracanes que se forman en el océano Atlántico y entran sobre el mar Caribe (**Tabla No. 1**).

TABLA No. 1. Climatología

Característica	Mínima Mensual*	Máxima Mensual*	Media Mensual*	Media Anual*
Temperatura ambiente °C	26,3°C	27,8°C	27,5°C	
Precipitación mm	0,6 mm/mes	807,8 mm/mes	162,7 mm/mes	1952,4 mm/año
Evaporación mm	52 mm/mes	881,9 mm/mes	123,6 mm/mes	1483,2 mm/año
Horas de brillo solar hr/día	120,4 hr/día/mes	311,9 hr/día/mes	225,28 hr/día/mes	2703,4 hr/día/año
Humedad Relativa %	73%	89%	82%	
Velocidad del viento m/s	7,2 m/s	38 m/s		

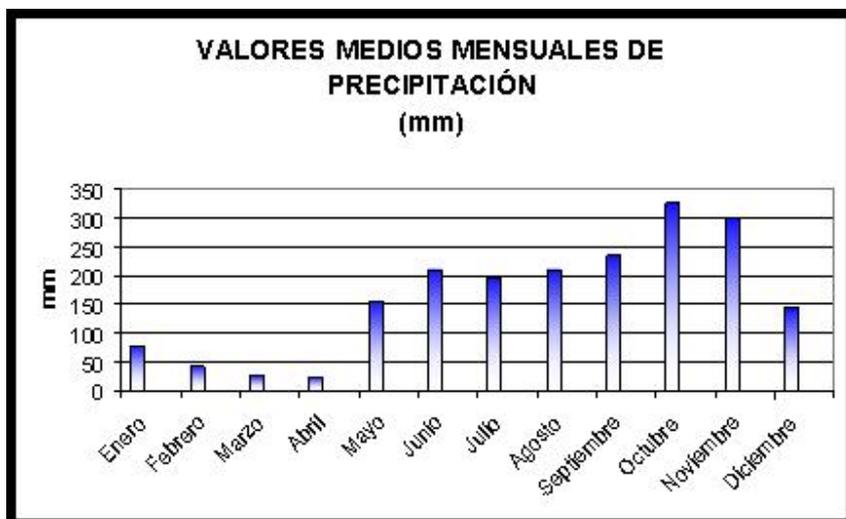
FUENTE: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Estación: 1701501Aeropuerto Sesquicentenario, Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Municipio San Andrés, 1984-2005. **Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos**

Los vientos predominantes son los Alisios del NE y ENE, con velocidades mensuales promedio entre 4 m/s y 7 m/s (14 y 25 Km./h respectivamente) en diciembre – enero, julio. Tormentas esporádicas, con vientos del W y NW de hasta 20 m/s (72 Km. /h), se presentan principalmente en la segunda mitad del año. El archipiélago esta situado dentro del cinturón de huracanes del Caribe.

1.4 Precipitación

La precipitación total anual en la Isla de San Andrés presenta un valor promedio anual de 1952,4 mm, cantidad que se distribuye irregularmente en dos períodos: una época seca (de enero a abril) con valores promedio mensuales inferiores a 79 mm y una época lluviosa (de mayo a diciembre) con precipitación promedio mensual superior a los 150 mm **(Figura No. 3).**

FIGURA No. 3. Precipitación Media Mensual



FUENTE: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Estación: 1701501Aeropuerto Sesquicentenario, Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Municipio San Andrés, 1984-2005. **Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos - 2005**

1.5 Geología de San Andrés, Isla

1.5.1 Litología (formaciones principales).

San Andrés es un arrecife que debió iniciarse como un atolón hace aproximadamente veinte millones de años. La isla tiene un origen volcánico, como la mayoría de las islas oceánicas del mundo; en la actualidad las rocas emergidas son principalmente de tipo bioquímico, formadas predominantemente por carbonato de calcio (calcita) y su origen está relacionado con la actividad de antiguos corales y con los sedimentos asociados a ellos. Se presentan ocho unidades geológicas que corresponden a las formaciones San Andrés (Tsa 1), Formación San Luís (Tsl), Miembro Arcillolítico (Tsa 2), Coluvión del Cove (Qcc), Depositados de Ladera (Qdl), Depósitos de Arena de Playa (Qar), Depósitos Arcillosos de Manglar (Qac) y Zonas de Relleno Artificial (Qr).

Descripción general¹:

- Pendientes del suelo (de hasta el 6%): Las pendientes de la isla son escasas, se puede decir pertenecen a zonas de llanura con pendientes menores al 5%, tan solo en la zona de “La Loma” las pendientes son un poco más fuertes pero no sobrepasan el 20%.
- Textura del suelo: Los suelos son de composición caliza o limoarcillosa.
- PH del suelo: El PH de la isla es ácido.
- Permeabilidad: Por estar localizada sobre un sustrato coralino la permeabilidad de la isla es alta, sin embargo como presenta una gran conformación de arcillas en algunas zonas se pueden encontrar suelos de baja permeabilidad.

Nivel freático: El nivel freático en gran parte de la isla es alto por la hidrografía de la isla, se encuentran varias conformaciones de tipo arcilloso que le comunican un carácter de impermeabilidad lo que hace que estos niveles predominen a lo largo de toda la isla.

1.5.2 Principales Aspectos Geológicos.

El sustrato rocoso de la isla de San Andrés corresponde a una secuencia sedimentaria marina con un predominio de calizas las cuales constituyen mas del 90% de la pila sedimentaria. Estas rocas se depositaron sobre una asociación de rocas volcánicas marinas, las cuales, de acuerdo con los estudios de geoeléctrica hechos en la isla, se encuentran a una profundidad entre 800 y 1000m. Los reconocimientos y estudios de geología de superficie no han referenciado la presencia en afloramientos de las rocas volcánicas.

La secuencia litológica aflorante en la isla se puede subdividir en dos grandes formaciones: San Andrés y San Luís.

¹ SAN ANDRÈS ISLA. Departamento administrativo de planeación Plan de Ordenamiento Territorial AVIFOR UT, Ensayos de Campo.

1.5.2.1 Formación San Andrés

Se encuentra definida topográficamente por la Serranía montañosa que conforma la parte central de la isla. Esta formación compuesta esencialmente por calizas ha sido subdividida en dos unidades:

1.5.2.2 Calizas Blancas

Constituyen la parte basal de la formación de San Andrés y consiste de calizas de color blanco puro, muy duras, frágiles con recristalización moderada. En esta parte de la pila sedimentaria no se presentan horizontes arcillosos y la recristalización que han sufrido conllevó a la disolución de todas las conchas y corales, de tal manera, que las estructuras orgánicas observadas corresponden a moldes vacíos. Las calizas blancas afloran únicamente en los escarpes de la zona occidental en la región de May's Cliff y en los lechos profundos de los cauces efímeros en la misma zona. Los fenómenos de disolución cárstica son muy pronunciados en esta unidad.

1.5.2.3 Formación San Luís

La formación San Luís es del Pleistoceno y se halla constituida por una serie de geoformas de origen marino tales como terrazas erosivas y escarpes modelados durante el proceso de basculamiento al oriente que sufrieron la secuencia de calizas de la formación San Andrés al final del Plioceno y comienzos del Pleistoceno. Dentro de esta formación se incluyen varios depósitos de calizas depositadas durante las transgresiones después de formadas las terrazas.

1.6 Hidrología de la Isla

San Andrés es un arrecife que debió iniciarse como un atolón hace aproximadamente veinte millones de años. La isla tiene un origen volcánico, como la mayoría de las islas oceánicas del mundo; en la actualidad las rocas emergidas son principalmente de tipo

bioquímico, formadas predominantemente por carbonato de calcio (calcita) y su origen está relacionado con la actividad de antiguos corales y con los sedimentos asociados a ellos. Se presentan ocho unidades geológicas que corresponden a las formaciones San Andrés (Tsa 1), Formación San Luís (Tsl), Miembro Arcillolítico (Tsa 2), Coluvión del Cove (Qcc), Depositados de Ladera (Qdl), Depósitos de Arena de Playa (Qar), Depósitos Arcillosos de Manglar (Qac) y Zonas de Relleno Artificial (Qr).

La isla de San Andrés está conformada por dos unidades hidrogeológicas: la Formación San Andrés (Tsa 1) y la Formación San Luís (Tsl), que son de naturaleza cárstica y están formadas dentro de las unidades geológicas que poseen el mismo nombre. En la actualidad se divide la isla en dos formaciones geológicas de acuerdo con su edad de origen, cada una de las cuales conforma un acuífero distinto, aunque las observaciones de campo indican que estas dos formaciones están conectadas hidráulicamente (TORO L.E. 1999),” por ende sería más apropiado hablar de un solo acuífero”.

1.6.1 Cuerpos Lóticos.

En San Andrés hay un sistema de cuencas que va de norte a sur, bifurcándose a una altura aproximada de 85msnm en dos cordilleras las cuales dan forma al Valle del Cove, y donde se localiza la zona de mayor recarga del Acuífero. Alrededor de 42 microcuencas se han cartografiado en San Andrés.

Las cinco cuencas principales son: Cuenca Central (Cuenca del Cove, principal zona de recarga del acuífero San Andrés y en proceso de ordenación), Cuenca de la Zona Norte (microcuencas de Atlántico, Sambo, Las Gaviotas, Hill Well y Elefante), Cuenca de la Zona Sur, Cuenca de la Zona Oriente y Cuenca de la Zona Occidente (microcuencas Flower, Barkers, Misión, Mrs. Mays, Hawkins, Schooner, Green, Booby Rock, Evans Point, Massaly y Morgan).

1.6.2 Cuerpos Lénticos.

En la isla existen diferentes cuerpos de agua, lagunas como la del Big Pond, Jack Pond y Emanuele, ubicadas en el sector de la loma y utilizadas como fuente de agua complementaria para consumo humano y animal, además de humedales ubicados alrededor de la costa.

1.6.2.1 Acuíferos: El abastecimiento de agua en San Andrés depende de la geología y el almacenamiento en el subsuelo, o en los acuíferos que se recargan en los meses en que se presentan altas precipitaciones (Junio a Diciembre).

- **Acuífero de San Luís:** El acuífero de San Luís bordea el sector central, conforma los terrenos topográficamente más bajos de la isla, linda con la actual línea de costa, es de tipo libre con permeabilidad moderada y carácter local. Se caracteriza por presentar predominantemente agua salobre, en parte debido a su cercanía al mar, su espesor máximo se calcula en veinte (20) metros, el nivel estático o tabla de agua esta aproximadamente a dos (2) metros. El nivel estático en esta unidad está oscilando de acuerdo a las oscilaciones de la marea, el agua dulce se encuentra sobre el agua salada. Su recarga proviene de tres fuentes: El agua lluvia que directamente se infiltra en las rocas de la formación, aguas provenientes del acuífero de la formación San Andrés y aguas residuales provenientes de los pozos sépticos y otras actividades domésticas que ocasionan contaminación al acuífero².
- **Acuífero San Andrés** Este acuífero es el de mayor importancia debido a que aquí se encuentra la principal reserva de agua dulce principalmente bajo la cuenca del Cove en un área aproximada de 4 kilómetros. Su espesor es incierto, pero su estimación se calcula aproximadamente ciento sesenta (160)

² Documento Técnico de Soporte POT , Gobernación Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

metros³. De este acuífero se abastecen los pozos del acueducto y algunos pozos privados de índole comercial, no encontrándose usualmente pozos domésticos.

1.6.3 Sistema de “Gullies”.

El sistema de irrigación está conformado por **46,37 Km.** de corredores hídricos naturales intermitentes en su mayoría que relacionan ambientalmente la zona núcleo o de recarga del acuífero, las zonas centrales de la isla, pendientes muy pronunciadas, cuerpos de agua dulce (Big Pond, Manuel Pond) con las planicies de los bordes oriental y occidental donde se localizan los sistemas de manglar. Estos corredores hídricos posibilitan la evacuación de aguas lluvias hacia el mar donde se desarrollan ecosistemas terrestres y marinos que requieren de aguas no tan salinas para su desarrollo y reproducción.

1.7 Aspectos Demográficos.

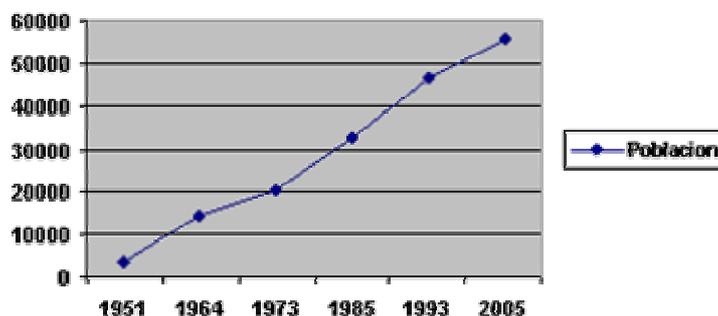
El archipiélago tuvo durante la segunda mitad del siglo XX un intenso crecimiento de su población, lo que lo llevo de 5.675 personas en 1950, a 50.094, personas censadas en 1993, las cuales representaban el 0.16% de la población total del país, y 77.446 proyectadas al año 2002. Debe considerarse el cambio en la composición poblacional provocado por la continua y creciente inmigración a la isla como resultado de una economía centrada en el turismo y el comercio; en 1950, mas del 90% de la población era nativa, en 1993, solo la mitad de la población nació en la isla, de esta manera puede afirmarse que con el transcurrir del tiempo, los raizales se han convertido en un grupo minoritario; el censo piloto llevado a cabo en mayo de 1999, arrojó 57.324 personas, y 15.400 viviendas, se demostró un crecimiento medio anual de 24 por mil, lo cual esta por encima del promedio nacional que se estima en 18 por mil.

La isla de San Andrés, en las cinco últimas décadas, pasó de 3.705 (1951) a 14.415 (1964) a 20.359 (1973) a 32.282 (1985), a 46.254 (1993), y a 55.426 personas en el

³ Estudios realizados por Ingeominas en 1989

2005; de acuerdo con los censos realizados en esos años. Este resultado muestra un incremento un poco mas de 11 mil personas entre 1993 y 2005 para un crecimiento medio anual de 1.98% en la isla de San Andrés; cifra que está por encima del promedio nacional, que para esta fecha se estima en un 1.52% según el DANE. **(Figura No. 4)**

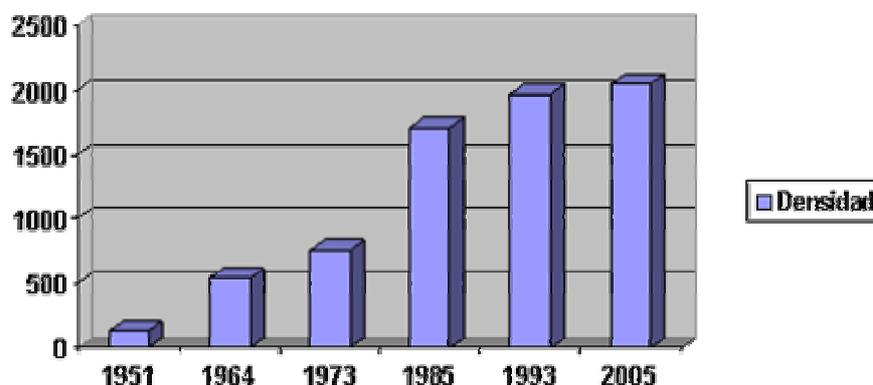
FIGURA No. 4. Aspectos demográficos Isla de San Andrés.



Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos - 2005

Con base en estos estimativos, la densidad poblacional en la isla de San Andrés pasó de 137 hab./km² en 1951, a 534 hab./km² en 1964, a 755 hab./Km² en 1973, a 1714 hab./km² en 1993, a 1.969 hab./km² en 1999 y 2.052 hab./km² en el 2005 **(Figura No. 5).**

FIGURA No. 5. Densidad poblacional últimas diez décadas en la Isla de San Andrés



San Andrés es la isla oceánica más densamente poblada de las América y una de las más pobladas en el mundo. La densidad es útil como indicador demográfico siempre y cuando se interrelacione con la oferta de sus recursos socioeconómicos y ambientales para suplir la demanda local, ya que el aspecto más relevante es el acceso a los recursos. (CORALINA, 2000).

La isla de San Andrés, constituye el área mas poblada del departamento, se censaron 53.159 personas, cifra que frente a los datos de 1993 (46.254 personas), significa un incremento de 6.905 personas en menos de seis años y una tasa media anual de crecimiento del orden del 24.8 por mil.

1.7.1 Distribución de la población

La población que llego a la isla proveniente del continente, se fue ubicando en el sector céntrico (North End) de la isla, llegando a albergar más del 70% de los habitantes, debido a que allí se concentraban las actividades turísticas y comerciales. Esto fue acelerando la densificación del sector urbano hasta ser considerada como una de las más pobladas del Caribe. El resto de la población se encuentra dispersa en los sectores tradicionales de San Luís y la Loma.

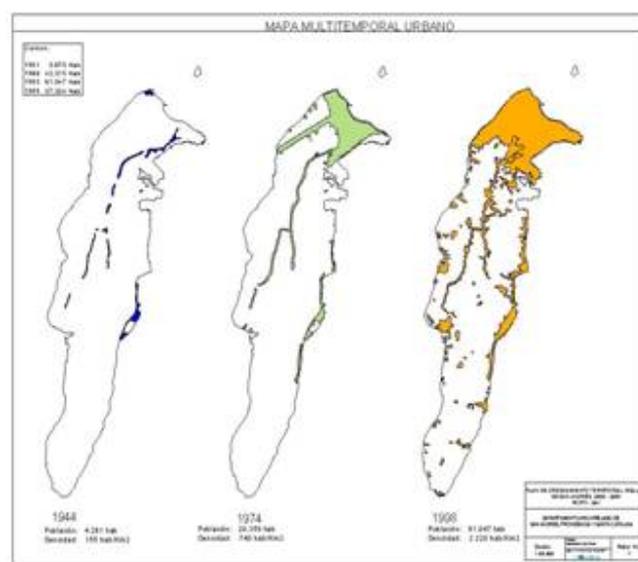
Tanto la migración como la urbanización de San Andrés han generado un proceso de densificación del espacio que supera todo los cálculos establecidos, poniendo en peligro el equilibrio ecológico y social de los servicios públicos.

Esta situación se torna aun más grave cuando se aumenta el volumen de población en las épocas de alta temporada turística, en la cual la comunidad isleña ubicada en los sectores de San Luís y la Loma, sufre con mayor rigor los racionamientos de los servicios públicos, principalmente del sistema de Acueducto.

1.7.1.1 Dinámica poblacional

El análisis sobre el comportamiento demográfico y la dinámica de la población en la isla de San Andrés, debe realizarse teniendo en cuenta el contexto nacional y el impacto de las políticas de desarrollo sobre el Archipiélago. Las variables a analizar son: El crecimiento poblacional y sus tendencias, el impacto de la migración y la distribución de la población (**Figura No 6**).

Figura No. 6: Mapa multitemporal urbano de la Isla de San Andrés..



Fuente: Plan de Ordenamiento Insular de San Andrés – 2000 – 2005 - Coralina

1.8 Actividades económicas

La economía del Departamento de San Andrés y Providencia está basada principalmente en el turismo y el comercio; diariamente llegan a las islas varios aviones procedentes de diferentes ciudades colombianas y algunos del exterior, en busca de esparcimiento y descanso; las anteriores actividades son complementadas por las propias de la agricultura y la pesca de subsistencia, que son insuficientes para abastecer las islas y ello hace que del interior del país se deban importar la mayor parte de los víveres de consumo cotidiano, tanto para los naturales como para los turistas. El principal producto agrícola explotado comercialmente en el archipiélago, es el coco, pero además se produce

aguacate, caña de azúcar, mango, mamey, cañafístula, naranja, ñame, yuca, batata, mafafa, plátano, papaya, guayaba, limones, Patía, melón, guanábana, mamones, ahuyama, habichuelas, pimentones.

1.9 Reseña histórica de la isla.

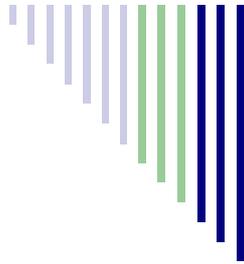
Las islas que forman el archipiélago, según algunos historiadores, fueron descubiertas en el primer viaje de Cristóbal Colón en 1492, cuando navegaba de Jamaica a Costa Rica; él fue quien descubrió el archipiélago y, en honor a Isabel la Católica, lo llamó 'el jardín de la reina'. Años después de la llegada de Colón, en 1595, los españoles hicieron su aparición en las islas. Pero aquel territorio, que más tarde se convertiría en uno de los principales centros turísticos del país, poco interesó a los conquistadores, pues no poseía oro ni plata. No obstante, por su posición estratégica, España ordenó fortificar Santa Catalina para defender la actividad comercial de la costa atlántica y de Centroamérica.

La pequeña proporción de terrenos habitables en las islas, apartados más de cien leguas de las costas continentales centroamericanas y la complicada navegación, a través de esas aguas tormentosas, en embarcaciones primitivas, impidieron que en la época precolombina, se desplazaran a esos territorios algunas tribus que establecieran poblados en su jurisdicción. El Archipiélago de San Andrés y Providencia fue descubierto, al parecer, en el primer viaje que Colón realizara al Nuevo Continente, en 1492 y desde entonces se le consideró parte de la extensa región denominada Provincia de Veraguas. En 1595, el gobierno de España impartió la orden de fortificar la isla de Santa Catalina y ya en 1660 era un fuerte con tropas permanentes para defenderlo.

El pirata De-ward Mansweldt la tomó en 1664, pero los españoles la recuperaron un año después. Durante el siglo XVI varios ingleses, algunos corsarios, como Francis Drake, y otros, súbditos ingleses enviados por la Corona, merodearon insistentemente las islas sin obtener del todo sus objetivos. Henry Morgan, el corsario inglés, la ocupó en diciembre de 1670 y solo diecinueve años después volvió al dominio del reino español. Por cédula Real del 20 de agosto de 1739, se creó el virreinato de Santa Fe con jurisdicción sobre las islas

del Archipiélago de San Andrés y Providencia. Las tropas inglesas tomaron las islas el 26 de marzo de 1806 para volver a ser dominadas por los españoles en 1808.

