

3. Caracterización del área de influencia para el dragado de profundización del canal.

CAPITULO 3

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PARA EL DRAGADO DE PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA

3	caracterización del área de influencia del proyecto	9
3.1	ÁREA DE INFLUENCIA.....	9
3.1.1	REGIONAL	9
3.1.2	INDIRECTA	9
3.1.3	DIRECTA	9
3.2	DIMENSIÓN FÍSICA.....	10
3.2.1	COMPONENTE GEOSFÉRICO	10
3.2.1.1	Geología.....	11
3.2.1.1.1	Terciario (T).....	11
3.2.1.1.2	Cuaternario (Q)	14
3.2.1.2	Geología Estructural.....	15
3.2.1.3	Geomorfología Costera.....	18
3.2.1.4	Morfodinámica de la bahía.....	21
3.2.1.5	Geotecnia marina	22
3.2.2	COMPONENTE ATMOSFÉRICO	28
3.2.2.1	Climatología.....	28
3.2.2.1.1	Precipitación	28
3.2.2.1.2	Temperatura.....	30
3.2.2.1.3	Evaporación.....	31
3.2.2.1.4	Brillo Solar.....	32
3.2.2.1.5	Vientos.....	33
3.2.2.1.6	Nubosidad.....	33
3.2.2.1.7	Humedad relativa.....	34
3.2.2.2	Calidad del aire.....	35
3.2.2.3	Ruido	36
3.2.2.4	Vibraciones.....	38
3.2.3	COMPONENTE HIDROSFÉRICO	39
3.2.3.1	Hidrología.....	39
3.2.3.1.1	Río Dagua.....	39
3.2.3.1.2	Río Anchicayá.....	40
3.2.3.2	Oceanografía	42
3.2.3.2.1	Mareas	42
3.2.3.2.2	Oleaje	45
3.2.3.2.3	Corrientes y velocidades	49
3.2.3.3	Calidad del agua	53
3.2.3.3.1	Columna de agua.....	53
3.2.3.3.2	Contaminantes en aguas	67
3.2.3.4	Sedimentos	69
3.2.3.4.1	Caracterización de sedimentos marinos	69
3.2.3.4.2	Contaminates en sedimentos	70
3.2.3.5	Resultados de monitoreo de calidad de agua y sedimentos previo al dragado de profundización Junio 2012	76

3.3	DIMENSION BIÓTICA.....	83
3.3.1	ECOSISTEMAS MARINOS.....	83
3.3.1.1	Zona Litoral o Nerítica.....	83
3.3.1.2	Ecosistema Manglar.....	84
3.3.1.2.1	Biota Asociada al Manglar.....	85
3.3.1.2.2	Bosques Inundados Periódicamente por la Marea.....	86
3.3.1.2.3	Estructura del Manglar de Punta Soldado, Isla Cangrejo y la Bocana del río Potedó	87
3.3.1.3	Talud Continental.....	90
3.3.1.4	Zona Oceánica o Pelágica.....	90
3.3.2	ORGANISMOS MARINOS.....	92
3.3.2.1	Plancton.....	93
3.3.3	ACTIVIDAD PESQUERA.....	129
3.3.3.1	Enfoque.....	129
3.3.3.2	Artes, Aparejos y Métodos de Pesca.....	130
3.3.3.3	Caladeros de pesca y Acuicultura Marina.....	132
3.3.3.4	Captura del Recurso Pesquero.....	136
3.4	DIMENSION SOCIAL.....	142
3.4.1	LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN.....	142
3.4.2	DIAGNÓSTICO MUNICIPIO DE BUENAVENTURA.....	143
3.4.2.1	Localización.....	143
3.4.2.2	Aspectos físicos.....	143
3.4.2.3	División político administrativo.....	143
3.4.3	DEMOGRAFÍA.....	144
3.4.4	SERVICIOS PÚBLICOS.....	148
3.4.4.1	ACUEDUCTO.....	148
3.4.4.2	ALCANTARILLADO.....	149
3.4.4.3	ASEO.....	151
3.4.4.4	ENERGÍA ELÉCTRICA.....	153
3.4.4.5	TELEFONÍA.....	154
3.4.4.6	VIAS DE COMUNICACIÓN.....	155
3.4.5	SERVICIOS SOCIALES.....	156
3.4.5.1	Vivienda.....	156
3.4.5.2	Educación.....	156
3.4.5.3	Educación Técnica y Superior.....	158
3.4.5.4	Salud.....	158
3.4.5.5	SISBEN.....	161
3.4.5.6	Morbilidad – Mortalidad.....	161
3.4.5.7	Recreación y Deportes.....	162
3.4.6	ECONOMÍA.....	163
3.4.6.1	Procesos Económicos.....	163
3.4.6.2	Actividades Económicas.....	164
3.4.6.2.1	Sector Portuario.....	164
3.4.6.2.2	Sector de Comercio y Servicios.....	166
3.4.6.2.3	Sector Turístico.....	167
3.4.6.2.4	Sector Pesquero.....	169
3.4.6.2.5	Sector Forestal.....	172
3.4.6.2.6	Sector Agrícola.....	174
3.4.6.2.7	Sector Minero.....	176

3.4.6.2.8	Generación de Empleo	176
3.4.7	CULTURA	177
3.4.7.1	Caracterización Cultural Comunidades No Étnicas	177
3.4.7.2	Caracterización Cultural Comunidades Étnicas	177
3.4.7.3	Estructura Familiar.....	178
3.4.7.4	Tradiciones culturales y celebraciones	178
3.4.8	ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS	179
3.4.9	DIMENSIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA	180
3.4.9.1	Aspectos políticos	180
3.4.9.2	Organización y presencia institucional.....	181
3.4.9.3	Tendencias de desarrollo.....	182
3.4.10	AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	182
3.4.10.1	CARACTERISTICAS GENERALES CORREGIMIENTO BAZÁN – LA BOCANA 183	
3.4.10.1.1	Localización.....	183
3.4.10.1.2	Reseña Histórica	183
3.4.10.1.3	Aspectos físicos.....	183
3.4.10.2	DIMENSIÓN POLÍTICO –ADMINISTRATIVO	184
3.4.10.3	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA.....	185
3.4.10.3.1	Estructura de la familia	185
3.4.10.3.2	Tenencia de la Tierra.....	185
3.4.10.4	SERVICIOS SOCIALES	186
3.4.10.4.1	Vivienda.....	186
3.4.10.4.2	Salud.....	187
3.4.10.4.3	Educación	188
3.4.10.4.4	Recreación.....	189
3.4.10.5	CULTURA	189
3.4.10.5.1	Tradiciones y Religiosidad	190
3.4.10.6	SERVICIOS PÚBLICOS.....	191
3.4.10.6.1	Acueducto	191
3.4.10.6.2	Alcantarillado.....	191
3.4.10.6.3	Energía Eléctrica.....	191
3.4.10.6.4	Medios de Comunicación.....	191
3.4.10.6.5	Sistema de Manejo, Recolección y Disposición de Residuos Sólidos	191
3.4.10.6.6	Infraestructura Vial y Medios de Transporte	192
3.4.10.7	ECONOMÍA.....	192
3.4.10.7.1	Proceso Productivo y Tecnológico.....	192
3.4.10.7.2	Turismo	193
3.4.10.7.3	Actividades Productivas.....	193
3.4.10.8	PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.....	196
3.4.10.8.1	Organizaciones Comunitarias	196
3.4.10.8.2	Equipamiento Local y comunitario	197
3.4.10.8.3	Presencia Institucional	198
3.4.10.9	CORREGIMIENTO PUNTA DE SOLDADO COMO CONSEJO COMUNITARIO	199
3.4.10.9.1	Localización.....	199
3.4.10.9.2	Demografía	199
3.4.10.9.3	Estructura de la Familia	200
3.4.10.10	DIMENSIÓN POLÍTICO –ADMINISTRATIVO	200

3.4.10.11	SERVICIOS SOCIALES	201
3.4.10.11.1	Vivienda.....	201
3.4.10.11.2	Salud.....	201
3.4.10.11.3	Educación	201
3.4.10.11.4	Recreación.....	202
3.4.10.12	SERVICIOS PÚBLICOS	202
3.4.10.12.1	Acueducto.....	202
3.4.10.12.2	Alcantarillado.....	202
3.4.10.12.3	Disposición de basuras	202
3.4.10.12.4	Energía Eléctrica.....	202
3.4.10.12.5	Medios de Comunicación.....	202
3.4.10.12.6	Telefonía.....	203
3.4.10.12.7	Infraestructura vial y medios de transporte	203
3.4.10.13	CULTURA	203
3.4.10.13.1	Tradiciones y religiosidad	203
3.4.10.14	ECONOMÍA	203
3.4.10.14.1	Pesca	203
3.4.10.14.2	Turismo	204
3.4.10.14.3	Procesos Productivos y Tecnológicos.....	204
3.4.10.14.4	Explotación de la Madera.....	205
3.4.10.14.5	Caza.....	205
3.4.10.14.6	Agricultura	205
3.4.10.15	PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.....	205
3.4.10.15.1	Equipamiento local y comunitario.....	205
3.4.10.15.2	Presencia institucional en Punta Soldado	206
3.4.11	DIAGNOSTICO DE NECESIDADES PRIORITARIAS DE LAS COMUNIDADES DE LA BOCANA Y PUNTA SOLDADO AL AÑO 2012.....	207

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 3-1, Geología Oceánica.....	16
Figura N° 3-2. Zona de subducción circumpacífica.....	17
Figura N° 3-3. Precipitación media multianual.....	29
Figura N° 3-4. Temperatura media multianual	30
Figura N° 3-5. Evaporación media multianual.....	31
Figura N° 3-6. Brillo solar medio multianual	32
Figura N° 3-7. Nubosidad media multianual.....	33
Figura N° 3-8. Humedad relativa media multianual.....	34
Figura N° 3-9. Perfil del fondo - Corte longitudinal por el eje del canal.....	38
Figura N° 3-10. Valores Totales Mensuales de Caudales Sólidos (t/m³).....	40
Figura N° 3-11. Valores Medios Mensuales de Caudales Líquidos (m³/s).....	41
Figura N° 3-12. Sistema de componentes horizontales de las fuerzas generadoras de la marea en la superficie de la tierra	43
Figura N° 3-13. Deformación de la capa oceánica debido a las fuerzas generadoras de marea.	43
Figura N° 3-14. Curva típica de una Marea Semidiurna.....	45
Figura N° 3-15. Relación entre la velocidad del viento y el oleaje	47
Figura N° 3-16. Valores representativos de velocidades puntuales máximas de corriente.....	51
Figura N° 3-17. Valores representativos de velocidades promedio máximas de corriente de cada estación.....	52

Figura N° 3-18. Distribución de las estaciones de muestreo en el canal de acceso de la Bahía de Buenaventura.	54
Figura N° 3-19. Salinidad registrada en los sitios de muestreo.....	56
Figura N° 3-20. ST, SS y SNS registrados en los sitios de muestreo.....	57
Figura N° 3-21, Turbidez registrada en los sitios de muestreo	58
Figura N° 3-22. OD registrado en los sitios de muestreo.....	59
Figura N° 3-23. Temperatura registrada en los sitios de muestreo.....	60
Figura N° 3-24. Valores de PH registrados en los sitios de muestreo	61
Figura N° 3-25. DBO ₅ registrada en los sitios de muestreo	62
Figura N° 3-26. Alcalinidad registrada en los sitios de muestreo.....	63
Figura N° 3-27. Nitratos registrados en los sitios de muestreo.....	64
Figura N° 3-28. Ubicación de los sitios de Monitoreo Dragado 2012.....	76
Figura N° 3-29. Región Nerítica y Oceánica	83
Figura N° 3-30. Riqueza de especies por clases de Fitoplancton.....	96
Figura N° 3-31. Riqueza y densidad del Fitoplancton	100
Figura N° 3-32. Índices de diversidad Fitoplanctónica Bahía Buenaventura.....	101
Figura N° 3-33. Riqueza de clases del Zooplancton	105
Figura N° 3-34. Zooplancton de la Bahía Interna en Mareas Alta y Baja	108
Figura N° 3-35. Zooplancton Bahía Media Mareas Alta y Baja	109
Figura N° 3-36. Zooplancton Zona Externa de la Bahía en Mareas Alta y Baja	111
Figura N° 3-37. Zooplancton a 10 millas de la Bahía en Mareas Alta y Baja.....	112
Figura N° 3-38. Distribución de la abundancia de las familias del Bentos.....	117
Figura N° 3-39. Riqueza y abundancia del Bentos de Buenaventura	120
Figura N° 3-40. Trofia del Bentos de Buenaventura.....	123
Figura N° 3-41. Distribución de individuos por grupo taxonómico	125
Figura N° 3-42. Comparación de la producción pesquera en Buenaventura 2003 – 2004.....	140
Figura N° 3-43. Municipio de Buenaventura – División Política, 2005.....	144
Figura N° 3-44. Distribución de la población de Buenaventura, 2004.	146
Figura N° 3-45. Comercio exterior por departamentos	165
Figura N° 3-46. Generación de empleos de industria forestal	173
Figura N° 3-47. Punta Soldado.....	199

INDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Profundidades del Dragado del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura	10
Tabla 3-2. Sectorización geotécnica del Canal de Acceso de Buenaventura	23
Tabla 3-3. Volúmenes y tipo de material a dragar del canal de acceso de Buenaventura	24
Tabla 3-4. Estaciones climatológicas en la zona del proyecto.....	28
Tabla 3-5. Unidad Móvil Buenaventura, año 2000.....	35
Tabla 3-6. Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles DB(A).....	37
Tabla 3-7. Valores admisible de Vp	39
Tabla 3-8. Niveles de mareas en Buenaventura	42
Tabla 3-9. Máximas mareas en Buenaventura.....	44
Tabla 3-10. Oleaje por Vientos en el Litoral Pacífico Colombiano (entre longitudes 77° W y 80°W y latitudes 0° y 5° N)	46
Tabla 3-11 Limitaciones impuestas al equipo de Dragado por acción del Oleaje.....	47
Tabla 3-12. Ubicación de las estaciones de muestreo	53
Tabla 3-13. Técnicas utilizadas para el análisis fisicoquímico.....	55
Tabla 3-14. Valores de parámetros determinados en el muestreo	66
Tabla 3-15. Concentraciones de metales pesados en aguas de la bahía de Buenaventura	68
Tabla 3-16. Composición granulométrica para las estaciones muestreadas	69
Tabla 3-17. Metales pesados en sedimentos y valores indicativos de grado de contaminación.....	71
Tabla 3-18. Concentraciones de plaguicidas en sedimentos	73
Tabla 3-19. Concentraciones de Hidrocarburos aromáticos policíclicos y lineales, expresados en (ppm)	74
Tabla 3-20. Coordenadas de los Sitios de Monitoreo Dragado de Profundización.....	76
Tabla 3-21 Parámetros de Campo durante el monitoreo previo al dragado 2012.	77
Tabla 3-22 – Registro de Laboratorio calidad de agua 1 muestra superficial canal de acceso	77
Tabla 3-23 – Registro de Laboratorio calidad de agua 1 muestra superficial botadero.....	78
Tabla 3-24 – Registro de Laboratorio calidad de agua 2 muestra al 75% de columna de agua canal de acceso	78
Tabla 3-25 – Registro de Laboratorio calidad de agua 2 muestra al 75% de columna de agua Botadero	79
Tabla 3-26 – Registro de Laboratorio calidad de Sedimentos Canal de Acceso	79
Tabla 3-27 – Registro de Laboratorio calidad de Sedimentos Botadero	80
Tabla 3-28. Análisis ecológicos realizados de la bahía de Buenaventura	92
Tabla 3-29. Taxonomía del fitoplancton de la bahía de Buenaventura.....	94
Tabla 3-30. Estructura del Fitoplancton en la Bahía de Buenaventura.....	97
Tabla 3-31. Taxonomía del Zooplancton de la Bahía de Buenaventura.....	104
Tabla 3-32. Estructura y composición del Zooplancton de la Bahía de Buenaventura	106
Tabla 3-33. Organismos Bentónicos de importancia Comercial	115
Tabla 3-34. Organismos del Bentos reportados para la zona de influencia del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura.....	118
Tabla 3-35. Peces costeros y pelágicos de Buenaventura.....	128
Tabla 3-36. Características importantes de los caladeros	133
Tabla 3-37. Producción pesquera industrial y artesanal de Buenaventura años 2003 y 2004.....	137
Tabla 3-38. Evolución Histórica de la Población Bonaverense (Año 1964, 1973 y 1985)	144
Tabla 3-39. Proyecciones de población 1995-2010.....	145
Tabla 3-40. Variación de la población de Buenaventura	145
Tabla 3-41. Distribución de la Población por Sector para el año 2004	146

Tabla 3-42. Indicadores demográficos y sociales de Buenaventura 2004.....	146
Tabla 3-43. Localización de focos de basuras en la ciudad de Buenaventura.....	152
Tabla 3-44. Población Educativa de Buenaventura por sector y zona para el año 2004.	157
Tabla 3-45. Cobertura educativa por nivel	157
Tabla 3-46. Centros y puestos de salud – Zona urbana, 2004.....	159
Tabla 3-47. Centros y puestos de salud – Zona rural, año 2004.....	160
Tabla 3-48. Censos de Malaria.....	162
Tabla 3-49. Unidades económicas y empleos.....	165
Tabla 3-50. Actividad, unidades productivas y participación en el mercado de bienes y servicios en Buenaventura	166
Tabla 3-51. Empleos directos e indirectos por actividad	168
Tabla 3-52. Principales destinos turísticos - Año 2003-2004	168
Tabla 3-53. Producción de Acuicultura (Tonelada) 2001- 2004	170
Tabla 3-54. Cadena Productiva Sector Pesquero.....	171
Tabla 3-55. Exportaciones de productos pesqueros (Toneladas) Años 2004.....	171
Tabla 3-56. Disponibilidad de Aprovechamiento de Madera por Cuenca	172
Tabla 3-57. Generación de Empleos de Industria Forestal	173
Tabla 3-58. Resumen del Comportamiento Productivo del Sector Agrícola.....	175
Tabla 3-59. Unidades Productivas y Generación de Empleo	175
Tabla 3-60. Generación de Empleos por Sectores	176
Tabla 3-61. Junta Directiva Consejo Comunitario	184
Tabla 3-62. Equipo y arte de pesca.....	195
Tabla 3-63. Organizaciones existentes en el corregimiento Bazán – La Bocana	196
Tabla 3-64. Presencia Institucional en Bazán – La Bocana	198
Tabla 3-65. Junta Directiva Consejo Comunitario	200
Tabla 3-66. Equipos y Artes para la Pesca.....	204
Tabla 3-67. Presencia Institucional en la Comunidad Punta Soldado.....	206

INDICE DE FOTOS

Foto N° 3-1. Pez Bentónico del Pacífico	122
Foto N° 3-2. Focos de basura a cielo abierto en Buenaventura	152
Foto N° 3-3. Medio de Transporte turístico Buenaventura	167
Foto N° 3-4. Los pescadores tejiendo su red para la Pesca.....	169
Foto N° 3-5. Bazán – La Bocana	183
Foto N° 3-6. Sector Vivienda Comunidad Negra de Bazán-La Bocana	186
Foto N° 3-7. Sector Salud Básico Comunidad Negra de Bazán-La Bocana.....	187
Foto N° 3-8. Sector Educativo Comunidad Negra de Bazán-La Bocana	188
Foto N° 3-9. Espacio Recreativo	189
Foto N° 3-10. Sector Religioso Comunidad Negra de Bazán-La Bocana.....	190
Foto N° 3-11. Sitio de Recreación de las Comunidad Negra de Bazán-La Bocana	190
Foto N° 3-12. Medio de Transporte Buenaventura- Bazán	193
Foto N° 3-13. Actividad Pesquera	195
Foto N° 3-14. Presencia Institucional y Equipamento Social Comunidad Negra de Bazán-La Bocana.....	197
Foto N° 3-15. Caseta Comunal Comunidad Negra de Bazán-La Bocana.....	198
Foto N° 3-16. Registro Fotografico Actual	210

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La caracterización del área de influencia del proyecto permitirá realizar un análisis interpretativo específico de los parámetros físicos, bióticos y sociales, existentes en el área de influencia del proyecto antes de la iniciación de la etapa de ejecución del dragado de profundización, para que sirva de elemento de referencia y poder así identificar y cuantificar los diferentes efectos e impactos que sobre la misma producirá el proyecto en la etapa de implementación de la obra.

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA

3.1.1 REGIONAL

Corresponde a un espacio más amplio de posible de influencia del proyecto, que se define más desde el punto de vista socioeconómico que ambiental. El criterio de zonificación regional escogido corresponde al municipio de Buenaventura, en el departamento del Valle del Cauca.

3.1.2 INDIRECTA

El área de influencia indirecta definida desde el punto de vista social, corresponde al área más cercana del proyecto que no será afectada directamente por el desarrollo del mismo. En el área se consideran las siguientes:

- Punta Bazán – La Bocana
- Punta Soldado
- Comunidades asentadas a lo largo de la bahía frente al canal

Desde el punto de vista físico – biótico, se considera como área de influencia indirecta toda la bahía, incluyendo las zonas costeras adyacentes.

3.1.3 DIRECTA

El área de influencia directa del proyecto, corresponde al área directamente intervenida para el dragado del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura, el cuál tiene una longitud de 30 Km que se han clasificado en: bahía interior de 14 Km, desde el frente del muelle del Terminal Marítimo (Km 0) hasta La Bocana entre Punta Bazán y Punta Soldado (Km 14 aprox.) con un ancho de 160m y la bahía externa de 16 Km, desde La Bocana (Km 14) hasta la Boya N° 1 (Km 30), con un ancho de 200m.

La profundización del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura, se realizará en etapas de acuerdo a la disponibilidad presupuestal hasta llegar a la profundidades descritas en la, **Tabla 3-1**.

Tabla 3-1. Profundidades del Dragado del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura

BAHÍA INTERIOR	BAHÍA EXTERIOR
12,5m	13,5m

Adicionalmente se considerará el corredor marino de navegación de la draga cargada desde el canal hasta la zona del botadero y 2Km alrededor de este, donde se dispondrán los materiales que serán dragados en el canal de acceso. (Ver **Plano 1**, Área de Influencia).

3.2 DIMENSIÓN FÍSICA

3.2.1 COMPONENTE GEOSFÉRICO

La Geología de la Bahía está descrita en los estudios realizados por **HIDROESTUDIOS, MOFFAT & NICHOL, COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL DE BUENAVENTURA (CPI, S.A) E INCOPLAN**. El primero de ellos abarcó prácticamente toda la Bahía y tuvo la ventaja de que incluyó líneas geodésicas que complementaron la geología superficial.

El EIA para el **CPI, S.A** fue muy conciso, con un alcance limitado (alrededor de la Isla de Cascajal), donde está ubicada la ciudad y la zona portuaria.

Es conveniente aclarar algunos aspectos de estos estudios:

- Los esteros son cauces de agua salada por donde circulan las corrientes de flujo y refluo de las mareas. Carecen de hoya, se van angostando y perdiendo profundidad paulatinamente y son ciegos en su extremo superior.

Buenaventura no es propiamente una bahía sino el principal estero, al cual confluyen otros menores.

- Los ríos descargan en el sistema de esteros y allí las partículas coloidales se floculan al entrar en contacto con el agua salada. En la desembocadura del Dagua se forma una “mezcla con propiedades colidales” de material floculado que avanza por el fondo hasta el Terminal Marítimo.

- El flujo de las mareas ejerce un control sobre el flujo del río en el estero y lo represa. Estos corren hacia arriba hasta que la marea comienza a bajar. El refluo es el que mantiene abiertas las bahías, pues sale el agua salada que entró mas la dulce que quedó represada. En los grandes ríos el agua salada penetra por el fondo, en algunos casos hasta cientos de kilómetros, por lo que se denomina la “cuña salina”.

3.2.1.1 Geología

Geológicamente el área de influencia del proyecto, está constituida por materiales de edad Terciaria y Cuaternaria, correspondientes a rocas sedimentarias de la serie Grawaca y sedimentos no consolidados residentes de playa litoral entre mareas, albufera de marea, estuario y deltas.

3.2.1.1.1 Terciario (T)

▪ Formación Raposo (Tpr)¹

Esta unidad es la más antigua del área de estudio, Plioceno, de origen continental, conformada por una secuencia de areniscas y conglomerados de baja litificación, dispuestas en capas gruesas de estratificación ondulada, no paralela y continua. Su afloramiento principal se presenta al sur de Buenaventura, sobre la margen izquierda del río Raposo.

Las areniscas están constituidas por grawacas líticas de color gris azulado, mal seleccionadas, con muchos fragmentos de madera carbonizada y, ocasionalmente, con láminas de carbón. Por su parte, los conglomerados presentes en la zona de la bahía son del tipo polimícticos constituidos por cantos de diabasa, chert, diorita y hornfelsa, de matriz arenosa.

▪ Formación Mayorquín (Tpm)²

La formación Mayorquín de edad Plioceno, más reciente que la Formación Raposo, está constituida por sedimentos consolidados de dureza media a dura, pertenecientes a una serie turbidítica expuesta en el borde acantilado del sector norte y en el extremo oriental en la ciudad de Buenaventura y alrededores, sin embargo es discontinuo en el fondo marino.

¹ Fuente: EIA para el CPI, S.A, CAPÍTULO 5, Numeral 5.2.3.1, 2005.

² Fuente: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPITULO 3, Numeral 3.4, 1998.