El área terrestre y marítima del archipiélago perteneció al Estado de Bolívar hasta 1866 cuando le fue cedido al Gobierno central para que directamente lo administrara. En 1868 se creó el territorio nacional de San Andrés y Providencia con el grupo de islas, islotes, cayos y bajos que conforman el archipiélago. En 1912 se erigió la Intendencia Nacional de San Andrés y Providencia asignándosele el mismo territorio, designándose como capital a la población de la Isla de San Andrés. El 4 de julio de 1991, la Asamblea Nacional Constituyente consignó en la Constitución Política de Colombia, la creación del Departamento de San Andrés y Providencia, conservando como capital, a la Isla de San Andrés.



COMPONENTES ABIOTICOS

CAPITULO I



2. RESIDUOS SÓLIDOS

2.1 Evolución histórica.

A principios de la segunda mitad del siglo pasado el manejo de los residuos sólidos en la Isla de San Andrés era incipiente, la disposición final de los residuos era realizada directamente en el mar, en un sector denominado *Morris Landing*. A mediados de los años setenta se realizó un plan maestro del sistema de limpieza y disposición de residuos sólidos, pero este estudio sólo propone el mejoramiento del servicio en cuanto a la recolección de residuos sólidos, para la disposición final dicho estudio recomienda continuar arrojando los residuos al mar a una distancia amplia para impedir el retorno de material flotante a la Isla.

Fue hasta el año de 1985 que la práctica nociva de verter residuos al mar se termina con la estructuración de un sistema integral de manejo, recolección y disposición de residuos sólidos. Para la disposición final de los residuos sólidos se construye el relleno sanitario "Magic Garden".

El "*Magic Garden*", se encuentra ubicado en el sector de Schooner Bight, entre las coordenadas geodésicas 1'824.650 N, y las coordenadas Este 494.450 y 494.200, a aproximadamente 675 m de la vía circunvalar⁴, sobre la carretera que conduce a la Cárcel Departamental Nueva Esperanza⁵ y a 2 Km. lineales del casco urbano (North End). El predio tiene un área total de 7 ha aproximadamente (Figura No. 7).

En los años siguientes a la construcción del Magic Garden, el manejo de los residuos sólidos en la isla de San Andrés fue un ejemplo a nivel nacional, el sistema estaba enfocado en la selección y reciclaje de materiales, sin embargo los costos de operación y mantenimiento, la dificultad para suministrar insumos y combustibles, los equipos infuncionales dentro de la planta, el manejo inadecuado del relleno sanitario y el

⁴ Plan de Manejo Ambiental "Cierre del Relleno Sanitario Magic Garden". 1999.

⁵ Plan de Manejo Ambiental "Cierre del Relleno Sanitario Magic Garden"

abandono institucional hicieron que el Magic Garden gradualmente se fuera convirtiendo en un botadero a cielo abierto.

En la actualidad el servicio de recolección, transporte, barrido y limpieza es realizado por la empresa **Trash Busters S.A. ESP** creada el 1 de Noviembre de 1994. Inicialmente tenía como servicios, además de los ya mencionados, la operación de la disposición final y la limpieza de playas, los cuales en la actualidad son prestados por la Unidad de Servicios Públicos de la Gobernación Departamental. El esquema bajo el cual **Trash Busters S.A. ESP** presta el servicio de aseo es la libre competencia, ya que a la fecha en la que se elaboro este informe, no existía ningún contrato con la Isla de San Andrés y el cobro de las tarifas se hace directamente a los usuarios mediante las facturas.

El relleno sanitario “Magic Garden”, es operado en la actualidad por la Gobernación del Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina, a través de la Unidad Administrativa Especial de Control de Servicios Públicos (UAECSP).

Figura No. 7: Ubicación del relleno sanitario “Magic Garden en la Isla de San Andrés.



Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos – 2005

2.2 Característica del Relleno Sanitario.

El relleno sanitario Magic Garden cuenta con tres zonas definidas. La zona I ya está clausurada, Operó entre Diciembre de 1985 y Abril de 1996 año en que fue clausurada, existen aproximadamente 17.844,8 m³ de residuos. Presenta material de cobertura, el sitio encuentra conformado y compactado. En esta zona el residuo se encuentra totalmente maduro y el lixiviado producido se debe principalmente a la acción de la lluvia. Bordeando las “montañas” existen canales perimetrales en tierra, recubiertos con la misma geomembrana, los cuales captan las aguas lluvias que caen sobre las áreas impermeabilizadas y las conducen y entregan a una cisterna dispuesta para ello, pero que en la temporada de invierno, cuando se intensifican las lluvias, rebosan la capacidad de la misma, derramando los lixiviados que allí se encuentran (**Figuras No. 8 y 9**).

Figuras No. 8 y 9. Escape de lixiviados de la cisterna creada para esto.



Vale la pena resaltar la presencia del cauce que atraviesa el terreno en mención, ya que la canalización de este cuerpo de agua, presenta condiciones deficientes e importantes grados de amenaza para la estabilidad del sitio, que igual colapsa durante la temporada de invierno, por lo que hay que realizar trabajos adicionales para su recuperación como se aprecia en las **Figuras No. 10 y 11**.

Figuras No. 10 y 11. Trabajos de recuperación de Gullie que atraviesa el Magic Garden.



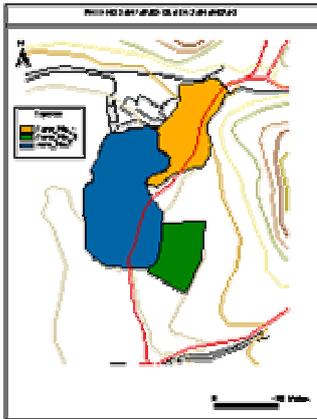
La zona II operó entre 1996 y 2004 año en que fue clausurada, existen aproximadamente 154.768 m³ de residuos. Consta de dos “montañas” de basuras de alturas máximas variables entre 12 y 14 m, recubiertas con una geomembrana impermeable de grueso calibre que protege los residuos sólidos de las aguas lluvias por consiguiente impide la generación del lixiviado.

La zona III del Magic Garden es el área de disposición actual, sin embargo; se propuso inicialmente como una zona de transición que operaría durante un año. A pesar de lo anterior, esta se encuentra operando desde el año de 2004, sin que a la fecha se haya agotado su vida útil; esta zona se encuentra ubicada en la parte sur oriental del lote, y tiene contemplado en su diseño original un área adicional como contingencia en caso de que esta zona III llegue a superar su vida útil; la cual, sin embargo, requerirá ser adecuada para la disposición de residuos.

A pesar de lo anterior y por diferentes causas que se han venido evidenciando, el Magic Garden no cumple con las condiciones técnicas que se supone deben tener los rellenos sanitarios, como lo es el ser *“el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la cofinanciación y aislamiento de los residuos sólidos en un*

área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final. (Figura No. 12)

Figura No. 12: Levantamiento topográfico de las zonas que comprenden el relleno sanitario.



Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos – 2005

Figuras No.13 y 14: Vista general de la vía interna de acceso y los montículos de basuras anteriormente dispuestos de esa forma y cubiertos con geomembrana y Camino que lleva a la Zona III.



Fuente: Tomado fotos auditoria de Impacto 2008, CGD – AGR.

Actualmente el relleno sanitario "Magic Garden" no cuenta con una Licencia Ambiental para su funcionamiento, pero según el Auto 085 del 16 de Febrero de 1999 se aprobó el Plan de Manejo "Plan de Cierre del Relleno Sanitario Magic Garden". Las actividades propuestas en dicho plan no se han llevado a cabo completamente, por este motivo no se cuenta con certificación de la Corporación Ambiental de su operación como relleno sanitario (**Figuras No. 13 y 14**).

Actuaciones Posteriores requiriendo la complementación del Plan de Cierre se han emitido y se relacionan a continuación:

Tabla No. 2. Reseña de los requerimientos de ley para la operación del relleno sanitario

Auto No.	Fecha	Objeto
277	07 Mayo 1999	Requerimiento para la ejecución del Plan de Cierre Relleno Sanitario "Magic Garden"
246	28 Mayo 2002	Requerimiento para la ejecución de actividades del Plan de Cierre Relleno Sanitario "Magic Garden"
567	03 Octubre 2002	Ampliación del Plan de Manejo Ambiental
479	15 Noviembre 2002	Requerimientos Plan de Cierre Relleno Sanitario "Magic Garden"
301	27 Junio 2002	Modificación del plan de Manejo Ambiental
536	28 Diciembre 2002	Aprobación de actividad plan de manejo ambiental
006	16 Enero 2003	Requerimiento Plan de Manejo Ambiental
009	16 Enero 2003	Requerimiento Plan de Manejo Ambiental
184	11 Abril 2003	Requerimientos Plan de Manejo Ambiental
604	12 Noviembre 2003	Requerimientos Plan de Manejo Ambiental

Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

Atendiendo a la situación presentada en el sitio de disposición final de residuos sólidos Magic Garden, la Gobernación con la asistencia técnica y financiera del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT y el Fondo de Inversión para la Paz, apoyan desde 2007 la implementación de la solución definitiva para la disposición final de los residuos sólidos en la isla; la cual fija unas metas en el tiempo, que se resumen a continuación:

1. **Corto plazo.** Realizar las obras de adecuación y optimización del sitio de disposición final de residuos sólidos Magic Garden y contratar el estudio que defina las condiciones económicas, financieras, ambientales, regulatorias y legales

para implementar la alternativa definitiva para el manejo de los residuos sólidos en la isla.

2. **Mediano plazo.** Garantizar técnicamente la disposición de los residuos sólidos hasta tanto entre en funcionamiento la solución definitiva, la cual se estima entre en operación en el año 2009 ó 2010.

3. **Largo plazo.** Implementar la solución definitiva para la disposición de los residuos sólidos en la isla. Al respecto, debe considerarse lo dispuesto en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, dentro del cual se estableció como solución definitiva para el manejo de los residuos en la isla el aprovechamiento energético de los mismos, razón por la cual se suscribió el convenio interadministrativo de asociación No. 261 de 2007 y se adelanta la consultoría para definir la estructuración de un proyecto de generación energética a partir de residuos sólidos y coordinar la vinculación de dicho proyecto a la solución energética de San Andrés.

TABLA No. 3. Inversiones en el Magic Garden Vigencia Fiscal 2007

REFERENCIA	OBJETO	VALOR
Contrato No. 156 de 2007 y adicional	Limpieza de chimeneas y canales perimetrales en el relleno sanitario "Magic Garden".	\$ 10.800.000
Contrato No. 152 de 2007	Apoyo y recuperación de la planta de selección y disposición final de residuos sólidos, dirección y acondicionamiento del área de transición, monitoreo a actividades enmarcadas en el plan de manejo ambiental.	\$ 21.500.000
Contrato No. 198 de 2007	Transporte y colocación de 172 viajes de escombros para vía de acceso para los camiones recolectores en el sitio de disposición final del Magic Garden	\$ 12.000.000

Convenio No. 092 de 2007	Convenio de apoyo interadministrativo suscrito entre MAVDT y la Gobernación Departamental de San Andrés. Objeto: Apoyar financieramente con recursos de la gobernación y la nación, el proyecto de adecuación y optimización de la zona III del sitio de disposición final del Magic Garden.	\$ 912.889.805
Resolución 05001 del 14 de septiembre de 2007	Resolución por medio de la cual se adopta el plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)	

Fuente: Gobernación Departamental

2.3 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS

De conformidad con las responsabilidades que en materia ambiental competen a los municipios y en atención a la normatividad vigente, en especial, lo señalado en el Decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Desarrollo Económico y el Decreto 1505 de 2003 del MAVDT, en las cuales se dispone que los municipios y distritos, deberán elaborar y mantener actualizado un plan municipal o distrital para la gestión integral de residuos o desechos sólidos en el ámbito local y/o regional según el caso, en el marco de la política para la gestión integral de residuos sólidos, el cual debe ser formulado según la metodología que para el efecto establezca el MAVDT, consignada en la Resolución 1045 de 2003, durante los años 2005 – 2007 se llevo a cabo el proceso de formulación del PGIRS de San Andrés Isla, mediante convenio No. 194136 de 2005 suscrito con FONADE y contrato Consultoría por ellos efectuado con la unión temporal AVIFOR.

En consecuencia, se expidió la resolución No. 05001 de 2005, por medio de la cual se adopto el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de San Andrés isla, documento que se encuentra en proceso de actualización e implementación.

En este sentido, cabe manifestar que el PGIRS es un plan formulado para un horizonte temporal de 15 años, dentro del cual se han establecido metas a corto, mediano y largo plazo, estructuradas a través de un total de 10 programas que contienen a su vez los proyectos y actividades que permitirán bajo los principios de integralidad, continuidad, equidad, neutralidad, participación social, uso racional de los recursos naturales,

aprovechamiento al máximo de residuos producidos, preservación del medio ambiente, economía de escala, solidaridad, transparencia, eficiencia y eficacia, contribuir con el desarrollo humano y el fortalecimiento de la capacidad organizativa de la comunidad en beneficio de las condiciones ambientales de la isla, para el lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos y la prestación eficiente del servicio de aseo.

Los programas a implementar en la isla de san Andrés con el fin de asegurar el cumplimiento de la gestión de residuos sólidos propuesta en las alternativas son:

- Programa A. Sensibilización, educación y participación comunitaria.
- Programa B. Almacenamiento y presentación de los residuos sólidos.
- Programa C. Recolección y transporte de residuos sólidos.
- Programa D. Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Programa E. Aprovechamiento energético de los residuos sólidos.
- Programa F. Disposición final.
- Programa G. Servicios especiales.
- Programa H. Asistencia al sector rural.
- Programa I. Mejoramiento de la gestión comercial del prestador del servicio.
- Programa J. Fortalecimiento institucional.

Uno de los aspectos más relevantes contenidos en el plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS es la definición del aprovechamiento energético de los residuos como alternativa más viable para el manejo de los mismos en isla de San Andrés, dadas las particularidades del Archipiélago y a partir del análisis efectuado en el diagnóstico soporte del plan. Esto fue corroborado por el MAVDT, quien efectuó durante el año de 2007 los estudios que determinaron la viabilidad del aprovechamiento energético de los residuos sólidos de la isla de san Andrés, de acuerdo con las alternativas planteadas en el PGIRS.

En este sentido, el Departamento debe continuar con los procesos para la vinculación de un operador especializado en el sitio de disposición final de residuos sólidos Magic Garden, en el marco del convenio 092 suscrito con el MAVDT, así como lo pertinente al

proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos, que deberá coordinarse de igual forma con dicho Ministerio y con las demás entidades suscribientes del convenio interadministrativo de asociación No. 261 de diciembre 10 de 2007.

De igual forma, se debe actualizar la resolución No. 05001 del 14 de septiembre de 2007, de lo cual se tiene un borrador en estudio por parte del MAVDT.

El seguimiento del PGIRS, como quedo establecido, se efectuara por el Consejo Departamental de Aseo, que además servirá de apoyo para esta actividad, así como la responsabilidad de la corporación ambiental, para realizar el control y vigilancia del cumplimiento en la implementación de dicho plan.

2.4 Caracterización de los residuos sólidos

En la Isla de San Andrés son recolectados 41,24 Ton/día (1237,4Ton/mes) de Residuos sólidos. Las características de los residuos recolectados son de tipo doméstico, Poda y corte, Institucionales, Comerciales, y provenientes de las rutas selectivas.

Los residuos de poda y corte son apilados en una zona diferente a la celda de disposición final, los residuos provenientes de las rutas selectivas, son descargados en la tolva de recepción de la planta recuperadora del relleno sanitario "Magic Garden", para su posterior prensado y comercialización.

En la Isla de San Andrés se genera un 56,91% de residuos orgánicos entre residuos de comida (42,44%) y residuos de jardín (14,47%). Los residuos aprovechables son aproximadamente el 34,61%, principalmente cartón, plástico y vidrio.

La fracción de residuos hospitalarios dispuestos indiscriminadamente con residuos ordinarios es aproximadamente el 0,32%.

Los residuos no aprovechables constituyen el 8,16% correspondiente a huesos, textiles, productos cerámicos y otros no aprovechables (Tabla No. 4).

Tabla No. 4 Caracterización de Residuos San Andrés Isla

Material	Porcentaje
	%
Residuos de Comida	42,44
Residuos de Jardín	14,47
Productos de Papel	5,98
Productos de Cartón	9,87
Plástico	9,71
Caucho y Cuero	1,00
Textiles	2,41
Madera	2,31
Productos Metálicos	1,04
Vidrio	8,01
Productos Cerámicos, Ceniza, Roca y Escombros	0,10
Huesos	0,03
Hospitalarios	0,32
Otros	2,31
Total	100

Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

El censo y diagnóstico sanitario de viviendas, identificó que el 66.92% de los encuestados, almacenan los residuos sólidos en bolsas y solo el 15.06% lo almacenan en forma ideal, es decir, en caneca con bolsa y tapa. Igualmente durante el censo se observó que el 54.79% de las viviendas no realiza separación en la fuente, mientras que un 45.21%, si lo realiza.

2.4.1 Residuos especiales.

En la Isla de San Andrés no se prestan servicios de gestión de residuos especiales. Trash Busters SA ESP, realiza en algunas ocasiones operativos de recolección de residuos de poda y corte, en conjunto con la Gobernación de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

En cuanto a residuos peligrosos, durante la vigencia fiscal de 2007 no se conto con un gestor externo que se encargara de la recolección, transporte y disposición final de estos residuos, solo se contaba con un horno incinerador para la cremación de residuos hospitalarios en la isla.

Los residuos especiales que se generan en la isla son:

Escombros: Provenientes de las actividades de construcción de edificaciones y vías.

Poda y corte de césped: Provenientes del mantenimiento de la limpieza y mantenimiento de vías, redes eléctricas y zonas verdes de la ciudad. También se producen este tipo de residuos en temporada ciclónica para evitar riesgos a la población.

Residuos provenientes del arrastre marino: Provenientes de la limpieza de playas.

Residuos Peligrosos: En la Isla de San Andrés, se generan los siguientes residuos peligrosos.

- **Lodos del tratamiento de aguas residuales:** provenientes de los Pozos sépticos y plantas de tratamiento de grandes hoteles.
- **Pilas Alcalinas Latas de Pintura Bombillas Halógenas Envases de Insecticidas Envases de Disolventes Cilindros de Refrigerantes:** Provenientes del sector hotelero.
- **Residuos hospitalarios:** Provenientes de las Entidades Prestadoras de Servicios de Salud de la Isla. Durante el 2007, se dispusieron indiscriminadamente residuos hospitalarios (infecciosos biosanitarios principalmente), con residuos ordinarios en el relleno sanitario "Magic Garden". Estos residuos son presentados en forma conjunta de manera ilegal por algunos generadores y son recolectados por la

empresa de aseo Trash Busters SA ESP en las rutas ordinarias de recolección y dispuestos en el relleno sanitario “Magic Garden”.

- **Aceites usados estopas, material contaminado con aceites y combustibles, llantas usadas y baterías descargadas:** Provenientes de SOPESA, alquiler de vehículos, talleres de mecánica, cooperativas de transporte público.
- **Efluentes Químicos de Revelador y Fijador:** Proveniente de laboratorios fotográficos e instituciones prestadoras de salud.

2.4.2 Cantidades por Tipo de Residuo.

No se tiene un dato exacto de la generación de residuos especiales en la Isla de San Andrés, sin embargo en el año 2003 se realizó un inventario y clasificación de residuos peligrosos en la isla, a partir del cual se determinaron los datos que se consignan en la siguiente tabla (No. 5):

TABLA No. 5 Generación de Residuos Peligrosos

Residuo	Actividad Generadora	Clasificación CRETIP	Producción Mensual (Ton)
Pilas Alcalinas	Hoteles	Tóxico	0,063
Latas de Pintura		Tóxico	0,144
Bombillas Halógenas		Tóxico	0,063.
Envases de Insecticidas		Tóxico	0,049
Envases de Disolventes		Inflamable	0,040
Cilindros de Refrigerantes		Tóxico	0,051
Estopas y material contaminado con aceites y combustibles	SOPESA	Inflamable	8,3
Aceites Usados	Hoteles Alquiler de Vehículos Transporte Público SOPESA	Inflamable	9,165
Efluentes Químicos de Revelador y Fijador	IPS Laboratorios Fotográficos	Tóxicos	2,346
Filtros de Aceite	Alquiler de Vehículos Transporte Público	Inflamables	1,032

Llantas Usadas	Alquiler de Vehículos Transporte Público	Tóxico	2,320
Baterías Descargadas	Alquiler de Vehículos Transporte Público	Tóxico	0,976
TOTAL			24,55 Ton/mes

Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

En cuanto a los residuos hospitalarios, el hospital Timothy Britton, presta el servicio de incineración a algunas instituciones como Previmedica y la Armada Nacional, a continuación se presentan los datos de los residuos incinerados aproximadamente por mes (Tabla No. 6):

TABLA No. 6 Cantidad de Residuos Hospitalarios Incinerados

Tipo de residuo	Generador	Frecuencia de recolección (veces/semana)	Cantidades producidas (Ton/mes)	Tratamiento in situ
Hospitalarios y similares	Hospital Timothy Britton		4,9	Incineración
	Previmedica	* Mensual	0,054	Ninguno
	Armada Nacional	* Cada vez que se requiera	0,078	Ninguno
TOTAL			5 Ton/mes	

Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

2.5 Impactos Ambientales generados por el relleno sanitario.

Durante las últimas vigencias fiscales, el tema de la disposición final de los residuos sólidos recolectados en el Departamento, para este caso en la Isla de San Andrés; ha tomado una gran importancia debido a la sensibilidad social que le representa a la comunidad isleña en general, las condiciones en las que en la actualidad se encuentra el sitio en donde se disponen los residuos de manera definitiva; entendiendo el grave riesgo

que este le representa al medio ambiente circundante y a la salud, empezando por los pobladores vecinos de este lugar.

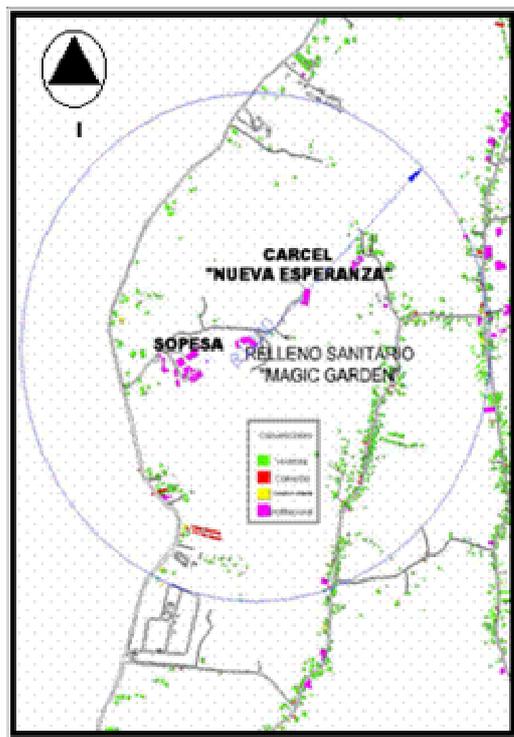
En términos generales podemos afirmar que el relleno sanitario puede estar causando algunos impactos a nivel de las comunidades en su radio de influencia de un Km., de igual manera se pueden destacar impacto en el suelo y en las fuentes de aguas: tanto para aguas superficiales como también para aguas subterráneas (PGIR, 2005).

Existen alrededor de 350 viviendas que se encuentran dentro del radio de influencia de un (1) Km alrededor del relleno sanitario "Magic Garden", así como la planta generadora de energía eléctrica "SOPESA" y la cárcel "Nueva Esperanza" (**Figura 16.**)

Las personas que habitan en las viviendas más cercanas al relleno sanitario (alrededor de 11 viviendas), y los internos de la cárcel "Nueva Esperanza", se han quejado frecuentemente de malos olores provenientes del "Magic Garden". De acuerdo con el régimen de vientos de la isla las viviendas más afectadas por esta situación son las localizadas al sur, y al suroeste del relleno correspondiente al sector Schooner Bight. (**Figura 15**)

Por otro lado, las aguas lluvias en varias ocasiones han arrastrado residuos sólidos a los predios que limitan al relleno sanitario por el costado sur. También se ha presentado arrastre de residuos al humedal que queda en el costado sur occidente del relleno.

Figura 15: área de influencia generadora de impacto ambiental del relleno sanitario



Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

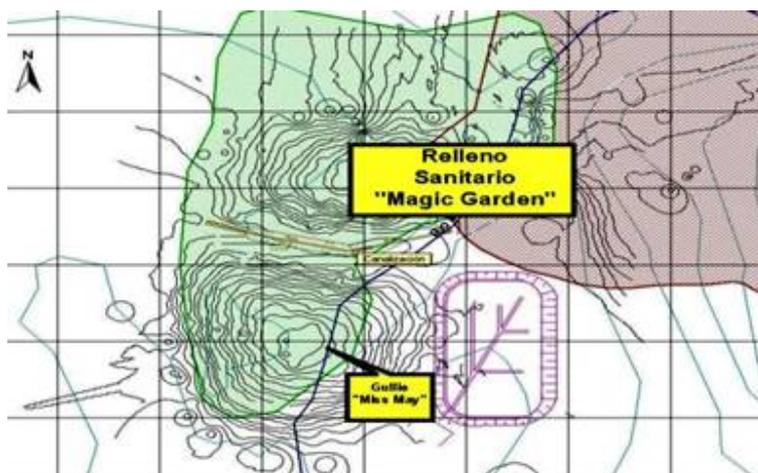
2.5.1 Identificación de las fuentes de agua afectadas por la disposición final de los residuos sólidos

La cuenca hidrográfica donde se emplaza el Relleno, se denomina Mrs. Mays, tiene un área de 57.4 hectáreas y es directamente vecina a la cuenca del Cove, posiblemente la cuenca de mayor importancia social y económica de la isla y, además, se localiza la mayor potencialidad del recurso hídrico subterráneo. Para efectos del desarrollo del presente informe, la porción de dicha cuenca que directamente tributa las aguas a la conducción que se piensa analizar se denomina sub – cuenca Mrs. Mays y tiene un área de cercana a 50 hectáreas, equivalente al 90% del área total de la cuenca.

2.5.1.1 Aguas Superficiales

En el predio del relleno sanitario "Magic Garden" se localizan dos caños de cauce ocasional (Gullies), cuyos lechos en su nacimiento se localizan aproximadamente 3 metros debajo de la superficie y posteriormente se van volviendo más superficiales a medida que avanzan hacia el occidente, de tal manera, que en el extremo oeste del relleno, cambia su régimen de flujo concentrado a flujo laminar disperso, convirtiendo este sector en planos cenagosos cerrados (humedal localizado en el costado Sur Occidente del Relleno Sanitario) (**Figura No. 16**).

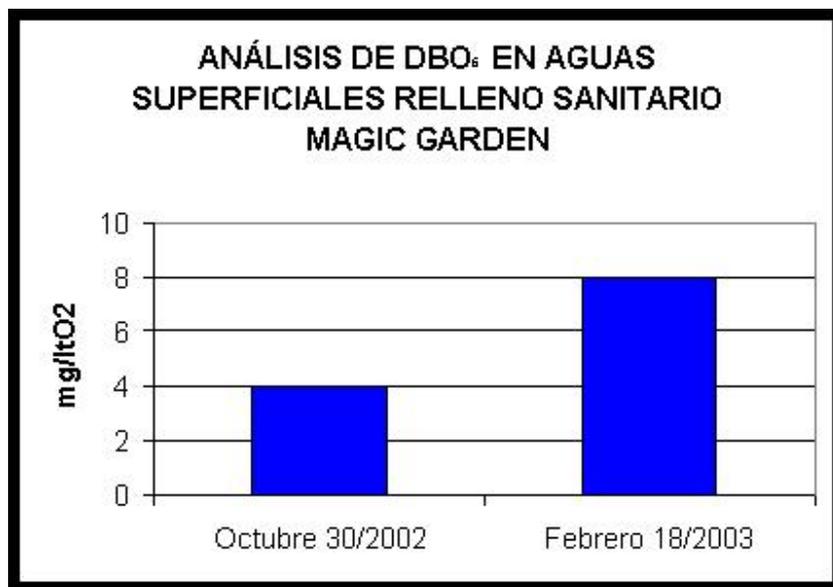
Figura No. 16: Fuentes de aguas superficiales que atraviesan el relleno sanitario



Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina –CORALINA-, ha realizado muestreos en el humedal que se localiza a unos metros de la zona de operación actual del relleno, en la figura 12 se presentan los resultados de los análisis de laboratorio tomando como parámetro la medición de la DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 (cinco días)).

Figura No. 17: Análisis de DBO en aguas superficiales 2002 - 2003



Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

Según este informe de la Corporación, las características de las aguas del humedal corresponden a aguas altamente contaminadas, si se tiene en cuenta que el valor máximo permisible de DBO₅ es de 1 mg. /l O₂.

El Gullie Mrs. May atraviesa el sitio de disposición final, este se ve afectado debido a la acción del viento que ocasiona la resuspensión de las partículas en la vía sin pavimentar, acción que también se presenta al ingreso y a la salida de los vehículos de recolección lo que puede aumentar la concentración de sólidos suspendidos en el agua. Otra acción que puede ocasionar este tipo de situación es la presencia de recicladores cerca a su lecho, permitiendo que los materiales seleccionados, por diferentes causas terminen en él, lo que ha causado el taponamiento de las estructuras de desagüe haciendo que este se desborde en época de invierno y arrastre el material del relleno (Basuras) hacia los predios vecinos y al humedal.

2.5.1.2 Aguas Subterráneas

De acuerdo a la estratigrafía de las calizas en la zona del relleno sanitario es de prever la existencia de acuíferos confinados por horizontes o capas de arcillas frecuentes en la unidad Caliche. Este patrón de flujo subterráneo es perturbado por la existencia de patrones de fracturamiento de dirección N-S, SO-EN con buzamiento vertical y por la presencia, ante todo, de una red de cavidades de disolución característica que puede variar de la escala de los centímetros (Alvéolos), pasando por la escala de algunos metros (Cavernas, Cueva de Morgan) hasta la escala de los cientos de metros (Big Pond). Estas estructuras inducen una permeabilidad secundaria que puede ser el factor principal en el control de las aguas subterráneas.

El desarrollo de estructuras cársticas en secuencias calcáreas (paralelas a la dirección de la estratificación) y los patrones de facturación medidos pueden dar una dirección N-S para el flujo hídrico. Por lo tanto es de suponer que la dirección predominante de las aguas subterráneas sea en dirección NW-SE para la parte media y sur de la isla.

La fracción de aguas lluvias que se infiltra en la zona occidente de la franja escarpada occidental (área donde se localiza el relleno), es mínima debida a la presencia de un horizonte de arcilla impermeable, la cual reposa sobre calizas coralinas (plataforma coralina) que buzanan al W.

El nivel freático en gran parte de la isla es alto por su hidrografía, se encuentran varias conformaciones de tipo arcilloso que le comunican un carácter de impermeabilidad lo que hace que estos niveles predominen a lo largo de toda la isla.

De acuerdo a la corporación Coralina, la calidad del agua subterránea en el área de influencia del Relleno Sanitario "Magic Garden", a través de unos muestreos en los pozos subterráneos ubicados en algunos sectores aledaños al área del relleno como: **Ratón Place, Cabañas Gaviria, Jesús, Cárcel, Mesón y Sopesa**. Los parámetros que se miden son: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), amonio (NH_3) y nitrato (NO_3). (Tabla No. 7)

TABLA No 7A. Monitoreo de Pozos Área de Influencia Relleno Sanitario

PUNTO DE MUESTREO	PARAMETRO			
	Fecha de Muestreo	DBO ₅ mg/ L O ₂	NH ₃ mg/ L N	NO ₃ mg/ L N
Ratón Plazo	Octubre 30/2002	1	-	-
	Febrero 18/2003	<0,5	21	2,2
	Diciembre 15/2003	-	-	-
	Enero 13/2004	-	<0,010	0,495
	Julio 21/2004	N.A	<0,010	2,323
	Abril 13/2005	1,4	<0,010	0,002
Cabañas Gaviria	Octubre 30/2002	1,5	-	-
	Febrero 18/2003	<0,5	11	0,9
	Diciembre 15/2003	0,4	<0,010	2,405
	Enero 13/2004	-	-	-
	Julio 21/2004	N.A	<0,010	2,035
	Abril 13/2005	-	-	-
Jesús Cárcel	Octubre 30/2002	1,3	-	-
	Febrero 18/2003	-	-	-
	Diciembre 15/2003	0,4	<0,010	0,274
	Enero 13/2004	N.A	-	-
	Julio 21/2004	-	<0,010	2,597
	Abril 13/2005	-	-	-

TABLA No 7 B. Monitoreo de Pozos Área de Influencia Relleno Sanitario (continuación)

PUNTO DE MUESTREO	PARAMETRO			
	Fecha de Muestreo	DBO ₅ mg/ L O ₂	NH ₃ mg/ L N	NO ₃ mg/ L N
Mesón	Octubre 30/2002	0,6	-	-
	Febrero 18/2003	<0,5	16	1,0
	Diciembre 15/2003	0,5	<0,010	0,658
	Enero 13/2004	-	-	-
	Julio 21/2004	.A	<0,010	0,604
	Abril 13/2005	1,3	<0,010	0,003
Sopesa	Octubre 30/2002	0,6	-	-
	Febrero 18/2003	3	241	0,5
	Diciembre 15/2003	-	-	-
	Enero 13/2004	-	0,013	0,214
	Julio 21/2004	-	-	-
	Abril 13/2005	-	-	-

FUENTE: Evaluación Del Impacto Ambiental Generado por la operación del sitio de Disposición Final de Residuos sólidos de San Andrés Isla, Relleno Sanitario "Magic Garden", Laboratorio de Calidad Ambiental CORALINA.2005

Los valores más altos de DBO₅ obtenidos de los análisis realizados se registraron en el muestreo de Febrero 18 de 2003 en el punto de muestreo de Sopesa con un valor de 3 mg/L O₂. El último monitoreo realizado en Abril de 2005 en los pozos de Mesón y Ratón Place, indica valores altos de DBO₅ correspondientes a 1,3 y 1,4 mg/L O₂ respectivamente (Tabla No. 7).

El valor de concentración de amonio más alto reportado fue de 241 mg/L en el muestreo Febrero de 2003 en el pozo de monitoreo de Sopesa. Los últimos monitoreos realizados muestran una disminución considerable de la concentración de amonio.

La concentración de nitratos de la misma forma que el amonio presenta una disminución considerable, por ejemplo, en el punto de muestreo de Ratón Place paso de una concentración de 2,2 mg/L en Febrero de 2003 a 0,002 mg/L en Abril de 2005.

El Aprovechamiento de residuos sólidos en la Isla de San Andrés genera vertimientos de aguas residuales en las actividades de desguase selectivo de auto partes, a causa de la generación de residuos líquidos aceitosos y el aprovechamiento de baterías para automóvil. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

El aprovechamiento de los residuos en el relleno provoca la generación y dispersión de los materiales que van a ser recuperados y la presencia de basuras en los alrededores y en el gullie. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

A nivel del suelo, el Aprovechamiento de residuos sólidos en la Isla de San Andrés ha generado la presencia de lugares de acopio de materiales que por realizarse de forma inadecuada, ocasionan el vertimiento de sustancias contenidas en los materiales a recuperar, éstas se realizan sin un orden estético y dan un mal aspecto al lugar ocasionando impactos visuales y la contaminación del suelo. **Impacto ambiental negativo de intensidad media**

El aprovechamiento de materiales que son lavados, almacenados y recuperados en el terreno durante largos periodos ocasionan en algunos casos su descomposición y derrame de sustancias que contienen estos, ocasionando la contaminación y la pérdida del material de cobertura del suelo. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

Con respecto a la salud de los habitantes área de incidencia del relleno, el almacenamiento temporal de los establecimientos dedicados al aprovechamiento de material reciclable, podría generar en algunos casos por el tipo de recipientes utilizados (sin tapas, en mal estado) a la proliferación de moscas y roedores que de una u otra forma afectarían la salud de los habitantes en caso de que se presente un contacto directo. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

El aprovechamiento de residuos orgánicos para la alimentación del ganado porcino genera riesgos a la salud pública debido al manejo inadecuado de recolección, transporte y posterior uso en las porquerizas. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

La presencia de recuperadores en el sitio de disposición final genera riesgos de transmisión de enfermedades infecciosas asociadas al mal manejo de residuos sólidos. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

Ausencia programas de salud y la carencia de afiliación a EPS y ARP de las personas dedicadas al reciclaje, **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

En cuanto a empleo, existe un deterioro de las condiciones sociales de las personas que se dedican a la recuperación de materiales reciclables, debido a que esta actividad no genera los ingresos económicos para subsistencia de las personas, además se realiza en pobres condiciones de seguridad ocupacional (Sin elementos de protección personal, sin afiliación a una E.P.S, ni a una A.R.P). **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

Las altas tarifas de transporte debido a la no existencia o incumplimiento de los acuerdos con las navieras y la Armada Nacional hacen que las personas dedicadas a la recuperación y comercialización de los materiales susceptibles de ser reciclados no obtengan los dividendos apropiados y los incentivos necesarios para aumentar la cantidad de residuos que podrían salir de la Isla. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

Las actividades de aprovechamiento de residuos especiales como chatarra y baterías usadas, generan riesgos ocupacionales derivados del mal manejo de la recolección, transporte, transformación y embalaje de dichos residuos. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

Las actividades de aprovechamiento de residuos, generan riesgos ocupacionales derivados de la falta de capacitación en el manejo y manipulación de los elementos a ser recuperados. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

2.6 IMPACTO DEL MEDIO AMBIENTE FISICO.

2.6.1 Disposición final.

En cuanto a la calidad del aire, La disposición final se realiza sin ningún criterio técnico de ingeniería, es decir, sin realizar cobertura diaria y de una forma inadecuada, adicionalmente existen botaderos ilegales que afectan la calidad del aire por la generación de malos olores provenientes de la degradación, producción de lixiviados y quema de los desechos que generan emisiones tóxicas y afectan la visibilidad del entorno. Por otra parte el manejo inadecuado de los lixiviados genera olores ofensivos en la zona de influencia del relleno sanitario. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

La ausencia de cercas vivas o artificiales dentro del relleno sanitario "Magic Garden", representa un control insuficiente de la dispersión de partículas, material volante y olores ofensivos. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

Para el recurso suelo, en la actividad de disposición final en el relleno sanitario "Magic Garden", la contaminación de las aguas por la descomposición de sustancias y productos tóxicos presentes en la basura, el apilamiento de la basura sin un talud adecuado y la no cobertura diaria de los residuos, influye en la calidad y el uso del suelo, dejando el sitio propenso a la erosión y el volcamiento de las basuras, generando en el área de influencia directa pérdidas en el valor de la tierra, por los malos olores, la contaminación visual y la afectación de zonas de interés hídrico **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.** Debido a que existen algunas zonas inaccesibles para los vehículos de recolección y transporte de residuos sólidos los usuarios deben presentar los residuos sólidos en sitios acordados con la empresa prestadora del servicio de aseo, lo que ocasiona pérdidas económicas e impactos visuales en el lugar o lugares destinados para tal fin. **Impacto ambiental negativo de intensidad baja.**

No es frecuente la prestación del servicio de recolección de residuos especiales (Chatarra, colchones, poda, llantas, productos de línea blanca, etc.), lo que ha generado botaderos ilegales, los cuales afectan la calidad del suelo causando un impacto visual y la degradación del sitio de disposición por la generación de lixiviados, malos olores y presencia de vectores y roedores. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

El mal estado de las vías internas en el relleno sanitario causa dificultad de acceso al frente de trabajo generando dificultades en el acceso de los vehículos recolectores ocasionando su enterramiento y pérdidas de tiempo. **Impacto ambiental negativo de intensidad baja.**

Ausencia de un cerco perimetral genera la falta de control al paso permanente de personas y animales dentro del relleno sanitario. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

Las frecuentes inundaciones en el relleno sanitario debido al manejo inadecuado de la escorrentía superficial generan pérdida de la cobertura vegetal, lo cual causa procesos erosivos. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

En cuanto a la calidad del agua, la disposición final de residuos sólidos en la Isla de San Andrés genera la contaminación de las aguas de la cuenca hidrográfica Mrs. May, de las aguas subterráneas y costeras a causa del manejo inadecuado de los lixiviados que son conducidos a una piscina de recirculación que no tiene la dotación necesaria para cumplir con esta función ocasionando su derrame e infiltración en el terreno. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

El inadecuado manejo de la escorrentía superficial y el taponamiento con residuos sólidos de la estructura de captación y conducción en el relleno sanitario genera contaminación de las fuentes de agua superficiales en el área de influencia directa del relleno sanitario. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

2.7 Medio ambiente biótico.

Con respecto a la vegetación se ve afectada en el sitio de disposición final por la pérdida de la capa vegetal sin que se tenga una política clara de recuperación y reforestación del sitio. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

También debe considerarse la vegetación presente en los botaderos ilegales, ya que se altera su desarrollo normal hasta el punto de generar pérdida de la capa vegetal protectora propiciando la erosión del suelo. **Impacto ambiental negativo de intensidad baja.**

La fauna, en el sitio de disposición final el retiro de pequeñas áreas de vegetación natural para el esparcimiento de los residuos sólidos, implica indirectamente la pérdida de áreas utilizadas por algunas especies de mamíferos y aves en el sitio y otras que podrían aparecer en menor proporción para alimentación y nidificación. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

2.7.1 Medio ambiente social

Caso salud, la disposición final de las basuras en el botadero actual podría producir un riesgo infeccioso; la transmisión de enfermedades ocasionada por vectores presentes en los desechos genera un riesgo indirecto para la salud. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

La acumulación de los residuos sólidos en la estructura de captación para el manejo de la escorrentía superficial, genera estancamiento de aguas, lo cual propicia la proliferación de vectores transmisores de enfermedades infecciosas. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

La acumulación de los residuos sólidos como llantas, chatarra, productos de línea blanca que pueden almacenar aguas en su interior propicia la proliferación de mosquitos y

vectores transmisores de enfermedades infecciosas. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

La ausencia de cerco perimetral para el control de paso de personas y animales en el sitio de disposición final genera riesgos de transmisión de enfermedades infecciosas asociadas al mal manejo y contacto con residuos sólidos. **Impacto ambiental negativo de intensidad media.**

Así mismo la disposición indiscriminada de residuos convencionales y residuos peligrosos genera riesgos a la salud pública y al ambiente. **Impacto ambiental negativo de intensidad alta.**

PLAN DE MEJORAMIENTO AUDITORIA DE IMPACTO A DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS.

Como resultado de auditoría de impacto a la disposición final de residuos sólidos en la Isla de San Andrés, conjuntamente con la Auditoria General de la República, fue suscrito plan de mejoramiento por parte de la gobernación para solventar las observaciones presentadas de la cual se presenta un resumen.

Plan de Mejoramiento

Código hallazgo	Descripción hallazgo (No mas de 50 palabras)	Acción Correctiva	Fecha iniciación Metas	Fecha terminación Metas	Funcionario Responsable	Observaciones
GENERACION DE RESIDUOS	No se evidencia Estrategia que incentive una cultura ciudadana en la Generación de Residuos.	Se encuentra el proyecto de ambiental, por responsable de sólidos en la Andrés.	01-jun-08	30-sep-08	Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos	Con la accion denotada no se esta subsanando, ni planteando solución a la causa que da origen al hallazgo.