Esta formación, cuya sección tipo está localizada en la parte inferior del río Mayorquín, está constituida por una serie de intercalaciones rítmicas de lutitas (Arcillolita y Limolita) y areniscas de colores grises, verdosos y azulosos, de dirección general NW y buzamientos sub-horizontales, que en el sector norte de la bahía de Buenaventura, conforman el denominado Istmo de Pichidó. Estas rocas pertenecen según la nomenclatura de Pettijohn³ a un ambiente de deposición de tipo Flysh, llamada también facies arcillosa, debido al predominio de lutita, esta formación presenta un espesor considerable de estratos limolíticos y arcillolíticos (Ver Plano 2 y 3, Geoformas y geoformas de influencia mareal).

La estratificación es bien marcada, uniforme, plana, paralela y rítmica y es frecuente la intercalación de Grawacas líticas (areniscas arcillosas) cuyos granos componentes corresponden a fragmentos de rocas metamórficas, especialmente filitas y meta chert. Una característica importante de la formación Mayorquín es la presencia de moldes externos de bivalvos y Gasterópodos⁴. El espesor de las capas es variable y fluctúa entre pocos centímetros y más de 2 m. Es común la estratificación laminada y rizada en las arcillolitas y lutitas, y la estratificación gradada en las Grawacas. Se puede considerar que el perfil en el sector norte de la bahía es en general de dominio lutítico (arcillolitas y limolitas). Es de resaltar la poca concentración de carbonatos, excepto como concreciones en los bancos limolíticos. No obstante, en algunos bancos de Grawacas pueden coexistir carbonatos en su fracción arcillosa, debido a que estas rocas se originaron por corrientes de Turbiedad cargadas de carbonatos, de donde se puede suponer bajas capacidades de intercambio catiónico que impiden la adhesión de elementos presentes en el medio marino.

La base de la Formación Mayorquín reposa en contacto transicional e interdigitado sobre la **Formación Raposo**, marcada localmente por un conglomerado fosilífero. Las rocas de la serie Flysh (o serie Grawaca), se caracterizan por deposición en aguas relativamente profundas (ambiente de fosa) y según Pérez (1980) se sedimentaron en un paleo alto topográfico limitado por fracturas transversales del basamento, semejante a un “ridge” oceánico enfrentado al continente⁵.

La presencia de estructuras sedimentarias secundarias ó químicas es un rasgo importante de las rocas de la formación Mayorquín. La acción química singenética o inmediatamente subsiguiente a la sedimentación es la responsable de la formación de tales estructuras, entre las que se destacan la presencia de concreciones calcáreas, concreciones de óxidos de hierro, nódulos calcáreos, estructuras tubiformes, etc. Todas estas estructuras son segregaciones de componentes secundarios de la roca en que se encuentran hospedadas.

³ F.J. Pettijohn, “Rocas Sedimentarias”, manuales Eudeba, Buenos Aires 1976.

⁴ Mapa geológico de la Bahía de Buenaventura, Plancha 278, 1985 Ingeominas.

⁵ Pérez, G. “Evolución Geológica de la Cuenca Pacífica (Geosinclinal de Bolívar), Sector noroccidental de Sur América”, Bol. de Geol. U.I.S., Bucaramanga, Vol. 14 # 28, 1980.

En muchos casos, como en las concreciones calcáreas, el foco de depositación es una diminuta cantidad de materia orgánica. En las rocas de la formación Mallorquín, estas estructuras están intercaladas entre los estratos de esta formación lo cual sugiere una post consolidación-tardía, es decir posterior a la consolidación de los sedimentos que la contienen. Las concreciones son normalmente esféricas (como balas de cañón), esferoidales, discoides, elongadas, etc, y sus tamaños fluctúan entre pequeños cuerpos de pocos centímetros de diámetro hasta cuerpos esferoidales de más de 1 m.

Los componentes minerales de las concreciones son los mismos que normalmente desempeñan el papel de cemento en la roca encajante, o los minerales de dicha roca, siendo los más comunes la sílice, la calcita y el óxido de hierro. Las concreciones se encuentran principalmente en las capas de limo, y resultan de la precipitación de carbonato de calcio u óxidos de hierro en los poros de los bancos de limo. Un rasgo particularmente importante que ha sido identificado en las rocas de la formación Mayorquín es la presencia de concreciones huecas constituidas por cuerpos de óxido de hierro. Estas concreciones pueden ser de formas esféricas ó tubiformes, pero todas presentan una cavidad central, sus paredes están constituidas por una dura y densa capa de limolita. Estos cuerpos pudieron haberse formado por oxidación de concreciones sideríticas de rocas ricas en tales elementos (arcillolitas y limolitas ferruginosas). Estas estructuras fueron formadas por consiguiente por meteorización entre la superficie del terreno y el nivel freático.

La cartografía geológica de estas rocas terciarias bordeando en una faja de más de 30 km. de espesor todo el litoral Pacífico entre los puntos geográficos mencionados, sugiere que las arenas y sedimentos recientes del fondo de la bahía de Buenaventura están reposando sobre estas rocas terciarias a diferentes profundidades.

3.2.1.1.2 Cuaternario (Q)⁶

El Cuaternario en el sector de Buenaventura está conformado por sedimentos no consolidados de estuario, planicies de mareas, depósitos recientes de playa y deltas.

▪ Depósitos de playa y mareas (QHa)

Se presentan bordeando la Línea de costa, tanto en el sector norte como en el sector sur de la bahía, y corresponden a acumulaciones de arena de depositación sub-acuosa, sometida a la fluctuación de las mareas. En general constan de barras de arena que bordean la Línea de costa y protegen las zonas de manglares de la acción del mar abierto.

▪ Depósitos no consolidados en mareas de manglares (Qm)

Son materiales de lodo y arcillas orgánicas muy blandas, provenientes de la escorrentía de los afluentes mayores que descargan por el costado sureste de la bahía y que se depositan en las zonas bajas, donde alcanzan a ser afectados por las fluctuaciones de la marea.

En el sector sur en forma preferencial, y en algunos sectores aislados del sector norte, se presentan zonas de manglares donde predomina la sedimentación intermareal en un ambiente de aguas tranquilas. En las zonas de los esteros Raposo, brazo Largo, etc., y de los estuarios de los ríos Mayorquín, Calambre y Anchicayá, se han depositado lodos y arcillas lodosas y material orgánico (Qm), de colores grises, y crecen en forma abundante los manglares.

▪ Depósitos aluviales recientes (Qal)

Su mayor presencia ocurre en los cauces de los afluentes mayores y en las zonas aledañas que constituían el antiguo lecho mayor de las corrientes. Los materiales están constituidos por gravas en toda la gama de tamaños, arena y limo. Por lo general, se encuentran de manera no consolidada.

▪ Depósitos aluviales antiguos (Qa)

Están localizados en los deltas de los ríos Raposo y Anchicayá. Sus materiales están constituidos por gravas y arenas sueltas en las zonas de los cauces actuales y en los cauces abandonados. Sobre las llanuras de inundación los materiales son limos y arcillas.

⁶ **Fuente:**

• EIA para el CPI, S.A, CAPÍTULO 5, 2005.

• ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPÍTULO 3, Numeral 3.4.4, 1998.

3.2.1.2 Geología Estructural⁷

▪ Tectónica

La Bahía de Buenaventura está localizada en la zona de subducción del Pacífico Oriental, en la cual la placa tectónica Nazca se curva, agrieta en su parte superior y penetra por debajo de la continental Sur – Americana.

Como resultado de esta colisión, la placa continental se levantó conjuntamente con los sedimentos que atrapó y formó la cordillera de Los Andes. También se produjo una profunda fosa donde la placa se sumerge.

Dichas zonas de subducción tienen sismos de foco profundo, flujos de calor anormalmente bajos y volcanes de lavas. Allí se produjeron los grandes terremotos de 1906 y 1979 que sacudieron la Costa Pacífica Colombiana y generaron tsunamis.

En la

Figura N° 3-1 se muestra parte de la geología oceánica del Pacífico Oriental y en la **Figura N° 3-2** una típica zona de subducción circumpacífica.

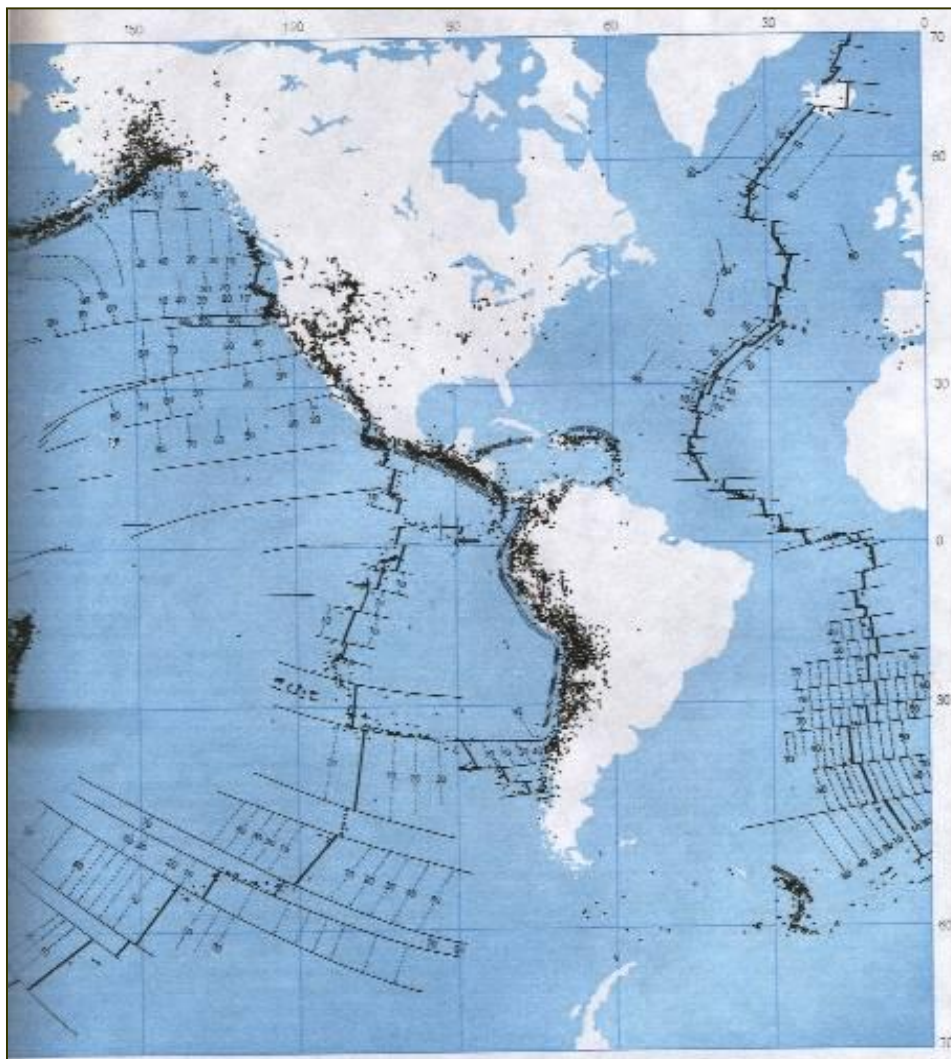
Estructuralmente en la bahía de Buenaventura, las capas de la formación Mayorquín tienen inclinaciones cercanas a la posición horizontal, se aprecian plegamientos suaves en dos sentidos diferentes. Al noroeste de la bahía los estratos buzanan hacia el Sur Este, mientras que en el sector sureste, los estratos buzanan hacia el noroeste. Este cambio en la actitud de las capas, sugiere la presencia de una estructura sinclinal suave, lo cual indica que la parte superior de la secuencia estratigráfica de la formación ha sido poco afectada tectónicamente.

Las investigaciones sísmicas realizadas en la plataforma continental indican, sin embargo, que las rocas terciarias más antiguas, están afectadas por movimientos tectónicos fuertes, caracterizados por movimientos diapíricos y tectónica de bloques.

Esta tectónica de bloques ha dado como resultado la formación de fallas indersas de ángulo bajo, con inclinaciones hacia el este que han afectado rocas cretáceas del basamento y rocas del Terciario temprano.

⁷ **Fuente:** ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPITULO 3, No. 3.4.5 , 1998.

Figura N° 3-1, Geología Oceánica⁸

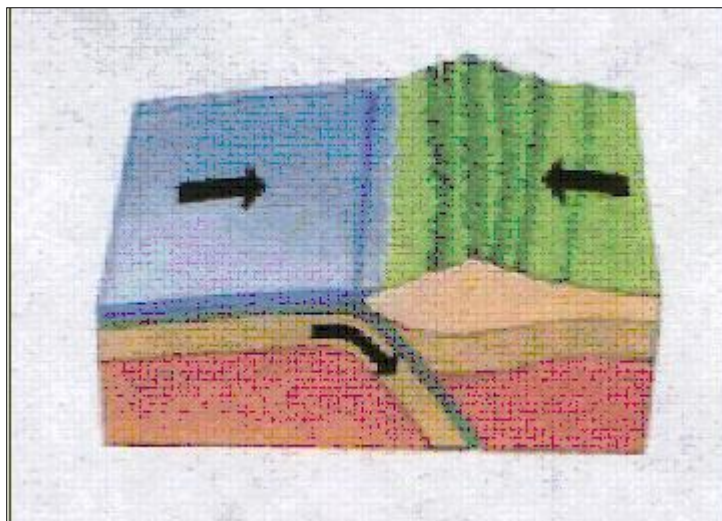


CONVENCIONES:

- **Líneas gruesas escalonadas** = Centros de expansión por donde emerge la lava, para formar las placas tectónicas.
- **Líneas delgadas perpendiculares** = Fallas transformadas
- **Áreas Achuradas** = Zonas de subducción.
- **Puntos Negros** = Focos de temblores.

⁸ **Fuente:** The Ocean A Scientific American Book. Editorial. FREEMAN.

Figura N° 3-2. Zona de subducción circumpacífica⁹



Nota: Las montañas de tipo circumpacífico se forma donde la corteza oceánica se hunde por debajo de la corteza continental; ésta es empujada hacia arriba y se forman montañas.

▪ Fallas

Entre estos sistemas de fallas, se destacan:

Falla de Buenaventura de dirección general SW-NE cuya traza inferida en el mapa geológico de Ingeominas, discurre por el centro de la Bahía y sugiere un levantamiento del bloque norte con relación al bloque sur, pudiendo corresponder la zona del canal de Buenaventura, al menos parcialmente, a una depresión topográfica causada por esta falla.

Falla Naya-Micay que discurre en dirección SW-NE y se intersecta con la falla de Buenaventura justamente en los alrededores de la zona del canal.

⁹ **Fuente:** MONTAÑAS. Biblioteca ilustrada de la Tierra. Pla & Janes.

3.2.1.3 Geomorfología Costera¹⁰

La geomorfología en los alrededores del canal de acceso al puerto de Buenaventura muestra una fisiografía de costas acantiladas en el sector norte de la bahía y costas bajas con sedimentos finos y manglares en el sector sur.

Esta diferenciación morfológica indica un control estructural por eventos tectónicos ocurridos en el sector de la bahía, que determinan una zona topográficamente levantada y una zona baja de manglares. Desde el punto de vista morfodinámico, las bocanas de los ríos Anchicayá y Raposo indican poca influencia de la deriva litoral y el posible reciclaje de sedimentos entre las bocanas y cordones litorales por medio de las corrientes de flujo y reflujo. A su vez la presencia de acantilados en el golfo de Tortugas, señala la ausencia de corrientes de deriva litoral y por lo tanto poco aporte de sedimentos desde los deltas de los ríos Cajambre y Yurumanguí localizados al sur.

Aunque existen variaciones pequeñas en la entrada de las bocanas y otros elementos de la línea de costa y mangles, en general la zona litoral es estable, lo cual indica un equilibrio dinámico con los aportes de sedimentos provenientes de los ríos Anchicayá y Dagua, lo cual a su vez sugiere que se trata de un sistema no cerrado. Como no existe una deriva litoral de sedimentos, la única salida del sistema ocurre mediante flujos en suspensión por los cañones submarinos.

▪ Colinas disectadas (C):

Existe un conjunto de colinas bajas asociadas con rocas sedimentarias de la Formación de Naya y Guapi. Según la literatura, estas rocas sedimentarias constan de limolitas y areniscas friables de edad miocénica, generalmente en posición subhorizontal¹¹. Localmente se aprecia una cobertura superficial de sedimentos aluviales sobre la cima de las colinas, evidencia de un retoque fluvial antiguo de esta unidad geológica. Las colinas constan de sedimentos semi-consolidados, disectados por un sistema dendrítico de drenaje superficial formando un lomerío a nivel.

Este mismo paisaje constituye la base para la formación de los acantilados comunes sobre la costa al norte de Buenaventura en la península de Malaguita con sus pináculos y arcos, indicios de la erosión lenta pero progresiva en este tipo de costa. En cambio, sobre el sector sur estas colinas estructurales aparecen separadas de la línea de costa por una planicie baja, compuesta por deltas y acumulaciones litorales que se describen a continuación.

¹⁰ **Fuente:** ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPITULO 3, No. 3.4.2, 1998.

¹¹ Aspen J. y Nivia A., "Mapa Geológico Preliminar plancha 278, Buenaventura", Ingeominas, Bogotá 1985

▪ **Valles aluviales (Fv):**

A lo largo del eje de los ríos provenientes de la cordillera occidental se desarrollan valles aluviales estrechos, resultantes de la divagación de los cauces. El aporte de sedimentos provenientes de las partes altas y medias de las cuencas, ha generado pequeños depósitos y vegas, generalmente inestables y sujetos a inundaciones periódicas y una reactivación ocasional. Esta unidad está más desarrollada sobre los ríos Anchicayá y Dagua, corrientes principales de la región y de mayor aporte de sedimentos. Sin embargo la ausencia de conos aluviales de origen torrencial en esta zona baja de la cordillera occidental, indicaría aportes moderados y eventos extremos como avalanchas en las cuencas de magnitud aparentemente baja en esta zona de la cordillera.

▪ **Terrazas Fluviales (Ft):**

Localmente se desarrollan niveles aluviales por encima de la vega de los ríos, llamados terrazas aluviales o fluviales. Esta unidad es poco común y solo ha sido observada sobre el valle inferior del río Dagua. Aunque de poca importancia directa en el desarrollo de la zona litoral, su limitada expresión sugiere poca deformación vertical en la zona al sur de Buenaventura. Esta unidad también marca el límite inferior del valle del río Dagua y su antiguo cauce hacia el occidente.

▪ **Deltas Fluviales (Fd):**

Los deltas principales relacionados con la bahía de Buenaventura están asociados con los ríos Anchicayá y Dagua y en menor medida con los ríos secundarios como el Raposo y Mayorquín, todos localizados al sur de la bahía. Los deltas de los ríos Dagua y Anchicayá presentan una evolución intermedia, con una progradación fluvial fuertemente influenciada por las corrientes intermareales y el oleaje (Galloway, 1975). Estas unidades representan trampas bastante efectivas, para los sedimentos aportados por los ríos durante el tiempo geológico reciente.

Dentro de estos sistemas fluvio-marinos se destacan paleocauces, cauces abandonados y brazos secundarios, evidencias de sistemas activos y cambiantes. En el caso del río Anchicayá, éste conserva todavía dos brazos secundarios por donde se comunica con las bocanas de Raposo y Anchicayá. Un complejo de paleocauces confirma una historia de divagación de los brazos deltáicos del río Anchicayá, siendo su boca principal actual sobre la bahía de Buenaventura, su posición más norte de origen reciente.

La situación del río Dagua y su correspondiente delta presenta una evolución distinta con un control estructural en su tramo inferior. Efectivamente, a poca distancia del puente de la carretera de Anchicayá, el río gira 90° hacia el NW atravesando un umbral de colinas bajas para llegar a la bahía de Buenaventura. Sin embargo, tanto en las imágenes de radar como en las fotografías aéreas, se aprecia un paleocauce poco conservado que seguía la orientación del valle superior hacia la bocana de Potodó en la bahía de Buenaventura. Este desarrollo, probablemente más antiguo que los cambios deltáicos del Anchicayá, sería el resultado de la sedimentación del antiguo cauce y la erosión de un umbral bajo pero rocoso para la formación del cauce actual.

▪ **Cordones Litorales (Mc):**

Las playas están compuestas por arenas de composición variable y grano medio. En general las arenas son poco compactadas y se encuentran ancladas por una vegetación variable de palmas y mangle transicional y semiabierto. Por este motivo, dependen de un equilibrio entre los procesos de erosión (oleaje y corriente de marea) y los procesos de acumulación (deriva litoral y aportes fluviales). Los cordones de playas inactivas corresponden a antiguas barras de playa localizados detrás de la línea de costa activa, formadas durante el proceso de acreción de la planicie litoral.

Los cordones litorales de la región de Buenaventura presentan características particulares con las flechas extremas de cada cordón, más anchas que la parte media del mismo cordón. Esta morfología es el resultado de la refracción del oleaje alrededor de los deltas intermareales que se forman frente a cada bocana. Este proceso genera una deriva litoral local hacia los extremos de cada cordón, reforzando las tendencias de crecimiento en las puntas (Davis, 1996). La deriva litoral así modificada, también favorece la formación de cordones litorales desplazados como ocurre al sur de Buenaventura en la Bocana del Anchicayá, con la isla de Soldado desplazada más al oriente de la línea de costa. El desvío reciente de la desembocadura de los ríos hacia el norte, especialmente el río Anchicayá, puede haber contribuido al déficit de sedimentos y la erosión de los cordones litorales locales¹².

▪ **Marismas (M):**

En general, la topografía de las marismas es plana, resultado de los procesos de desborde intermareal y la formación de canal o esteros de evacuación a nivel con la marea. Los suelos constan de materiales muy finos no consolidados, en general limos y arcillas orgánicos, anclados por el sistema de raíces aéreas del mangle. Esta asociación biológica juega un papel fundamental en la estabilización de los sedimentos finos no consolidados, que de otro modo serían fácilmente erosionados por las corrientes de marea.

¹² Martínez J.O. y J.L. González, "Evolución Histórica de las islas barrera del sector de Buenaventura y el Naya", Ingeominas 1996.

El sistema de marismas se encuentra cruzado por un sinnúmero de canales y esteros de funcionamiento bimodal, es decir de flujo y reflujo. Este sistema es a su vez, receptor de los sedimentos deltáicos redistribuidos por las corrientes de marea y anclados por los manglares. De esta manera, se puede considerar el marisma, como la primera trampa natural de los sedimentos fluviales y deltáicos. Precisamente, el mecanismo principal de los cambios deltáicos se basa en la sedimentación deltáica y colmatación de los canales, proceso que conlleva al desarrollo de nuevas bocas y cambios deltáicos^{13 14}.

▪ **Corrientes de Turbiedad:**

Con base en las corrientes de Turbiedad se pueden señalar los flujos de agua en el sistema estuarino. En marea baja se presenta una mezcla de aguas de diferente fuente pero que indican la corriente principal sobre el eje central de la bahía. En cambio, en marea alta se represan los aportes fluviales y se distingue fácilmente la densidad relativa de las corrientes de Turbiedad. Según las aerofotografías, la distribución espacial de estas corrientes sigue el patrón de los sistemas fluviales con las mayores intensidades, frente a las bocas de los ríos Anchicayá y Dagua, (Ver **Plano 3. Geoformas de Influencia Mareal**).

La dispersión en pleamar es muy baja, lo cual facilita la precipitación de los sedimentos gruesos donde la corriente pierde velocidad. Cuando se presentan mareas altas como ocurre en la boca de los ríos, sin embargo en marea baja, puede situarse la precipitación de sedimentos dentro de la bahía. A su vez, la corriente de marea se encarga de retransportar los sedimentos bajo la influencia de las corrientes de reflujo (marea bajando).

También llama la atención los reportes de gravilla gruesa y cantos encontrados en el fondo del canal de acceso frente a Punta Bazán. Aunque por su litología y forma podrían indicar un afloramiento rocoso cercano, estos hechos también podrían corresponder a la carga de fondo del canal de acceso, elementos residuales dejados por las corrientes intermareales y erosionados a partir de los acantilados y cuencas sobre el flanco norte de la bahía.

3.2.1.4 Morfodinámica de la bahía

Los estudios realizados por HIDROESTUDIOS, S.A, concluyeron que el mayor aporte de sedimentos a la bahía de Buenaventura proviene de los ríos Anchicayá y Dagua, lo cual genera frecuentes cambios en los deltas e islas sobre el flanco sur del canal de acceso.

¹³ Schumm S., "The fluvial System" Jhon Wiley & Sons, New York 1977.

¹⁴ Robertson K., J. Ceballos y J. Thomas, "Morfodinámica deltáica del río Patía y la costa nariñense, Colombia", Memorias de VII Conferencia sobre Ciencias y Tecnologías del mar, Bogotá 1987.

El río Anchicayá todavía conserva algunos elementos de este antiguo sistema deltáico en la bocana de Anchicayá y los estuarios asociados, tales como paleocauces y brazos secundarios todavía activos.

El análisis geomorfológico de esta área permite plantear la posibilidad de introducir algunas modificaciones en el sistema deltáico y estuarino, desviando el río hacia su antiguo delta y la bocana de Anchicayá más al sur, para reducir el aporte de sedimentos al canal de acceso de Buenaventura. La reactivación del antiguo delta llevaría los sedimentos de nuevo a la bocana de Anchicayá al sur, lo cual favorecería adicionalmente la estabilización de la isla Soldado, sujeta a una leve erosión (Martínez, 1996). El río Dagua también presenta indicios de haber tenido una desembocadura más al occidente, probablemente hacia el río Potedó. Estos cambios de delta se consideran naturales y comunes en la evolución de los deltas.

3.2.1.5 Geotecnia marina

La caracterización geotécnica se basa en los estudios realizados por HIDROESTUDIOS, S.A, en la Fase 2, “Resultados de las Indestigaciones Geofísicas”. A continuación se muestran las conclusiones de este estudio.