	No existen acciones para el proceso de reciclaje o recuperacion de residuos en la fuente	En cumplimiento del PGIRS, se viene trabajando en la estructuracion de la alternativa de aprovechamiento energetico de los residuos sólidos en la isla.	01-ago-08	30-ene-10	Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos	Convenio interadministrativo 261 de 10 de diciembre de 2007. Cuyo objeto es la solucion integral del servicio de energia electrica y el aprovechamiento técnico de los residuos sólidos, suscrito entre MAVD,MME,CORALINA y el Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.
--	--	---	-----------	-----------	--	--

	<p>Excesiva generación de chatarras llantas, papel, vidrio, carton, y otros derivados del petroleo de difícil descomposicion, sin que exista una politica para el tratamiento de los mismos</p>	<p>Estructuración de una política de para el manejo de los residuos sólidos en la Isla de san Andrés, con énfasis en aquello de difícil manejo. Conjuntamente con coralina se plantea estrategia para la isla de estos residuos especiales. Igualmente se celebro el contrato 248 de 2007, por medio del cual se dispuso de un lote para exclusivamente almacenar temporalmente y aprovechar los residuos especiales y similares aprovechados en la isla, por un termino no mayor a un mes luego de su acopio para su posterior envio al</p>	<p>01-jul-08</p>	<p>Continuo</p>	<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	<p>La accion solo subsana parcialmente la causa que da origen al hallazgo. Dado que no se indica acción para erradicar los residuos dipuestos alrededor de la isla en basurreros irregulares.</p>
--	---	--	------------------	-----------------	---	---

	<p>Generacion de escombros sin políticas para su disposición, se han colocado en las zonas afectadas por la erosión costera de una forma antitecnica que invitan al arrojado de basuras al asemejar botaderos de las mismas</p>	<p>Los escombros producto de demoliciones en las obras contratadas por la gobernación, están siendo reutilizadas en las mismas obras toda vez que triturandolos pueden servir como material de subbase.</p>	<p>01-ago-08</p>	<p>Continuo</p>	<p>Gobernador, Secretario de Infraestructura y Secretario de Planeación</p>	
	<p>Se genera gran cantidad de material vegetal sin políticas para su disposición</p>	<p>Mejoramiento de la recolección y disposición del material vegetal, con apoyo de la empresa de aseo.</p>	<p>Julio de 2009.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	<p>El inicio de la acción está muy alejado en el tiempo. Es necesario plantear acciones dentro de esta vigencia que coadyuven a la solución de la causa que da origen al hallazgo.</p>
<p>RECOLECCION DE RESIDUOS</p>	<p>Se encontraron vehículos, que no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas</p>	<p>Se contratará un supervisor para verificar la operación la operación de recolección de residuos sólidos, se oficio a la empresa prestadora del servicios requiriendo las características técnicas de los vehículos recolectores.</p>	<p>Agosto de 2008</p>	<p>Continuo</p>	<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	

	Se evidencia que la frecuencia y los horarios establecidos para la recolección de las basuras no se cumple.	Se contratará un supervisor para verificar la operación la operación de recolección de residuos sólidos, se oficio a la empresa prestadora del servicios requiriendo las características técnicas de los vehículos recolectores.	Agosto de 2008	Continuo	Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos	
--	---	--	----------------	----------	--	--

	No se cuenta con el vehículo que cumple con las condiciones técnicas para la recolección y transporte de los residuos hospitalarios y peligrosos.	El hospital Departamental ya adquirió un vehículo que cumple con las especificaciones técnicas establecidas en la normatividad.	Agosto de 2008		Gobernador, Secretario de Salud y Director del Hospital Departamental..	
	No se cuenta con dispositivos o recipientes para la recolección de aceites, baterías y pilas(material radiactivo).	Apoyo a las campañas de recolección de pilas y equipos tecnológicos (celulares y accesorios) , con la empresas de telefonía celular y de venta de baterías y aceites.	Agosto de 2008	Continuo	Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos	

DISPOSICION N DE RESIDUOS	En las instalaciones del "magic garden" se encontro una planta de reciclaje, la cual se encuentra totalmente abandonado y sin funcionamiento.	De conformidad con el PGIRS, se viene trabajando en la estructuración de la alternativa de aprovechamiento energético de los residuos sólidos en la isla. Cuya planta funcionará en las instalaciones del Magic Garden.	01-ago-08	30-ene-10	Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos	
	La bascula que permite establecer los volúmenes de basuras no se encuentra en funcionamiento.	Con la ejecución del contrato n° 359 de 2008, perfeccionado el pasado 18 de junio de 2008, cuyo objeto es el mantenimiento de la bascula	18-jun-08	11-jul-08	Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos	

	<p>Se evidencia presencia de personas dentro del relleno, situación que se encuentra prohibida por las reglamentaciones de salud.</p>	<p>Con la ejecución y puesta en marcha de la licitación 013 de 2007, adecuación funcionamiento del "Magic Garden", se contempla entregar a la comunidad de San Andrés estren sitio de disposición como relleno sanitario con todas las especificaciones para este fin y contempla la ejecución de obras para el mejoramiento del sitio. Se estará adjudicando de acuerdo al cronograma de la licitación el día 22 de septiembre.</p>			<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	
--	---	--	--	--	---	--

	<p>Se encontraron animales digiriendo residuos dentro del relleno, lo que igualmente esta prohibido.</p>	<p>Con la ejecucion y puesta en marcha de la licitacion 013 de 2007, adecuacion funcionamiento del "Magic Garden", se contempla entregar a la comunidad de San Andrés estren sitio de disposicion como relleno sanitario con todas con todas las especificaciones para este fin y contempla la ejecucion de obras para el mejoramiento del sitio. Se estará adjudicando de acuerdo al cronograma de la licitacion el día 22 de septiembre.</p>	<p>01-oct-08</p>	<p>31-dic-08</p>	<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	
	<p>El relleno no se encuentra cercado ni delimitado, lo que ocasiona irregularidad y falta de control en el ingreso al mismo, tanto de personas como de animales.</p>	<p>El cerramiento perimetral se incluyo como actividad a realizar por parte del contratista en los pliegos de la licitacion N° 013 de 2007, que seran publicados el proximo viernes 27 de junio de</p>	<p>01-oct-08</p>	<p>31-dic-08</p>	<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	

		2008.				
	Se encontraron manejo deficiente e insuficiente, de las chimeneas que permiten las emisiones de los gases.	Con la ejecución y puesta en marcha de la licitación 013 de 2007, adecuación funcionamiento del "Magic Garden", se contempla entregar a la comunidad de San Andrés estren sitio de disposición como relleno sanitario con todas las especificaciones para este fin y contempla la ejecución de obras para el mejoramiento del sitio. Se estará adjudicando de acuerdo al cronograma de la licitación el día 22 de septiembre.	01-oct-08	31-dic-08	Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos	

	<p>No existe un manejo eficiente de los lixiviados, los cuales cuando se produce gran cantidad son evacuados directamente al mar.</p>	<p>En el mes de mayo de 2008, se desocupo el tanque de recoleccion de lixiviados y su posterior recirculacion en la zona III. La solucion definitiva será con la ejecución de la adecuacion del sitio de disposicion final como resultado de la licitacion pública 013 de 2007.</p>	<p>01-oct-08</p>	<p>31-dic-08</p>	<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	
	<p>No se observaron canales perimetrales, que permitan un adecuado manejo de las aguas que ingresen al relleno.</p>	<p>Con la ejecución y puesta en marcha de la licitacion 013 de 2007, adecuacion y funcionamiento del Magic Garden, se contempla entregar a la comunidad de San Andrés este sitio de disposicion como relleno sanitario con todas las especificaciones para este fin.</p>	<p>01-oct-08</p>	<p>31-dic-08</p>	<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	

	<p>Se encontró los tubos que recogen las aguas que generan los "gollies" arrollados que atraviesan el relleno se encuentran colapzados.</p>	<p>Con la ejecución y puesta en marcha de la licitación 013 de 2007, adecuación y funcionamiento del Magic Garden, se contempla entregar a la comunidad de San Andrés este sitio de disposición como relleno sanitario con todas las especificaciones para este fin.</p>	<p>01-oct-08</p>	<p>31-dic-08</p>	<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	
	<p>Las construcciones que se realizaron para implementar las celdas especiales se encuentran abandonadas.</p>	<p>Durante el mes de abril y en forma periódica se realizara mantenimiento de las celdas de seguridad.</p>	<p>Periodica</p>		<p>Gobernador - Jefe de la Unidad Especial de Control de Servicios públicos</p>	<p>No determina la periodicidad con que se hará el mantenimiento de las celdas, a demás de que el objetivo no debería ser solo el mantenimiento, si no el aprovechamiento y optima utilización de estos para los fines a los cuales deben ser destinados.</p>

DISPOSICION DE RESIDUOS HOSPITALARIOS	Si bién el hospital cuenta con un sitio especial para depositar los residuos del mismo, esta debe cumplir con las condiciones técnicas establecidas.	Ya se tiene construida una celda de seguridad en el sitio la cual cumple con todas las especificaciones para deposito de este tipo de residuos, la cual esta situada en el Magic Garden y será operada por el hospital bajo la supervisión de la Secretaria de Salud	Agosto de 2008	Continuo	Gobernador - Secretario de Salud-Director Hospital.	
	El vehiculo recolector de los residuos hospitalarios y peligrosos, no cuenta con las condiciones técnicas establecidas, para el transporte de los mismos.	El hospital Departamental ya adquirió un vehiculo que cumple con las especificaciones técnicas establecidas en la normatividad	Agosto de 2008		Gobernador - Secretario de Salud-Director Hospital.	
	El cuarto en que se almacenan los residuos antes de ser incinerados no cumple con ninguna especificación técnica	Ya se tiene construida en el sitio donde se encuentra instalado el horno en el Magic Garden una zona de recepción y mantenimiento de los residuos a incinerar con un área de 35m ²	Agosto de 2008	Agosto de 2008	Gobernador - Secretario de Salud-Director Hospital.	

	<p>El Horno incinerador no funciona como debe ser, el combustible es echado encima para quemar los residuos, es decir no cumple con su función, ya que lo que hace es medio quemar y esparcir al medio ambiente.</p>	<p>El equipo se encuentra en el Magic Garden Horno Incinerador TKF-HI-10P antipolucin de dos camaras el cual iniciará su funcionamiento tan pronto se tenga la licencia ambiental que se haya en tramite ante la entidad ambiental CORALINA .</p>			<p>Gobernador - Secretario de Salud-Director Hospital.</p>	<p>No determina Plazo de la accion , tampoco se indica cuando entrará en funcionamiento, ni las medidas que se tomaran para agilizar los tramites y darle solucion al problema.</p>
	<p>Las cenizas que se generan de las quemas son guardadas en cajas de carton y en un cuarto, siendo que estas deben ser dispuestas en las celdas especiales en el relleno.</p>	<p>Tan pronto se inicie la operación del incinerador se dispondran las cenizas en la celda ya construida en el Magic Garden</p>			<p>Gobernador - Secretario de Salud-Director Hospital.</p>	<p>No determina Plazo de la accion , tampoco se indica cuando entrará en funcionamiento, ni las medidas que se tomaran para agilizar los tramites y darle solucion al problema.</p>

2.8 Estado de las vías

2.8.1 Infraestructura vial

El sistema vial en la Isla de San Andrés es conformado por:

- Las vías existentes terrestres y marítimas.

- Las vías propuestas para la integración del Modelo de Ordenamiento Territorial.
- Las áreas reservadas para posteriores desarrollos viales.
- Las regulaciones administrativas, los actores que intervienen, los programas y proyectos que planifiquen, regulen, controlen, o administren el sistema vial.
- Los servicios integrados al sistema vial tales como: parqueaderos, terminales e interconectores.

Los principales problemas de la infraestructura vial en la Isla de San Andrés son el deterioro del sistema vial, mal funcionamiento de la infraestructura vial en referencia, diseño geométrico, estacionamiento, señalización y demarcación.

El Documento técnico de soporte del Plan de Ordenamiento Territorial señala las siguientes como las causas del deterioro del sistema vial:

- Insuficiencia de drenajes de agua lluvia que permitan la canalización, recolección y evacuación de las aguas superficiales producto de las escorrentías (no existe alcantarillado pluvial).
- Estructura plana del trazado geométrico (longitudinal) actual y falta de bombeos laterales, lo cual no facilita la conducción de las aguas superficiales en la vía.
- Instalación de diferentes redes de servicio público en canalizaciones subterráneas que hacen uso de la vía y producen cortes y parcheos en concretos que no han cumplido con la vida útil mínima de diseño y han perjudicado el pavimento. Falta de un mantenimiento periódico y rutinario que garantice la vida útil de los pavimentos, tales como riegos de vigorización para el sellado de juntas, slorry seals, reparaciones menores en concreto y construcción de obras de drenaje.
- Otros elementos viales que tienen ingerencia en la calidad del servicio prestado y que incrementan el riesgo de accidentalidad en la vía son todas las fracturas, baches, parcheos y obstrucciones viales, que ocasionan, además, demoras en el flujo normal vehicular.

- Más del 80% del pavimento del sector urbano presenta fisuras longitudinales y transversales y las juntas se encuentran en muy mal estado, lo que permite la inclusión de agua en la vía, produciendo socavaciones y posteriormente fracturas y en últimas baches y huecos de alto riesgo de accidentalidad. Solo se observan pequeños tramos de vías en condiciones aceptables que se han rehabilitado con recursos de la administración departamental. El sistema deficiente de drenaje produce interrupciones en el flujo vehicular y hacen muy difícil el normal tránsito de los vehículos en algunas zonas inundables y produce incomodidades tanto para el conductor como para el transeúnte o moradores de los diversos sectores.
- La señalización, que busca ofrecer seguridad, comodidad y continuidad al flujo vehicular y peatonal sólo se encuentra en algunos sectores del centro de la ciudad; la demarcación vial no existe; los conductores transitan asumiendo un conocimiento del sistema vial por parte de los peatones y demás conductores, lo cual no es lógico en un sitio con una considerable población flotante. Las intersecciones donde se presentan problemas de congestión se manejan con policías de tránsito; el número real de vehículos que transitan en la actualidad es incierto puesto que no todos los vehículos registrados en el tránsito se encuentran circulando.
- Otros factores que contribuyen en los embotellamientos, como la indisciplina de los conductores, la falta de reglamentación adecuada en el tránsito, la falta de equipamiento para hacer cumplir la reglamentación, la falta de paraderos debidamente establecidos y adecuados para los diversos sistemas de transporte público masivo, la insuficiencia de parqueaderos en el centro de la ciudad y la deficiente señalización de las vías.
- El deterioro de las vías, sobre todo en el Barrio de San Luis en los sectores de Sound Bay, Smith Channel y Elsy Bar causado por la incursión de las aguas marinas cuyos efectos son la erosión costera por socavamiento, que ha venido

acrecentándose de manera alarmante, a la fecha se vienen adelantando obras tendientes a minimizar estos impactos. (Figura 18 y 19)



Las Vías se clasifican en vías nacionales y Departamentales que a su vez se clasifican como principales, secundarias y terciarias.

- **Vías Nacionales:** Son las que actualmente se encuentran a cargo del Instituto Nacional de Vías para la Isla de San Andrés, a ella corresponde una sola vía, la Circunvalar desde el Km. 1 + 00 al Km. 26 + 700.
- **Vías Departamentales:** Según su ubicación se clasifican en vías Urbanas y Rurales; y estas a su vez se clasifican en principales, secundarias y terciarias.

2.9 Acueducto y Alcantarillado

En cumplimiento del artículo 6.4 de la Ley 142 de 1994 y los Decretos 398 de 2002 y 1248 del 2004, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios entregó la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en la Isla de San Andrés a la Empresa de Servicios Públicos creada por el Departamento para este efecto, AGUAS DE SAN ANDRES S.A. ESP., empresa oficial de carácter departamental, con sede en el Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, la cual deberá contratar al Operador Especializado que seleccione la misma Superintendencia. Es así

como mediante invitación privada es seleccionado el operador especializado, PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. ESP.

La Junta directiva de AGUAS DE SAN ANDRES S.A. ESP. está conformada por las secretarías de Infraestructura, Agricultura, Unidad Administrativa de Servicio Públicos, Delegado del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y un vocal de la comunidad. Es así como mediante esta Junta Directiva, la Administración ejerce el seguimiento del cumplimiento de operador.

La cobertura de las redes alcanza un 73%, pero según el registro de catastro solo se está cobrando al 27 % correspondiente a 3.994 usuarios conectados al sistema respecto a los 13.655 usuarios potenciales que tiene actualmente la Isla.

El abastecimiento del acueducto de la isla de San Andrés proviene de dos fuentes: aguas subterráneas y aguas marinas

Aguas Subterráneas: Almacenadas principalmente en el acuífero San Andrés. De acuerdo con los estudios de Ingeominas se puede llegar a un caudal de 40 l/s. Es explotado mediante un conjunto de pozos profundos. Actualmente hay construidos 32 pozos, de los cuales 21 se localizan a lo largo de la parte central de Valle del Cove y los restantes 11 se ubican hacia los bordes del valle.

Aguas Marinas: La captación se realiza a través de una infraestructura conformada por cuatro 4 pozos que toman el agua de mar con altos contenidos de cloruros y otros iones disueltos, que pueden ser tratadas en la planta desalinizadora que tiene una capacidad de 34.5 l/s. cada pozo tiene una captación de 8,5 l/s con un caudal de 24,0 l/s.

Sistema de Tratamiento: La Isla de San Andrés, cuenta con dos sistemas de tratamiento de agua potable, el primero ubicado en Duppy Gully, trata las aguas extraídas del acuífero del valle del Cove por medio de la Planta de Ablandamiento, y el segundo, ubicado en North End, trata las aguas marinas en la Planta Desalinizadora.

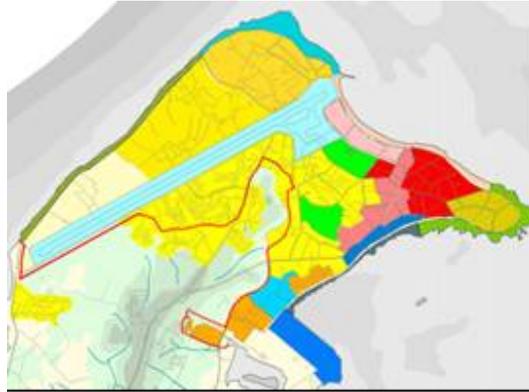
Sistema de distribución: El sistema de distribución esta conformado por tanques ubicados en los sectores del Cliff (04 tanques), loma (02 tanques), San Luis (02 tanques) y el Cove (02 tanques).

Planta de Ablandamiento: La planta de ablandamiento fue construida en el año de 1996 diseñada con el fin de tratar las aguas captadas de los pozos de acuífero del valle del Cove, es una planta convencional con una capacidad de diseño de 66,0 l/s.

Planta Desalinizadora: Fue reconstruida en 1.997 con alta tecnología realizando el proceso por ósmosis inversa, está diseñada para un caudal de 34,5 l/s. La planta trata el agua a través de un sistema de seis filtros a presión en arena complementado con cuatro módulos de procesos con bombas de alta presión y membrana tubulares para la desalinización.

El servicio de alcantarillado posee una cobertura del 7 % del total de la isla, dicha cobertura se encuentra concentrada en el sector de NORTH END, que es en donde se presenta la mayor concentración de infraestructura urbana y de población dentro de la isla. Esta baja cobertura de la infraestructura de acueducto y alcantarillado principalmente se constituye en uno de los factores que explica la baja calidad de vida que registra la población isleña. De las 12.525 viviendas (47.435 ocupantes) encuestadas en el año 2005, durante el desarrollo del censo y diagnostico sanitario de viviendas, solo el 52.26% cuentan con abastecimiento de agua a través del acueducto. El restante de las viviendas se abastece por aguas lluvias o cuenta ya sea, con pozo perforado o pozo escavado. Solo el 1.64% de las viviendas encuestadas no cuentan con una fuente de abastecimiento de agua (**Figura No. 20**).

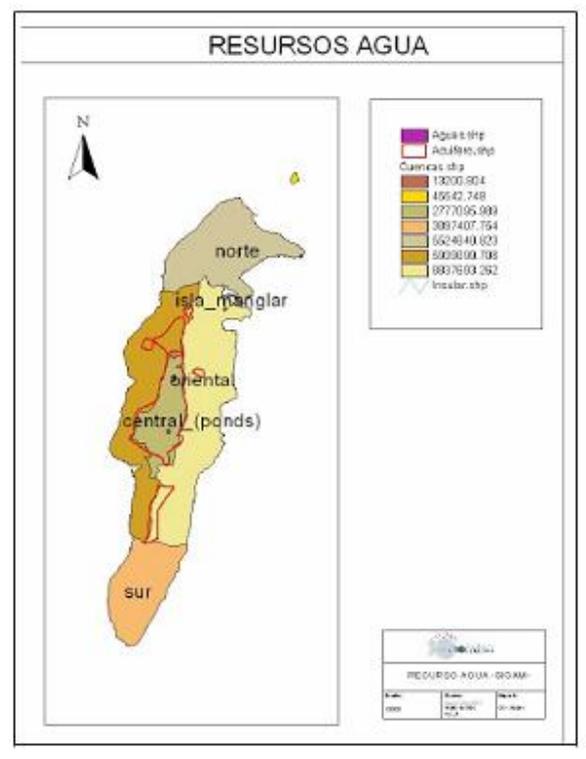
Figura No. 20: Cobertura de acueducto y alcantarillado – sector de North End



Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

El censo y diagnóstico sanitario muestra, que, el 7.28% de las viviendas encuestadas cuentan con conexión al alcantarillado, ubicadas en el sector de North End; el 75,80% cuenta con pozo séptico, el 11.60% con tanque séptico, 0.70% con letrina y 3.34% dispone a campo abierto. Este último representa una cantidad relevante teniendo en cuenta la contaminación que puede producir y sus efectos sobre el bienestar y salud de la comunidad. Otra variable identificada con un 2.91%, representa el vertimiento de aguas residuales domiciliarias directamente a la calle o a las cunetas de drenaje de aguas lluvias **(Figura No. 21)**.

Figura No. 21: Mapa de los Recursos agua en la isla de San Andrés.



Fuente: Tomado del Sistema Integral de Gestión Ambiental Coralina – 2003

A partir del mes de octubre de la vigencia fiscal de 2007, entro en funcionamiento el emisario submarino en la Isla de San Andrés, el cual sufrió de algunos problemas por efectos climáticos durante los meses de diciembre de 2007 y enero de 2008, problemas de anclajes, que se han solucionado temporalmente por la firma contratista encargada de esta labor, hasta que se encuentre una solución definitiva a este percance.

2.9.1 Servicio Público: Acueducto y alcantarillado

Modelo empresarial: Privado

Estructura orgánica administrativa: Entidad privada, con planta de personal al servicio de la comunidad bajo el modelo de concesión de operación con inversión.