▪ Investigación Geofísica en el Canal de Acceso

HIDROESTUDIOS, S.A, realizó unas mediciones con el propósito de indetigar las condiciones geológicas del subsuelo en el canal de Acceso de Buenaventura, con un grado de detalle tal que permitiera establecer los niveles de material duro que pudieren ser encontrados durante las operaciones de dragado del canal a 10 m, y posteriormente a la profundización de 12m.

Las indestigaciones consisten en la ejecución de dos líneas laterales externas y paralelas, a una distancia de 100 m de los ejes de los canales de acceso existente (norte) y propuesto por MINTRANSPORTE-DIMAR (sur). También se realizó un sondeo longitudinal por el eje del canal actual entre el K15 y el K21 con el fin de contar con más información en el sector donde fue reportada la posible existencia de un estrato duro, registrado durante las labores de dragado ejecutadas por la draga Bocas de Ceniza. Adicionalmente, se ejecutaron 25 secciones transversales de 1000m de longitud y 2 de 1800m, repartidas a todo lo largo del canal de acceso, con mayor densidad en aquellos sectores donde históricamente o de acuerdo a las perforaciones que se han realizado, se ha reportado la presencia de material duro cerca de la superficie del fondo del canal.

El estudio geofísico permitió identificar en el fondo del canal cuatro estratos de materiales, de los cuales: tres corresponden a sedimentos cuaternarios recientes de fácil dragabilidad y uno a materiales terciarios de mayor edad geológica y mayor dureza respecto a los anteriores. De acuerdo con el tipo y características de los materiales que afloran en el fondo del mar, la zona del canal se dividió en tres sectores principales y en subsectores tal y como se indican en la **Tabla 3-2** donde se han incluido sus características principales. (Ver **Anexo 1. Conclusiones, de Resultados de las Investigaciones Geofísicas, Fase 2**).

Tabla 3-2. Sectorización geotécnica del Canal de Acceso de Buenaventura

SECTOR	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS
1. Exterior	Boya de mar hasta el K19 del canal norte y K15 del canal sur	Sedimentos recientes de arenas y limos suprayaciendo materiales terciarios, los cuales se encuentran por debajo de 15 m de profundidad.
2. La Bocana	Límite anterior hasta el K12	Material terciario por encima de los 12 m de profundidad en varios tramos a lo largo del canal actual y del canal propuesto (sur).
3. Estuario	K12 a K0	Estratificación del terciario evidente. En algunos tramos emergen en el fondo estuarino, mientras que en otros están cubiertos por sedimentos recientes.
3.1 Subsector A	K12 a K8	Presencia superficial de sedimentos recientes, de poco espesor, suprayaciendo los materiales terciarios.
3.2 Subsector B	K8 - K2	Afloran en la superficie del fondo actual los materiales terciarios.
3.3 Subsector C	K2 - K0	Se encuentra un espesor grueso, en general superior a 9 m, de material suelto suprayaciendo los materiales terciarios.

Fuente: HIDROESTUDIOS, S.A.

De la misma manera, el estudio geofísico permitió establecer para las dos alternativas de localización del canal de acceso contempladas durante el estudio, los volúmenes de dragado de material duro y suelto que sería necesario remover para los diferentes niveles de profundización. En la **Tabla 3-3** se presentan los resultados del canal actual, para la profundización a 12 m en la bahía interior y a 13 m en el sector comprendido entre la bocana y la boya de mar, sin tener en cuenta sobreanchos en curvas, tolerancias ni fondeaderos.

Tabla 3-3. Volúmenes y tipo de material a dragar del canal de acceso de Buenaventura

CANAL ACTUAL (SUR)			
TRAMO	VOLUMENES DE DRAGADO		
	MATERIALES DUROS (m³)	SEDIMENTOS SUELTOS (m³)	TOTAL (m³)
Sector Interior	1,000,000	2,590,000	3,590,000
Sector Exterior		8,510,000	8,510,000
TOTAL	1,000,000	11,110,000	12,110,000

Fuente: HIDROESTUDIOS, S.A.

Nota: El sector interior va del K 0 al K 14;

El sector exterior va del K 14 al K 28

En la Tabla 3-3, se observa que se presenta un volumen bastante reducido de suelos duros, en relación con el volumen a dragar de sedimentos sueltos.

▪ **Dragado de Trincheras**

Atendiendo las recomendaciones principales de las Investigaciones Geofísicas, en el mes de junio de 1997 se coordinó el dragado de ocho trincheras con la draga “Bocas de Ceniza” del MINTRANSPORTE, con el fin de evaluar las características de dragabilidad, de los diferentes materiales duros que componen el lecho marino en el área del canal de acceso al puerto y que fueron identificados en las investigaciones geofísicas. Un análisis conjunto de los resultados del dragado de las trincheras arrojó las siguientes conclusiones:

- El área del canal comprendida entre el K2 y el K8 se puede dividir, de acuerdo con los materiales encontrados, en dos sectores cuyo límite está aproximadamente en el K7. Al Oeste de este límite, se encontraron concreciones de diferentes formas embebidas en una matriz predominantemente areno-limosa, bastante homogénea y en estado medianamente densa a muy densa, mientras que al Este del límite indicado, se encontraron menos concreciones sobre el material subyacente, el cual corresponde a un material duro bastante laminado.
- En el sector del K12 al K13 del canal alterno (sur) se encontró un predominio de concreciones con diámetros inferiores a 20 cm, las cuales se pudieron dragar. Sin embargo, es importante destacar que no fue posible profundizar la excavación a más de 9 m debido a la presencia a poca profundidad, de una matriz bastante consolidada.
- En general se estableció que para estos sectores se requeriría una draga cortadora, pues para condiciones mecánicas propias de una draga de tolva no era posible profundizar en esos materiales.

▪ Perforaciones

Con base en la zonificación geotécnica interpretada a partir de los registros de la prospección geofísica y los perfiles esperados para los ejes del canal actual y alternativo, se programaron las perforaciones en el canal de acceso.

Estas perforaciones fueron contratadas por el CORPES DE OCCIDENTE con la firma P.S.I. Ltda, y se realizaron entre el 26 de julio y el 7 de agosto de 1997.

Las exploraciones de campo permitieron la obtención de muestras para los ensayos de laboratorio de los distintos materiales a ser dragados durante la profundización del canal. Los resultados de estos ensayos, han permitido caracterizar las propiedades índices y de resistencia geomecánica de los materiales, las cuales han sido empleadas para la evaluación de la potencia y demás características de la draga requerida.

Los ensayos de penetración estándar en las zonas donde afloran los materiales cuaternarios en la superficie del fondo marino, indican que este tipo de material se encuentra en un estado en general muy suelto a suelto en superficie, con valores del ensayo de penetración “N” entre 1 y 10 golpes/pie, aumentando con la profundidad a un estado medianamente denso con valores de “N” entre 10 y 30 golpes/pie. La mayoría de los ensayos de laboratorio indican un predominio de la fracción arenosa (S) sobre la fracción fina, la cual presenta un porcentaje variable entre el 13 y el 34% y es del tipo limosa (M). De esta forma, este material es de muy fácil dragabilidad con una draga de succión en marcha.

Los resultados de compresión inconfiada así como los ensayos de corte directo sobre los materiales duros de origen terciario obtenidos de las perforaciones y del dragado de las trincheras, indican que este material presenta unas propiedades de resistencia propias, mas bien, de suelo de consistencia muy compacta a dura, que de roca propiamente dicha. En caso de catalogarse como roca ésta sería muy débil a débil, de fácil excavabilidad. Las características de resistencia se ilustran en el Cuadro del **Anexo 2**.

▪ Conclusiones de la caracterización geotécnica

Un análisis conjunto de la información de las distintas perforaciones y trincheras realizadas indica que en todos los casos existe una buena correlación entre los registros de éstas con la interpretación obtenida de la prospección geofísica en lo que respecta a la localización y dureza de los materiales a dragar.

Basado en lo anterior, la zonificación geotécnica interpretada a partir de los registros de la prospección geofísica y los perfiles esperados para los ejes del canal actual y alterno presentados continúan siendo válidos. Esta información fue utilizada para el cálculo de los volúmenes de los distintos tipos de materiales a dragar.

La mayoría de la literatura existente, correlaciona la potencia de la draga cortadora con el valor de la resistencia a la penetración estándar (N). Teniendo en cuenta lo anterior, HIDROESTUDIOS, S.A, preparó las Figuras que aparecen en los **Anexos 3 y 4**. En el **Anexo 3**, se presenta la variación de la resistencia a la penetración estándar con la profundidad por debajo de la superficie del fondo marino para los materiales de depositación reciente (cuaternarios), y en el **Anexo 4**, la variación de dicha resistencia con la profundidad por debajo de la superficie del material duro para los materiales terciarios.

En la Figura del **Anexo 3**, está incluida la potencia mínima, la cual fue evaluada teniendo en cuenta la relación con la resistencia a la penetración estándar propuesta por R.N.Bray (1979)¹⁵. Igualmente se ha incluido la potencia recomendada que es un 20% superior a la mínima. Para el cálculo se tomó en cuenta la envolvente superior de los valores de N para cierta profundidad. En la Figura del **Anexo 4**, HIDROESTUDIOS, S.A. incluyó como referencia las curvas para el material duro, aunque es importante comentar que la relación de Bray fue elaborada para suelos.

En el caso del material terciario (duro) existen varias correlaciones entre el valor de la resistencia a la compresión inconfiada, y entre la resistencia al corte directo (C y ϕ), con la potencia de la draga. Se estableció que se requiere una draga cortadora con potencia mínima de 1,200 kW (1,550 hp) en la cabeza cortadora.

¹⁵ R.N. Bray, "Dredging: A Handbook for Engineering", Edward Arnold, London, 1979.

Sin embargo, estudios recientes de sondeo (Prospección Geofísica) indican claramente horizontes reflectores inclinados en varios sectores, en especial el tramo K12 - K15. La interpretación más probable de este fenómeno corresponde a estratos rocosos buzando suavemente hacia el este, hecho concordante con los afloramientos de roca sobre la margen norte del estuario y bahía de Buenaventura. Dada la cercanía de estos afloramientos sobre la margen norte de la bahía y la presencia de horizontes reflectores por sondeo, parece válida la interpretación de afloramientos locales en diferentes sectores del canal de Buenaventura. Sin embargo, otros sectores que no presentan horizontes reflectores bien podrían corresponder a carga de fondo residual. Esta cobertura inclusive podría enmascarar las características de profundidad con roca sana cerca.

3.2.2 COMPONENTE ATMOSFÉRICO¹⁶

3.2.2.1 Climatología

La caracterización climatológica para este estudio, se realizó con base en registros suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), de las estaciones más cercanas a la zona del proyecto, con registros de los últimos veinte (20) años, (Ver **Tabla 3-4**) y los análisis de climatología realizados en el estudio más reciente correspondiente al EIA de EIA para el CPI, S.A., Ltda., 2005.

Tabla 3-4. Estaciones climatológicas en la zona del proyecto¹⁷

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	MUNICIPIO	SUBCUENCA	LAT	LON.	ELEV.
5311501	SP	APTO BUENAVENTURA	BUENAVENTURA	PACÍFICO	0351N	7658W	0014
5311502	CP	COLPUERTOS	BUENAVENTURA	PACÍFICO	0353N	7704W	0010

SP = Sinóptica

CP = Climatológica Principal

3.2.2.1.1 Precipitación

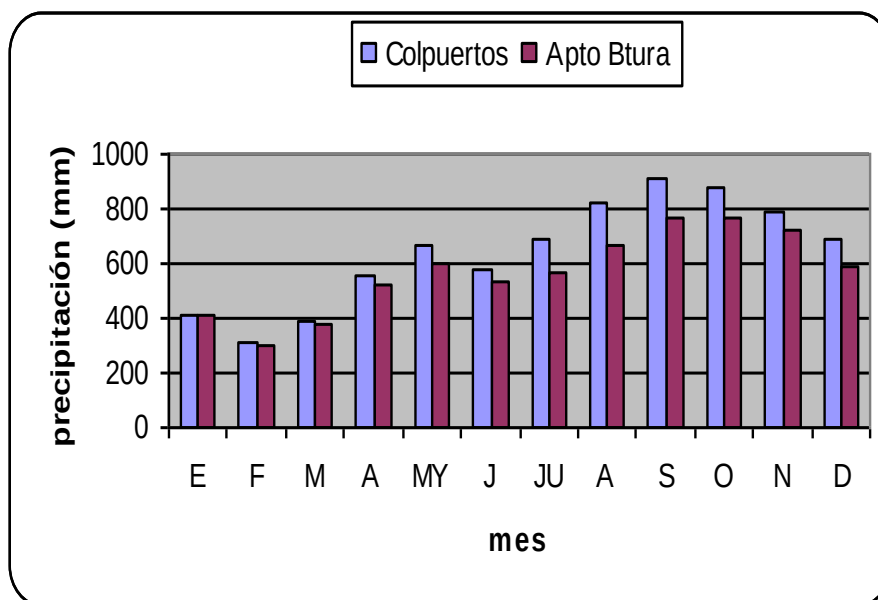
De acuerdo con el POT de Buenaventura, en la zona se presentan abundantes precipitaciones debido principalmente a que las masas de nubes que se forman a poca altura sobre el mar, saturadas de humedad, son arrastradas por los fuertes vientos del occidente hacia el interior, y al encontrarse con la cordillera Occidental se detienen, se enfrían sobre las estribaciones de ésta y se condensan, generando lluvias abundantes y frecuentes cargas eléctricas. Las acciones de la ZCIT (Zona de Confluencia Intertropical) son deformadas por los efectos locales de vientos, influencia de las corrientes marinas, relieve, vegetación y estructura orográfica; estos factores inciden en la generación de lluvias convectivas durante todo el año. Igualmente estos factores locales, determinan el transporte y condensación del agua en las partes bajas, originando abundantes lluvias de forma torrencial. Para la zona del proyecto, los registros de la lluvia tomados de las Estaciones de Colpuertos y Apto Buenaventura para un período de 20 años (1981-2001), muestran una precipitación media anual de 7.673mm y 6.821mm respectivamente, indicando niveles levemente menores para la zona más continental (Ver **Figura N° 3-3**).

¹⁶ **Fuente:** Capítulo 5. EIA para el CPI, S.A, 2005.

¹⁷ **Fuente:** <http://intranet.ideam.gov.co/Redes/Cestacionesd.asp>

La precipitación muestran en general un comportamiento monomodal, con un período de máximas entre julio y diciembre y un pico máximo en septiembre (911mm en Colpuertos y 770mm en Apto); un período de menores lluvias, comprendido entre enero y marzo, con mínimas en febrero (307 en Colpuertos y 305 en el Apto) y, finalmente, un período de transición entre los dos anteriores, donde se registra una leve disminución hacia junio, denominada el veranillo de San Juan. (Ver Plano 4)

Figura N° 3-3. Precipitación media multianual



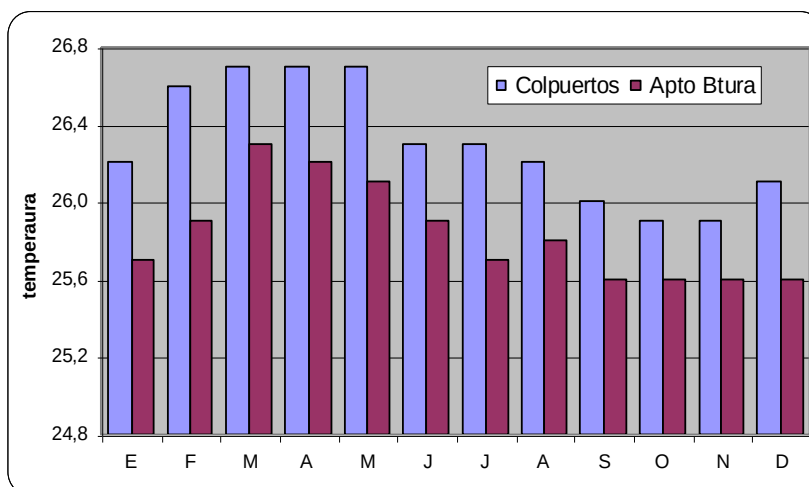
Fuente:

EIA para el
CPI,S.A, 2005.

3.2.2.1.2 Temperatura

En Colpuertos el promedio multianual para un período de veinte años es de 26,3°C, (Ver **Figura N° 3-4**) con máximas en marzo, abril y mayo (26,7) y mínimas en octubre y noviembre (25,9°C), indicando variaciones a lo largo del año de tan sólo 0,8°C; Aeropuerto Buenaventura muestra un comportamiento similar con valores promedio multianuales de 25,8°C., con máximos en marzo (26,3°C) y mínimos en septiembre a diciembre (25,6°C), con variaciones de 0,7°C.

Figura N° 3-4. Temperatura media multianual



Fuente: EIA para el CPI, S.A, 2005.

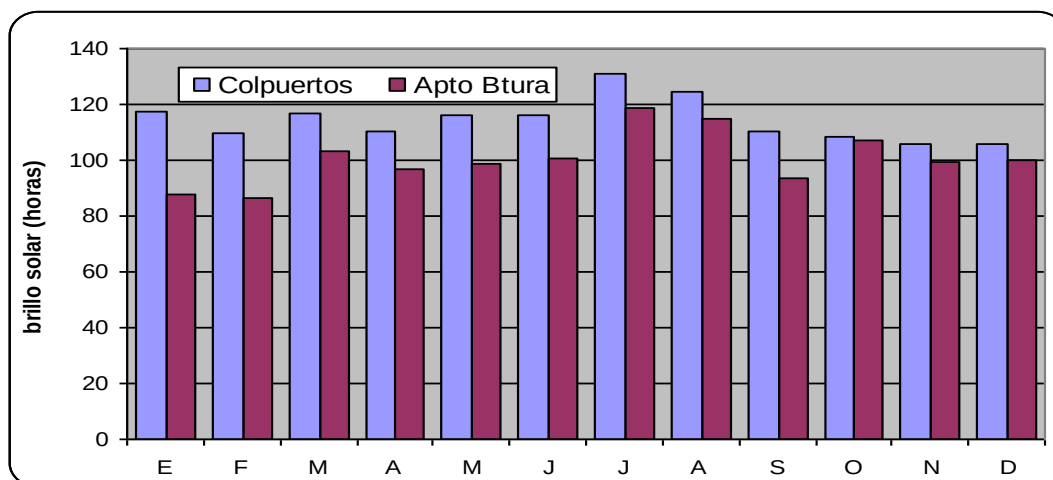
3.2.2.1.3 Evaporación

La evaporación media multianual para Colpuertos muestra un período de mayor evaporación para la zona entre los meses de marzo a mayo con un pico máximo en marzo (156mm), y mínimo en septiembre y octubre (86mm), coincidiendo con el comportamiento de la temperatura registrado para la misma estación (Ver **Figura N° 3-5**).

En la **Figura N° 3-5** se observa la coincidencia entre los meses más secos y los meses de mayor evaporación en la misma estación.

Figura N° 3-5. Evaporación media multianual

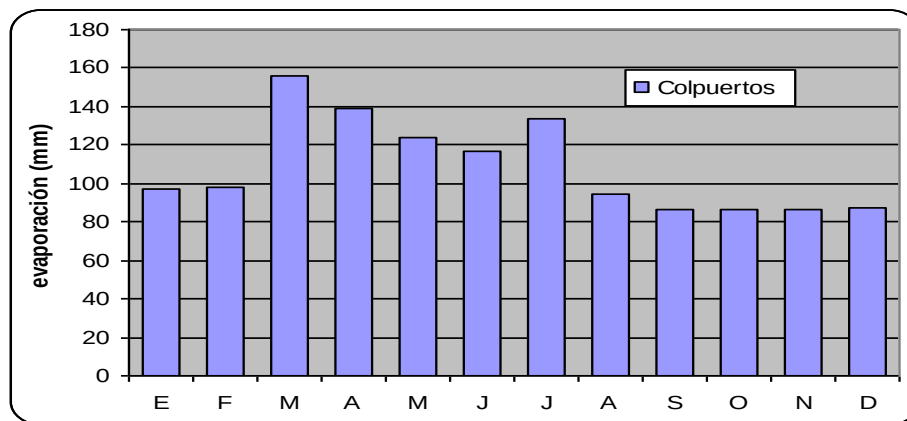
Fuente: EIA para el CPI,S.A, 2005.



3.2.2.1.4 Brillo Solar

Los registros de brillo solar para la estación de Colpuertos¹⁸ para un período de veinte años (1981-2001), presentan valores promedios multianuales totales de 1.362 horas (Ver **Figura N° 3-6**), con máximas en el mes de julio (131 horas) y mínimas en los meses de noviembre y diciembre (105,8 horas).

Figura N° 3-6. Brillo solar medio multianual



Fuente: EIA para
CPI,S.A, 2005.

¹⁸ La estación Apto de Buenaventura sólo presentó registros para 7 años alternados de un período 1975-2004, por lo cual no se consideró en el análisis.

3.2.2.1.5 Vientos

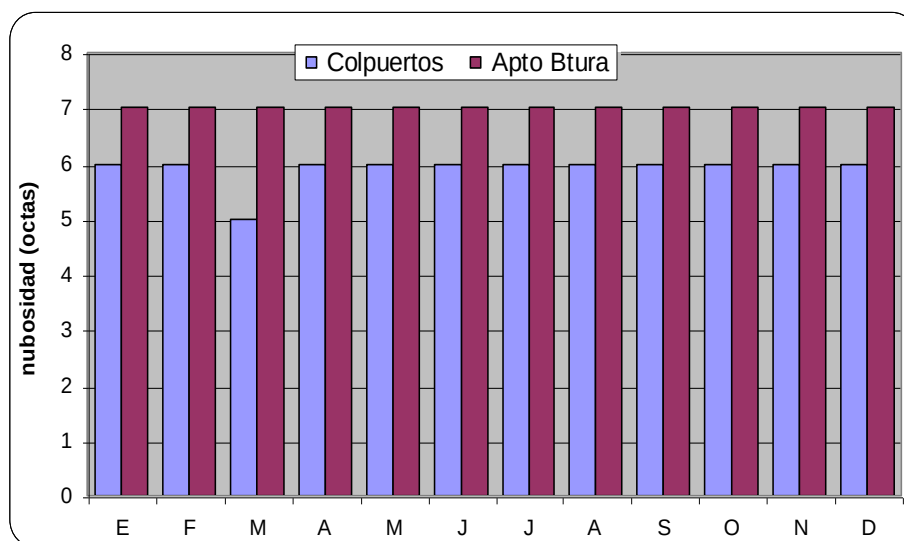
La acción eólica en la región depende fundamentalmente del comportamiento de la Zona de Confluencia Intertropical, de los vientos de la Corriente Ecuatorial Marina, que vienen del SW y de los Alisios procedentes del NE. Siguen en frecuencia los vientos del Oeste, dirección particularmente notoria en los meses de mayo y junio. Estas dos direcciones totalizan el 70% del total de vientos, con un significativo porcentaje de 13% de calma y un 17% para los vientos de otras direcciones (DH, 2002)¹⁹.

Los registros de velocidad del viento muestran valores poco significativos, con promedios entre 1,5 m/s y 1,8 m/s, con máximos de 2,2 m/s en enero y septiembre. En la estación más próxima a la zona del proyecto (Colpuertos), se presentan vientos medios mensuales provenientes predominantemente del SW, con velocidades entre 1,0 m/s en mayo y 1,7 m/s en enero, mientras que en sectores más alejados de la línea de costa (Aeropuerto de Buenaventura) la velocidad proviene del W y aumenta entre 3,4 m/s en enero y 4,6 m/s en julio.

3.2.2.1.6 Nubosidad

Los registros de nubosidad para las estaciones de la zona del proyecto muestran valores medios multianuales de 6 octas para Colpuertos y 7 octas para el Aeropuerto (Ver **Figura N° 3-7**), indicando tiempos bastantes nublados durante todo el año, aunque con mayor intensidad en esta última estación.

Figura N° 3-7. Nubosidad media multianual



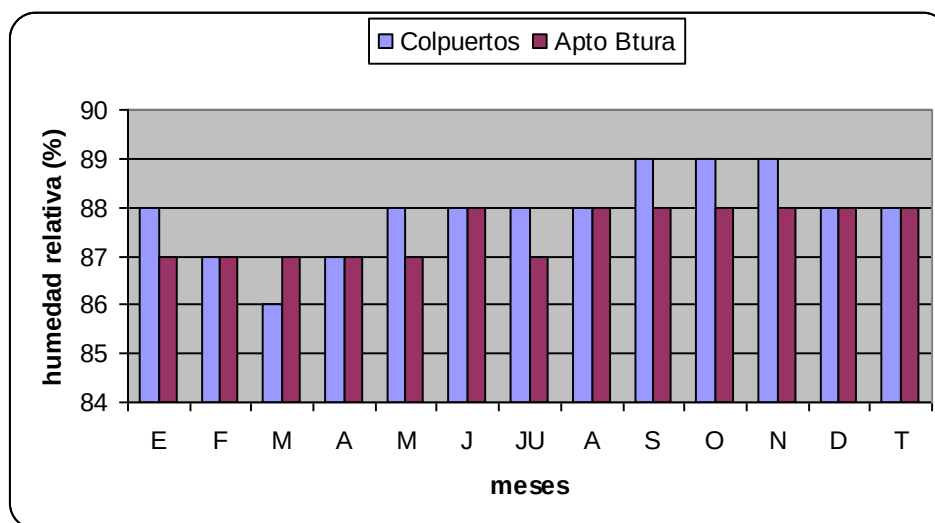
Fuente: EIA para el CPI,S.A, 2005.

¹⁹ Ministerio de Transporte. Informe de estudios y diseños de predragado para el dragado del canal de acceso al puerto de Buenaventura. Dragados Hidráulicos, 2002.

3.2.2.1.7 Humedad relativa

Las estaciones analizadas registran altos valores de humedad atmosférica a lo largo del año, con máximos de 89% para Colpuertos entre los meses de septiembre y noviembre, variaciones de tan sólo el 3% a lo largo del año (Ver **Figura N° 3-8**). Estos valores se encuentran muy cercanos a los registrados en el Apto Btura (88%) entre los meses de agosto y diciembre, con variaciones de tan sólo 1% a lo largo del año.

Figura N° 3-8. Humedad relativa media multianual



Fuente: EIA para el CPI,S.A, 2005.

3.2.2.2 Calidad del aire

La contaminación del aire, de acuerdo a la definición del Engineers Joint Council de los Estados Unidos de América, significa la presencia en la atmósfera al aire libre, de uno o más contaminantes tales como polvo, humo, gases, neblina, olores o vapor, en cantidades características y duración que sean perjudiciales a la vida humana, vegetal o animal o a las propiedades, o que interfiera con el goce de la vida y de dichas propiedades.

De acuerdo al estudio realizado por la CVC para el monitoreo continuo de la calidad del aire, entidad que utilizó unidades portátiles dotadas de: analizadores automáticos de gases (monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metánicos entre otros) y material particulado, considerados los principales contaminantes cuyos efectos en la salud principalmente relacionados con enfermedades respiratorias y de circulación son de estudio y permanente evaluación, los resultados obtenidos son:

Tabla 3-5. Unidad Móvil Buenaventura, año 2000²⁰.

Contaminante	Tiempo	NIVEL MES BUENAVENTURA					EPA	Decreto 02/82
	Promedio	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto		
Partículas Fracción (PM10) □ g/m ³	24 Horas	44.6	26.2	13.2	11.5	10.9	150	150
	1 Hora	46.1	27	13.4	9.5	10.5		250
Ozono (O ₃) Ppb	8 Horas	4.42	1.41	5.7	8.12	8.01		61
	1 Hora	4.42	1.41	5.71	8.2	8.34	120	87
Dióxido de Azufre (SO ₂) Ppm	24 Horas	0.001	0.001	0.02	0.03	0.03	0.13	0.092
	1 Hora	0.001	0.001	0.003	0.003	0.033	0.40	0.153
Monóxido de Carbono (CO) Ppm	8 Horas	0.22	0.37	0.31	0.31	0.38	8.75	8.7
	1 Hora	0.21	0.37	0.32	0.32	0.38	35	35
Dióxido de Nitrógeno Ppm	24 Horas	0.03	0.04	0.006	0.028	0.009	0.16	0.128
	1 Hora	0.003	0.004	0.006	0.025	0.009		0.213
Monóxido de Nitrógeno Ppm	24 Horas	0.012	0.015	0.015	0.018	0.019		
	1 Hora	0.012	0.016	0.016	0.017	0.019		
Oxidos de Nitrógeno Ppm	24 Horas	0.014	0.004	0.021	0.028	0.02		
	1 Hora	0.014	0.004	0.021	0.025	0.028		
Hidrocarburos no metánicos Ppm	24 Horas	0.12	0.11	0.09	0.17	0.22		2.8
	1 Hora	0.12	0.1	0.09	0.15	0.24		7
Metano Ppm	24 Horas	1.83	1.89	1.2	1.83	2.04		
	1 Hora							

Los resultados de la **Tabla 3-5** obtenidos por la CVC, muestran que Buenaventura en su calidad de ciudad portuaria de flujo continuo de mercancía transportada por vehículos de carga pesada, encuentra en estas actividades a los agentes causantes de estos niveles de

²⁰ **Fuente:** CVC. ESTUDIO DE CALIDAD DE AIRE EN EL VALLE DEL CAUCA. Germán Restrepo L.

material particulado reportados, siendo su principal fuente los automotores, lo cual no tiene relación con el dragado.

En la operación portuaria los contaminantes están asociados a la emisión de material particulado en las labores de manejo de material almacenado a granel y productos sueltos tales como harinas, cereales, carbón, entre otros.

Dadas las características climáticas de la Bahía de Buenaventura, con precipitaciones superiores a los 7.000 mm al año y con una predominancia de los vientos que, por su dirección suroeste, indican un origen netamente marino, se concluye que la calidad del aire en toda la zona es óptima²¹.

De acuerdo a lo anterior, se considera que las actividades de dragado no generan efectos sustanciales sobre el componente atmosférico, ya que el equipo a utilizar para realizar el dragado del Canal de Acceso de Buenaventura, tendrán debido control de emisión de partículas y gases y cumpla con lo establecido en el Decreto 02 de 1982, Decreto 948 de 1995 y la Resolución N° 601 del 4 de Abril de 2006.

3.2.2.3 Ruido

La contaminación por ruido es una condición en la cual el ruido tiene una intensidad y/o una duración que son lesivas para la salud humana y para el bienestar común o que interfieren de manera apreciable el disfrute de la vida normal en las áreas afectadas.

En las especificaciones técnicas del contrato del dragado del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura, se deben incluir los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido, emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006, donde se establece lo siguiente:

²¹ **Fuente:** ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPITULO 3, Numeral 3.2.2, 1998.

Tabla 3-6. Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles DB(A)

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en DB(A).	
		Día	Noche
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias ²² , parques industriales, zonas francas.	75	70

El ruido generado puede ser un problema en dragas de cangilón²³, en pontones de perforación y en voladuras de rocas. Ninguno de estos equipos o acciones están previstos para este proyecto, además debe tenerse en cuenta que cualquier emisión acústica se hará en espacios abiertos relativamente distantes de las áreas pobladas.

En el EIA del CPI, se encontró que las fuentes de ruido, son:

- Tránsito vehicular de tractomulas y vehículos que circulan por la Autopista Simón Bolívar, ingresan y salen del Terminal Marítimo de Buenaventura y hacia la isla cascajal (centro).
- En general en la zona residencial se acostumbra a escuchar música a alto volumen esporádicamente a cualquier hora del día.

De acuerdo a lo anterior, el cambio en el nivel de ruido y frecuencia no es altamente significativo ya que las poblaciones cercanas al Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura (Punta Bazán – La Bocana y Punta Soldado) ya están acostumbrados a ruidos generados por buques, lanchas, motores fuera de borda, etc. Además el ruido ocasionado por el dragado tendrá una duración temporal dada la movilidad del frente de dragado a lo largo del canal.

²²**Fuente:** <http://www.asambleanacional.gov.ve/ns2/leyes.asp?id=433>.

Zona Portuaria: Espacio físico donde se efectúan las operaciones portuarias y ejerce sus funciones el Administrador Portuario, la cual comprende los siguientes elementos:

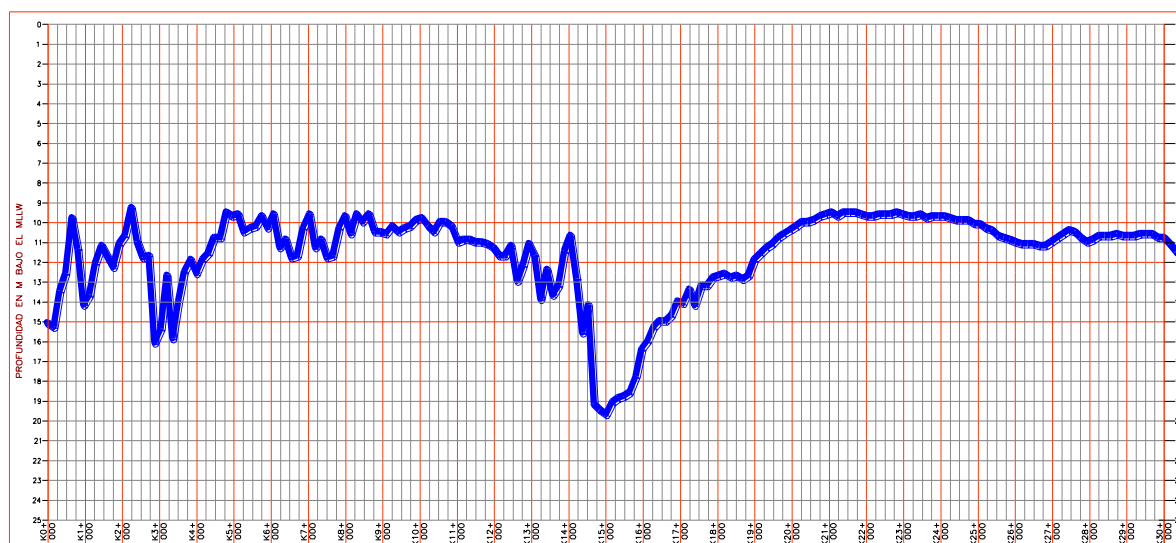
1. **En el espacio acuático:** la rada, el fondeadero, el canal de acceso y la dársena.

2. **En el espacio terrestre:** los muelles, fijos o flotantes, las rampas, las monoboyas, las multiboyas, las plataformas de embarque, grúas, los patios, las vías internas, los almacenes y los edificios de uso para las actividades portuarias.

²³ **Fuente:** R.N. Bray, "Dredging: A Handbook for Engineering", Edward Arnold, London, 1979.

Desde el punto de vista de afectación a comunidades, es de resaltar que sobre las abscisas K14 a K18, no se realizarán labores de dragado por las profundidades existentes en estos puntos, lo cual minimiza los efectos sobre este componente, frente a las comunidades de Bazán y Punta Soldado. (Ver **Figura N° 3-9**).

Figura N° 3-9. Perfil del fondo - Corte longitudinal por el eje del canal



ESCALA HORIZONTAL 1:50,000
ESCALA VERTICAL 1:100

3.2.2.4 Vibraciones

Para excavar el material terciario de la formación Mayorquín, cuya dureza es muy variable, se contempla utilizar:

- Una draga hidráulica de corte que tenga una gran potencia en la cabeza cortadora del orden de 2000Hp.

Al descartar el uso de explosivos por su peligrosidad y efectos nocivos sobre el medio ambiente, queda la posibilidad de romper la roca con martillos pesados que caigan por gravedad o adicionárselos en la punta a martillos neumáticos de doble acción que puedan trabajar bajo agua.

No sobra recordar que en la medida que se drague a mayor profundidad el porcentaje de material duro en bahía interior tiene mayor incidencia.

No existiendo una norma en el país que limite la velocidad pico de las partículas sujetas a vibraciones intermitentes, se sugiere adoptar tentativamente la Norma “**Standard Alemán DIN²⁴ 4150/75**”, que presenta los valores admisibles de la velocidad pico V_p de las partículas sujetas a vibraciones intermitentes, como se muestra en la **Tabla 3-7** :

Tabla 3-7. Valores admisible de V_p ²⁴

Clase de Edificación	Tipo de Edificación	V_p máxima admisible (mm/s)
I	Ruinas, edificios dañados y protegidos como monumentos	2
II	Edificios con daños visibles, mampostería agrietada.	4
III	Edificios sin daños en buen estado estructural con posibles grietas en los pañetes.	8
IV	Edificios bien reforzados, por ejemplo: los industriales.	10 - 40

3.2.3 COMPONENTE HIDROSFÉRICO

3.2.3.1 Hidrología

En la bahía de Buenaventura y en inmediaciones de la misma desembocan varios ríos, quebradas y caños siendo los más importantes los ríos Dagua, Anchicayá, Raposo, Potedó y Limones. (Ver **Plano 5.** Hidrografía).

A continuación se describen las características físicas e hidráulicas de los ríos Anchicayá y Dagua que son los mas importantes y de los cuales se pudo obtener información hidrosedimentológica.²⁵

3.2.3.1.1 Río Dagua

Nace en la cordillera occidental, en inmediaciones de la localidad de Pavas, en la cota 3000 msnm, y drena en dirección noroeste hasta desembocar en la bahía de Buenaventura, con una longitud del cauce principal del orden de 120 km, una pendiente media del 2,6% y una área de drenaje de 1.600 km² aproximadamente. Los principales tributarios son los ríos Grande, Bitaco, Pepitas, Danubio, Escalereje y San Cipriano.

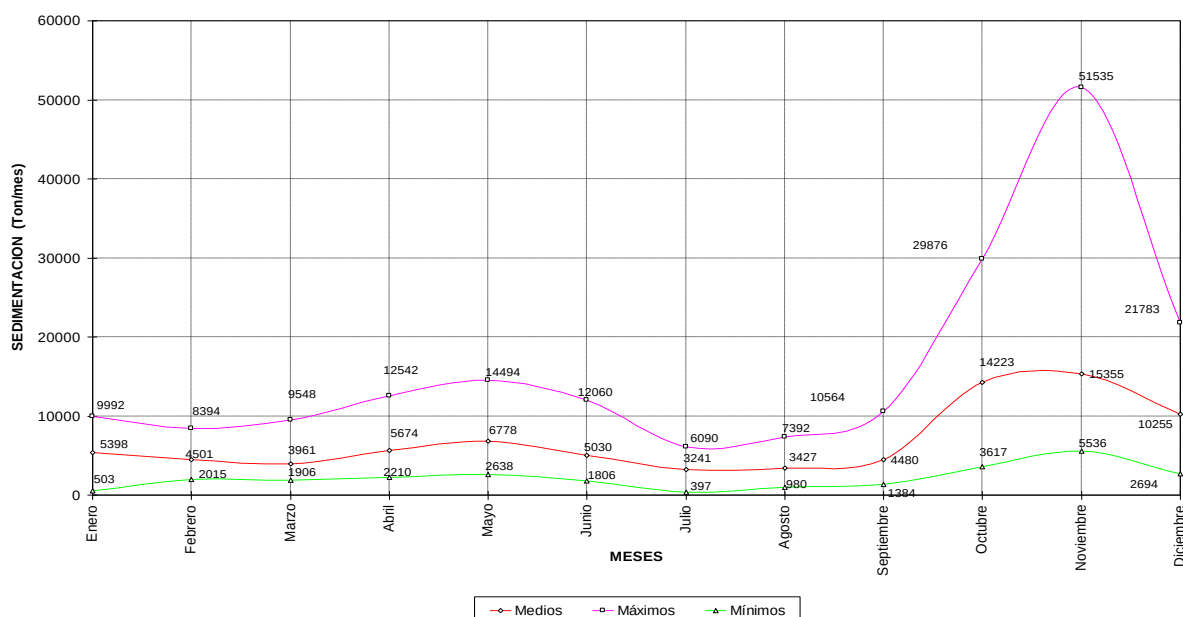
²⁴ Instituto de Normalización Alemana o **DIN** (Deutsches Institut für Normung), el cual ha publicado varios criterios de niveles máximos de vibración.

²⁵ **Fuente:** ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPITULO 3, No. 3.3, 1998.

La descarga promedio del río Dagua es de $66 \text{ m}^3/\text{s}$, y los promedios de las descargas máximas y mínimas mensuales son $134,2 \text{ m}^3/\text{s}$ y $55,8 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente (Universidad del Valle 1992).

En la **Figura N° 3-10**, se presenta la distribución temporal de los valores totales mensuales de caudales sólidos de la estación “Bendiciones”, de la CVC, con un período de 13 años de registros continuos desde 1983 hasta 1996. Los aportes mayores de caudales sólidos se presentan en noviembre con 51.535 t/mes , los caudales medios son del orden de 6.805 t/mes y los mínimos se han presentado en el mes de julio de 1987 con 397 t/mes .

Figura N° 3-10. Valores Totales Mensuales de Caudales Sólidos (t/m^3).

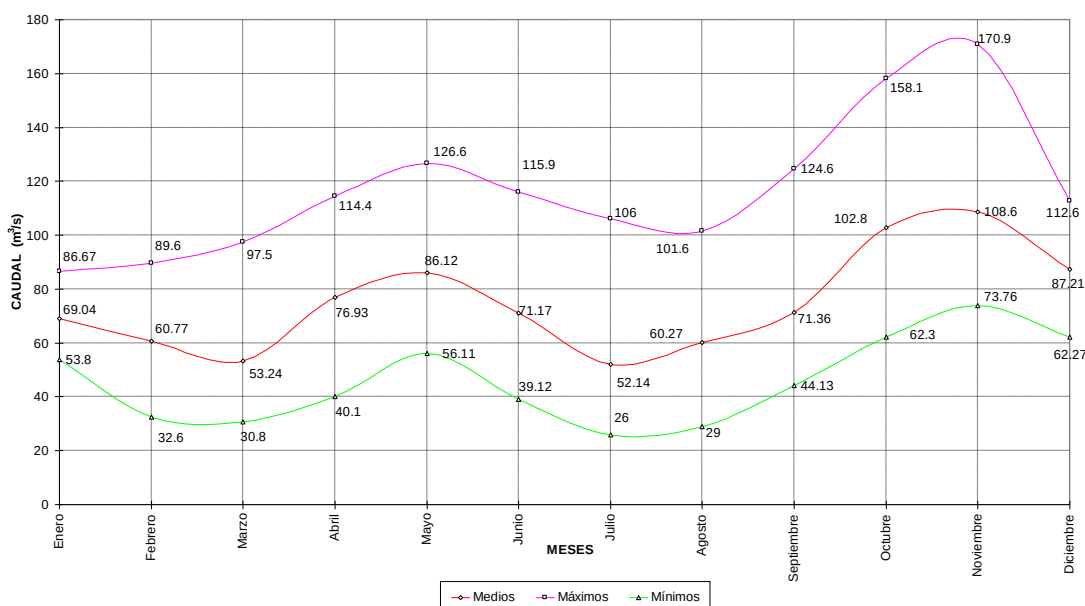


3.2.3.1.2 Río Anchicayá

Nace en la cordillera occidental, en las estribaciones del Parque Nacional Natural “Farallones de Cali”, en la cota 2.500 msnm, y drena al igual que el río Dagua en dirección noroeste hasta desembocar en la bahía de Buenaventura, unos 12 km al sur de la desembocadura del río Dagua. El cauce principal tiene una longitud aproximada de 100 km, una pendiente media del 1,8% y una área de drenaje de 1.200 km^2 . La forma de la cuenca es alargada. Los principales tributarios son los ríos El Engaño, Danubio, Agua Clara y Zabaletas.

En la **Figura N° 3-11** se presenta la distribución temporal de los valores medios mensuales de caudales líquidos de la estación limnimétrica “Aguaclara”, del IDEAM, con un período de 8 años de registros discontinuos desde 1987 hasta 1994. Los valores mayores de caudales se presentan en noviembre con 171 m³/s, los caudales medios son del orden de 75 m³/s y los mínimos se han presentado en el mes de julio de 1990 con 26 m³/s.

Figura N° 3-11. Valores Medios Mensuales de Caudales Líquidos (m³/s)



En general puede decirse que el régimen de caudales del río Anchicayá, está definido por dos ascensos, los cuales ocurren entre los meses de marzo hasta mayo y de septiembre a noviembre, respectivamente. El pico más alto se presenta al finalizar noviembre, mes a partir del cual se presenta el primer descenso del ciclo hidráulico del Anchicayá. Los caudales mas bajos se presentan en la temporada comprendida entre mayo y julio.

De acuerdo con los estudios realizados por la Universidad del Valle (1992), se estima que el volumen anual de sedimentos aportado por este río a la bahía de Buenaventura es de 216.000 m³.

3.2.3.2 Oceanografía

3.2.3.2.1 Mareas²⁶

Las mareas²⁷ en el puerto de Buenaventura son de tipo semidiurno normal²⁸, presentando dos pleamares y dos bajamares al día y de forma casi sinusoidal, con un período de 12 horas 25 minutos, La amplitud media de la marea en la zona del Terminal marítimo es de 3.1 m, con variaciones de 1.3 m en períodos de mareas muertas, hasta 5.4 m en períodos de mareas vivas (EIA para el CPI, S.A, 2005).

A medida que la marea penetra hacia la bahía, experimenta un ligero incremento en su amplitud, debido a la reducción gradual de la sección transversal entre la entrada y la isla Cascajal. De acuerdo con las mediciones realizadas por el laboratorio Central de Hidráulica de Francia, la diferencia entre aguas bajas y aguas altas cerca del muelle antiguo, es casi 10% mayor que las medidas en Punta Soldado. Probablemente las amplitudes aumentan en los canales de Pichirón, Gamboa, Aguacate y San Antonio. Según los registros recientes del Laboratorio de Hidráulica del Pacífico - Universidad del Valle, la diferencia de amplitudes mareales alcanza en promedio el 8%. De acuerdo con los análisis del laboratorio de Proyectos Hidráulicos del Pacífico - Universidad del Valle, se presentan los siguientes valores característicos de las mareas en la bahía de Buenaventura, para el período de 1975-1994, con referencia al nuevo cero del mareógrafo instalado en noviembre de 1992 por la NOAA-IDEAM. La **Tabla 3-8** y la

Tabla 3-9 muestran el registro de IDEAM, de las mareas máximas registradas para la zona en el período 1978 - 1997. La máxima marea registrada en los últimos años alcanzó a 5,07 metros el 17 de octubre/1997, probablemente debido al flujo de aguas cálidas desde Oceanía como una consecuencia del fenómeno El Niño.

Tabla 3-8. Niveles de mareas en Buenaventura

Marea	Cota
Bajamar promedio (Sicigias)	0.00 m
Bajamar mínima registrada (1993)	-0.82 m
Promedio de bajamares	0.56
Promedio de pleamares	3.67 m
Pleamar máxima registrada (1980)	4.84 m

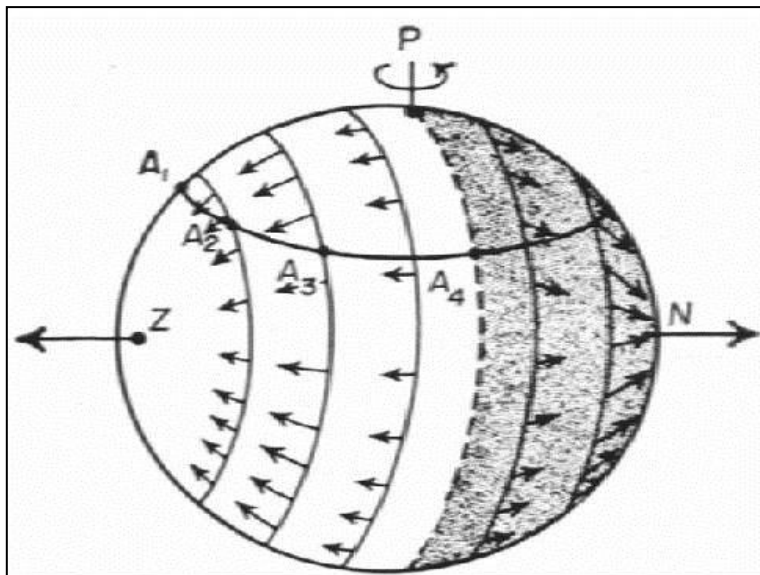
Fuente: EIA para el CPI, S.A, 2005.

²⁶ **Fuente:** EIA para el CPI, S.A, CAPÍTULO 5, Numeral 5.4.3.2.1, 2005.

²⁷ **Marea:** Es una ola de periodo largo de 12h 25min, generada por la atracción combinada de la luna y el sol sobre las partículas del agua.

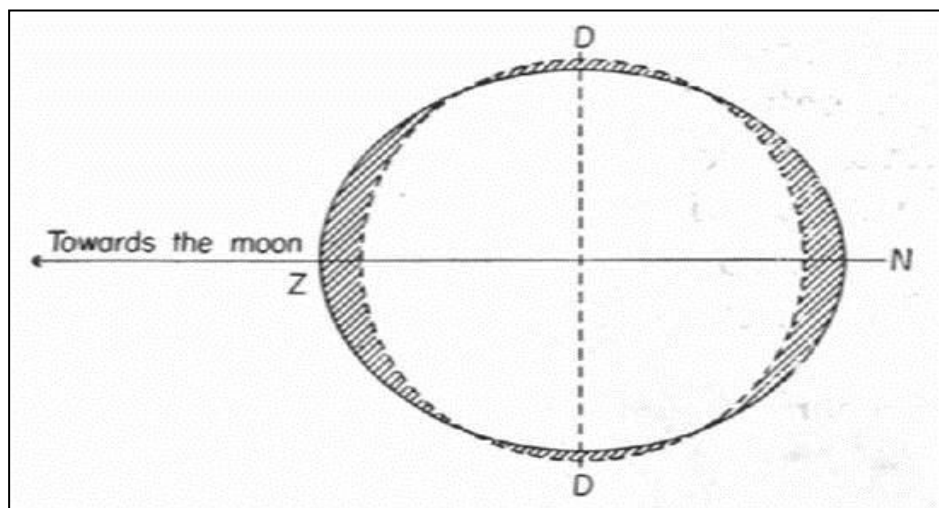
²⁸ Los cuerpos celestes están en equilibrio entre las fuerzas de la gravedad que tiende a atraerlos y la centrífuga que trata de separarlos. Si bien este equilibrio existe entre los cuerpos, no se aplica a las partículas del agua. (Ver **Figura Nº 3-12**). En las más cercanas a la luna prima la atracción produciendo un promontorio en el mar. En las más alejadas la centrífuga es la más fuerte y da lugar a otro en el lado opuesto. Por lo tanto la capa de agua se deforma tal como se muestra en la **Figura Nº 3-13**. Un observador que gira con la tierra se encuentra en un día con dos aguas altas y bajas. Esto se denomina una marea semi – diurna.

Figura N° 3-12. Sistema de componentes horizontales de las fuerzas generadoras de la marea en la superficie de la tierra²⁹



Nota: La luna esta en el zenit Z.

Figura N° 3-13. Deformación de la capa oceánica debido a las fuerzas generadoras de marea.



Nota: Las protuberancias de la marea, están fijas en dirección a la luna.

²⁹ **Fuente:** EBB AND FLOW. The Tides of Herat, Air and Water. Editorial DEFANT.