Estructura tarifaria actual y plan de ajustes: Recién concesionados y en proceso de elaboración de la estructura tarifaria y presentación a la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico CRA y autorización para ingresar los datos al sistema único de información de la superintendencia de servicios públicos SUI.

2.9.2 Calidad del agua.

La calidad del agua se mide, considerando el fin que el usuario final le dará, en la isla de San Andrés, el agua captada y procesada tiene como objeto final el consumo humano, Y cuenta con dos (2) sistemas para el tratamiento, el primero ubicado en Duppy Gully, que trata las aguas extraídas del acuífero de la Cuenca del Cove por medio de la Planta de Ablandamiento, y el segundo, ubicado en North End, que trata las aguas salobres en la Planta de Desalinizadora. El agua ofertada debe cumplir con los requisitos de análisis de los parámetros físico químicos y microbiológicos establecidos y exigidos por el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 del 22 de junio de 2007; emanado por el Ministerio de la Protección Social. Esta medición se realiza siguiendo el proceso conocido como aseguramiento de la calidad del agua se realiza en la planta de ablandamiento y planta desalinizadora en cada uno de sus respectivos procesos unitarios.

En cuanto al cloro residual se observa que se encuentra dentro de los rangos señalados en el numeral 2 del artículo 9 de la resolución 2115 de junio de 2007 en las mediciones que realiza la Supervisión del contrato de operación entre Aguas de San Andrés y Proactiva en los diferentes sectores donde se ha medido, y con lo cual se garantiza la potabilidad del agua y que se demuestra con los resultados bacteriológicos obtenidos en este periodo.

En cuanto al agua proveniente de la planta desalinizadora se encuentra que también todos los parámetros se encuentran ajustados dentro de los rangos establecidos por la resolución 2115 de 2007.

Durante la vigencia fiscal de 2007, el Departamento ejecuto los siguientes proyectos relacionados con agua potable y saneamiento básico.

1. Optimización del sistema de acueducto y alcantarillado pluvial. Este proyecto se viene ejecutando por medio del contrato de operación existente entre la empresa Departamental Aguas de San Andrés SA ESP, y el operador privado PROACTIVA Aguas del Archipiélago SA ESP, para el suministro de agua potable y el sistema de alcantarillado en la isla de San Andrés.
2. Mantenimiento y optimización del sistema de alcantarillado pluvial en el Departamento.

2.9.3 Tanques de almacenamiento.

Tanques DEL Cliff, Con la puesta en funcionamiento del nuevo tanque de almacenamiento de agua potable, el Cliff cuenta con cinco (5) tanques superficiales interconectados, para la distribución de agua potable a la población asentada en el sector North End, el cual comprende el área comercial, hotelera, institucional y residencial. Los tanques del Cliff, tienen una capacidad de almacenamiento de Agua potable de 3.080 Mt3.

Tanque La Loma. Existe uno superficial (80 Mt3) fuera de funcionamiento debido a su obsolescencia, a fin de remplazarlo, fue construida un nuevo tanque (1100 Mt3) con dos compartimientos.

Tanque el Cove. En el Cove existen dos (2) tanques de almacenamiento superficiales, uno de 77 Mt3 y el otro de 70 Mt3. A través de estos tanques, son atendidas las demandas de los sectores de la Cuenca del Cove, no obstante, se hace necesario que la capacidad de los tanques, estén en condición de almacenar aproximadamente 247 Mt3.

Tanque San Luis. Existen construidos dos (2) tanques superficiales, uno con capacidad de almacenar 170 Mt3, y la otro almacena 500 Mt3, a través de estos tanque se

abastecen los usuarios de los sectores San Luis, Pepper Hill, Smith Channel hasta Tom Hooker por sur hacia Platform.

2.10 Plan Departamental de Aguas – PDA.

El PDA es una política pública nacional para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, que busca fortalecer la estructura institucional del sector, fundamentada en la separación entre las funciones de formulación de la política, la regulación y el control, en cabeza del gobierno nacional, y la responsabilidad de los municipios de asegurar la prestación eficiente de los servicios y de los Departamentos en materia de apoyo, coordinación y concurrencia en la prestación.

La ley 142 de 1994, previó que la prestación de los servicios debe llevarse a cabo mediante empresas de servicios públicos (ESP) constituidas bajo la modalidad de sociedades por acciones y por organizaciones autorizadas en zonas rurales o áreas urbanas específicas. Solo en casos excepcionales los municipios pueden prestar de forma directa los servicios, una vez se hayan agotado procesos de invitación pública a ESP, a otros municipios, al departamento, a la nación y a otras personas públicas o privadas para organizar una ESP (Ley 142 de 1994, art. 6to.).

En este sentido, el logro de las metas y la provisión de los servicios de agua potable y saneamiento básico, requiere de estructuras empresariales eficientes y sostenibles, en las cuales los recursos disponibles para ello se manejen de forma eficiente, evitando que las inversiones que con ellos se realicen se hagan de forma dispersa y descoordinada. Así, se definió y puso en marcha una política pública para contrarrestar tales situaciones en lo que respecta al sector de agua potable y saneamiento básico de la cuenta, de una parte, el Documento CONPES 3463 de 2007 por el cual se precisan los planes Departamentales para el manejo empresarial de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, y de otra, con la previsión legal en el marco del plan nacional de desarrollo de dichos planes, como único medio mediante el cual el Gobierno Nacional y las Corporaciones Autónomas Regionales pueden aportar recursos para dicho sector.

Asimismo, el congreso de la República en procura del mandato constitucional en el sentido que el Gobierno Nacional definirá una estrategia de monitoreo, seguimiento y control integral al gasto ejecutado por las entidades territoriales con recursos del Sistema General de Participaciones, para asegurar el cumplimiento de metas de cobertura y calidad, entre otros servicios, de los de agua potable y saneamiento básico, expidió el Decreto 028 de 2008, en el que se define dicha estrategia.

De la misma manera, el congreso de la república mediante la expedición de la Ley 1176 de 2007, en desarrollo de los artículos 356 y 357 de la C.P., definió, entre otros aspectos, la certificación de los distritos y municipios como responsables de la administración de los recursos del sistema general de participaciones para agua potable y saneamiento básico y de asegurar la prestación de los mismos; de manera tal, que de no producirse la certificación a favor de los distritos y municipios, corresponderá al departamento asumir la responsabilidad directa de garantizar la prestación de tales servicios.

Por tanto, correspondiéndole a los departamentos un papel protagónico en el desarrollo y éxito de esta política pública del gobierno nacional, en la que debe prestarse por parte del Departamento todo el apoyo posible a los distritos y municipios del área de su jurisdicción, para guardar la debida coherencia del plan departamental de desarrollo con el plan nacional de desarrollo, resulta ineludible la vinculación del departamento a dicha política, de manera que se hará parte del respectivo plan departamental para el manejo empresarial de los servicios de agua y saneamiento – PDA's, aportando los recursos que para dicho sector cuente el departamento, según se definirá en el plan de inversiones del presente plan de desarrollo.

En resumidas cuentas, el Plan Departamental de aguas y saneamiento se trata de un proyecto de gasto social del sector agua potable y saneamiento básico que hace parte de los programas de inversión contenidos en el plan nacional de desarrollo 2006 – 2010 que requiere para su ejecución de la cofinanciación por parte del Departamento Archipiélago de San Andrés, providencia y Santa Catalina.

En virtud de lo anterior, el Departamento debe asumir compromisos para acceder a los recursos del presupuesto nacional, en especial respecto a la apropiación de recursos con cargo a vigencias futuras para financiación de los PDA's razón por la cual se considera necesario garantizar esquemas de financiamiento de largo plazo, para apalancar el plan de obras e inversiones durante el periodo 2008 – 2010.

2.10.1 SUPERVISIÓN AL CONTRATO DE OPERACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS. INFORME A 22 DE JULIO DE 2008.

2.10.1.1 RESUMEN GENERAL DE LA OPERACIÓN Y DEL CUMPLIMIENTO DE METAS

2.10.1.1.1 ESTADO GENERAL DE LA OPERACIÓN

El décimo trimestre de la Supervisión cubre el decimoprimer trimestre del Contrato de operación, es decir el tercer trimestre del tercer año.

Como eventos positivos del trimestre se registra el desarrollo del programa de control de tanques de almacenamiento, regulación de caudal y presión en los sectores de Centro residencial, Centro Hotelero y Sarie Bay. De la misma forma se informa sobre la gestión adelantada por el operador para la obtención del permiso de trabajo por parte de la entidad ambiental, para adelantar las labores de mantenimiento correctivo y preventivo del emisario submarino; sin embargo, a la fecha de corte del presente informe no se han iniciado las labores, manteniendo latentes los altos riesgos que implica que esta infraestructura no cuente con la adecuada protección.

El operador ha iniciado una campaña para reducir el porcentaje de agua no contabilizada, aspecto fundamental para lograr la viabilidad financiera del esquema, iniciando el trabajo en los siguientes tres (3) sectores: i) Centro residencial, ii) Centro Hotelero y iii) Barrio Sarie Bay; así mismo es importante mencionar el avance obtenido en la gestión para la intervención de pavimento y andenes para la corrección de fugas en el sistema de alcantarillado, sin embargo, aún persisten diferencias con la gobernación sobre la forma de hacer la intervención sobre pavimentos recién construidos y que presentan una estabilidad vigente.

Se mantiene la baja producción de los pozos del sistema de acueducto, trayendo como consecuencia la ampliación entre los días de suministro de algunos sectores, sobre todo aquellos que son abastecidos con el tanque de la Loma y el Cove; no obstante lo anterior, se contrasta con el mantenimiento de la producción a máxima capacidad de la planta desalinizadora, con lo cual se ha mantenido la frecuencia de distribución en los sectores de Centro Residencial, Hoteleros y Sarie Bay.

Continúa el proceso de análisis y revisión del contrato de operación, con avances mínimos y poca perceptibilidad por parte del operador de las recomendaciones y sugerencias resultantes de las mesas de trabajo.

2.10.1.1.2 METAS DEL SERVICIO

2.10.1.1.2.1 Capacidad de producción de agua.

Partiendo de una capacidad instalada de producción en pozos superior a 40 l/s, pero acotada a este valor por efectos de la licencia ambiental y puesta en funcionamiento la planta desalinizadora utilizando sus 4000 m³ diarios de capacidad, El Operador cumple el compromiso contractual de los 86,0 l/s. Esta capacidad de producción tiene limitaciones de licencia ambiental que lo limita a 40 l/s en invierno y a 36 l/s en verano, además de restricciones de explotación pozo por pozo, por lo tanto el requisito se valida exclusivamente en cuanto a la capacidad de la infraestructura.

En este trimestre la cantidad de agua producida aumento con relación al trimestre pasado. Sin embargo, la producción no se acerca a la esperada debido a las restricciones de la licencia ambiental para la explotación del campo de pozos, problemas operativos como largos periodos de corte del fluido eléctrico, entre otros han disminuido la producción, no obstante esta comparada con el trimestre anterior aumento en un 18.82%, como resultado de la operación estable de la planta desalinizadora.

Como se ha señalado en los anteriores informes, la Supervisión hará seguimiento al comportamiento de la demanda una vez se cuente con registros de medición, tratando de construir una curva de la misma que permita aproximar su comportamiento estacional. Si bien ya se cumplieron las metas de instalación de capacidad instalada. El Operador debe cubrir la demanda atendiendo su compromiso de continuidad del servicio en ciertas zonas (3er año) y de suministro suficiente en las demás zonas, con lo cual se obliga a mantener una capacidad instalada suficiente.

2.10.1.1.2.2 Usuarios totales del agua potable.

Las cifras del catastro de usuarios de agua potable que en trimestres anteriores han mostrado dinámica razonable derivada fundamentalmente de la gestión comercial del operador, en este trimestre se muestran estancadas. Se reafirma que el operador deberá complementar esta gestión con labores de gestión de redes, a fin de garantizar la adecuada dinámica de esta variable.

No obstante, como se deriva de los resultados de encuesta realizada, se evidencia que una fracción de los usuarios del servicio que son reportados por Proactiva, no se consideran a sí mismos usuarios del servicio.

2.10.1.1.2.3 Nuevos suscriptores de alcantarillado.

Las cifras del catastro de usuarios indican un estancamiento derivado fundamentalmente de las demoras en la construcción de redes.

2.10.1.1.3 VERIFICACIÓN DE LOS COMPROMISOS Y OBLIGACIONES DEL OPERADOR.

2.10.1.1.3.1 PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS.

Las obligaciones del Operador frente al servicio son las siguientes:

- Cumplir con los Indicadores de Cobertura, Calidad y Continuidad en las fechas y condiciones que se establecen en el presente Contrato de Operación.
- Continuidad del servicio de agua potable: Este indicador se comienza a medir a partir del mes 36 de operación.

Se ha continuado con la verificación de la programación del suministro de agua, realizando seguimiento a la misma a fin de llevar la frecuencia de servicio a los diferentes sectores de la Isla.

El porcentaje de suministro de agua realizado por el Operador en el trimestre (Abril 16 2008 a Junio 30 de 2008) tuvo suministros no ejecutados debido principalmente a los problemas operacionales de la planta desalinizadora (Cortes prolongados del fluido eléctrico, daños en accesorios y mantenimientos rutinarios) y en la planta de ablandamiento (Robos continuados de las conexiones eléctricas de los pozos y cortes prolongados de fluido eléctrico).

Se observa como durante el último trimestre el indicador ha mostrado un Mejoramiento progresivo corrigiendo el comportamiento registrado en el trimestre anterior. Se ha requerido al operador para que mantenga este indicador y logre sostener los valores logrados, Este indicador de cumplimiento se está evaluando sobre la programación que remite el operador con un día de antelación, sin embargo la Supervisión tiene previsto implantar progresivamente la medición de un indicador basado en la continuidad real y en el cumplimiento de la programación mensual, que reflejen de mejor manera la efectividad y calidad del servicio.

La Supervisión con base en la programación del suministro de agua ha preparado el siguiente cuadro donde se muestra la frecuencia del mismo en cada uno de los sectores de la isla durante el trimestre hasta el 30 de junio de 2008 (Meses del 16 de Abril, Mayo y Junio – 74 Días).

Como resultado del seguimiento, se observa claramente un mejoramiento progresivo del operador en busca de cumplir con las metas contractuales y la tendencia de mayor consumo a medida que se mejore el servicio en el sector. No obstante lo anterior, la mayoría de los usuarios no alcanzan a consumir el promedio establecido en el contrato de operación para usuarios como lo es ocho (8) metros cúbicos mensuales de agua, lo anterior se debe a diversos factores tales como la frecuencia de distribución, la posibilidad

de abastecimiento de fuentes alternas y la limitada capacidad de almacenamiento de los usuarios.

2.10.1.1.3.2 Análisis Físicoquímicos y Bacteriológicos

El Operador debe ejercer el control de la calidad del agua, con el número de muestras y frecuencias establecidas en el decreto 475 de 1998 o en la norma que lo modifique, adicione o complemente, en todo tiempo y desde el inicio de la operación.

El Operador a partir del 25 de Julio de 2007 ha venido realizando los análisis con una frecuencia diaria para los análisis FÍSICOQUÍMICOS y MICROBIOLÓGICOS de acuerdo con el Decreto 1575/2007 y los capítulos 21 y 22 de la Resolución 2115 de Junio 2007.

Estos resultados se están consignando en el LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD de acuerdo con lo señalado en el artículo 23 de la Resolución 2115 de Junio 2007 en lo relacionado con los análisis FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS. La información que no se ha consignado en el Libro de Control y en la cual la Supervisión ha insistido es la cantidad de agua captada y suministrada, al igual que la cantidad de productos químicos consumidos en el tratamiento. Sin embargo el Operador la lleva registrada en otro libro.

La Supervisión ha verificado el cloro residual en sectores donde se programa el servicio, y se ha observado que este parámetro está dentro de los valores señalados en el numeral 2 del artículo 9 de la Resolución 2115 de Junio 2007 con lo cual se garantiza la potabilidad del agua.

En cuanto al agua proveniente de la Planta desalinizadora se encuentra que todos los parámetros se encuentran en los rangos permitidos por la Resolución 2115 de Junio 2007. En el Anexo No. 3 se pueden ver los resultados de la calidad del agua de la PD para el período del informe.

Con relación a la toma de muestras para los análisis físico-químicos y bacteriológicos aparte de realizarse con la frecuencia señalada en la Resolución 2115 de Junio 2007, estas deben ser tomadas en los sitios dispuestos para tal fin.

El Operador terminó de implementar todos los puntos de muestras en el sector de North End, San Luis, Loma y Cove. A la fecha las muestras se están tomando en los puntos establecidos para este fin.

La oficina de saneamiento ambiental, ha estado realizando un monitoreo a la calidad del agua que se le viene suministrando a la comunidad de San Andrés.

La calidad del agua de la planta desalinizadora, reportada por el OPERADOR en sus análisis esta dentro del decreto 475/98 cumpliendo así con lo señalado en el contrato.

Sin embargo, se han presentado casos aislados y puntuales sobre la red de distribución, en especial en el sector denominado Barrio las Gaviotas, donde la calidad de las aguas no cumple con lo establecido en las normas, siendo la causa principal de la contaminación la infiltración a la red por malas conexiones o deficiencia en los accesorios utilizados;, debiendo precisar que estas obedecen a la falta de sistema de control de algunos usuarios que terminan alimentando la red con aguas procedentes de sus pozos y/o sistemas de abastecimiento, desmejorando la calidad de las aguas.

Se mantiene la solicitud de adecuar los lechos de secado de lodos provenientes de la Planta de Ablandamiento, sin embargo, a la fecha el operador ha hecho caso omiso, argumentando en esta ocasión que se encuentra desfinanciado y no podrá acometer los trabajos requerido.

2.10.1.1.3.3 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE AGUA.

EL OPERADOR deberá contar con una capacidad disponible de producción de agua potable para cada año de operación, como se señala a continuación:

Año	Capacidad disponible de producción
1	40
2	74.7
3	86
4 en adelante	86

Las plantas de tratamiento de agua potable tienen capacidad de: 60 lps la de ablandamiento y 46,3 lps la desalinizadora, con lo cual existe una capacidad de producción de agua potable de 106 lps. La capacidad de los equipos de bombeo de pozos que alimentan la planta de ablandamiento suman 40 lps con lo cual se cumple el requisito en cuanto a capacidad disponible de equipos.

No obstante la producción efectiva mantiene valores bajos debido a la restricciones de la licencia ambiental de los pozos que alimentan la planta de ablandamiento, y por problemas operativos en las mismas, como es el caso de robo de cables de la energía, la suspensión prolongada de energía eléctrica y la falta de planificación del operador si consideramos que los pozos No. 14 y 15 que llevan un semestre fuera de funcionamiento...

2.10.1.1.3.4 ENTRADA EN OPERACIÓN DEL EMISARIO SUBMARINO.

El emisario submarino mantiene su funcionamiento hidráulico a la fecha sin ningún contratiempo, no obstante los problemas de estabilidad reportados en el informe pasado siguen sin resolverse, pese a la insistencia de la Supervisión de mejorar la estabilización del emisario, considerando que nos adentramos en la época el año donde más se

presentan episodios climáticos extremos que podrían llevar al emisario a colapsar. De acuerdo a la últimas comunicaciones obtenidas de la entidad ambiental, esta desde finales del mes de Junio, ha viabilizado de manera condicionada la propuesta de intervención al sistema de anclaje del emisario propuesta por el operador; no obstante lo anterior, a la fecha de corte del presente informe no se ha acometido acción alguna para corregir las anomalías, situación que se agrava debido a que ya nos encontramos en la época de huracanes y en cualquier momento se puede presentar un evento climático extremo.

2.10.1.1.3.5 ESTACIONES DE ALCANTARILLADO NO. 1, NO. 2 Y NO. 3

Durante el trimestre se ha mantenido estable las operaciones de las tres estaciones de bombeo. Igualmente se debe resaltar la eficiencia del programa de choque implementado durante la semana santa para evitar los rebosamientos en el sector de punta Hansa. Pese a lo anterior, todavía el operador no ha acogido la recomendación impartida por parte de la Supervisión de adecuar las plantas eléctricas de emergencia y la determinación de un programa de contingencia debido a la fragilidad del sistema. Los registros de las horas de bombeo de la estación No. 1 de alcantarillado no han sido incluidos por el Operador en los registros de la página Web.

2.11 Usos del suelo de acuerdo con el plan de Ordenamiento Territorial.

De acuerdo al artículo 172 del Decreto 325 de 2003 emitido por la Gobernación de Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial, el suelo de la isla de San Andrés, se clasifica como Urbano, Rural, Suburbano, Suelo Marino y Suelos de Protección. En la Figura 15 se presenta el Modelo de Ordenamiento Territorial de la Isla.

2.11.1 Suelo Urbano.

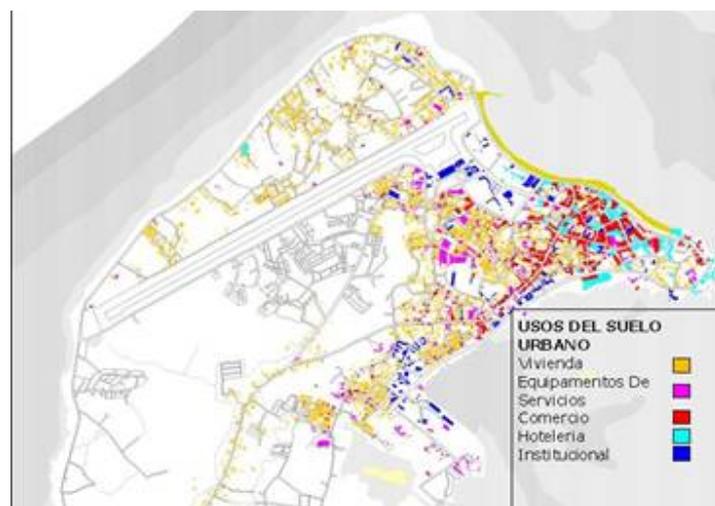
Según del Decreto 325 de 2003 de la Gobernación de Archipiélago de San Andrés POT. "Usos Urbanos: Son aquellos que para su desarrollo requieren de una infraestructura urbana, lograda a través de procesos de urbanización, que le sirven de soporte, los cuales requieren técnicamente, y por efecto de las regulaciones normativas, que se desarrollen en instalaciones edificadas de acuerdo con las características propias de la actividad. El

uso del suelo en la zona urbana es asentamiento humano y construcción, agroforestal y agricultura orgánica y ecoturismo.