Tabla 3-9. Máximas mareas en Buenaventura

Año	Mes	Día	Nivel
1976	10	10	4.76
1977	02	06	4.70
1978	20	08	4.62
1979	07	10	4.80
1980	26	10	4.86
1981	14	11	4.75
1982	24	05	4.70
1983	9	09	4.83
1984	26	10	4.74
1985	14	11	4.71
1986	03	12	4.54
1987	10	09	4.63
1988	28	09	4.73
1989	17	10	4.59
1990	26	04	4.78
1991	13	08	4.64
1992	28	09	4.77
1993	18	09	4.76
1994	5	11	4.67
1995	15	07	4.52
1996	31	08	4.62
1997	17	10	5.07*

Fuente: EIA para el CPI, S.A, 2005.

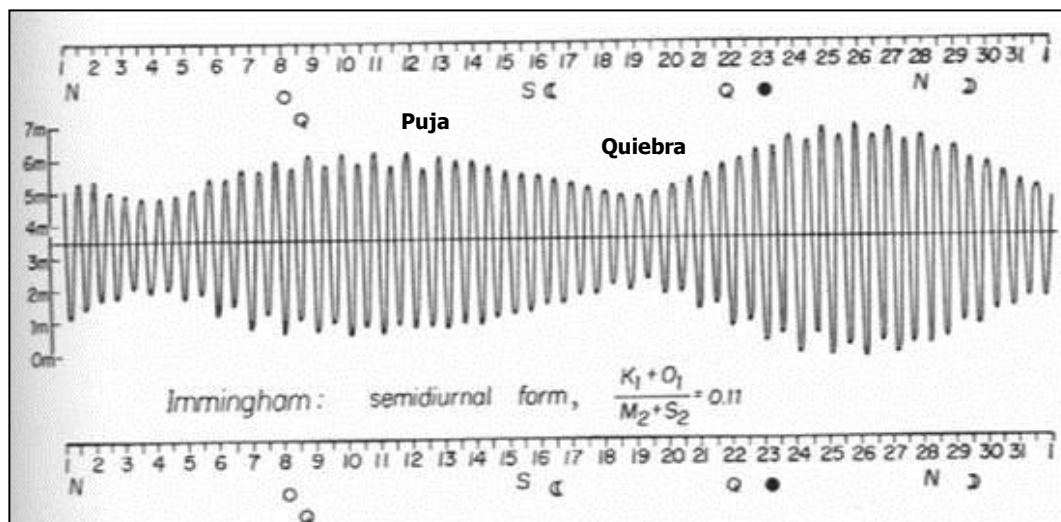
Las mareas del año 2005 y 2006 en la Costa Pacífica, se pueden consultar en la página de Internet del IDEAM en donde se indica, día por día, las horas y alturas de las pleamares y bajamares de Buenaventura, (<http://www.ideam.gov.co/pronos/mar/pacifico.asp>), en donde se muestra que para el año 2006, la máxima amplitud ocurrirá en octubre 10, con 4,97m.

En términos generales, las mayores mareas se presentan en luna llena y luna nueva, con algún desfase debido a la inercia de las aguas. Esto da origen a las mareas de Sicigia denominadas “pujas” en la Costa Pacífica, las cuales dejan al descubierto grandes extensiones del fondo del mar en bajamar.

En los cuartos de luna las oscilaciones del nivel del agua son mucho menores y se denominan “quiebras” en dicha costa. La transición de las unas a las otras es gradual según se muestra en la **Figura N° 3-14**. Tanto las pujas como las quiebras cambian de intensidad a lo largo del mes y del año. Para efectos de navegación el cero de los mareógrafos se toma como la medida de las aguas más bajas de puja (MLLW).

Las máximas amplitudes del año se presentan asociadas a los equinoccios de primavera y de otoño (sicgias equinocciales).³⁰

Figura N° 3-14. Curva típica de una Marea Semidiurna



3.2.3.2.2 Oleaje

Por la dirección de las corrientes y los vientos predominantes, el mayor porcentaje de olas³¹ se genera en el SW y el W, con longitudes de onda entre 20 y 40 m y períodos entre 8 y 15 segundos. El 80.7 % de las olas está en el rango entre 0 y 2 metros de amplitud. En la zona interior de la bahía hay una ausencia casi total de oleaje, pues las olas marinas rompen en los bajos al exterior de La Bocana³².

El oleaje debido a vientos locales (sea waves), muestra la misma tendencia general descrita: gran predominancia de las direcciones SW, S y SE, con vientos ocasionales del NW y, en el período enero a marzo, un significativo 15% del Norte. Las olas máximas generadas por este concepto se encuentran en el rango de 3 a 5 pies de altura.

³⁰ **Fuente:** Documento de la descripción técnica del proyecto, 2006.

³¹ Las olas generadas por el viento, son las más comunes, se producen cuando este sopla sobre una superficie de agua durante un período determinado de tiempo. La superficie citada se denomina área de generación o fetch.

Las olas se caracterizan por su periodo, longitud de onda, altura y por la trayectoria que exhiben sus partículas. En aguas profundas estas últimas son circulares y la celeridad de la ola depende de la profundidad del agua. En aguas someras dicha trayectoria es elipsoidal y la ola se ve frenada por la fricción contra el fondo, la cual afecta su forma.

³² **Fuente:** PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, INCOPLAN, CAPÍTULO 4, Numeral 4.2.5, 1997.

El oleaje debido a vientos oceánicos (swell)³³ es aún más marcado en el cuadrante SW, donde se genera el 57% de este tipo de olas. Nuevamente, en la época de enero a marzo hay un 10% de frecuencia procedente del Norte, que no vuelve a aparecer en el resto del año. La altura de estas olas alcanza rangos entre 6 y 12 pies.

La **Tabla 3-10**, muestra los porcentajes de las direcciones de incidencia de las olas por vientos locales y oceánicos para diversas épocas del año (U.S. Department of the Navy, 1960).

Tabla 3-10. Oleaje por Vientos en el Litoral Pacífico Colombiano (entre longitudes 77° W y 80°W y latitudes 0° y 5° N)

Período	Porcentaje de olas según dirección								Calma	Número de datos	Altura máx. oleaje (pies)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW			
1. OLAS POR VIENTOS LOCALES (SEA WAVES)											
Ene-Feb-Mar	15	4	1	3	7	28	15	14	13	1.002	3 a 5
Abr-May-Jun	5	1	0	5	15	47	15	5	7	989	3 a 5
Jul-Ago-Sep	4	0	0	0	16	62	12	4	3	1.021	3 a 5
Oct-Nov-Dic	0	0	0	2	14	66	11	4	4	1.014	3 a 5
Prom. Anual	6	1	0	3	13	51	13	6	7	-	-
2. OLAS POR VIENTOS OCEANICOS (SWELL WAVES)											
Ene-Feb-Mar	10	0	0	0	4	14	7	25	40	730	6 a 12
Abr-May-Jun	4	0	0	0	13	32	10	4	38	737	6 a 12
Jul-Ago-Sep	0	0	0	3	16	50	7	0	22	708	6 a 12
Oct-Nov-Dic	0	0	0	1	13	57	5	2	22	729	6 a 12
Prom. Anual	4	0	0	1	12	38	7	8	30	-	-
Nota: valores calculados por Incoplan Ltda de gráficos sobre oleajes locales y oceánicos tomados de "US Department of the Navy - Hydrographic Office (1960), Sailing Directions for South América, Sixth Edition, Volumen III.											

Las olas tienen varios efectos adversos sobre el canal de acceso a un Puerto. En efecto, un buque bajo el efecto del oleaje tiende a girar alrededor de los tres ejes de coordenadas a saber: cabeceando, bamboleando o cambiando de rumbo de un lado a otro. Todo ello implica un mayor ancho y profundidad del canal.

³³ Las olas generadas por el viento son ordinariamente de dos clases. Las producidas localmente, las cuales presentan periodos cortos, de 3 a 5 segundos. Ver **Figura Nº 3-15**. Cuando se generan a grandes distancias se salen del fetch y se denominan "swells" que llegan a las costas con periodos de 10 – 20 segundos. Hay olas de periodos largos que son las de marea (ya tratadas), tsunamis y meteorológicas (de tempestad) que son ocasionales.

Los equipos de dragado tienen limitantes de oleaje para poder operar eficientemente, los cuales aparecen en la **Tabla 3-11**.

Figura N° 3-15. Relación entre la velocidad del viento y el oleaje³⁴

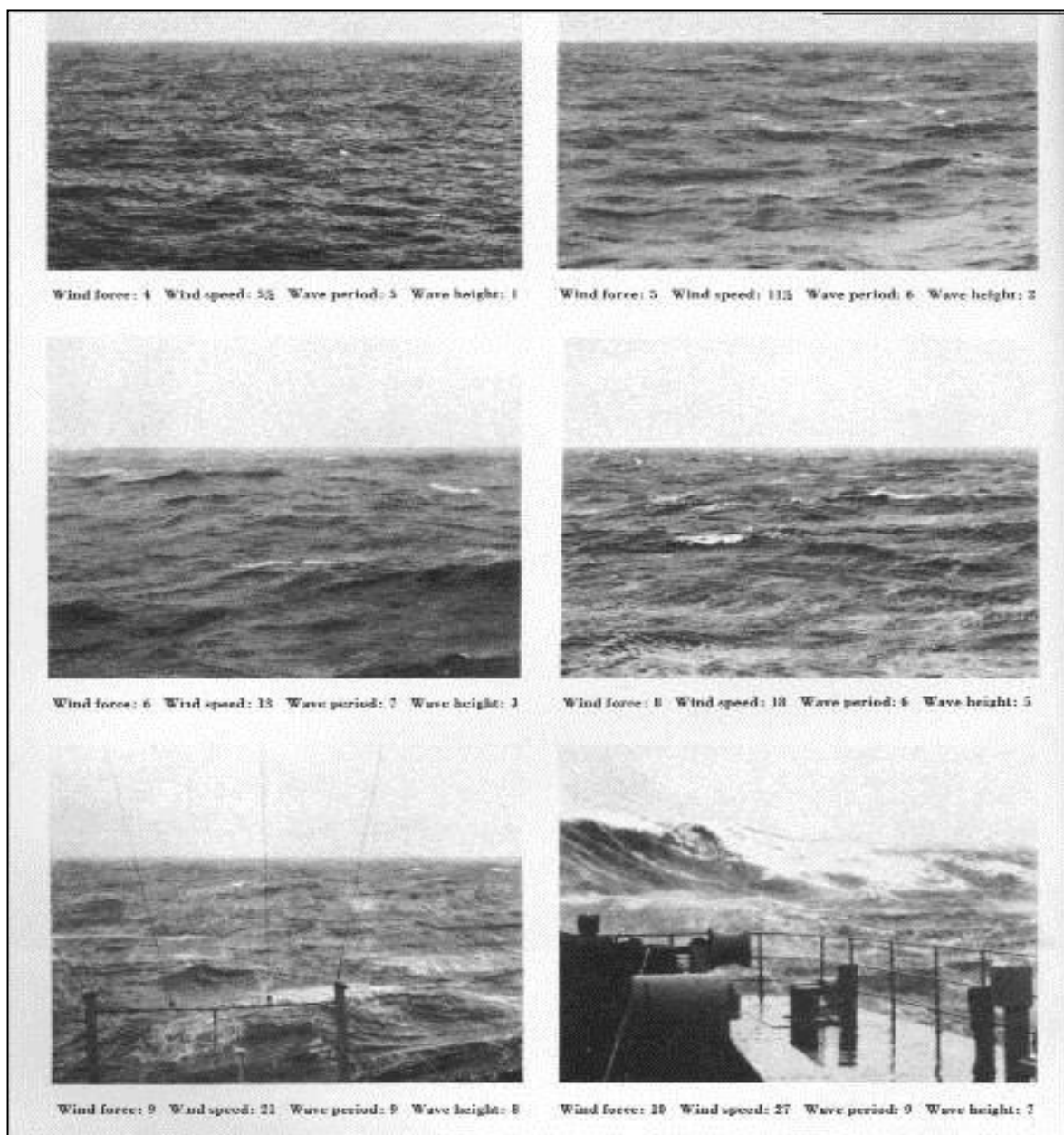


Tabla 3-11 Limitaciones impuestas al equipo de Dragado por acción del Oleaje³⁵

³⁴ **Fuente:** The Ocean A Scientific American Book. Editorial. FREEMAN.

Dredging plant	Wave heights (m) – (period 6–8 seconds)	
	Limiting heights for efficient operations	Heights above which operations are dangerous and/or very inefficient
Drilling pontoon (floating)	1.0	1.5
Drilling pontoon (spudded) working	2.0	3.5
Drilling pontoon (spudded) moving	1.0	2.0
Dipper dredger	0.3	0.6
Backhoe dredger	0.4	0.8
Bucket dredger	0.4	1.0
Grab dredger (self-propelled)	2.5	3.5
Grab dredger (dumb)	0.4	1.0
Cutter suction dredger (small)	0.2	0.5
Cutter suction dredger (large)	0.4	0.8
Trailing suction hopper dredger (small)	1.5	2.5
Trailing suction hopper dredger (large)	2.0	4.0
Crew boat (small) under way	0.6	1.2
Crew boat (small) transferring crew	0.6	1.2
Crew boat (large) under way	2.5	4.5
Crew boat (large) transferring crew	1.0	1.5

³⁵ **Fuente:** DREDGING.A Handbook for Engineers. R. N. Bray.Editorial Arnold.

3.2.3.2.3 Corrientes y velocidades

Las corrientes en la bahía son causadas principalmente por las mareas, el viento, los cambios de presión barométrica en el océano que producen variaciones en los niveles del mar y la lluvia sobre la zona de la bahía que causa un flujo hacia el exterior.

Las corrientes en la Bahía de Buenaventura tienen una gran complejidad, pues tratándose de un estuario se mezclan las aguas del mar con las de los ríos Dagua, Anchicayá, Raposo y otros menores, recibe los aportes líquidos y sólidos de estos cauces, que son esencialmente aleatorios. Adicionalmente los niveles de las mareas cambian diariamente y durante el año, produciendo flujos y reflujos que varían permanentemente.

En el estudio realizado por HIDROESTUDIOS, S.A, determinaron que las corrientes pueden afectar el proyecto, en las siguientes formas:

- La draga y equipos complementarios son difíciles de maniobrar cuando la velocidad del agua pasa de 2 nudos (1m/s).
- Hay una interacción entre la corriente y los sedimentos del fondo los cuales se mueven intermitentemente para dentro y fuera de la Bahía. Durante un ciclo de marea se presentan fenómenos de erosión, transporte y depositación.
- Las rutas del flujo y del reflujo no son necesariamente coincidentes y hay sedimentos que giran alrededor de las islas sin salir del Estuario.
- Los contaminantes partiendo de los puntos de descarga de la Bahía, pueden afectar varias zonas, según su trayectoria. Lo mismo puede ocurrir con los efluentes de los botaderos confinados.
- El reflujo a salir de la Bahía y chocar contra las olas incidentes, puede aumentar la altura de estas últimas y crear una situación riesgosa para la navegación.

De acuerdo al análisis realizado por HIDROESTUDIOS, S.A³⁶, se destacaron los siguientes aspectos:

- En el interior de la bahía las velocidades son inferiores a 1,3 m/s y las más altas se presentaron en la estación localizada frente a Isla Cangrejo.
- En el río Dagua, para una amplitud de marea media las velocidades fueron inferiores a 0,3 m/s en marea entrante, siendo las máximas del orden de 0,7 m/s para marea saliente.

³⁶ **Fuente:** ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPITULO 3, No. 3.3.2.3 , 1998.

- En San Antonio y El Piñal se registraron velocidades comprendidas entre 0,8 m/s y 1 m/s en marea saliente. En el Piñal las mediciones se efectuaron para una amplitud de marea del orden de 5 m.
- En Punta Bazán, para una amplitud de marea relativamente baja, 2,9 m, se midieron velocidades máximas comprendidas entre 0,8 m/s y 0,9 m/s.
- En la zona de los muelles, para una amplitud de marea excepcionalmente alta, se registraron valores máximos del orden de 0,8 m/s en marea entrante y de 0,7 m/s para marea saliente.

En las mediciones efectuadas para la elaboración de los pliegos de condiciones del dragado de mantenimiento del canal, se registraron velocidades en la parte externa, en inmediaciones del km30. Las velocidades superficiales variaron entre 0,25 m/s y 0,50 m/s y las velocidades de fondo fueron del orden de 0,25 m/s.

En la campaña hidrosedimentológica realizada por HIDROESTUDIOS, S.A, en agosto y septiembre de 1996 se encontró que en general, los resultados de las mediciones de velocidad mostraron que la configuración de los perfiles de velocidad varía dependiendo del estado de la marea en el momento de efectuarse cada medición. Los perfiles de velocidad correspondientes a las mediciones efectuadas entre la pleamar y la bajamar, cuando el flujo ya se encuentra bien definido en una dirección, son similares a los teóricos, donde las velocidades de los estratos cercanos al fondo son inferiores a las de la superficie, mientras que en las pleamares y las bajamares los perfiles de velocidad no presentan una configuración bien definida debido al cambio en el sentido del flujo.

En las **Figura N° 3-16** y **Figura N° 3-17** se han resumido los valores de velocidad de la corriente representativos para todas las estaciones en las que se realizaron verticales de medición, de las cuales se deduce lo siguiente:

- La velocidad puntual máxima fue de 1,8 m/s y se presentó en la estación de La Bocana, mientras que en las demás estaciones, a lo largo de la bahía y fuera de ella en el área de influencia del canal de acceso, los valores máximos fueron inferiores a 1,3 m/s. La segunda velocidad puntual máxima se registró en el río Anchicayá con un valor de 1,54 m/s, sección en la cual también se presentó la velocidad promedio más alta en la vertical con 1,41 m/s. Aquí es importante anotar que la estación sobre el río Anchicayá estaba localizada en un sector donde la influencia de la marea es mínima y que el día en que se registraron los anteriores valores máximos de velocidad, el río presentaba caudales altos.
- Las velocidades puntuales máximas a través de la bahía y en las estaciones del K20 (fuera del canal y cerca al mismo) son similares y oscilan entre 0,97 y 1,23 m/s, mientras que en la estación de la Boya de Mar la velocidad máxima registrada fue de 0,67 m/s.

- Los valores de velocidad promedio máxima teniendo en cuenta todos los puntos y todas las verticales de cada estación, el día en que se presentó la velocidad puntual máxima en cada una, son más altos en las estaciones de la Bocana y río Anchicayá con 1,05 y 1,41 m/s respectivamente. Estos valores oscilan entre 0,53 y 0,86 m/s en las otras estaciones a lo largo de la bahía y en las dos estaciones del K20 del canal de acceso, y asciende a sólo 0,36 m/s en la estación de la Boya de Mar.

Figura N° 3-16. Valores representativos de velocidades puntuales máximas de corriente

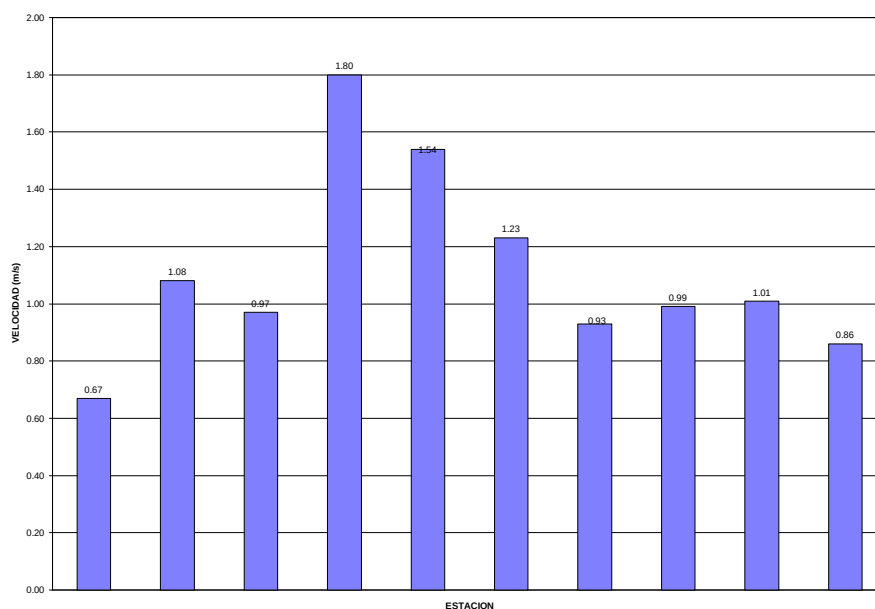
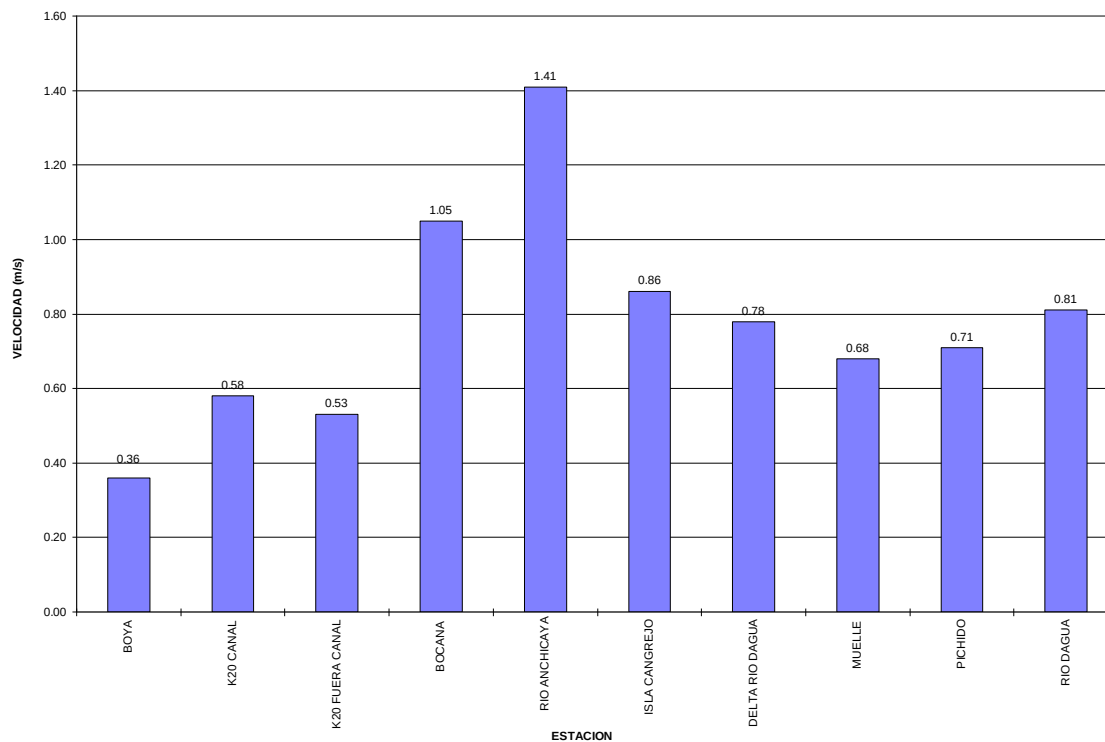


Figura N° 3-17. Valores representativos de velocidades promedio máximas de corriente de cada estación



3.2.3.3 Calidad del agua³⁷

3.2.3.3.1 Columna de agua

Las condiciones en las cuales se encuentre el cuerpo de agua a nivel físico-químico y bacteriológico, no sólo refleja las presiones a las cuales está sometido, sino también determina la presencia de las comunidades biológicas que se puedan establecer en ellos. Los cuerpos de agua encontrados dentro del área de estudio, se pueden considerar como de características y condiciones muy variables, puesto que cada uno de los sitios evaluados son característicos de ecosistemas marinos, de agua dulce y de tipo estuarino.³⁸

De tal forma que los muestreos realizados, sólo pueden ser usados para dar una visión general de lo que ocurre en un determinado momento y en características ambientales muy específicas en un determinado sitio.

La información presentada a continuación, fue obtenida por el Centro de Control de Contaminación del Pacífico (CCCP) del 17 de mayo de 2006.

▪ Ubicación de los sitios de muestreo

A lo largo del canal de acceso se muestrearon 7 estaciones previamente establecidas (**Tabla 3-12**), las cuales se presentan en la **Figura N° 3-18**.

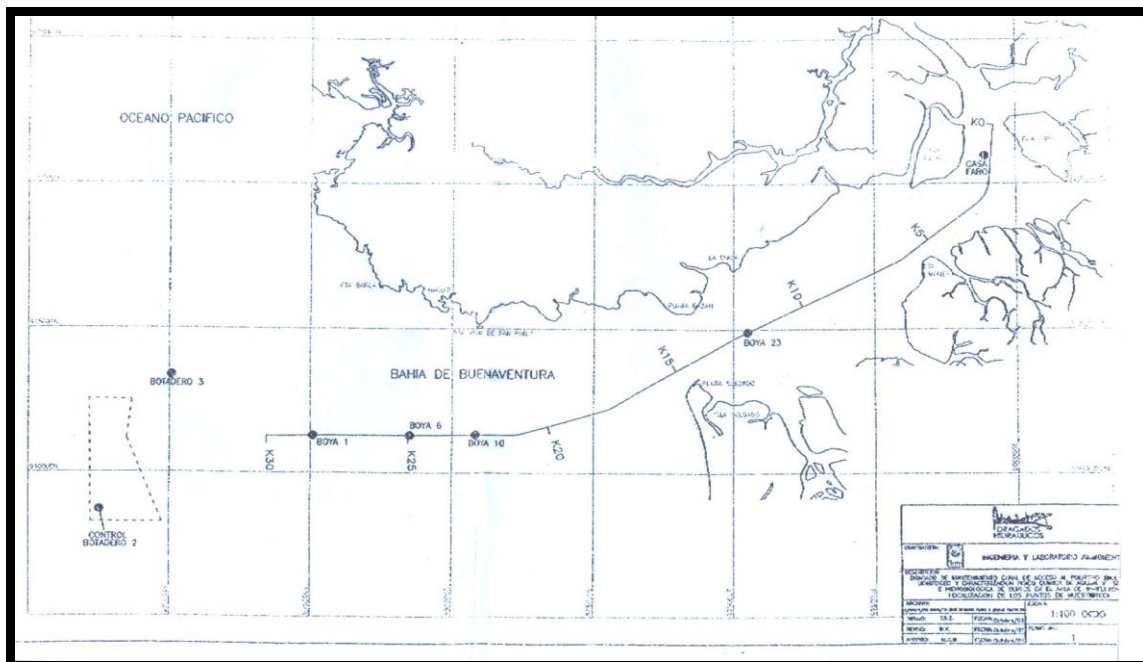
Tabla 3-12. Ubicación de las estaciones de muestreo

Estación	Latitud N	Longitud W
Casa Faro	3° 52' 90,6''	77° 05' 26,0''
Boya 1	3° 47' 44,1''	77° 17' 51,1''
Boya 6	3° 47' 35,3''	77° 16' 26,3''
Boya 10	3° 47' 33,9''	77° 15' 07,8''
Boya 23	3° 49' 38,9''	77° 10' 13,6''
Botadero 2	3° 46' 23,7''	77° 22' 20,0''
Botadero 3	3° 49' 04,3''	77° 20' 73,0''

³⁷ **Fuente:** Informe Preliminar, MONITOREO AMBIENTAL AL CANAL DE ACCESO DE BUENAVENTURA. CCCP, 17 de mayo de 2006.

³⁸ **Fuente:** ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPITULO 3, Numeral 3.3.5, 1998.

Figura N° 3-18. Distribución de las estaciones de muestreo en el canal de acceso de la Bahía de Buenaventura.



Fuente: CCCP, 2006.

■ Metodología

La caracterización de las aguas en la Bahía de Buenaventura, se realizó teniendo como base los muestreos realizados por la CCCP, el 23 de marzo de 2006 con el fin de recolectar información ambiental relacionada con parámetros fisicoquímicos (temperatura del agua, salinidad, pH, oxígeno disuelto, nitratos, turbidez sólidos totales, suspendidos y no sedimentables), biológicos (demanda bioquímica de oxígeno, bentos y microorganismos) y contaminantes tales como hidrocarburos aromáticos policíclicos, metales pesados, plaguicidas organoclorados y organofosforados.

La toma de muestras de agua para los análisis de parámetros fisicoquímicos se realizó por medio de botellas Ninsky, las muestras para oxígeno se tomaron y fijaron *in situ* en botellas Winkler; hidrocarburos y metales pesados se recolectaron en botellas de vidrio ámbar y de polietileno respectivamente, luego refrigeradas para ser transportadas al laboratorio para su posterior análisis, las muestras para metales fueron preservadas con ácido nítrico.

Los análisis concernientes a parámetros fisicoquímicos se realizaron por métodos validados por el Laboratorio de Química del Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP); como también los métodos estandarizados y recopilados en el Standard Methods; donde se usan las técnicas indicadas en la **Tabla 3-13**.

Tabla 3-13. Técnicas utilizadas para el análisis fisicoquímico

Análisis de Parámetros	Técnica
Nutrientes (nitratos).	Colorimétricas
pH	Potenciométricas
Salinidad	Conductimétricas
▪ Oxígeno disuelto (OD) ▪ Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅)	Volumétricas
Sólidos Totales (ST)	Gravimétricas
Sólidos Suspendidos (SS)	
Sólidos No Sedimentables (SNS)	
Granulométrico	Se realizó por el método recomendado por McManus (1988).

Fuente: CCCP, 2006.

Las muestras de sedimentos para análisis de contaminantes, al igual que las destinadas a realizar la caracterización de la comunidad bentónica fueron obtenidas mediante el uso de una draga tipo Ponar. Se colectaron en cada estación una muestra con dos réplicas adicionales (para bentos), las cuales fueron depositadas en bolsas de polietileno debidamente rotuladas.

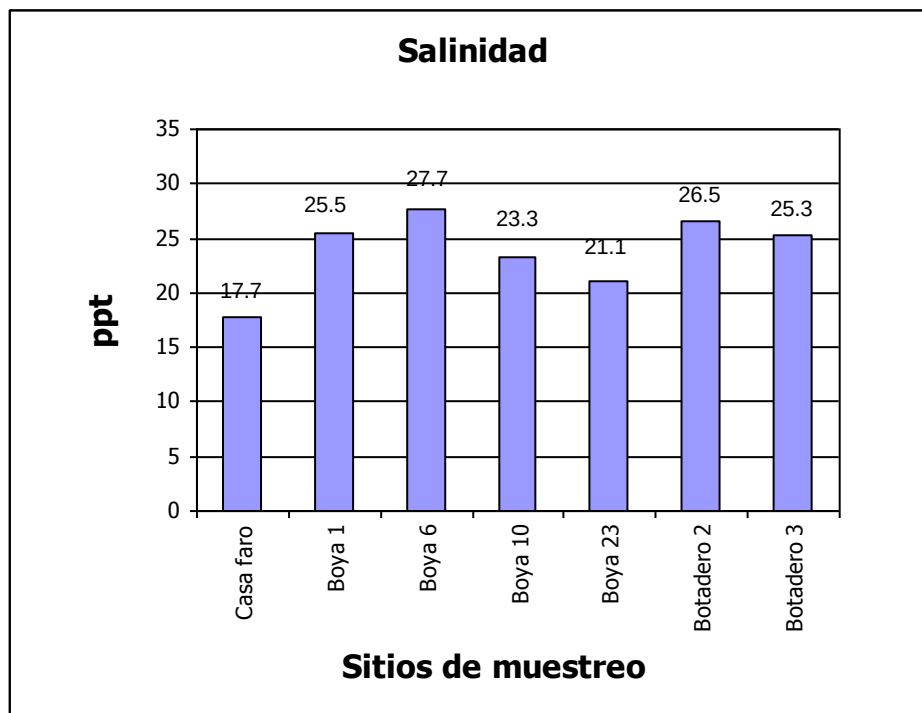
Las muestras para análisis de contaminante fueron refrigeradas y transportadas al laboratorio, las destinadas al estudio de la comunidad bentónica fueron lavadas en un tamiz de 0.5 mm de diámetro de malla, fijando todo el material retenido (con una mezcla de formol al 10% con Rosa de Bengala).

A continuación se muestra cada uno de los parámetros físico – químicos analizados por la CCCP:

▪ **Salinidad**

La salinidad en la bahía de Buenaventura tiene una dependencia directa con la altura de la marea debido a la influencia de los aportes de ríos tales como: Dagua, Anchicayá y Raposo; y por consiguiente se presenta una alta variación temporal y espacial de la salinidad en el área.

Figura N° 3-19. Salinidad registrada en los sitios de muestreo

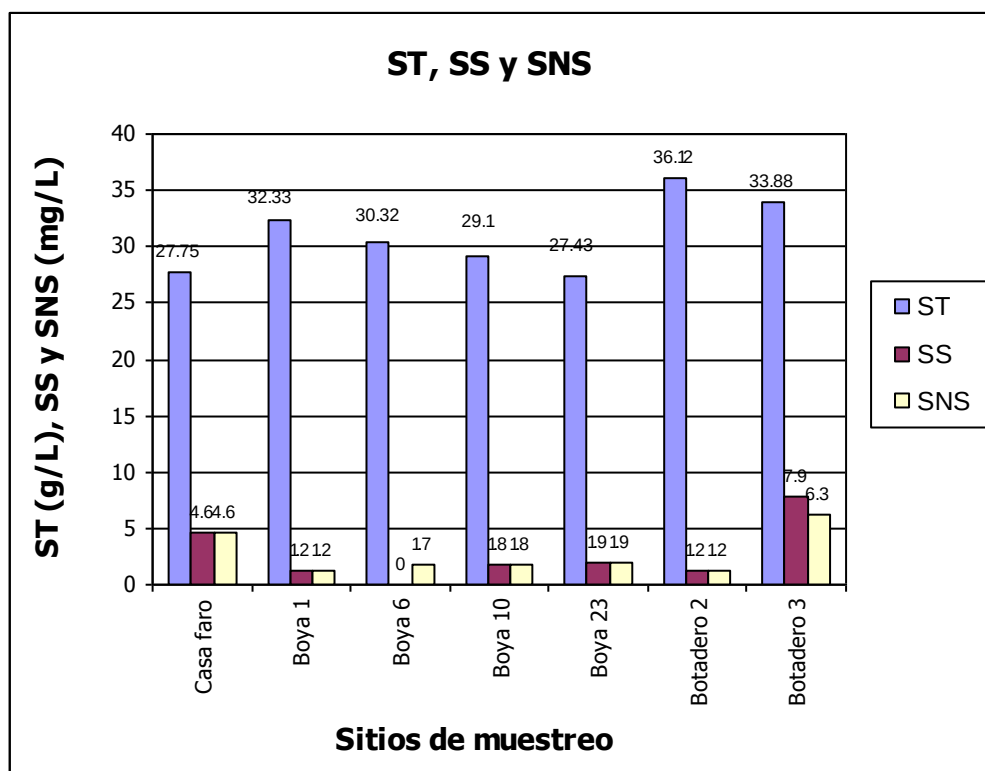


En la **Figura N° 3-19**, se observa que los valores oscilaron entre 17.7 y 27.7 ppt, registrados en las estaciones Casa Faro y Boya 6 respectivamente, obteniéndose un promedio de 23.9 ppt. La salinidad es uno de los parámetros que afecta la solubilidad del oxígeno en el agua; teniendo en cuenta que para una salinidad de 27.1 ppt y una temperatura de 27.0 °C el nivel de saturación de oxígeno es de 6.85 mg/L (YSI Incorporated, 1998); el valor promedio de oxígeno a nivel superficial para las siete (7) estaciones bajo condiciones similares encontradas (promedio de salinidad = 23.9 ppt y $T^{\circ} = 27.1^{\circ}\text{C}$) fue de 6.5 mg O_2/L (94 % de saturación), indicando que en los puntos monitoreados se presenta un alto proceso de oxigenación de las aguas, como consecuencia de corrientes, reaeración, olas y turbulencia.

▪ **Sólidos Totales (ST), Sólidos Suspendedos (SS) y Sólidos No Sedimentables (SNS)**

El término “sólidos” se refiere a la materia sólida suspendida o disuelta en el agua o en los desechos de agua; los sólidos pueden afectar adversamente la calidad de las aguas.

Figura N° 3-20. ST, SS y SNS registrados en los sitios de muestreo



Los niveles de sólidos totales estuvieron comprendidos entre 27,43 g/L y 36,12 g/L; valores que reflejan un apreciable contenido de sales, característica propia de aguas de bahías del Pacífico colombiano, valores que dependen de la influencia de aguas continentales. (Ver **Figura N° 3-20**).

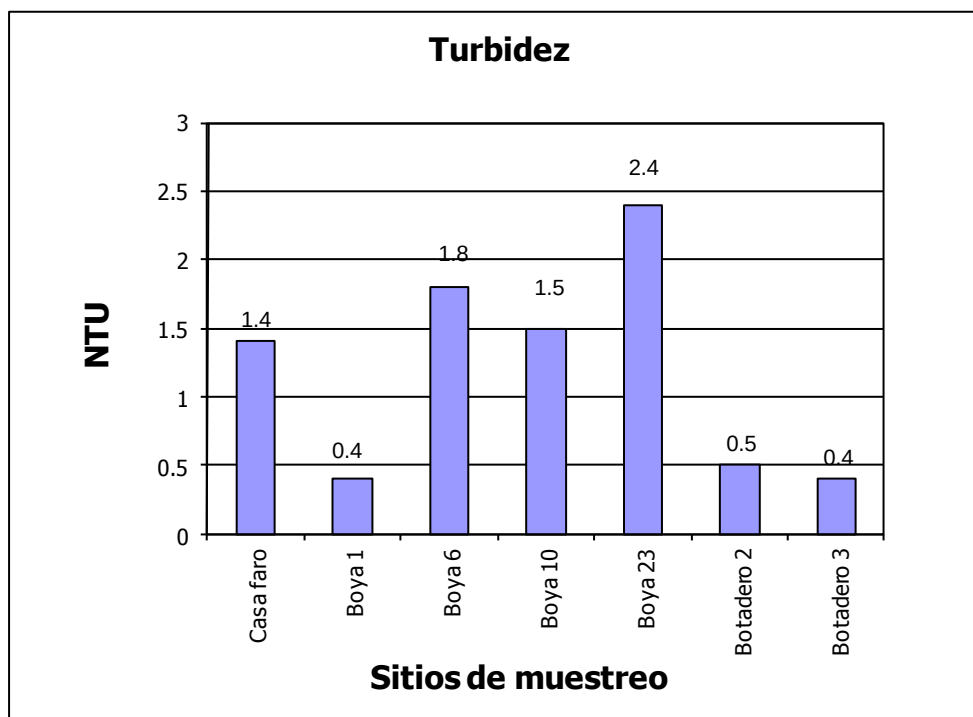
Los sólidos suspendedos comprenden el material sedimentable más el no sedimentable. Los ríos se constituyen en la fuente principal de SS en ecosistemas costeros conllevando a detectarse niveles de varias centenas de miligramos por litro de agua. Los valores en los puntos evaluados oscilaron entre 1.2 y 7.9 mg/L, con un promedio de 2.9 mg/L; reflejando prácticamente que no hay una influencia continental importante; reflejado de igual forma en los niveles de salinidad, cuyas concentraciones están por encima de los 20 ppt a excepción de la estación Casa Faro.

Altas concentraciones de sólidos suspendidos también alteran el proceso de fotosíntesis debido a la disminución en la incidencia de la luz a través de la columna de agua. Pero los valores encontrados no se constituyen en un parámetro que produzca tales efectos, pues se consideran relativamente niveles bajos.

▪ Turbidez

En aguas profundas, la turbidez impide la propagación de la luz, cuya disminución tiene como consecuencia limitar la biomasa fitoplanctónica. La turbidez de una masa de agua se debe a la presencia de materiales en suspensión, finamente divididas, tales como arcillas, limos, partículas de sílice, materia orgánica, pigmentos, entre otros. En algunos casos el color del agua puede ser causado incluso por los iones de metales.

Figura N° 3-21, Turbidez registrada en los sitios de muestreo

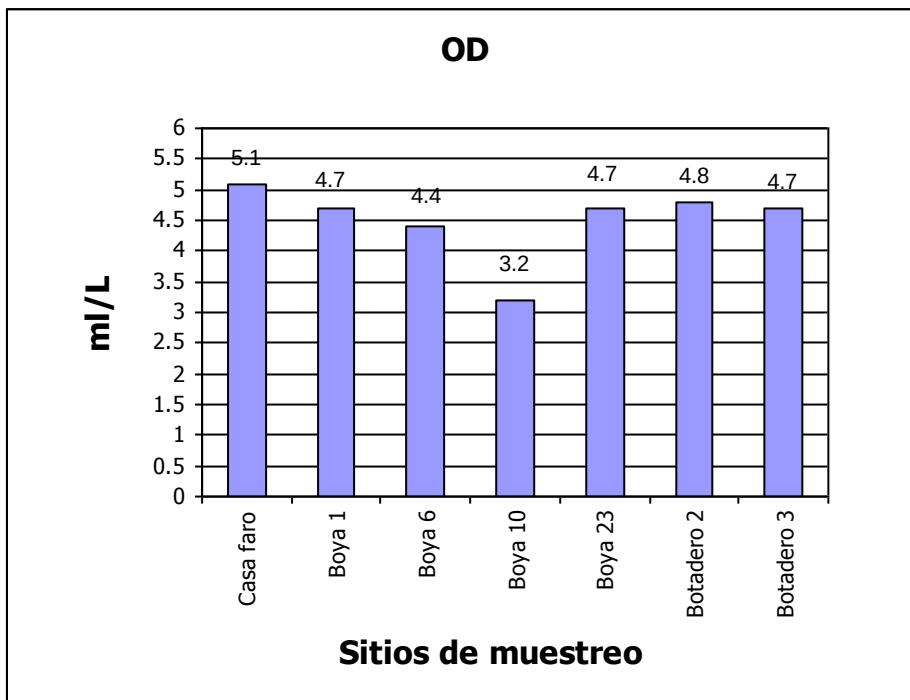


Los valores en las estaciones oscilaron entre 0.4 y 2.4 NTU (*Unidades Nefelométricas de Turbidez*) (**Figura N° 3-21**); que reflejan las propiedades de un agua con baja turbidez, que puede corroborarse con el bajo contenido de sólidos suspendidos. Por consiguiente se puede inferir que este parámetro no se constituya en un factor que interfiera en los procesos e interacciones que se desarrollan en el funcionamiento del ecosistema.

▪ **Oxígeno Disuelto (OD)**

El OD es uno de los parámetros más importantes que controla la presencia o ausencia de las especies en los ecosistemas estuarinos; al igual que los procesos biogeoquímicos relacionados con la transformación de la materia orgánica; y por consiguiente de la calidad del agua.

Figura N° 3-22. OD registrado en los sitios de muestreo.



Los valores para el OD, durante el muestreo, oscilaron entre 3.2 mL/L y 5.1 mL/L; el valor más bajo, antes mencionado, fue encontrado en la estación Boya 10 (Ver **Figura N° 3-22**) y el más alto en Casa Faro.

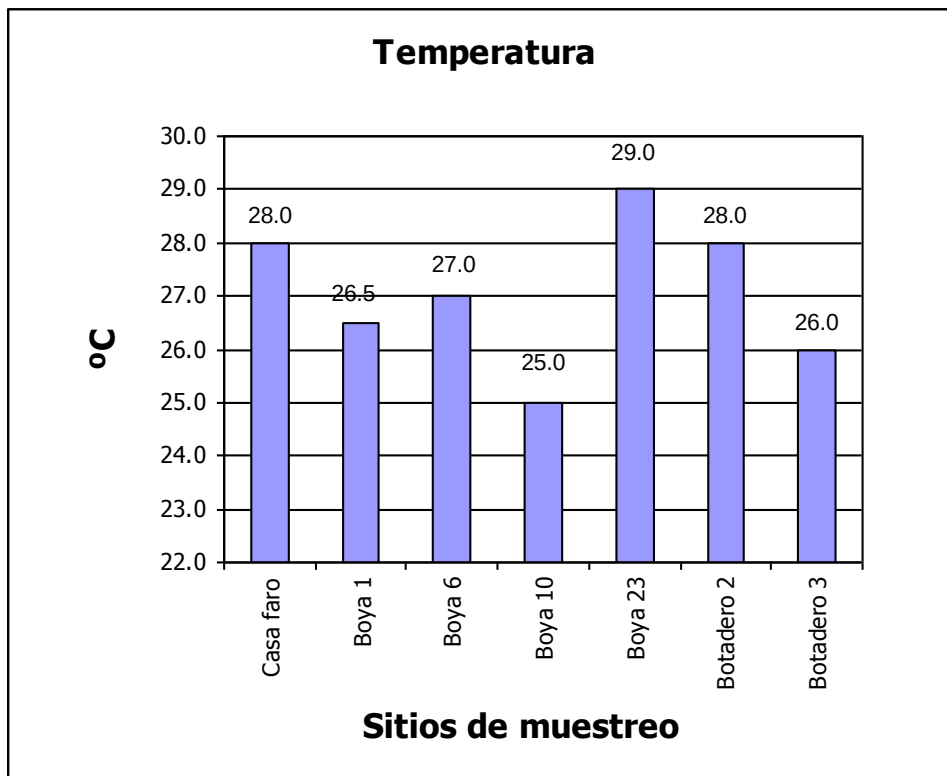
Los valores observados para el OD durante el muestreo están por encima de 3 mg. O₂/L equivalente a 2.1 mL O₂/L, nivel que indica una condición de hipoxia, (EPA, 1991); garantizando que este parámetro no representa una causa que promueva la migración de especies móviles, y por consiguiente favorece que especies sésiles puedan vivir. En general; los valores (rango 3.2 – 5.1 mL/L), y su respectivo promedios de 4.5 mL/L se encontraron por encima de los 4.0 mg/L (2.8 mL/L) establecido como criterio de calidad admisible para la destinación del recurso para la preservación de flora y fauna en aguas marinas o estuarinas, según el Decreto 1594 de 1984. (MINSALUD, 1984).

Los niveles de oxígeno disuelto en el medio acuático fluctúan continuamente; es así que al medio día en la superficie de un ecosistema marino y/o estuarino, el oxígeno puede encontrarse en el nivel de saturación o sobresaturación debido a la acción de mezcla con el aire, corrientes, y a la producción por la fotosíntesis de las algas; tal como lo indican las concentraciones obtenidas en las estaciones monitoreadas.

▪ Temperatura (T°C)

Los valores para este parámetro oscilaron entre 25.0 y 29.0°C, con un promedio de 27.1°C; de forma similar que los otros parámetros fisicoquímicos, este se ve influenciado por la temperatura ambiental; por consiguiente un aumento o disminución de la temperatura afecta a otros parámetros relacionados con la solubilidad de las sustancias principalmente y por consiguiente las propiedades fisicoquímicas del medio. (Ver **Figura N° 3-23**).

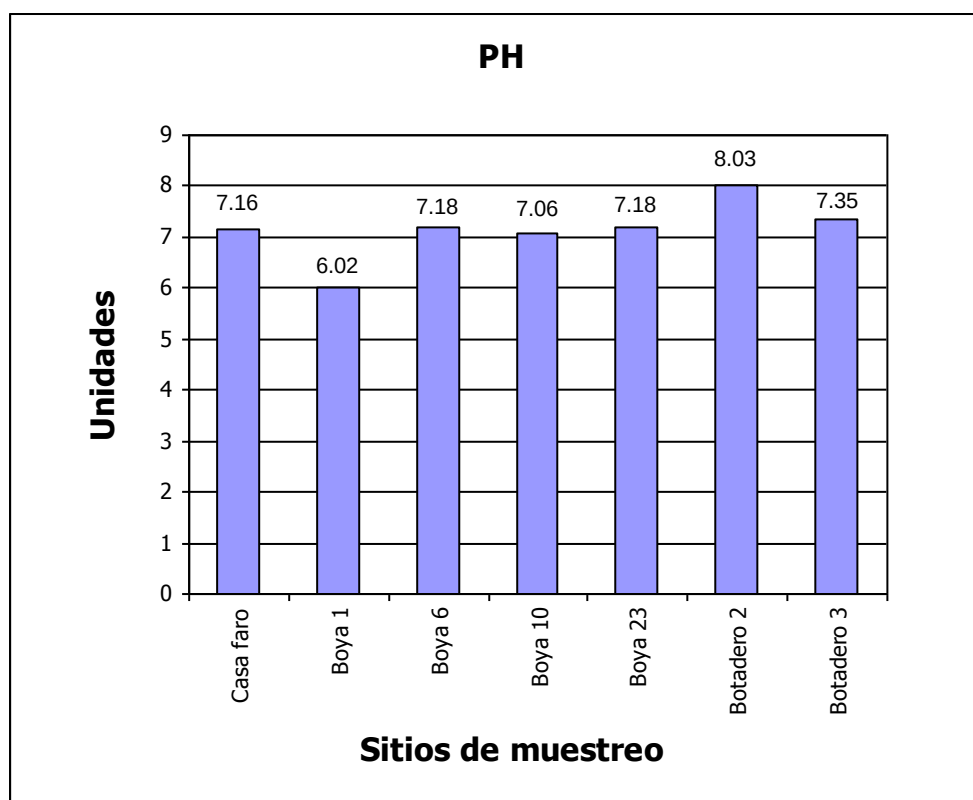
Figura N° 3-23. Temperatura registrada en los sitios de muestreo



▪ PH

El pH afecta la solubilidad de ciertas sustancias tales como: metales pesados, OD, amonio, entre otros. De igual forma que para el oxígeno; los valores (excepto el registrado en la estación Boya 1), se encontraron dentro del rango (6.5 – 8.5) establecido como criterio de calidad admisible para la destinación del recurso para la preservación de flora y fauna en aguas marinas o estuarinas según el Decreto 1594 de 1984 (MINSALUD, 1984). Las bacterias prefieren aguas más alcalinas y los hongos aguas más ácidas. Las cianofíceas desaparecen prácticamente a pH menor a 4. Un pH menor a 3 o mayor a 9 puede considerarse tóxico para el protoplasma de las células debido a las concentraciones de iones H^+ y OH^- respectivamente. (Ver **Figura N° 3-24**).