El uso de suelo Urbano en la Isla de San Andrés esta constituido por áreas destinadas a usos urbanos y corresponden principalmente al sector denominado North End, que es el lugar en donde la Isla cuenta con la mejor infraestructura (Vial, Energía, Acueducto y Alcantarillado).

Los suelos urbanos de la Isla de San Andrés presentan una estructura espacial concretada en unidades homogéneas de ocupación urbana que evolucionaron a partir de la disposición sobre ejes a las actuales “supermanzanas” con sus características de ocupación perimetral por actividades e infraestructuras para actividad comercial, hotelera o de servicios y hacia el interior especializada en vivienda sin las condiciones mínimas de accesibilidad, salubridad, espacios libres y calidad urbana. Este desarrollo sin planeación previa generó una ciudad caótica donde casi todo queda en todas partes, por lo que se presenta incoherente a la hora de asumir las funciones de una ciudad como un todo eficaz. Lo anterior se ve evidenciado en la **Figura 22**.

FIGURA 22. Usos de Suelo Urbano



Fuente: Tomado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos 2005

2.11.2 Suelo Rural.

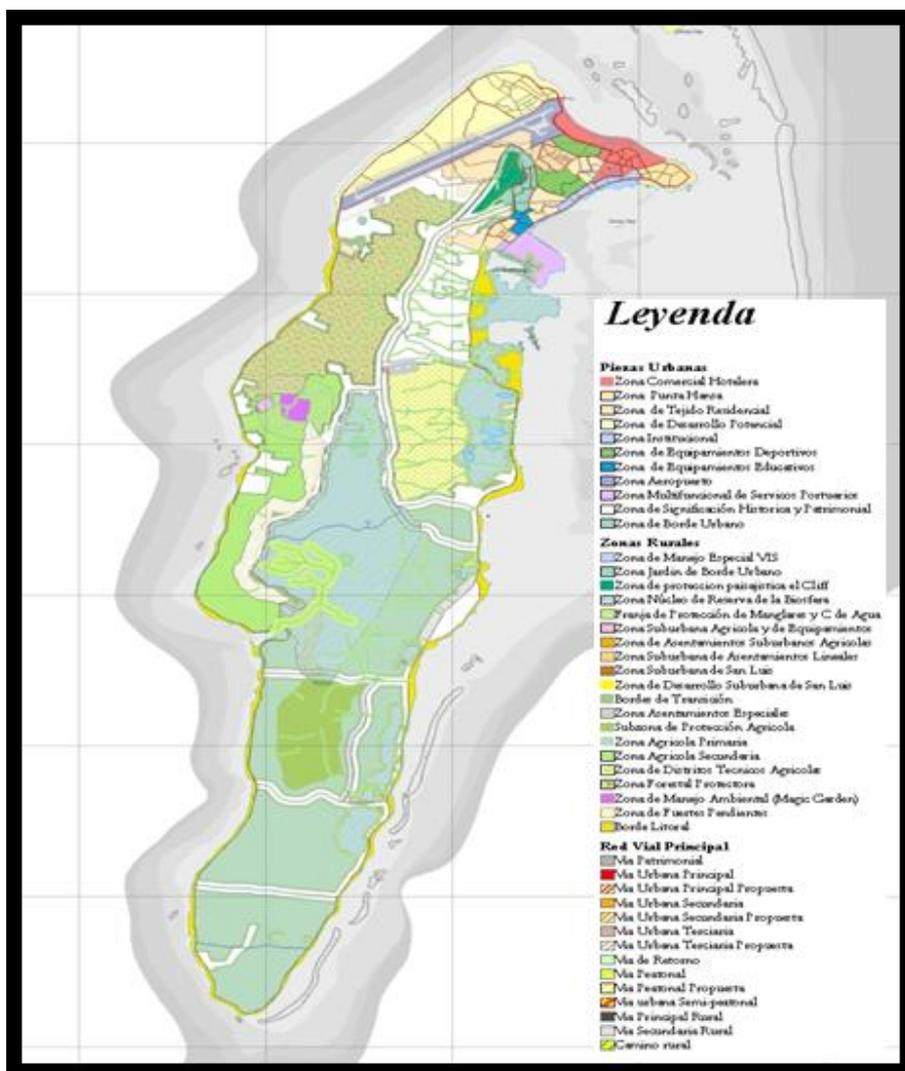
De esta disposición inicial del suelo urbano sobre los ejes principales de desplazamiento surgen hacia el interior otros subsistemas de relación por racimos hacia las porciones de tierra desligadas del eje principal que conformaron el suelo rural.

Esta particularidad en el asentamiento y ocupación del territorio rural esencialmente dispersa también tiene una lógica a nivel macro de disposición y organización funcional que se ha venido consolidando en el tiempo con mayor eficacia que en el contexto urbano, generando un modelo de ocupación propio de la Isla de San Andrés que merece un tratamiento relevante en el manejo de los espacios comunales, los servicios a sus habitantes, el uso del suelo protegido y productivo.

El Plan de Ordenamiento territorial define como usos del suelo rural: La agricultura orgánica, suelo agroforestal, asentamientos urbanos y construcción, área de disposición final de residuos sólidos "Magic Garden", bosque protector, zonas de recuperación, lagunas y charcas, ecoturismo y ganadería estabulada; excepto por las zonas de protección que serán objeto de reasentamiento total o parcial.

Dentro de la clasificación del suelo rural se encuentra el suelo suburbano y los asentamientos dispersos.

FIGURA 23. Modelo de Ordenamiento del Territorial



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial 2003

2.11.3 Suelo Suburbano.

Conforme al artículo 34 de la ley 388 de 1997, “Corresponde a los suelos en los que se mezclan usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las áreas de expansión urbana que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso”, pertenecen a esta categoría los corredores lineales de San Luís y la Loma **tabla 8**.

2.11.4 Uso Agrícola.

Hoy día el área cultivada es de 66 Hectáreas aproximadamente en cultivos anuales, permanentes y semipermanente, un número de 1.166 porcinos, 781 vacunos, 182 equinos, 52 caprino 670 aves de postura, 838 aves de engorde, 2.386 aves doble propósito, 596 patos. (Censo 2001 semestre B).

Según el plano de uso potencial del suelo se podría afirmar que existen tres grandes ejes agropecuarios en el “*pedemonte*”, que circunscriben los desarrollos lineales de La Loma.

TABLA No.8. Delimitación de tramos de los corredores Lineales San Luís-Loma.

CORREDOR LINEAL	TRAMOS	DELIMITACION
San Luís	Carretera San Luís	Se inicia desde la intersección de la carretera San Luís con la vía de Orange Hill hasta la intersección de la carretera San Luís con la vía Pepper Hill.
	Four Corner	Va desde La intersección de la vía Four Corner con la vía Pepper Hill hasta la intersección de la vía Four Corner con la vía de Tom Hooker.
	Tom Hooker	Desde la intersección de la vía de Tom Hooker con la Carretera Circunvalar (Km. 19) hasta la intersección de la vía Tom Hooker con Carretera Circunvalar (Km. 12+300)
Loma	Perry Hill	Se inicia desde la intersección de la avenida 20 de Julio con la carrera 4ta. Y va hasta la intersección de la vía Perry Hill con la vía de Back Road.
	Back Road	Se inicia desde la intersección de esta vía con la carrera 10 y llega hasta la intersección de la vía Back Road con la vía Perry Hill.
	Carretera la Loma	Desde la intersección de la vía Back Road con la vía Perry Hill y llega hasta la intersección con la vía de Linval (Cove).
	Linval	Inicia en la intersección de la carretera la Loma con la vía Linval y llega hasta el antiguo fuerte de Bella vista.
	Barrack	Desde la intersección de la carretera la Loma con la vía de Linval hasta la intersección de la vía del Barrack con Little Hill.
	Orange Hill	Va desde la intersección de la vía de orange Hill con la carretera Circunvalar hasta la intersección de la vía Orange Hill con la Carretera la Loma.
	Little Hill	Desde la intersección de esta vía con la vía del Barrack hasta la carretera Circunvalar

FUENTE: Artículo 175, Decreto 325 de 2003 Gobernación de Archipiélago de San Andrés, Santa Catalina y Providencia.

- El primer cinturón agropecuario ubicado del costado occidental de la isla se caracteriza por la localización de usos agropecuarios, frutales, forestales y bosques nativos.

- El segundo cinturón localizado sobre la Cuenca del Cove se caracteriza por albergar los usos de ganadería estabulada.
- El tercer cinturón se ubica del costado oriental de la isla, éste se especializa en la localización de actividades agropecuarias y ganadería estabulada.

Según la anterior descripción se puede afirmar que en el territorio rural podrían coexistir tres sistemas de actividad agropecuaria lineal denominados *Ejes agropecuarios* que se vinculan entre sí por el sistema de irrigación natural (Gullies) convirtiéndose así en un gran *cinturón agropecuario* que depende de la Cuenca del Cove, que funcionalmente es el soporte ambiental de los dos ejes que se localizan del costado oriente y occidente del territorio.

2.12 Agricultura de cultivos permanentes.

De acuerdo con el Sistema de Gestión Ambiental Municipal San Andrés, Isla (SIGAM) los suelos dedicados a la agricultura de cultivos permanentes incluyen aquellos que son anuales y semipermanentes los cuales presentan ciclos productivos largos (7 a 12 meses).

TABLA No. 9. Tipo de cultivos

TIPO DE CULTIVOS	AREA DE SIEMBRA (HA)
Anuales	21.96
Permanentes y semipermanentes	43.7
TOTAL	65.66

FUENTE: SIGAM Sistema de Gestión Ambiental Municipal San Andrés, Isla 2005.

2.12.1 Cultivos anuales

Los cultivos anuales presentan ciclos productivos largos de 7 a 12 meses.

2.12.2 Cultivos Semestrales o Transitorio.

Con los cuales sólo se obtiene una cosecha al año la cual se realiza en el segundo semestre en temporada de lluvias, debido a que no existen sistemas de riego que contrarresten los efectos de la época seca. Este tipo de cultivos ocupan un área total de 23.24 hectáreas.

2.12.3 Cultivos permanentes.

Están conformados por plátanos y algunas cucurbitáceas.

2.13 Ganadería.

El 34% del área utilizada para agricultura en la isla se halla dedicado a la explotación pecuaria. El tipo de explotación predominante es el de ceba (engorde) por lo que esta actividad se lleva a cabo en inmediaciones de las residencias de los productores. En isla de San Andrés las zonas con mayor vocación agropecuaria, están ubicados en los sectores de San Luís y la Loma donde viven la mayor parte de las familias nativas de esta isla.

Las siguientes tablas muestran el número de ganado vacuno, porcino y especies menores en San Andrés Isla.

2.14 Zonas áridas o sin uso.

En la actualidad estas zonas se definen como zona de cantera, de las cuales el municipio y Coralina tienen identificadas 3. Cantera San Andrés, Duppy Gully y Zacarías, con un área afectada e intervenida de unas 8 ha. Y las cuales están para recuperación, pero que

son áreas delicadas por su localización y por lo tanto se debe tener especial cuidado en el tipo de actividades a realizar para su reconfiguración.

2.15 Demografía

2.15.1 Población

De acuerdo con la información suministrada por el DANE, la Isla de San Andrés presentó los siguientes datos poblacionales durante los censos efectuados en 1938, 1964, 1973, 1985 y 1993 (**Tabla No. 10**).

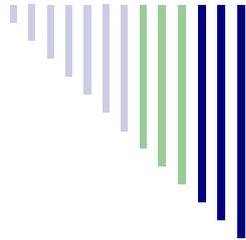
TABLA No. 10. Demografía

Año Censal, 2003 y 2004	Población Urbana	Población Rural	Población Total
1938		4261	4261
1951	2139	1566	3705
1964	9040	5373	14413
1973	14359	6000	20359
1985	23325	8957	32282
1993	33937	12317	46254
2003	55168	18266	73434
2004	56689	18593	75282
2005	58180	18904	77084

FUENTE: Departamento Nacional de Estadística DANE. 2005

De acuerdo con las proyecciones de población ajustada por área de 1995 a 2005 del DANE la población del Municipio para el año 2005 es de 77.084 habitantes, de los cuales 58.180 se ubican en la cabecera municipal y 18.904 en el área rural, presentando una tasa de crecimiento promedio anual del 2.25%.

La densidad poblacional el año 2005 en San Andrés Isla, es de 2856 habitantes por Km². La densidad poblacional para la zona rural es de 1051 habitantes por Km² y de 6465 habitantes por Km² para la zona urbana.



COMPONENTES BIOTICOS

CAPITULO I



3. RESERVA DE BIOSFERA

3.1 Generalidades

La Ley 99 de 1993, le asigna, como una función del Consejo Directivo de Coralina, la gestión a nivel internacional para que el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina sea reconocida como una “Reserva de Biosfera” e incorporada al sistema respectivo a nivel mundial. En el proceso de formulación del presente Plan se adelantaron gestiones para cumplir dicho mandato de ley. La gestión futura del desarrollo del Archipiélago y la gestión ambiental en particular deberán estar enmarcadas en este gran objetivo, lo cual fijará el marco de acción posible de cualquier propuesta para el Archipiélago. Las propuestas de este Plan se encaminan al logro de este objetivo (**Figura No. 24**).

Se parte de la premisa de que toda actividad humana tiene costos y beneficios interrelacionados que pueden ser visualizados y medidos al menos en tres dimensiones, social, ecológica y económica. La implementación de la Reserva de Biosfera (RB) del Archipiélago, por tanto tiene impactos positivos y negativos en estas tres dimensiones, en las que es necesario mantener una positiva relación. El establecimiento de la RB en el Archipiélago, por ejemplo, representa el beneficio de conservar ecosistemas y la biodiversidad propias de la región, pero representa un costo social al sustraerse un territorio de ciertas actividades productivas.

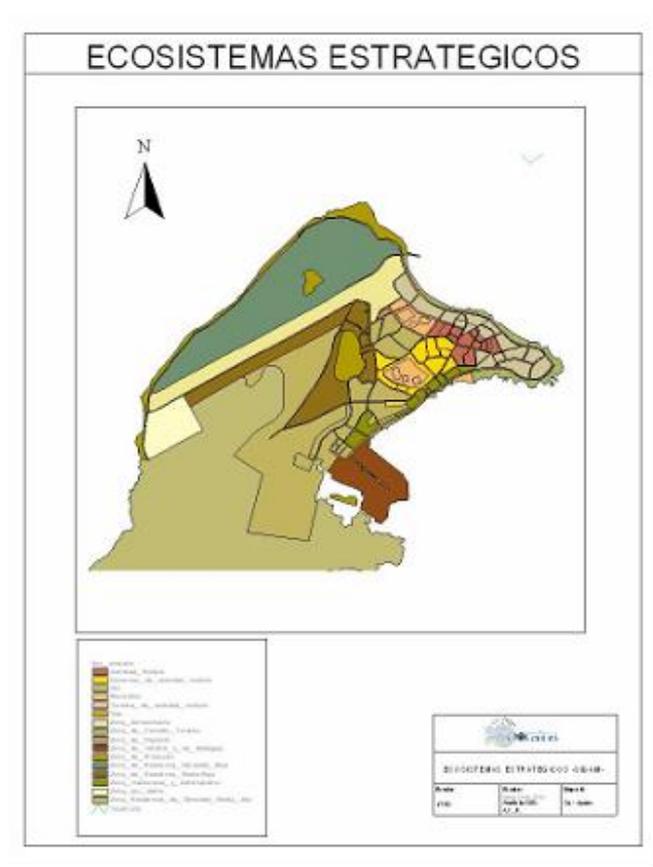
A este respecto, se busca que el reconocimiento social de los beneficios actuales y potenciales derivados de la designación de la zona como reserva de biosfera internacional, fortalezcan la conservación y perdurabilidad de sus recursos, reduciendo las presiones sobre el mismo y, al mismo tiempo, disminuyan los costos de control y vigilancia, mejorándose la relación costo beneficio económico de su conservación.

Por otro lado, el conocimiento de sus beneficios actuales y potenciales, así como la ampliación y consolidación del uso de la oferta ambiental, al ser reconocida socialmente,

generará la corriente favorable necesaria para la conservación de los recursos y de la biodiversidad y abrirá la posibilidad de la generación de ingresos, en beneficio de las acciones de conservación y protección y del mejoramiento de la calidad de vida de la población asentada en el área o que use o explore sus recursos.

La reducción de las presiones se concibe mas por la vía de la demostración de los beneficios de la reserva de biosfera que permitan la comprensión y convencimiento por parte de la comunidad insular que demandan sus recursos, y por la obtención de los recursos necesarios para su reproducción como familia en su unidad productiva, que por la vía de la prohibición de su uso.

Figura No 24. Relación de Ecosistemas estratégicos en la Isla de San Andrés – base de la reserva de Biosfera



Los objetivos de la RB y los de un sistema de áreas marinas protegidas (MPAs) son coincidentes porque:

Conservan la diversidad e integridad de los ecosistemas naturales y seminaturales para su utilización presente y futura al:

Establecer zonas de investigación ecológica y ambiental

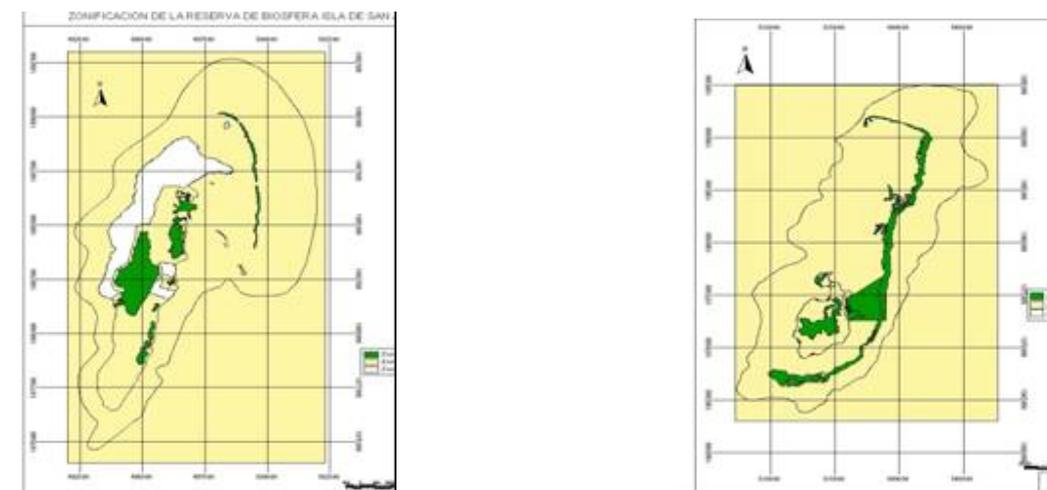
Promover el desarrollo ecológicamente sostenible de las comunidades locales.

EN LA RB “Seaflower”, se ha optado por un modelo de desarrollo que:

Protege áreas, sistemas y recursos frágiles, Valora el entorno natural, Mantiene una red institucional ambiental solidaria y responsable, Incentiva alianzas para fortalecer la gestión ambiental de autoridades locales y nacionales, grupos comunitarios y privados y la comunidad en general. De igual manera, demuestra la aplicabilidad y veracidad del concepto de Desarrollo Sostenible, mediante el impulso de proyectos productivos innovadores y amigables con el ambiente.

Existen 04 categorías de zonificación como: **Zonas núcleo**, Área de recarga del acuífero, Manglares, Barreras Arrecifales, Parque Mc Bean Lagoon, Parques Regionales Reserva del Peak, Old Point y Johny Cay, **Zonas de Amortiguamiento y Zonas de Transición (Figura 25 y 26)**

Figura 25 y 26: Zonificación de la Reserva de Biosfera SAI y Providencia respectivamente



Fuente: tomado del V Foro Pesquero San Andrés, Isla 2005

Finalmente dentro de los programas que involucra la estrategia de reserva de biosfera, se encuentra el programa de áreas marinas protegidas. Para la cual la corporación regional lanza una ofensiva social, técnica ambiental para proteger el área del departamento insular para su conservación y protección.

3.2 Áreas Marítimas Protegidas

Áreas marinas protegidas (MPAs) son áreas oceánicas o costeras de administración designadas para conservar ecosistemas con sus funciones y recursos”

El Archipiélago fue declarado por UNESCO en el 2000 como Reserva de Biosfera. Después de más de cuatro años de concertación con los usuarios del área marina del Archipiélago de San Andrés, la comunidad en general, las instituciones y otros actores y con el liderazgo de la Corporación Ambiental CORALINA, mediante Resolución 107 de Enero 27 de 2005, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial declara como Área Marina Protegida (AMP) de la Reserva de la Biosfera -SEAFLOWER-, una zona dentro del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina,

con una extensión aproximada de 65,000 Km. cuadrados cuya finalidad es la conservación de muestras representativas de la biodiversidad marina y costera, de los procesos ecológicos básicos que soportan la oferta ambiental del Archipiélago y de los valores sociales y culturales de su población.

Con el fin de facilitar el manejo y administración del Área Marina Protegida esta se ha subdivido en tres secciones: la sección Norte (Northern) que comprende los Bancos de Quitasueño, Serrana, Roncador y Bajos aledaños; la sección Centro (Central) que comprende las islas de Providencia y Santa Catalina, Cayos, Bajos e Islotes aledaños; y la sección Sur (Southern) que comprende la isla de San Andrés, los Atolones de Alburquerque y Bolívar y los Cayos, Bajos e Islotes aledaños.

El límite externo del Área Marina Protegida se delimita dentro de las coordenadas que a continuación se relacionan (**Tabla No. 11**)

Tabla No. 11 Límites externos del área marina protegida:

Punto	Latitud	Longitud
1	14° 59' 08" N	82° 00' 00" W
2	14° 59' 08" N	79° 50' 00" W
3	13° 10' 00" N	79° 50' 00" W
4	13° 10' 00" N	81° 00' 00" W
5	12° 00' 00" N	81° 00' 00" W
6	12° 00' 00" N	82° 00' 00" W

FUENTE: SIGAM Sistema de Gestión Ambiental Municipal San Andrés, Isla 2005.