Figura N° 3-24. Valores de PH registrados en los sitios de muestreo

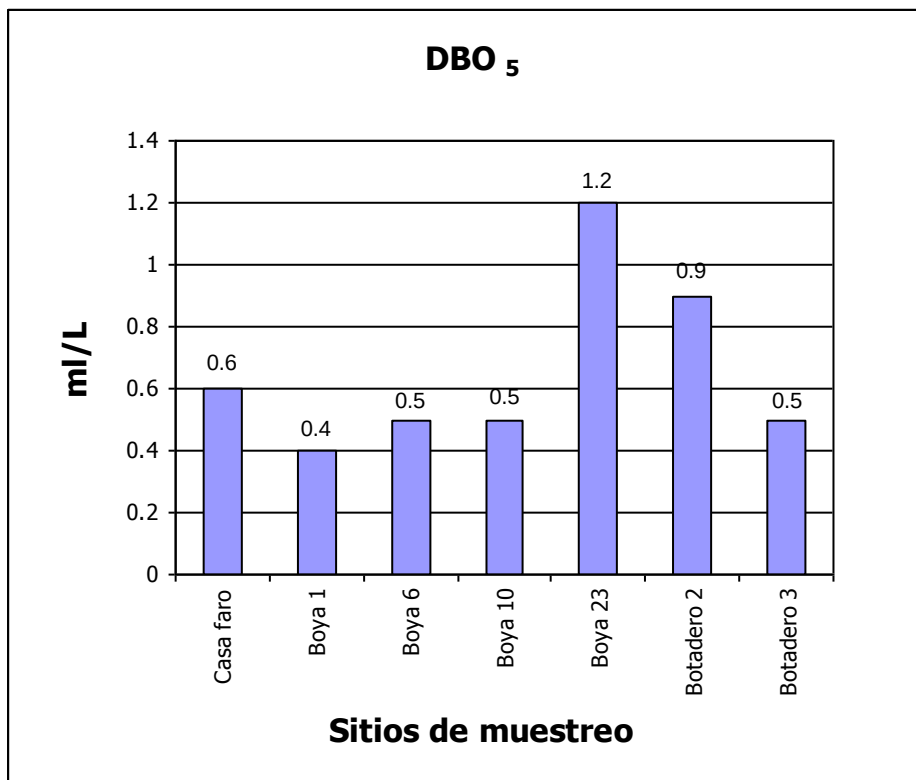


▪ **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)**

Los valores de DBO₅ obtenidos durante el muestreo estuvieron por debajo de 2.0 mg/L, considerado como valor límite para aguas de estuarios no contaminadas (Clark, 1986; Kiely, 1999). El promedio para la DBO₅ fue de 0.67 mg/L; con un rango comprendido entre 0.39 y 1.21 mL/L (1.73 mg/L); reflejando que en los puntos monitoreados no se presenta una entrada significativa de materia orgánica principalmente. (Ver **Figura N° 3-25**).

En la Bahía de Buenaventura pueden presentarse valores de DBO₅ más altos, pero en puntos circundantes a la Isla Cascajal debido al vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales que se caracterizan por un alto contenido de materia orgánica.

Figura N° 3-25. DBO₅ registrada en los sitios de muestreo

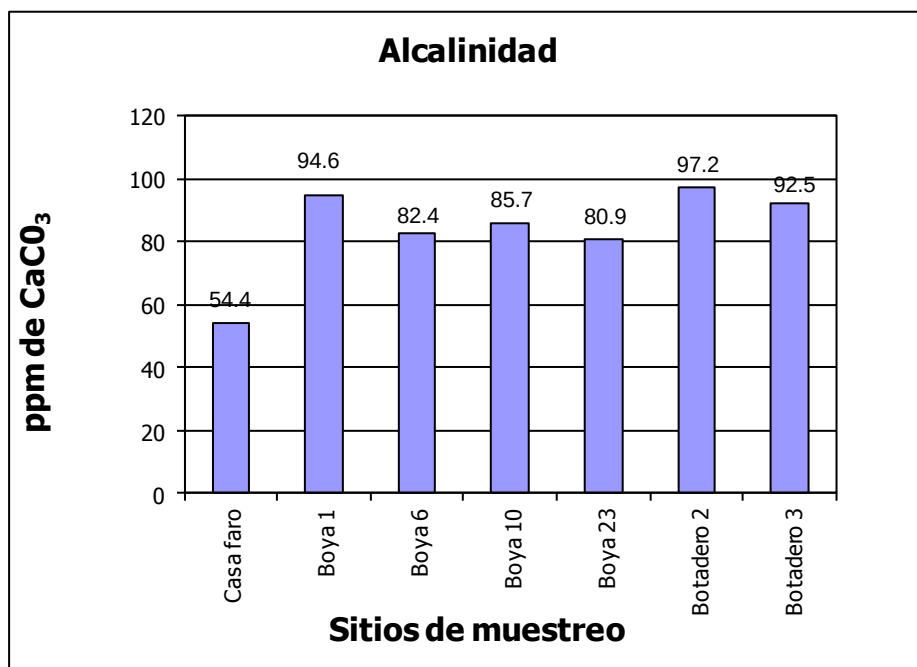


▪ Alcalinidad

La alcalinidad de una muestra de agua es la capacidad para reaccionar o neutralizar iones hidronio (H^+), hasta un valor de pH igual a 4,5. La alcalinidad es causada principalmente por los bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos presentes en solución, y en menor grado por los boratos, fosfatos y silicatos, que puedan estar presentes en la muestra. Debido a que el ión bicarbonato tiene características anfóteras, que obedece a una de las principales consecuencias de la existencia del sistema carbonato en el agua, consiste en que éste, le imparte a la misma una ligera “Capacidad Buffer”. Las aguas muy puras están sometidas a fuertes oscilaciones del pH porque tienen una pequeña alcalinidad, es decir, una baja capacidad de combinación de ácidos. Las aguas con una reserva alcalina muy fuerte o moderada mantienen su pH entre 7 y 8, y es el caso de las aguas marinas.

En la **Figura N° 3-26**, se observa que los valores de Alcalinidad están comprendidos entre 54.4 y 97.2 ppm expresadas como $CaCO_3$; con un promedio de 83.9 ppm. La alcalinidad para un determinado pH aumenta conforme aumenta la concentración total de carbono inorgánico.

Figura N° 3-26. Alcalinidad registrada en los sitios de muestreo

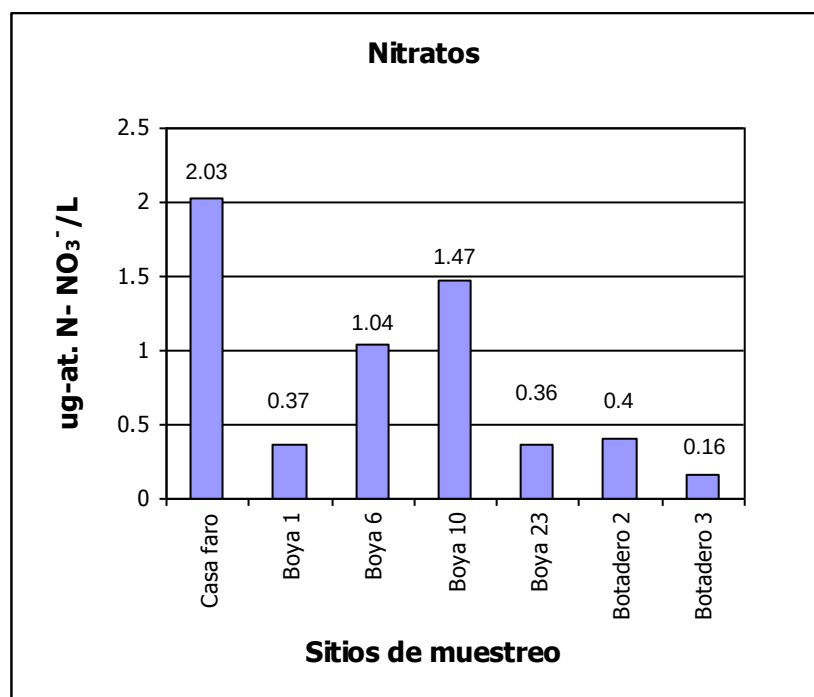


▪ Nutrientes

Nitratos. Los nutrientes relacionados con el nitrógeno y fósforo, solamente en su forma disuelta son absorbidos por los organismos. Teniendo en cuenta que un exceso de estas sustancias causa una proliferación del fitoplancton, lo cual puede causar un incremento del OD en la superficie del agua. Una vez el fitoplancton muere, se precipita y es descompuesto por organismos, produciendo un descenso en el OD hasta condiciones anóxicas. El ión nitrato corresponde a una de las formas mas oxidadas dentro del ciclo del nitrógeno.

La concentración media de nitratos fue de 0.83 ug.at.N-(NO₃)-/L. Según la NOAA, los valores para este parámetro para el Pacífico Ecuatorial a nivel superficial pueden llegar hasta 22 ug.at.N-(NO₃)/L, demostrando que las concentraciones registradas son bajas. En el área, están sujetas a una serie de factores de origen natural y/o antrópico, teniéndose que los niveles aumenten ante la entrada de aguas residuales domésticas y aporte continental a través de ríos. Los resultados obtenidos se observan en la **Figura N° 3-27**).

Figura N° 3-27. Nitratos registrados en los sitios de muestreo



- **Fósforo total.** El fósforo en los ecosistemas acuáticos se puede encontrar tanto en forma disuelta como particulada. Los niveles para fósforo total oscilaron entre 0.006 y 0.045 ppm, con un promedio de 0.017 ppm, igualmente pueden encontrarse niveles más altos en áreas con influencia antrópica. El fósforo solamente en su forma disuelta es asimilado por los organismos.

▪ **Resultados y discusión de análisis fisicoquímicos**

Para la mayoría de los usos, la cantidad disponible de información relacionada con propiedades químicas y físicas del agua es muy importante, puesto que se constituyen en parámetros claves en el momento de evaluar la calidad del agua.

Las aguas marinas siempre contienen cantidades apreciables de sólidos disueltos, pequeñas cantidades de gases disueltos y otros constituyentes menores. Su composición es una función de múltiples factores: presión, temperatura, tipo de materia mineral en contacto, pH, etc.

La calidad del agua es de gran significancia en la determinación del estado y composición de las comunidades biológicas presentes en el medio. Esta es determinada por los solutos y gases disueltos en el agua, como también por el material suspendido y flotante en ella. La calidad del agua es una consecuencia de la naturaleza física y química de su estado (sólido, líquido y gas), como también de cualquier alteración que pueda haber ocurrido como consecuencia de la actividad humana.

El uso del agua para propósitos particulares está determinado por la calidad del agua. Si las actividades humanas alteran sus características naturales, se dice que no es apta para el fin que está destinada, implicando una contaminación de ella. La “contaminación” del agua superficial puede definirse de muchas formas; sin embargo, la mayoría de las definiciones contemplan las máximas concentraciones de sustancias concretas durante períodos de tiempo suficiente para provocar efectos identificables. La calidad del agua puede definirse con base en su caracterización física, química y biológica (Kiely, 1999). Sin embargo, puede ser adversamente impactada por la actividad humana, tal y como ocurre cuando se introduce materia orgánica sobre el cuerpo de agua, tal como desechos humanos o animales; los niveles de oxígeno disuelto disminuyen inmediatamente como consecuencia de un crecimiento de organismos que utilizan la materia orgánica como fuente de energía, consumiendo oxígeno durante el proceso.

Naturalmente el agua marina está constituida por diversos constituyentes inorgánicos. Los principales cationes son: calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}), sodio (Na^{+}) y potasio (K^{+}); los aniones principales son: el ion cloruro (Cl^{-}), sulfato (SO_4^{-}), carbonato (CO_3^{-2}) y bicarbonato (HCO_3^{-}). Algunos iones de los constituyentes secundarios son reconocidos con el nombre de nutrientes, por que pertenecen a algunas sales que son utilizadas por los vegetales marinos (algas) para formar sus tejidos, por lo que tienen una significación biológica especial. Estos se presentan en el agua de mar en concentraciones variables, según la actividad biológica, y entre ellos tenemos el fosfato (PO_4^{-3}), nitrato (NO_3^{-}), nitrito (NO_2^{-}), silicato [$\text{Si}(\text{OH})_4$] y amonio (NH_4^{+}), (Margalef, 1982).

El agua de mar también contiene pequeñas cantidades de gases atmosféricos disueltos; los cuales están continuamente intercambiándose a través de la superficie del mar. La cantidad de gas disuelto depende de la temperatura, la concentración de sales y la presión. Estos gases son principalmente oxígeno (O_2), anhídrido carbónico (CO_2), nitrógeno (N_2) el cual es ligeramente inerte, argón (Ar), helio (He), y neón (Ne). En proporciones menores se encuentran sulfuro de hidrógeno (H_2S) y metano (CH_4). El sulfuro de hidrógeno es tóxico e imparte un mal olor, pero no está presente en agua que contiene oxígeno disuelto.

En la **Tabla 3-14** se muestran en resumen, los resultados de calidad del agua realizados por la CCCP, en las siete estaciones ubicadas en la bahía de Buenaventura.

Tabla 3-14. Valores de parámetros determinados en el muestreo

Estación	NO_3^{-}	Sólid. totales	Sólid Susp.	Sólid.no sedim	DBO_5	pH	Turbid	Alcali	Temp.	Salini	O.D
Casa faro	2,03	27,75	4,6	4,6	0,6	7,16	1,4	54,4	28,0	17,7	5,1
Boya 1	0,37	32,33	1,2	1,2	0,4	6,02	0,4	94,6	26,5	25,5	4,7
Boya 6	1,04	30,32	0,0	1,7	0,5	7,18	1,8	82,4	27,0	27,7	4,4
Boya 10	1,47	29,10	1,8	1,8	0,5	7,06	1,5	85,7	25,0	23,3	3,2
Boya 23	0,36	27,43	1,9	1,9	1,2	7,18	2,4	80,9	29,0	21,1	4,7
Botadero 2	0,40	36,12	1,2	1,2	0,9	8,03	0,5	97,2	28,0	26,5	4,8
Botadero 3	0,16	33,88	7,9	6,3	0,5	7,35	0,4	92,5	26,0	25,3	4,7
Promedio	0,83	30,99	2,7	2,7	0,67	7,1	1,2	83,9	27,1	23,9	4,5
Máximo	2,03	36,12	7,9	6,3	1,21	8,03	2,4	97,2	29,0	27,7	5,1
Mínimo	0,16	27,43	0,0	1,2	0,39	6,02	0,4	54,4	25,0	17,7	3,2

Unidades: Temperatura en °C, pH en Unds. de pH, Salinidad en ppt, O.D y DBO_5 en mLO_2/L , nitratos en $\mu\text{g-at. N-NO}_3^{-}/\text{L}$, Turbidez en NTU, Alcalinidad en ppm de CaCO_3 , Sólidos Totales en g/L , SS y SNS en mg/L (ppm).

De acuerdo a los resultados obtenidos por la CCCP de las características físico – químicas del agua, se observan variaciones entre las condiciones de todas las estaciones, lo cual corresponde no solo a las características especiales de cada sitio, sino también a las diferentes actividades desarrolladas en la bahía y las descargas de aguas residuales domésticas e industriales de los Ríos Dagua, Anchicayá, Raposo, etc.

3.2.3.3.2 Contaminantes en aguas

▪ Metales pesados

Los metales pesados son componentes naturales de la corteza terrestre, son peligrosos porque tienden a bioacumularse, no son degradados o destruidos. En un grado pequeño se incorporan a los organismos a través de alimentos contaminados, el agua potable y el aire. Algunos metales pesados (e.g. cobre, mercurio, cadmio, selenio, zinc) son esenciales en el metabolismo del cuerpo humano; sin embargo, en concentraciones altas pueden conducir a envenenamiento.

Los resultados sobre detección de metales pesados en la Bahía de Buenaventura en aguas y sedimentos se presentan de manera condensada, teniendo como fuentes de referencia los estudios realizados por el INDERENA (1987), Fernández (1988), Fernández y Pion (1986), Universidad del Valle (1995), citados por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (2006)³⁹, Hidroestudios, Moffatt & Nichol (1998), EIA para el CPI, S.A(2005) y los últimos análisis del Centro de Control de Contaminación del Pacífico Colombiano (CCCP) en mayo de 2006).

Los resultados de los metales pesados medidos en la Bahía desde la década de los ochenta, se presentan en tablas, donde las concentraciones encontradas son comparados con los valores indicativos del INDEMAR (2001)⁴⁰, discriminándose fácilmente por colores los niveles de contaminación.

En la **Tabla 3-15**, se pueden apreciar la presencia de los siguientes metales pesados, como: cobre (Cu), cromo (Cr), cadmio (Cd), mercurio (Hg) y Zinc (Zn), en miligramos por litro de agua de mar, algunos son valores promedios de varias estaciones dentro de la Bahía (Bahía, 84, 85, 86, 87, 88 y 95), los otros corresponden a estaciones específicas dentro de la bahía o sobre la zona del canal y botadero.

En la historia de las mediciones de metales pesados en aguas marinas de la Bahía de Buenaventura se detectan contaminaciones bajas (color amarillo), en cobre, cadmio y mercurio, siendo en general la calidad del agua no contaminada.

³⁹ www.cpps-int.org/spanish/planaccion/contaminacionmarinapa.htm

⁴⁰ INDEMAR (2001) "Valores Indicativos del Grado de Contaminación de las Aguas Marinas Colombianas –Escala Conceptual y Tablas de Valores". Santa marta.

Solo se registran dos valores con contaminación media en la desembocadura del río Limón (0.00108 mg/L) e Isla Cangrejo (0,00155 mg/L), medidos por Hidroestudios. Moffatt & Nichol, en el año 1998.

Tabla 3-15. Concentraciones de metales pesados en aguas de la bahía de Buenaventura

SITIO	Cu (mg/L)	Cr (mg/L)	Cd (mg/L)	Hg (mg/L)	Zn (mg/L)
No contaminación ¹	<0,005		<0,004	<0,0005	<0.5
Contaminación Baja ¹	0,005 a 0,1		0,004 a 0,02	0,0005 a 0.001	0,5 a 2,0
Contaminación Media ¹	0,1 a 0,5		0,02 a 0,04	0.001 a 0,01	2,0 a 10,0
Contaminación Alta ¹	>0,5	>0,85	>0,04	>0,01	>10,0
Bahía 1984 ³					0,029 a 0,52
Bahía 1985 ⁴				0,00001 a 0,0038	0,02 a 0,11
Bahía 1986 ³			0,009	0.00116	
Bahía 1987 ⁴			0,005 a 0.0111	0,0096	0,09 a 0,1
Bahía 1988 ⁴	0,045 a 0,077				
Bahía 1995 ⁵		0.0037 a 0.0088	0,0014 a 0,00053	0,000014 a 0,000053	
Desemb Río Limón ⁶		<0,01	<0,01	0,00108	
Boya 5 A ⁶		<0,01	<0,01	0,0005	
Aguadulce ⁶		<0,01	<0,01	0,0005	
Muelle 6 ⁶		<0,01	<0,01	0,0005	
Anchicayá ⁶		<0,01	<0,01	0,0005	
Isla Cangrejo ⁶		<0,01	<0,01	0,00155	
Boya 1 ⁷		<0,002	<0,002	<0,00039	0,010
Boya 10 ⁷		<0,002	<0,002	<0,00039	0,009
Boya 23 ⁷		<0,002	<0,002	<0,00039	0,022
Botadero 2 ⁷		<0,002	<0,002	<0,00039	0,017
Botadero 3 ⁷		<0,002	<0,002	<0,00039	0,013
Casa Faro ⁷		<0,002	<0,002	<0,00039	0,015
Boya 6 ⁷		<0,002	<0,002	<0,00039	0,010

¹ INDEMAR (2001) "Valores Indicativos del Grado de Contaminación de las Aguas Marinas Colombianas –Escala Conceptual y Tablas de Valores".

³ Fernández y Piñón (1986)

⁴ Fernández (1988)

⁵ Universidad del Valle (1995)

⁶ Hidroestudios Moffatt & Nichol (1998)

⁷ CCCP (2006). Monitoreo del Canal de Accesos al Puerto de Buenaventura

3.2.3.4 Sedimentos

La distribución de las arenas y limos en el fondo de la bahía muestra limos gruesos en la Bahía Interior, especialmente en la desembocadura del estero San Antonio; arenas finas en la desembocadura de Agua Dulce, desembocadura del Anchicayá y en inmediaciones de Punta Soldado, zona de la barra bahía exterior; arenas medias en la confluencia del río Dagua con la bahía y a la altura de la isla Soldado, zona de la barra bahía exterior; y arenas gruesas en la parte exterior de la bahía, sector de la Bocana.

Los sedimentos marinos de la Bahía de Buenaventura están influenciados por el ingreso de contaminantes provenientes del continente a través del vertimiento de aguas municipales de desecho doméstico, de vertimientos orgánicos y de talleres del 60% de la población no cubierta con el sistema de alcantarillado de la ciudad, de los provenientes de descargas no controladas de embarcaciones y barcos y de los arrastrados por los ríos que llegan a ella.

3.2.3.4.1 Caracterización de sedimentos marinos

La composición granulométrica de las muestras de sedimentos recolectados en las estaciones monitoreados según el índice arenoso (IA); establecen que las muestras provenientes de las estaciones Boya 10 y Boya 23 corresponden a arena lodosa, las estaciones Botadero 2, Botadero 3 y Boya 6 corresponden a sedimentos lodo arenosos; y los de la estación 1 se clasifican en arenas (**Tabla 3-16**).

Esta característica favorece el proceso de adsorción y/o retención de contaminantes orgánicos como inorgánicos; de forma similar sedimentos de zonas estuarinas con alto contenido de lodos generalmente presentan niveles apreciables de materia orgánica.

Tabla 3-16. Composición granulométrica para las estaciones muestreadas

Especificación (%)	Boya 1	Botadero 2	Boya 6	Boya 10	Boya 23	Botadero 3
Gravas	-	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa	0,5	0,9	8,8	1,5	25,7	2,0
Arena gruesa	4,4	0,8	2,1	1,0	13,9	1,5
Arenas medias	64,5	4,6	6,3	7,2	35,7	1,8
Arenas finas	16,0	3,4	4,8	8,5	6,2	1,5
Arenas muy finas	5,8	10,9	26,9	35,2	8,1	37,4
Lodos	8,9	79,3	51,2	46,7	10,3	55,7
Índice Arenoso	91,1	20,7	48,8	53,3	89,7	44,3

▪ Carbono orgánico total en sedimentos

Las concentraciones para este parámetro oscilaron entre 0.09% y 1.01%, detectados en las estaciones Boya 1 y Botadero 2, respectivamente. Encontrándose dentro de valores promedios en sedimentos marinos que oscilan alrededor de 1.0% (Morse, et al, 1978).

▪ Nitrógeno y fósforo en sedimentos

Los compuestos del nitrógeno y del fósforo juegan un rol muy importante, puesto que son los responsables del crecimiento de los organismos en el medio acuático. En condiciones normales estos compuestos provienen fundamentalmente de la degradación de la materia orgánica muerta, pero en condiciones del medio alteradas, los aportes adicionales proceden principalmente de vertidos residuales urbanos y de ciertas instalaciones industriales, así como del uso creciente de agroquímicos en los cultivos. La eliminación de nitrógeno se basa en dos procesos combinados de nitrificación y desnitrificación. Las concentraciones para nitrógeno estuvieron comprendidas entre 0.03 y 1.04%, con un promedio de 0.3567%.

Las fuentes de fósforo están asociadas con rocas sedimentarias como el apatito ($\text{Ca}_x(\text{OH})_y(\text{PO}_4)_z$) presente en huesos fósiles, guano, descomposición de fosfatos minerales provenientes de formaciones rocosas terrestres y de ciertos sedimentos marinos (el fosfato es soluble en agua). Tradicionalmente, los detergentes contenían Na_3PO_4 en sus fórmulas, aunque actualmente esta parte se intenta evitar su uso. Los niveles estuvieron comprendidos entre 1.1 y 2.20 ppm (tabla 4); con un promedio de 1.93ppm, catalogándose como concentraciones relativamente bajas puesto que valores promedios en sedimentos marinos oscilan alrededor de 750 ppm (Morse *et al.*, 1978).

3.2.3.4.2 Contaminantes en sedimentos

▪ Metales Pesados:

Los sedimentos constituyen excelentes indicadores de evaluación del grado de contaminación para un área determinada. Es así como los contaminantes orgánicos e inorgánicos persistentes se adsorben sobre el material en suspensión, sedimentándose y finalmente se acumulan en los sedimentos, por lo que éstos ofrecen un registro confiable de la contaminación.

Los resultados de los estudios realizados en sedimentos hasta 1998, por el Programa Coordinado de Investigación y Vigilancia de la Contaminación Marina del Pacífico Sudeste (CONPACSE), de la Comisión Permanente del Pacífico Sur –PNUMA), los recientes de Hidroestudios Moffatt & Nichol (1998), EIA para el CPI, S.A (2005) y la CCCP (2006) en el monitoreo del canal de acceso al puerto, se presentan en la **Tabla 3-17** y muestran los rangos de concentraciones en miligramos por kilogramo de cobre (Cu), cadmio (Cd), cromo (Cr), mercurio (Hg), plomo (Pb), y zinc (Zn), para la bahía de Buenaventura.

Tabla 3-17. Metales pesados en sedimentos y valores indicativos de grado de contaminación

SITIO	Cu (mg/Kg)	Cr (mg/Kg)	Hg (mg/kg)	Pb (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)	Cd (mg/Kg)
No contaminación ¹	<6		<0,0001	<5	<75	<0,2
Contaminación Baja ¹	6 a 36		0,0001 a 0,0005	5 a 31	75 a 120	0,2 a 0,8
Contaminación Media ¹	36 a 50	28 a 100	0,0005 a 0,001	31 a 85	120 a 140	0,8 a 2,0
Contaminación Alta ¹	>50	>100	>0,001	>85	>140	>2,0
Bahía 1985 ²						10,56
Bahía 1986 ²	19,0– 105,1		1,89 - 6,57	16,6	10,6 - 67,6	
Bahía 1987 ²	28,4		0,44 – 0,93		81,8	
Bahía 1995 ³			0,52 – 4,8	18,7 – 38,6		3,4 – 4,4
Estero Aguacate P1 ⁵	28,3		< 0,1	2,5	41,8	< 0,1
Estero Aguacate P2 ⁵	27,9		< 0,1	< 0,5	43,7	< 0,1
Estero Aguacate P3 ⁵	31,4		< 0,1	< 0,5	38	< 0,1
Estero Aguacate P13 ⁵	140,1		0,44	5,2	301,8	3,0
Canal de Acceso ⁴	22,9			0,9		
Dársena ⁴	64,7			5,2		
Estero Aguacate ⁴	51,7			3,5		
Estero Gambóia ⁴	29,7			3,13		
Boya 1 ⁶	29,28	25,51	1.03	< 0.11	62,3	
Boya 10 ⁶	67,96	93,88	0,02871	4,05	57,7	
Boya 23 ⁶	64,5	70,07	0,01619	4,37	98,1	
Botadero 2 ⁶	43,24	38,82	0,05993	5,03	108,2	
Botadero 3 ⁶	36,2	40,1	0.12	4,79	81,2	
Boya 6 ⁶	59,01	23,74	0.16	5,08	79,3	

¹ INDEMAR (2001) "Valores Indicativos del Grado de Contaminación de las Aguas Marinas Colombianas –Escala Conceptual y Tablas de Valores".