MPAs son lugares en el océano... en los cuales se encuentran recursos naturales y/o culturales que requieren un mayor nivel de protección que sus aguas circundantes.”

Como propósito de este proyecto podemos afirmar que: Preservar la biodiversidad y permite el funcionamiento de los ecosistemas y otros valores naturales en el largo plazo. Promover prácticas amigables con el ambiente y actividades humanas que permitan el uso sostenible de los recursos marinos y costeros.

Identificar y promover nuevas alternativas de vida y de ingreso a los usuarios afectados

Promover una distribución equitativa de los beneficios económicos y sociales, para reducir los conflictos

Reconocer y mantener la cultura isleña tradicional e incrementar el sentido de pertenencia territorial y cultural.

Mejorar la educación y cooperación inter-institucional fortaleciendo líderes y la participación comunitaria en el manejo de las MPAs (**Figuras 28 - 30**)

Figuras 27 - 29: Ecosistemas de arrecifes – áreas marinas protegidas



Fuente: tomado del V Foro Pesquero San Andrés, Isla 2007

En términos generales existen 1,400 MPAs con una Extensión – 3 km² a 340,000 km², la cual hacen en Promedio - + 100,000 hectáreas, Mediana - 1,584 hectáreas.

Existe con la comunidad una zonificación concertada que abarca Declaración límites externos acuerdos de zonificación: San Andrés, Providencia, Bolívar, Albuquerque, Roncador, Serrana y Quitasueño.

En la actualidad se tiene que: se ha culminado ejercicio de recopilación de información para la zonificación de las áreas de uso especial para la pesca industrial (langosta, y caracol).

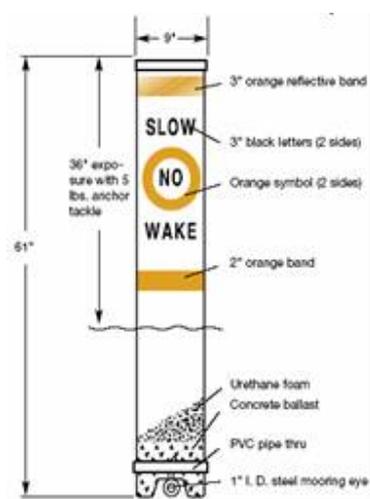
Se está en negociación convenio con DIMAR para la producción de mapas temáticos como guía a los usuarios del mar

Demarcación: Proyectada instalación de 40 boyas en los sectores Centro (Providencia) y Sur (San Andrés/Bancos Sur) del AMP en el marco del proyecto INAP

Demarcación de seis (6) Zonas de usos especial de los sectores centro (Providencia) y sur (San Andrés) de las AMPs (Convenio 015_06 con la Universidad Nacional)

Proyectada instalación de boyas de demarcación en los siguientes tres meses (Figura 23).

Figura No. 30: Boyas de demarcación de las 06 zonas de uso especial



Fuente: tomado del V Foro Pesquero San Andrés, Isla 2007

Control y Vigilancia: Cooperación interinstitucional entre CORALINA, Guardacostas y Policía Nacional

Salidas permanentes en zona marino-costero y parques regionales

Se ha solicitado a la Gobernación Departamental autoridad competente la asignación de personal en la isla de Providencia donde continúa la pesca con tanques.

Recuperación especies: se adelanto un proyecto de cultivo en corrales del caracol pala en la isla de Providencia, de la cual se tiene el siguiente resultado: De los 1.200 juveniles en seis meses de cautiverio, se contó con un 93% de supervivencia en una de las jaulas, mientras en otra se obtuvo un 66% (robo).

Crecimiento 1.5 a 2 cm. en seis meses en longitud, 6 cm. en amplitud.

En tres diferentes sectores de zona de no extracción se liberaron un total de 800 juveniles por la sostenibilidad ambiental de AMP Seaflower, aún se encuentran 200 en las jaulas para el desarrollo de acciones educativas.

Se espera que para el año 2008 ya se esté dando la reproducción de los juveniles liberados en las zonas no take

Traducción del Currículo sobre Caracol Pala

Capacidad local instalada

Altas expectativas de los pescadores y cooperativas para replica de la iniciativa en otras áreas del Archipiélago

Figuras 31 y 32. Proyecto de cultivo de caracol pala – Isla de Providencia



Educación: Socialización de planes de conservación de especies y zonificación

Socialización modulo de pesca responsable

Salidas de campo con docentes y otros grupos

Capacitación en cultivo de algas y recuperación de caracol pala.

Culminar la zonificación de las áreas de uso especial que se destinarán a la pesca industrial

Culminar la demarcación de las diferentes zonas para generar mayor claridad en el campo de las delimitaciones.

Definir la reglamentación fina de las diferentes zonas, de tal manera que se establezcan reglas de juego claras sobre las actividades permitidas y prohibidas (**Figuras 33-35**).

Figuras 33-35: Sensibilización con la comunidad Áreas marinas protegidas



Fuente: tomado del V Foro Pesquero San Andrés, Isla 2007

Monitoreo de efectividad: Generar una serie de datos que ayude a determinar la efectividad de las AMP: en términos de mejoramiento de ingresos, calidad de vida, mejoramiento y recuperación de la biodiversidad y las poblaciones de especies marinas (mejoramiento de la pesquería, etc.)

3.3 Ecosistemas Marinos

3.3.1 Formaciones Coralinas.

Los ecosistemas coralinos y en especial los arrecifes son la expresión más avanzada de la evolución ecosistémica marina. Las formaciones coralinas resultan de un proceso de transformación del medio marino por los corales y las algas. Los corales son animales coloniales del grupo de los cnidarios, que viven en simbiosis con algas microscópicas llamadas zooxantelas

El Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina es uno de los sistemas arrecifales más extensos del Atlántico y es el área arrecifal más grande de Colombia. Según estimaciones de Márquez y colaboradores. (1994), el área de la plataforma calcárea, incluyendo arrecifes, pastos marinos y fondos sedimentarios someros es de unas 500.000 hectáreas. Comprende dos arrecifes de barrera antepuestos a cada una de las islas mayores, San Andrés y Providencia, cinco atolones verdaderos (Cayos de Alburquerque, Cayos Courtown, Banco Serrana, Banco Roncador, Banco Quitasueño) y algunos bancos coralinos (Banco Serranilla, Bajo Nuevo y Bajo Alicia), (Díaz et. al. 1996c). Cada uno de ellos representa un complejo arrecifal, dados los diferentes tipos de arrecifes menores que se encuentran allí periféricos, barreras, de parche, franjeantes. Alrededor del Banco Serrana y de la Isla de Providencia, se hallan unas de las barreras arrecifales más largas del Caribe (50 y 32 km. de longitud, respectivamente (**Figuras 36 y 37**).

Figuras 36 y 37: Ecosistemas de Arrecifes en la Isla de San Andrés.



Fuente: tomado del V Foro Pesquero San Andrés, Isla 2007

El complejo arrecifal que rodea la isla de San Andrés, está dispuesto en sentido NNE, tiene una longitud aproximada de 18 Km. y un ancho máximo de 10 km. En Providencia la barrera arrecifal coralina se inicia en la punta sur de la isla y se extiende aproximadamente 20 Km., donde dobla hacia el oeste terminando en un pequeño cayo formado por restos de coral denominado “Low Cay” (**Tabla No. 12**)

Tabla No. 12: Tipos de Arrecifes encontrados en el archipiélago

Nombre	Tipo de formación	ET	EC
Cayo Courtown	Atolón semilunar con arrecife periférico de rompiente, laguna y arrecifes de parche	50.3	25.6
Cayo Albuquerque	Atolón anular con arrecife periférico de rompiente, laguna y arrecife de parche	63.8	30.2
Isla San Andrés	Complejo arrecifal con arrecifes de barrera, franjeantes y de parche	97.5	44.7
Isla Providencia	Complejo arrecifal con arrecifes de barrera, laguna, arrecifes franjeantes y de parche	285.2	124.9
Banco Roncador	Atolón semianular con arrecife periférico de rompiente, laguna y arrecifes de parche	50.1	29.8
Banco Serrana	Atolón semianular con arrecife periférico de rompiente, laguna y arrecifes de parche	321.4	74.4
Banco Quitasueño	Banco coralino con arrecife de rompiente, laguna y arrecifes de parche	1.320.2	496.0
TOTAL		2.1885.5	825.6

Fuente: Tomado del informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia 2005.

Los Cayos de Albuquerque y el Banco Roncador poseen un arrecife periférico con una longitud aproximada de 6 Km. y 11 Km. respectivamente.

La riqueza de los arrecifes coralinos es alta. En ellos se encuentran diferentes especies de fauna y flora asociada, como: esponjas, hidrocorales, corales escleractinios, gorgonáceos, zoantideos, tunicados, moluscos, crustáceos, peces, reptiles, aves, mamíferos y algas.

Finalmente, de las áreas coralinas en el Caribe, la mayor parte (77%) se halla alrededor de las islas, bajos y atolones oceánicos del archipiélago de San Andrés y Providencia, donde además se observan los arrecifes más complejos y desarrollados (Figura No. 24).

Figura No. 38: Ubicación y tipos de áreas coralinas en Colombia



Fuente: Tomado del informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia 2005.

3.3.1.1 Estado actual

En las últimas décadas la cobertura coralina ha sido diezmada debido en gran medida a la acción de las enfermedades coralinas (Richardson, 1998; Sutherland et al., 2004 citado en Estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia 2005). Para Colombia también se ha documentado este proceso, principalmente sobre los arrecifes coralinos de la costa Caribe (Barrios, 2000; Garzón-Ferreira et al., 2001; Gil-Agudelo y Garzón-Ferreira, 2001; Rodríguez-Ramírez et al. 2005; Weil et al., 2002). Por tal razón, la prevalencia de enfermedades en corales se ha estado evaluando anualmente en las diferentes áreas de monitoreo, como un indicador de la condición de salud de los arrecifes.

Los arrecifes coralinos son afectados por varias enfermedades entre estas podemos citar el blanqueamiento coralino (Se conoce como blanqueamiento la pérdida de zooxantelas o sus pigmentos fotosintéticos por parte de ciertos organismos arrecifales, especialmente corales pétreos. Las zooxantelas son vitales para la existencia de la mayoría de corales (especialmente aquellos formadores de arrecifes), ya que parte importante de la nutrición de éstos se deriva de los procesos de fotosíntesis que realiza el alga. Debido a que las zooxantelas son quienes confieren la coloración al tejido coralino, al ser expulsadas de su interior, los corales se tornan desde pálidos hasta muy blancos; por ello el problema se hace muy evidente y por lo mismo se ha dado el nombre de blanqueamiento a este fenómeno) (Glynn, 1993; Brown, 1997 citado en Estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia 2005). Una de las principales causas del blanqueamiento coralino es la elevación de la temperatura del agua por encima de los niveles de tolerancia de los corales, como consecuencia de factores como el fenómeno de El Niño y el calentamiento global. , la plaga blanca, lunares oscuros, banda blanca, banda amarilla, banda negra, fenómenos climáticos como huracanes, Según el Informe de los recursos marinos y costeros (Invemar, 2005), Las coberturas de los corales y algas no cambiaron significativamente durante el 2005 en la bahía de Chengue y San Andrés pese al fenómeno de blanqueamiento generalizado registrado en el Caribe colombiano.

Pese al fenómeno de blanqueamiento generalizado registrado en el Caribe colombiano, en los monitoreos realizados dentro del proyecto SICAM, el área de San Andrés, demostró que la mortalidad asociada al blanqueamiento debió ser muy baja o nula porque no fue detectada en los transeptos de evaluación. En San Andrés los corales y algas presentaron valores de 17% y 46% respectivamente, los cuales son similares a los encontrados históricamente durante el monitoreo (Rodríguez-Ramírez et al., 2006, citado por Invemar 2005).

Durante el 2005 los valores promedio de prevalencia tuvieron una ligera variación respecto al 2004, La prevalencia aumentó en menos de un 1% en San Andrés. No obstante, los valores obtenidos en el 2005 se encuentran dentro del rango observado entre 1998 y 2004 (Rodríguez-Ramírez et al. 2005 citado por Invemar 2005).

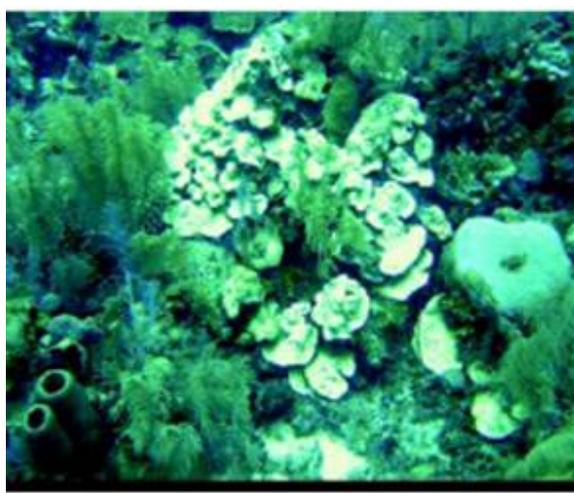
A igual que en los años anteriores, San Andrés continúa destacándose como el área con mayor prevalencia de enfermedades (ver Rodríguez-Ramírez et al. 2005 citado por Invemar 2005).

En cuanto a los diferentes tipos de enfermedades, la Plaga Blanca (EPB) y los Lunares Oscuros (ELO) continúan presentando los mayores valores de prevalencia en el monitoreo, aunque en general con valores menores al 5%. La Plaga blanca (EPB) es de mayor relevancia para San Andrés, porque el 2004 representó uno de los picos de mayor prevalencia durante el periodo monitoreado. En relación con esto, en otros sectores del Archipiélago (Banco Serrana) también se detectó un brote significativo de EPB (Sánchez et al., sometido).

Por su parte, la prevalencia de ELO aumentó en San Andrés (2.0%-4.6%), en la isla el valor de prevalencia de ELO representa la mayor parte de la prevalencia general de enfermedades encontrada para esa área (foto No. 23). Al igual que con los promedios generales de prevalencia de enfermedades los valores obtenidos en el 2005 para ELO y EPB, se encuentran dentro del rango observado entre 1998 y 2004 (Rodríguez-Ramírez et al. 2005). Además, ambas enfermedades afectaron el mismo número de especies (4),

aunque ELO fue especialmente prevalente en *Agaricia agaricetes* (29 colonias) y *Montastraea cavernosa* en las estaciones de San Andrés. Durante el 2005 se observaron también las enfermedades de la Banda Negra, Banda Blanca y Banda Amarilla, pero afectaron un número menor de especies (máximo 2) y tuvieron valores promedio de prevalencia poco significativos.

FIGURA No. 39: Prevalencia de la enfermedad de blanqueamiento coralino en San Andrés.



Fuente: Tomado del informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia 2005.

3.3.2 Principales especies de recursos pesqueros del Archipiélago.

Las especies de peces a comercializar denominados “pesca blanca” o de “escama” son predominantemente demersales, representadas básicamente por familias relacionadas con hábitat de fondos rocosos y coralinos, las familias Lutjanidae (pargos) y Serranidae (meros y chernas), son típicamente pisciformes, buenos nadadores y en general gregarios, exceptuando casos aislados, no suelen conformar cardúmenes y cuando los conforman, nunca son compactos como es el caso de las especies pelágicas, son

carnívoros, de hábitos nocturnos y activos, están distribuidos de acuerdo a la profundidad, encontrándose los juveniles en aguas someras y las formas adultas en aguas profundas.

Las comunidades demersales se distribuyen desde la costa hasta el talud continental en donde se encuentran diversos sustratos, siendo los fondos coralinos y rocosos de mayor interés.

La mayor parte de la explotación estará orientada a la captura de la langosta y pesca blanca enfocada hacia las especies comerciales que se encuentran de acuerdo a su distribución ecótica de la siguiente manera:

3.3.2.1 Peces de hábitat rocoso: de las especies comerciales que se ubican en las inmediaciones de los bajos rocosos y coralinos tenemos:

Los Meros y las Chernas (*Epinephelus* spp), Se encuentran en aguas someras tanto de fondos rocosos y coralinos como fangosos. Sus juveniles son muy comunes en la zonas de manglar, habita generalmente en cuevas los Pargos (*Lutjanus* spp), habitan en fondo de sustrato rocoso, talud continental e insular rocoso, al interior de la laguna habitando sobre formaciones coralinas. Los Roncos (*Haemulon* spp), su hábitat se encuentra sobre formaciones coralinas al interior de la laguna arrecifal y las terrazas externas de la barrera y en el costado Oeste de la Isla.

3.3.2.2 Peces de media agua: Estas especies de continuo movimiento a mediana profundidad localizadas entre dos aguas, se encuentran los siguientes:

Las Sierras (*Scomberomorus* spp), Es pelágico, se encuentra frecuentemente cerca de la costa, solitario o en pequeños grupos en áreas externas de los arrecifes. La Sierra o King Fish (*Acanthocybium solandri*), es pelágica en aguas oceánicas, a veces no lejos de la costa en áreas insulares. La Barracuda (*Sphyraena barracuda*), habita en las capas superficiales de las aguas, a veces muy cerca de las costas, en zonas de aguas claras con desarrollo de formaciones rocosas o coralinas. Los jureles Horse Eye Jack (*Caranx*

latus), presenta hábitos pelágicos generalmente cerca de los arrecifes y en pequeños grupos. Se captura frecuentemente en horas nocturnas en North End bank y pallat bank. Las Saltonas (*Ocyurus chrysurus*), habita en fondos comprendidos entre 0 y 70 metros. Es común a media agua, separado del sustrato en las profundidades de fondos coralinos o rocosos. Los Dorados (*Corhyphaena hippurus*), es pelágico oceánico, aunque a veces se encuentra cerca de la costa. Es frecuente que pequeños grupos se encuentren debajo de objetos flotantes.

3.3.2.3 Peces pelágicos de alta mar: El Bonito y los Atunes (*Thunnus atlanticus*, *Thunnus obesus*, *Katsuwonus pelamis*), generalmente se encuentran en las capas superficiales de las aguas oceánicas, a veces no lejos de la costa, son migratorios, forman grandes cardúmenes.

Bonito



Nombre científico: **Thunnus atlanticus (LESSON, 1830)**

Nombre Común: **Bonito**

Familia : Scombridae

Talla: Máxima 37 Cm. Común de 20 a 28

Habitad: Se encuentra en las capas superficiales de las aguas oceánicas, a veces no lejos de la Costa.

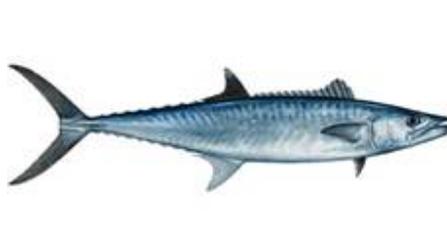
Método de Captura: en la parte externa de la barrera arrecifal, con línea de mano y trooling.

Bonito - Rayao



- Nombre científico: ***Katsowonus pelamos.***
Nombre común: Bonito – Rayao
Familia: Scombridae
Talla: Máxima hasta 1.80 m. común hasta 80 cm.
Hábitat: se encuentra en las capas superficiales de agua. Es migratoria y forma grandes cardúmenes.
Método de Captura: En la parte externa de la barrera arrecifal, con línea de mano y trooling

Sierra o King Fish



- Nombre científico: **ACANTHOCYBIUM SOLANDRI (CUVIER, 1831)**
Nombre común: **Sierra o King Fish**
Familia: Scombridae
Talla: Máxima 210 Cm. Común entre 1 y 1.5 Mts.
Habitad: Se encuentra en las capas superficiales (pelágicas) en aguas oceánicas, a veces no lejos de la Costa en áreas insulares.

Método de Captura: De captura mediante trooling, utilizando línea de mano como anzuelos y bonito como carnada, ocasionalmente se captura pescando a la deriva.

Barra o Barracuda



Nombre científico: **SPHYRAENA BARRACUDA (WALBAUM 1792)**

Nombre común: **Barracuda**

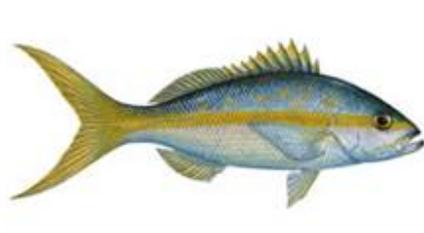
Familia: Sphyraenidae

Talla: Máxima 2. Mts., Común 1 Mt.

Habitad: Se encuentra en las capas superficiales de las aguas, a veces muy cerca de la costa en zona de aguas claras con desarrollo de formaciones rocosas o coralina.

Método de Captura: Es capturado tanto al interior como exterior de la barrera arrecifal, se captura de diferentes formas tales como trooling, pescando a la deriva y mediante el buceo libre a pulmón con arpón.

Yellow Tail o Saltona Roja

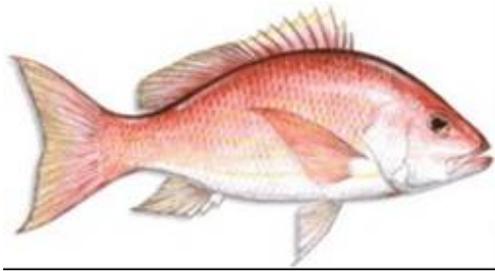


Nombre científico: **OCYURUS CHRYSURUS (BLOCH, 1791)**
Nombre común: **Yellow Tail o Saltona Roja**
Familia: Lutjanidae
Talla: Máxima 66.7 Cms., Común entre 32 a 36 Cms.
Habitad: Fondos comprendidos ente 0 y 70 Mts. Es común a media agua, separado del sustrato en las profundidades de fondos coralinos o rocosos.
Método de Captura: Es capturado al interior como exterior de la barrera arrecifal, con línea de mano y anzuelo fondeado a la deriva, también es capturado con nasas.

Pargo o Blackin Snapper



Nombre científico: **LUTJANUS BUCANELLA (cuvier,1828)**
Nombre común: **Pargo o Blackin Snapper**
Familia: Lutjanidae
Talla: Máxima 72 Cms., Común entre 30 a 40 Cms.
Habitad: Fondos de sustrato rocosos, generalmente por debajo de los 20 hasta los 200 MST.
Método de Captura: Con líneas de mano y nasas.
Pargo o Silk Snapper



Nombre científico: **LUTJANUS VIVANUS (cuvier,1828)**

Nombre común: **Pargo o Silk Snapper**

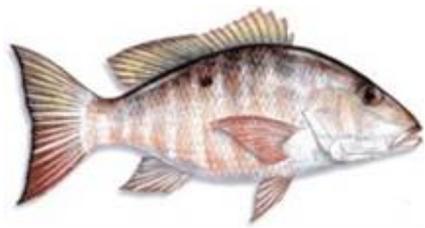
Familia: Lutjanidae

Talla: Máxima 80 Cms., Común entre 29 a 38 Cms.

Habitad: Talud continental e insular rocoso. En la noche se encuentra en aguas poco profundas (someras)

Método de Captura: Con líneas de mano y nasas.

Pargo Chino o Mutton Snapper



Nombre científico: **LUTJANUS Analisis (cuvier,1828)**

Nombre común: **Pargo Chino o Mutton Snapper**

Familia: Lutjanidae

Talla: Máxima 80 Cms., Común entre 29 a 38 Cms.

Habitad: Muy común al interior de la laguna habitando sobre formaciones coralinas, también es capturado en la parte externa de la barrera arrecifal.

Método de Captura: Con líneas de mano, arpón y nasa.

Pargo Dentón o Silk Snapper



Nombre científico: **LUTJANUS JOCUS00 (BLOCH Y SCHENCIDER, 1801)**

Nombre común: **Pargo Dentón o Silk Snapper**

Familia: Lutjanidae

Talla: Máxima 74 Cms., Común hasta los 36 Cms.

Habitad: Muy común al interior de la laguna arrecifal y sobre las terrazas coralinas del costado oeste de la isla.

Método de Captura: Con líneas de mano y arpón

Mero o Rock Fish



Nombre científico: **EPINEPHELUS ITAJARA (LICHTENSTEIN, 1822)**

Nombre común: **Mero o Rock Fish**

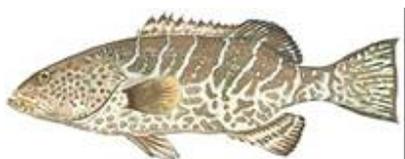
Familia: Serranidae

Talla: Máxima 2.5 Mts., Común hasta 1.5 mts.

Habitad: Se encuentra en aguas someras tanto de fondo rocoso y coralino como fangosas, sus juveniles son muy comunes en la zona de manglar. Habita generalmente en cuevas.

Método de Captura: Pesca de profundidad con líneas de mano, arpón y nasas.

Cherna o Black Grouper



Nombre científico: **MYCTEROPERCA TIGRIS (VALENCIENNES, 1833)**

Nombre común: **Cherna o Black Grouper**

Familia: Serranidae

Talla: Máxima 1. Mt., Común hasta 45 Cms.

Habitad: Se encuentra principalmente en fondos rocosos y arrecifes coralinos. Los juveniles se restringen a aguas someras mientras los adultos se encuentran por debajo de los 20 Mts. En la Isla se capturan generalmente en los barcos localizados al exterior de la barrera arrecifal.

Método de Captura: Línea de mano, fondeado a media agua o pesca de profundidad.

Horse Eye Jack, Jurel Ojón



Nombre Científico: **CARANX LATUX**

Nombre común: **Horse Eye Jack, Jurel Ojón.**

Familia: Carangidae

Talla: Máxima 1.5 m. común: 80 cm

Hábitat: Se encuentra en las capas superficiales (pelágicas) en aguas oceánicas, a veces no lejos de la Costa en áreas insulares.

Método de Captura: De captura mediante trooling, utilizando línea de mano como anzuelos y bonito como carnada, ocasionalmente se captura pescando a la deriva.

Jack Jurel.



Nombre Científico: **CARANX RUBER**

Nombre Común: Jack Jurel.

Familia: Carangidae

Talla: Máxima 1.5 m. común: 80 cm.

Hábitat: Se encuentra en las capas superficiales (pelágicas) en aguas oceánicas, a veces no lejos de la Costa en áreas insulares.

Método de Captura: De captura mediante trooling, utilizando línea de mano como anzuelos y bonito como carnada, ocasionalmente se captura pescando a la deriva.

Long Fish.



Nombre Científico: **DECAPTURUS MACARELLUS.**

Nombre Común: Long Fish.

Familia: Carangidae

Talla: Máxima 1.5 m. común: 80 cm
Hábitat: Se encuentra en las capas superficiales (pelágicas) en aguas oceánicas, a veces no lejos de la Costa en áreas insulares.
Método de Captura: De captura mediante trooling, utilizando línea de mano como anzuelos y bonito como carnada, ocasionalmente se captura pescando a la deriva.

Black jack jurel negro



Nombre Científico: **CARANX LUGUBRIS.**
Nombre Común: Black jack jurel negro (Poey, 1860)
Familia: Carangidae
Talla: Máxima 1.5 m. común: 80 cm.
Hábitat: Se encuentra en las capas superficiales (pelágicas) en aguas oceánicas, a veces no lejos de la Costa en áreas insulares.
Método de Captura: De captura mediante trooling, utilizando línea de mano como anzuelos y bonito como carnada, ocasionalmente se captura pescando a la deriva.

Amberjack medregal



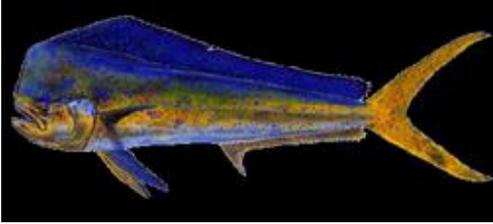
Nombre Científico: **SERIOLA FASCIATA.**
Nombre Común: Amberjack medregal (Bloch, 1793)
Familia: Carangidae
Talla: Máxima 1.5 m. común: 80 cm.
Hábitat: Se encuentra en las capas superficiales (pelágicas) en aguas oceánicas, a veces no lejos de la Costa en áreas insulares.
Método de Captura: De captura mediante trolling, utilizando línea de mano como anzuelos y bonito como carnada, ocasionalmente se captura pescando a la deriva.

Ocean, Saltona Negra



Nombre Científico: **ELEGATIS BIPINNULATA (Quoy & Gaimard, 1824)**
Nombre Común: Ocean, Saltona Negra
Familia: Carangidae
Talla: Máxima 1.5 m. común: 80 cm
Hábitat: Se encuentra en las capas superficiales (pelágicas) en aguas oceánicas, a veces no lejos de la Costa en áreas insulares.
Método de Captura: De captura mediante trolling, utilizando línea de mano como anzuelos y bonito como carnada, ocasionalmente se captura pescando a la deriva.

Dolphin, Dorado



FAMILIA: Coryphaenidae

GENERO: Coryphaena

Nombre Científico: **C. hippurus** (Linnaeus, 1758)

Nombre vulgar: "Dolphin, Dorado"

Paipa, Marlin



SUBORDEN: Scombroidei

FAMILIA: Istiophoridae

GENERO: Makaira

Nombre Científico: **M. nigricans** (Lacepède. 1803)

Nombre vulgar: "Paipa, Marlin"

Spiny lobster, Langosta espinosa



PHYLUM:	Arthropoda
SUPERCLASE:	Mandibulata
CLASE:	Crustácea
SUBCLASE:	Malacostrácea
ORDEN:	Decapados
DIVISION:	Eucarida
SUPERSECCION:	Reptantia
SECCION:	Macrura
FAMILIA:	Palinuridae
GENERO:	Panulirus
P. argus	Latreille, 1804
Nombre vulgar:	“Spiny lobster, Langosta espinosa”

BIOLOGIA Y HABITAT. La langosta es un decápodo marchador, de crecimiento lento, al primer año apenas ha alcanzado un tamaño medio de 3.5 cm. de largo. Del segundo al cuarto año de vida transcurre la fase juvenil, obteniendo un tamaño medio de 21.4 cm. Su talla máxima es de 66 cm., y es común hasta 15 cm. Vive en fondos rocosos y coralinos, ya que estos le brindan protección. Se pueden encontrar hasta los 90 m de profundidad.

Conch, caracol Pala



EL CARACOL (*Strombus gigas*).

BIOLOGIA Y HABITAT: Es un molusco, animal marino con la concha grande, irregular y torcida. Vive sobre fondos de arena, cerca de praderas de plantas marinas, entre 2 y 15 metros de profundidad, alcanza una talla hasta de 30 cm.

En Colombia existe una veda que oscila entre el 1 de junio al 31 de Octubre, y en el área de Quitasueño, que es el área más rica, la veda es permanente, aparte de lo anterior, la pesquería de este importante recurso pesquero, se encuentra suspendida.

PHYLUM: Molusca
CLASE: Gasteropoda
SUBCLASE: Posobranchia
ORDEN: Aspidobranchia
FAMILIA: Strombidae
GENERO: Strombus
Nombre Científico: **S. gigas** Linnaeus, 1758

Nombre vulgar: "Conch, caracol Pala"

3.4 Estado de los Manglares

En Colombia los manglares ocupan un área aproximada de 312536 ha, distribuidas entre la costa Caribe (61742 ha) y Pacífica (250794 ha), según los registros de Sánchez-Páez et al. (2004) y los ajustes realizados por algunas Corporaciones Autónomas Regionales. Estos bosques presentan crecientes signos de deterioro en sus atributos estructurales y funcionales y reducción en la cobertura, como consecuencia del aprovechamiento selectivo, la tala y relleno, la disposición de residuos sólidos, las alteraciones en el régimen hídrico y la construcción de obras civiles (carreteras, diques, infraestructura industrial y turística). Los impactos generados sobre los manglares afectan la oferta de bienes y servicios ambientales que estos bosques proveen dando como resultado una disminución en la captura y abundancia de las pesquerías, cambios en los fenómenos climáticos a escala local, regional y global, mayor susceptibilidad ante la incidencia de vendavales, inundaciones y posibles tsunamis entre otros aspectos. Las anteriores consideraciones demuestran la importancia de proteger, conservar y aprovechar de forma racional estos valiosos ecosistemas considerados estratégicos.

La cobertura de manglar vivo en la Isla de San Andrés, se acerca a las 242 ha sin presentarse mangle muerto. Para el área de San Andrés, de acuerdo a un estudio efectuado por la universidad javeriana en el año 2001, estableciendo un plan de monitoreo permanente en el manglar interno de Coccoplum Bay, se destacó principalmente que el área de estudio se caracterizó por ser un bosque maduro con buen desarrollo estructural, evidenciado por el DAP promedio de los árboles, el área basal y el volumen del tronco. Los resultados sugieren que la población dominante del sistema posee tendencia a crecer en términos poblacionales dada la alta tasa de reclutamiento. Además los individuos de *R. mangle* tienden a aumentar su biomasa, altura, DAP y volumen del tronco. Al comparar los atributos con lo reportado por Linton y Fisher (2004) para otros manglares del Caribe, se observa que el área basal cuantificada fue más del doble, mientras que la productividad, aunque dentro del rango esperado, superó los manglares de todas las islas Caribeñas.

Aunque la estructura del bosque, dominado por *R. mangle*, fue estable en el tiempo, los procesos de entrada y salida en esta especie generan gran dinámica (Figura 6-1). Se destaca el alto esfuerzo de reproducción de los individuos de *R. mangle*, el cual es continuo y creciente en el tiempo generando una gran entrada de juveniles al sistema. La importancia de reclutamiento es tan grande que el número de juveniles se incrementó tres veces en un lapso de 4 años. Este proceso aunque favorecido por la baja densidad de adultos y la presencia de espacio libre para asentamiento, no fue uniforme en el espacio. La caída de árboles por senescencia o por huracanes, genera claros que facilitan el reclutamiento y el crecimiento de las plántulas. La pérdida de individuos de la población o salida para el sistema esta determinada principalmente por la alta mortalidad de plántulas. Las causas de muerte se relacionan con el efecto antrópico de pisoteo y la competencia intraespecífica.

Debido al alto reclutamiento y pobre sobrevivencia de juveniles en las parcelas, se sugiere que el área de estudio sea utilizada como fuente de frutos, propágulos y plántulas de *R. mangle* para rehabilitar otros manglares o zonas litorales vulnerables de la isla.

Urgentes acciones de manejo son necesarias para proteger este importante relicto de manglar, uno de los mejores del Caribe y único en su tipo fisiográfico, ya que actualmente es usado como botadero de basura (**Figura No. 40**).

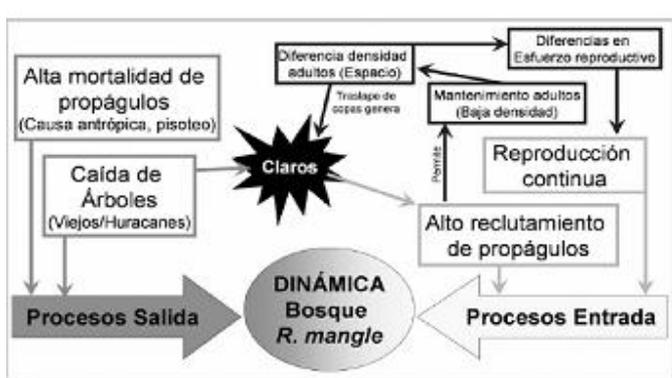


Figura No. 40: Esquema de las amenazas que impactan a los manglares

Fuente: Tomado del informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia 2005.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con respecto al manejo de los residuos sólidos, el servicio de recolección de basuras tiene buena cobertura con un 94% de las viviendas (cabe destacar que aunque existe una buena cobertura de recolección de residuos sólidos, la disposición final adecuada de ellos no se está dando, convirtiéndose en uno de los principales problemas de saneamiento básico en el Archipiélago).

Sin embargo, existen pocas actividades económicas en las cuales se pueda dar un aprovechamiento de los residuos susceptibles de ser recuperados en la Isla.

La Gobernación no cuenta con un presupuesto establecido para inversión en el servicio de aseo.

La poca receptividad de la comunidad hacia las campañas educativas en cuanto al manejo de residuos incurre en el deterioro paisajístico de la ciudad cuando se forman botaderos ilegales

Presencia de personas dedicadas a la selección de materiales reciclables dentro de las zonas de disposición final del relleno sanitario.

Afectación de la calidad del aire por la generación de malos olores provenientes de la degradación, producción de lixiviados debido a la no cobertura de los residuos en el relleno sanitario y la existencia de botaderos ilegales.

La proliferación de botaderos ilegales en la Isla, afectan la calidad del suelo causando un impacto visual y la degradación del sitio de disposición por la generación de lixiviados.

La disposición final de residuos sólidos en el “Magic Garden” genera contaminación de las aguas de los drenajes naturales de la cuenca hidrográfica Mrs. May, de las aguas subterráneas y marinas, por la falta de impermeabilización y manejo adecuado de los

lixiviados que se infiltran en el terreno sin ningún control.

Los botaderos ilegales localizados alrededor de la isla también generan contaminación de las aguas superficiales, subterráneas y finalmente la al mar, debido a la infiltración de los lixiviados producto de la descomposición de los residuos.

La vegetación se ve afectada en el sitio de disposición final por la pérdida de la capa vegetal por las actividades de operación del relleno sanitario.

La disposición de residuos en botaderos ilegales (Puntos de Vertimiento de Residuos Sólidos -Puvers-), altera el desarrollo normal de la vegetación, hasta el punto de generar pérdida de la capa vegetal protectora.

El almacenamiento temporal y disposición final inadecuados de los desechos sólidos generan proliferación de especies nocivas para el equilibrio de los ecosistemas como moscas, ciempiés y roedores.

La cercanía del relleno Sanitario a ecosistemas acuáticos (Humedal) y terrestres (bosque denso), afecta el desarrollo normal de especies animales y vegetales nativas del lugar y degrada el paisaje.

El Relleno Sanitario "Magic Garden" se encuentra localizado en el sector "Schooner Bight" en donde afecta directamente a los habitantes de 11 viviendas, la empresa generadora de electricidad SOPESA y la Cárcel Nueva Esperanza. Indirectamente se ven afectadas alrededor de 70 familias que habitan en el centro poblado de dicho sector.

BIBLIOGRAFIA

Blain J. Colombia – Nicaragua - Corte Internacional de La Haya. Ponencia. VI Foro de Gente de Mar “La pesca como motor fundamental del desarrollo sustentable del archipiélago de San Andrea, Providencia y Santa Catalina. San Andrés, Julio 2007.

Caldas, J.P. y Santos, A. 2005 Estado actual y tendencias históricas de las pesquerías en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Programa de ordenación, manejo y conservación de los recursos pesqueros en la reserva de biosfera Seaflower, archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, caribe colombiano. Interinstitucional. San Andrés, Isla. 185 p

Censo Pesquero 2002. Secretaria de agricultura y pesca.

CORALINA. Plan de Gestión Ambiental 2001 - 2003. San Andrés. 80 p.

CORALINA. Plan de Manejo Ambiental “Cierre del Relleno Sanitario Magic Garden”. 1999. San Andrés, Isla. 40 p.

CORALINA. 2005. Evaluación Del Impacto Ambiental Generado por la operación del sitio de Disposición Final de Residuos sólidos de San Andrés Isla, Relleno Sanitario “Magic Garden”, Laboratorio de Calidad Ambiental. San Andrés, Isla.

CORALINA. Avances área marina protegida Seaflower retos y desafíos. Ponencia. VI Foro de Gente de Mar “La pesca como motor fundamental del desarrollo sustentable del archipiélago de San Andrea, Providencia y Santa Catalina . San Andrés, Julio 2007.

DANE 1993. Resultados I. Censo Experimental piloto. Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

DANE 1999. Registros de población y vivienda, Censo piloto. Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Díaz et al. 1996. Atlas de los arrecifes coralinos del caribe colombiano. INVEMAR. Santa Marta. 72 p.

Documento Técnico de Soporte POT, Gobernación Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. 2002. San Andrés. 45 p.

Downs R., 2003. Plan de Actividades pesqueras. San Andrés, 25 p.

Gobernación departamento archipiélago. Plan de Ordenamiento Territorial. 2003. San Andrés.

Gobernación departamento archipiélago, FONADE y Unión temporal Avizor. 2005. Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos en San Andrés, Isla. San Andrés. 450 p.

Gobernación departamento archipiélago. 2007. Secretaria de Salud. Informe estado de Morbilidad, Mortalidad y Embarazos en adolescentes. San Andrés.

Gobernación departamento archipiélago. Secretaria de Agricultura y pesca. Censo agropecuario 2001.semestre B. San Andrés.

Gobernación departamento archipiélago. Plan de desarrollo departamental 2005 – 2007. 170 p. San Andrés.

Howard. G. El papel de la sociedad portuaria frente al desarrollo del sector de transporte marítimo, seguridad del puerto y el proyecto de ampliación del muelle turístico su impacto en el crecimiento sostenible del departamento. Ponencia. VI Foro de Gente de Mar “La pesca como motor fundamental del desarrollo sustentable del archipiélago de San Andrea, Providencia y Santa Catalina. San Andrés, Julio 2007.

INCODER. Sugerencia de Pesca y Acuicultura. Impacto de la veda del recurso langosta espinosa – suspensión de la pesquería del caracol pala y lineamientos para la asignación de cuotas de pesca. Ponencia. VI Foro de Gente de Mar “La pesca como motor fundamental del desarrollo sustentable del archipiélago de San Andrea, Providencia y Santa Catalina. San Andrés, Julio 2007.

Interinstitucional. Cadena productiva de pesca artesanal en San Andrés. 2004. Diagnostico unificado del sector pesquero artesanal – Comité Técnico. (Red de Solidaridad social, Coralina, SENA, Universidad Nacional e Incoder).

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Estación: 1701501Aeropuerto Sesquicentenario, Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Municipio San Andrés, 1984-2005.

INVEMAR, Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia: Año 2005. (Serie de publicaciones periódicas /INVEMAR; No.8) Santa Marta. 360 p.

Jay Pang E., 2006. Manual de gestión a cumplir en los procedimientos de emergencia en caso de accidentes naturales caso huracán y siniestros tipo incendio en la regional sena de San Andrés isla. Monografía para optar el título de Especialista en Gestión Ambiental. Universidad Nacional – Sede Medellín. 69 p

Rodríguez-Ramírez A., J. Garzón-Ferreira, S. Bejarano-Chavarro, R. Navas-Camacho, C. Reyes-Nivia, G..Duque, C. Orozco, F. Zapata y O. Herrera. 2005. Estado de los arrecifes coralinos en Colombia: 77-114. En Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: Año 2004. INVEMAR. Serie Publicaciones Periódicas 8. Santa Marta, Colombia. 213p.

San Andrés Isla. Departamento administrativo de planeación Plan de Ordenamiento Territorial AVIFOR UT, Ensayos de Campo.2005.

Sánchez-Páez H, G.A Ulloa-Delgado y H.A. Tavera-Escobar. 2004. Manejo integral de los manglares por comunidades locales, Caribe de Colombia. Proyecto PD 60/01 REV.1 (F): Manejo sostenible y restauración de los manglares por comunidades locales del Caribe de Colombia. MAVDT/ CONIF/OIMT, Bogotá. 335 p.

Secretaria de agricultura y Pesca. Visión de la expedición científica a los cayos del norte del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Ponencia. VI Foro de Gente de Mar “La pesca como motor fundamental del desarrollo sustentable del archipiélago de San Andrea, Providencia y Santa Catalina. San Andrés, Julio 2007.

SENA. 2006. Caracterización ocupacional de los puertos colombianos. Barranquilla. 80 p.

Sigam. Sistema de gestión Ambiental de San Andrés, Isla. 2005. San Andrés. 103 p.

Universidad Nacional – Sede Caribe. El componente ambiental en un sistema de información pesquera el caso de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Ponencia. VI Foro de Gente de Mar “La pesca como motor fundamental del desarrollo sustentable del archipiélago de San Andrea, Providencia y Santa Catalina. San Andrés, Julio 2007.

Supervisión al contrato de operación del servicio de acueducto y alcantarillado en la Isla de San Andrés. Décimo Informe Trimestral, Versión 1.0, 22 de julio de 2008, Unión Temporal PGP S.A. – CYDEP Ltda.