² INDERENA (1988) en CPPS/PNUMA (1988)⁴¹

³ Universidad del Valle (1995), en CPPS/PNUMA (1988)⁴¹

⁴ Hidroestudios Moffatt & Nichol (1998)

⁵ EIA para el CPI, S.A, 2005

⁶ CCCP (2006). Monitoreo del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura

⁴¹ www.cpps-int.org/spanish/planaccion/contaminacionmarinapa.htm

Siguiendo el mismo procedimiento realizado para la discusión de los resultados de metales pesados en aguas, los resultados hallados en sedimentos fueron comparados con los valores de referencia para sedimentos de INDEMAR (2001).

Dichos resultados indican que hay contaminación alta de mercurio en todos los análisis realizados en la Bahía de Buenaventura, por varios autores y en diferentes épocas, incluyéndose el último muestreo de la CCCP en mayo de 2006.

El mercurio en la Bahía debe tener su origen en la minería del oro realizada en los ríos Dagua y Anchicayá, al ser utilizado este metal pesado como amalgamador del oro encontrado en partículas muy finas en el aluvión y que de alguna manera se escapa por los ríos que llegan y se depositan en el fondo de la bahía.

El estado químico del mercurio depositado en el sedimento de la bahía debería estar por lo menos al llegar allí, en forma inorgánica o metálica, no disponible a procesos biológicos bioacumulativos, pero a medida que pasa el tiempo, la acción de microorganismos lo atacan y lo pueden convertir en metilmercurio, compuesto tóxico bioacumulable en la cadena trófica, si las condiciones del medio son altamente reductoras, es decir, nulas en oxígeno y abundante ácido sulfhídrico, producto de la descomposición de la materia orgánica (Playa Basura por ejemplo).

Otro metal pesado encontrado en el último monitoreo con contaminación alta es el cobre, en las Boyas 10, 23 y 6 con valores que oscilaron entre 59,01 y 67,96 mg/Kg.

El cromo fue detectado con contaminación media en el último monitoreo de la CCCP, en las Boyas 10 y 23 con 93,88 y 70,07 mg/Kg respectivamente y en los Botaderos 2 y 3 con concentraciones de 38,82 y 40,1 mg/Kg.

Los demás metales pesados presentan contaminación baja o no tienen como el plomo, que solo acusó contaminación baja en la Boya 6 con 5,08 mg/Kg.

Los resultados encontrados, indican que es necesario implementar por parte de las Autoridades Municipales y Regionales, los controles para identificar, notificar, sancionar o clausurar las actividades que están produciendo esta importante contaminación a la Bahía de Buenaventura, más cuando se sabe de la toxicidad que los metales pesados ocasionan en el ecosistema marino.

■ Plaguicidas organoclorados y organofosforados

A nivel mundial las plagas y enfermedades constituyen un riesgo permanente en la producción agropecuaria como también en la proliferación de enfermedades como la malaria y el paludismo. Y como repuesta a esta problemática, se ha recurrido al uso de plaguicidas para el control de plagas en agricultura, y prácticas sanitarias. La utilización masiva de pesticidas, especialmente organoclorados, durante las últimas décadas y la comprobación de sus efectos negativos sobre las comunidades marinas animales y vegetales hacen que, desde hace ya varios años se considere a este tipo de compuestos como los más perjudiciales para el medio ambiente, junto con los metales pesados, analizados anteriormente.

De acuerdo a los resultados obtenidos por la CCCP, para los diferentes compuestos organofosforados se tiene que la mayoría de los tóxicos de interés no fueron detectados (**Tabla 3-18**) en las muestras de sedimentos; lo que permite inferir que haya cesado la entrada de esta clase de sustancias hacia la bahía de Buenaventura y por consiguiente el uso, ó han sido sustituidos por otra clase de agroquímicos; y también puede obedecer a que estos compuestos organofosforados son de corta persistencia en el medio ambiente, alrededor de varias semanas.

Tabla 3-18. Concentraciones de plaguicidas en sedimentos

Organoclorados (ppm)					
Estación	Aldrín	Endosulfan	Endrín	Heptaclor	Heptaclor epóxido
Boya 1	< 0,100	0,080	< 0,040	< 0,025	< 0,035
Boya 10	< 0,100	0,135	< 0,040	< 0,025	< 0,035
Boya 23	< 0,100	< 0,020	< 0,040	< 0,025	< 0,035
Botadero 2	< 0,100	< 0,020	< 0,040	0,083	< 0,035
Botadero 3	< 0,100	< 0,020	< 0,040	< 0,025	< 0,035
Boya 6	< 0,100	< 0,020	< 0,040	< 0,025	< 0,035
Organofosforado (ppm)					
Estación	Clorpirifos	Malation	Metilparation	Diclorvos	Monocrofos
Boya 1	< 0,003	< 0,016	0,106	< 0,004	< 0,005
Boya 10	< 0,003	< 0,016	< 0,035	< 0,004	< 0,005
Boya 23	< 0,003	< 0,016	< 0,035	< 0,004	< 0,005
Botadero 2	< 0,003	0,308	< 0,035	< 0,004	< 0,005
Botadero 3	< 0,003	< 0,016	< 0,035	< 0,004	< 0,005
Boya 6	< 0,003	< 0,016	0,094	< 0,004	< 0,005

De forma similar las concentraciones de plaguicidas organoclorados detectadas en sedimentos fueron relativamente bajas en la mayoría de las estaciones monitoreadas estando por debajo del límite de cuantificación del Laboratorio; siendo el nivel más alto de 0.135 ppm para el Endosulfan detectado en la estación Boya 10 (**Tabla 3-18**).

■ Hidrocarburos

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs). En los últimos años se ha encontrado un número cada vez mayor de compuestos que son cancerígenos. En efecto se ha sugerido que el cáncer es una enfermedad ambiental. Entre los carcinógenos más potentes se encuentran ciertos hidrocarburos aromáticos polinucleares HAPs, como por ejemplo: 7,12-dimetil.benzo[a] antraceno, dibenzo[a,h] antraceno, benzo[a] pireno, 3-metilcolantraceno, fluoreno, fenantreno, benzo[b] Fluorantreno, entre otros. Su existencia, aunque, es además atribuible a la actividad humana, debido a que son productos de la combustión de la materia orgánica (carbón, tabaco, madera, incineración de desechos, entre otros) y se hallan muy difundidos, considerándose como contaminantes ubicuos por lo que pueden ser una causa importante del cáncer humano (Morrison, 1992).⁴²

Los valores detectados en sedimentos fueron menores a 0.1 ppm (**Tabla 3-19**) para los 16 HAPs prioritarios por la EPA. De forma similar que la mayoría de los compuestos analizados en este estudio; se encuentran por debajo de 3.9 ppm establecido para la sumatoria de 18 HAPs como concentración alta para sedimentos por la NOAA; donde están incluidos 13 de los 16 compuestos analizados en este estudio. Lo que refleja que en los puntos examinados no hay problema de contaminación por esta clase de sustancias.

Tabla 3-19. Concentraciones de Hidrocarburos aromáticos policíclicos y lineales, expresados en (ppm)

COMPUESTO	BOYA				BOTADERO	
	1	6	10	23	2	3
Naftaleno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Acenaftileno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Acenafteno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Fluoreno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Fenantreno + Antraceno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Fluoranteno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Pireno (ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Benz[a]antraceno+Criseno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Benz[b]fluoranteno + Benz[k]fluoranteno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Benzo[a,h]pireno						
Indeno[1,2,3-cd]pireno +	< 0.1	0.2	< 0.1	0.2	< 0.1	0.2
Dibenzo[a,h]antraceno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Benzo[g,h,i]perileno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Hidrocarburos lineales: C ₁₀ – C ₂₅	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6

Finalmente, los compuestos relacionados con hidrocarburos saturados de cadenas largas cuando llegan al ambiente marino se caracterizan por ser de menor persistencia comparados con los compuestos aromáticos y son más susceptibles a la degradación por ciertas especies

⁴² **Fuente:** Informe Preliminar, MONITOREO AMBIENTAL AL CANAL DE ACCESO DE BUENAVENTURA. CCCP, 17 de Mayo de 2006.

microbianas que los utilizan como fuente de carbono y energía. Las concentraciones detectadas para los hidrocarburos lineales, para la serie comprendida entre c_{10} y c_{25} , en sedimentos también fueron relativamente bajas por debajo del límite de cuantificación del método, menores a 0.6 ppm.

3.2.3.5 Resultados de monitoreo de calidad de agua y sedimentos previo al dragado de profundización Junio 2012

Tabla 3-20. Coordenadas de los Sitios de Monitoreo Dragado de Profundización

Puntos de Monitoreo		
Estación	Coordenadas Polares	
	N (Norte)	W (Occidente)
Casa Faro	03°52'52.9"	77°05'26.0"
Isla Cangrejo	03°52'51.0"	77°06'30.8"
Desembocadura Río Potedó	03°48'26.6"	77°08'26.7"
Isla Soldado	03°48'22.8"	77°10'27.5"
Punta Bazán	03°49'52.3"	77°11'38.8"
Boya 6	03°47'35.3"	77°16'23"
Botadero 1	03°48'15.4"	77°21'34.4"
Botadero 2	03°45'55.0"	77°20'40.0"
Botadero 3	03°47'53.5"	77°19'42.0"
Botadero 4	03°46'55.0"	77°22'48.5"
Botadero 5	03°49'40.0"	77°22'13.4"

ESTACIONES DE MONITOREO

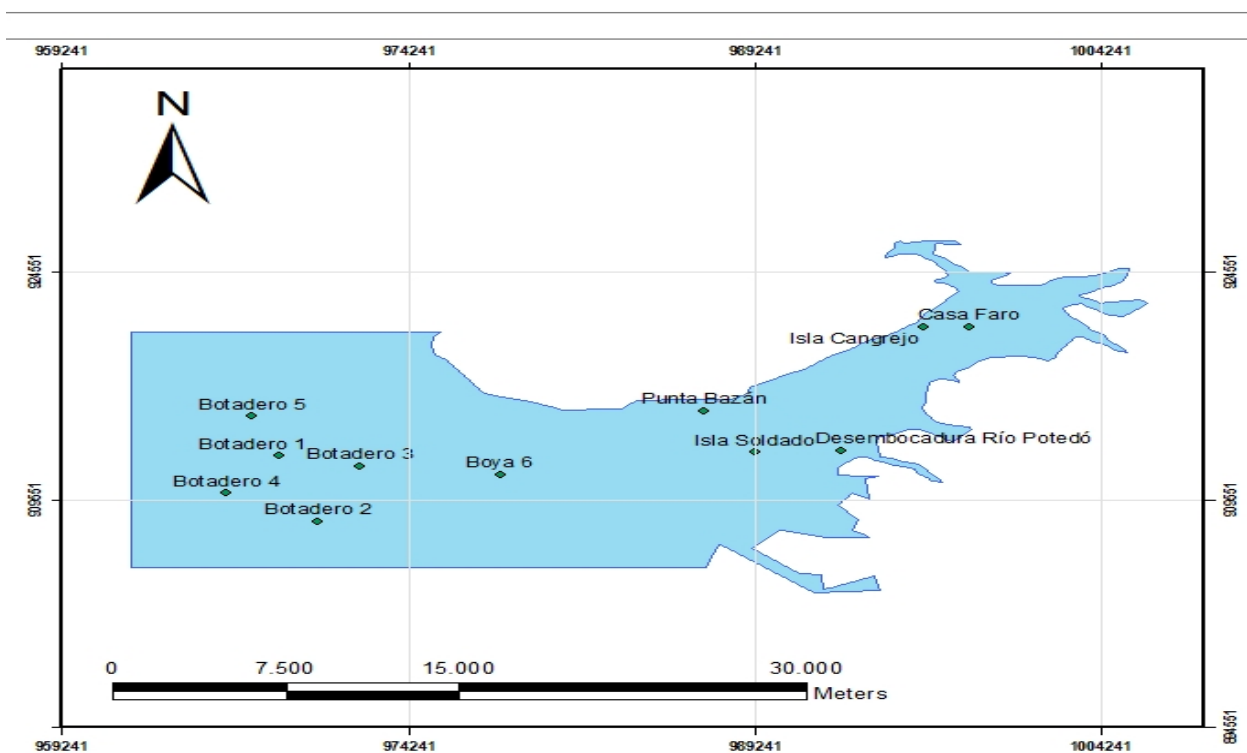


Figura N° 3-28. Ubicación de los sitios de Monitoreo Dragado 2012

Tabla 3-21 Parámetros de Campo durante el monitoreo previo al dragado 2012.

Parámetros de campo muestras de agua canal de acceso						
Estación	pH		Temperatura		Oxígeno Disuelto	
	Sup	75%	Sup	75%	Sup	75%
Casa Faro*	7.53	7.46	28.6	28.5	7.0	6.6
Isla Cangrejo*	7.43	7.44	29.5	29.4	6.8	6.7
Desembocadura Rio Potedó*	7.83	7.75	29.0	28.7	6.9	6.4
Isla Soldado*	7.46	7.51	29.2	29.0	7.0	6.6
Punta Bazán*	7.68	7.66	29.8	29.7	6.6	6.6
Boya 6*	7.90	7.82	29.1	29.0	6.9	6.5
Botadero 1**	7.62	7.62	28.9	28.5	6.9	6.3
Botadero 2**	7.75	7.71	28.6	28.5	7.1	6.8
Botadero 3**	7.49	7.53	28.9	28.5	6.7	6.1
Botadero 4**	7.51	7.50	29.0	28.7	6.7	6.0
Botadero 5**	7.55	7.52	28.9	28.6	6.8	6.3

*Muestras tomadas el día 20 de Junio de 2012

** Muestras tomadas el día 21 de Junio de 2012

Tabla 3-22 – Registro de Laboratorio calidad de agua 1 muestra superficial canal de acceso

PARÁMETRO	CASA FARO	ISLA CANGREJO	DESEMB RIO POTO	ISLA SOLDADO	PUNTA BAZÁN	BOYA 6
DBO mg/L	4	<3	<3	<3	<3	<3
DQO mg/l	5	<4	<4	<4	<4	<4
SST mg/L	12	10	14	11	9	8
Solidos Sed. 60 ml/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Turbiedad UNT	3.15	2.77	3.58	2.96	2.61	1.88
Hidrocarburos Totales	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nitratos mg/L	0.4	0.3	0.2	0.5	0.2	0.2
Fosforo Total mg/L	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05	0.04
Mercurio mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Cadmio mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Cromo +6 mg/L	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
Zinc mg/L	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Coliformes Totales NMP	220	160	260	96	160	60
Coliformes Fecales NMP	40	8	24	10	2	8

Tabla 3-23 – Registro de Laboratorio calidad de agua 1 muestra superficial botadero

PARÁMETRO	ESTACIONES DE MONITOREO BOTADERO				
	1	2	3	4	5
DBO mg/L	<3	<3	<3	<3	<3
DQO mg/l	<4	<4	<4	<4	<4
SST mg/L	7	8	6	7	7
Sólidos Sed. 60 ml/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Turbiedad UNT	1.39	2.10	1.46	1.77	2.02
Hidrocarburos Totales	<2	<2	<2	<2	<2
Nitratos mg/L	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
Fosforo Total mg/L	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04
Mercurio mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Cadmio mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Cromo +6 mg/L	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
Zinc mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Coliformes Totales NMP	80	220	60	60	100
Coliformes Fecales NMP	4	16	8	4	2

Tabla 3-24 – Registro de Laboratorio calidad de agua 2 muestra al 75% de columna de agua canal de acceso

PARÁMETRO	CASA FARO	ISLA CANGREJO	DESEMB RIO POTEDO	ISLA SOLDADO	PUNTA BAZÁN	BOYA 6
DBO mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3
DQO mg/l	4	<4	<4	<4	<4	<4
SST mg/L	15	10	14	17	10	8
Sólidos Sed. 60 ml/L	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Turbiedad UNT	5.30	4.00	3.77	3.75	2.93	2.09
Hidrocarburos Totales	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nitratos mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
Fosforo Total mg/L	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05	0.04
Mercurio mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Cadmio mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Cromo +6 mg/L	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
Zinc mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Coliformes Totales NMP	160	160	160	80	200	48
Coliformes Fecales NMP	24	16	40	4	16	2

Tabla 3-25 – Registro de Laboratorio calidad de agua 2 muestra al 75% de columna de agua Botadero

PARÁMETRO	ESTACIONES DE MONITOREO BOTADERO				
	1	2	3	4	5
DBO mg/L	<3	<3	<3	<3	<3
DQO mg/l	<4	<4	<4	<4	<4
SST mg/L	6	9	7	6	8
Solidos Sed. 60 ml/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Turbiedad UNT	1.99	1.96	2.37	1.93	2.17
Hidrocarburos Totales	<2	<2	<2	<2	<2
Nitratos mg/L	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Fosforo Total mg/L	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04
Mercurio mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Cadmio mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Cromo +6 mg/L	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
Zinc mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Coliformes Totales NMP	44	120	96	24	24
Coliformes Fecales NMP	2	16	16	2	2

Tabla 3-26 – Registro de Laboratorio calidad de Sedimentos Canal de Acceso

PARÁMETRO	CASA FARO	ISLA CANGREJO	DESEMB RIO POTEDO	ISLA SOLDADO	PUNTA BAZÁN	BOYA 6
pH	7.45	7.66	7.58	7.70	7.39	7.74
Hidrocarburos Totales mg/Kg	43	66	98	29	50	61
Nitrógeno mg/Kg	11.2	9.7	14.5	14.2	13.5	11.0
Fosforo mg/Kg	21.5	18.9	26.4	19.2	23.0	28.5
Mercurio mg/Kg	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo mg/Kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre mg/Kg	7.4	6.8	11.6	9.7	10.4	5.7
Cadmio mg/Kg	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Cromo +6 mg/Kg	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
Zinc mg/Kg	12.0	21.4	7.6	14.2	11.9	8.8
Sulfuro Acido Volátil mg/Kg	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Granulometría						
Tamiz 4 mm % retención	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Tamiz 2 mm % retención	9.6	12.3	17.4	22.1	3.5	24.3
Tamiz 1 mm % retención	7.6	10.6	10.9	13.2	8.9	12.5
Tamiz <1 mm % retención	82.3	76.9	71.6	64.7	87.6	63.2

Tabla 3-27 – Registro de Laboratorio calidad de Sedimentos Botadero

PARÁMETRO	ESTACIONES DE MONITOREO BOTADERO				
	E1	E2	E3	E4	E5
pH	7.29	7.40	7.37	7.41	7.35
Hidrocarburos Totales mg/Kg	26	38	41	19	31
Nitrógeno mg/Kg	8.9	8.0	8.5	10.6	11.4
Fosforo mg/Kg	15.4	13.0	19.5	15.0	16.5
Mercurio mg/Kg	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo mg/Kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre mg/Kg	3.7	5.5	8.0	4.6	8.8
Cadmio mg/Kg	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Cromo +6 mg/Kg	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
Zinc mg/Kg	9.1	15.5	11.0	10.6	12.4
Sulfuro Acido Volátil mg/Kg	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
GRANULOMETRÍA					
Tamiz 4 mm % retención	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tamiz 2 mm % retención	19,5	13,5	14,1	22,3	7,6
Tamiz 1 mm % retención	14,0	13,1	8,6	9,5	11,3
Tamiz <1 mm % retención	66,5	73,4	77,3	68,2	81,1

En lo que respecta a sedimentos marinos previo al dragado 2012

- ✚ No existe norma nacional que regule la concentración de contaminantes en este tipo de muestras, razón por la cual se hace necesario recurrir a estándares internacionales.
- ✚ Las concentraciones de Cadmio, en las once (11) estaciones con control previo al dragado, arrojaron resultados inferiores a 0.003 mg Cd/Kg. La norma internacional EPA fija como límite máximo permisible una concentración de 1.9 mg Cd/Kg. lo cual permite concluir que las con concentraciones halladas están por debajo de este estándar Internacional.
- ✚ Las concentraciones de Mercurio en las muestras de sedimentos, fueron inferiores a 0.001 mg Hg/Kg. Valores que registran niveles inferiores a la norma Internacional de referencia EPA la cual fija un límite máximo de 75 µg Hg/Kg (0.075 mg Hg/Kg)
- ✚ Las concentraciones de Plomo oscilaron son inferiores a 0.01 mg Pb/Kg. Valores que no supera las normas de referencia EPA, legislación Holandesa y legislación Canadiense de 50, 85 y 31 mg Pb/Kg respectivamente.
- ✚ Comparando la concentración de metales pesados encontrados en las muestras de sedimento marino con las normas establecidas en el PMA para la **SPRBun**, se puede afirmar que las concentraciones de Cadmio, Mercurio y Plomo en todas las estaciones cumplen con los estándares de comparación.
- ✚ Los parámetros de Nitrógeno, Fosforo, Sulfuro Acido Volátil y Granulometría no permiten ser valorados debido a la falta de normas nacionales y valores de referencia Internacionales que regulen las concentraciones en sedimentos marinos para los parámetros mencionados

En lo que Respecta a la Calidad del Agua en la Columna dragado 2010

Tanto los resultados de campo como los de laboratorio presentan el siguiente análisis:

Temperatura: No se detectaron temperaturas por encima de la normatividad nacional vigente establecida en el artículo 45 del Decreto 1594/84 (40 °C). Los registros de temperatura para todos los puntos y en las dos (2) profundidades determinadas oscilaron entre 28.5 y 29.8 °C.

Potencial de Hidrogeno (pH): En cuanto a las mediciones de pH, estas registraron valores dentro del rango permisible (norma mínima y máxima 6.5 y 8.5 unidades respectivamente), establecida en el artículo 45 del Decreto 1594/84 – “de los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna, en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas o estuarinas”. Los registros determinados en campo para las once (11) estaciones en las dos (2) profundidades oscilaron entre (7.43 – 7.90) unidades.

Oxígeno Disuelto: En las estaciones muestreadas se dan condiciones de equilibrio cumpliendo con la norma mínima de 4.0 mg/L, establecida en el artículo 45 del Decreto 1594/84 – “de los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna, en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas o estuarinas”. Los valores oscilaron entre (6.0 – 7.1) mg de O₂/L para los puntos de monitoreo, en las muestras superficiales se presentan mayores concentraciones de Oxígeno Disuelto, debido a la mayor dinámica e intercambio del mar con el medio ambiente.

SST: Las concentraciones para este parámetro obtenidas en las once (11) estaciones con control previo al dragado para las dos (2) profundidades evaluadas, oscilaron entre (6.0 – 17.0) mg/L. A nivel nacional no existe norma vigente aplicable que regule la concentración de este parámetro.

Basándose en estudios del Centro de Control de Contaminación del Pacífico - CCCP y el Centro de Investigaciones Oceanográfica e Hidrográficas – CIOH las composiciones típicas de agua de mar establecidas para el parámetro SST varían entre 10 mg/l y 100 mg/l. donde el valor de diez miligramos por litro representa el valor mínimo normal de sólidos suspendidos en cualquier fuente natural de agua marina, mientras que el valor 100 representa el límite máximo permisible. Se puede concluir que las concentraciones halladas se encuentran por debajo del rango máximo expresado y levemente inferior al límite mínimo establecidas en los estudios de las entidades antes mencionadas.

Hidrocarburos: Las concentraciones para este parámetro obtenidas en las once (11) estaciones con control previo al dragado y para las dos (2) profundidades evaluadas, son inferiores al límite mínimo de detección del laboratorio <2.0 mg/L. A nivel nacional no existe normatividad para este parámetro en aguas superficiales.

Nutriente (Fósforo Total): La concentración del nutriente Fosforo Total en los sitios evaluados se puede considerar normal y propias de aguas de bahía donde hay un desarrollo normal del componente Fitoplanctonico. Existe un índice de calidad de agua ICOTRO en cual cataloga las aguas superficiales según las concentraciones halladas de Fosforo, pero este índice puede inducir al error si no se tiene los niveles de Nitrógeno presentes en el los cuerpos de agua evaluados, como es el caso del presente estudio, por lo tanto no se realiza valoración sobre este índice. A nivel nacional no existe norma vigente aplicable que regule la concentración de estos parámetros.

DQO Y DBO₅: los valores hallados para el parámetro dco fué <4.0 mg/l (excepto casa faro superficial 5 mg/l y 75% 4 mg/l) y para la dbo los valores fueron inferiores a 3.0 mg/l (excepto casa faro superficial 4 mg/l). dichas concentraciones son típicas en cuerpos de agua poco afectados por las descargas de aguas residuales (pues en fuentes intervenidas se esperan valores de dco y dbo₅ superiores a 5.0 y 3.0 mg/l, para cada parámetro respectivamente). a nivel nacional no existe norma que regule la concentración de estos parámetros en cuerpos de agua superficial.

Metales pesados (Hg, Cd, Cr⁺⁶, Pb y Zn): los metales pesados evaluados cadmio, cromo hexavalente, plomo, cinc y mercurio registraron concentraciones por debajo del límite de detección del laboratorio en todas las once (11) estaciones con control previo al dragado en sus dos (2) profundidades evaluadas. a nivel nacional no existe norma para regular estas concentraciones. el artículo 45 del decreto 1594/84 sí establece límite permisible para los parámetros mercurio cadmio, cobre y plomo pero en términos de concentraciones letales, lo cual implica el montaje de bioensayos y no en términos de concentración.

Coliformes Totales: las concentraciones halladas en las diferentes estaciones de monitoreo oscilaron entre 60 – 220 nmp/100 ml para las muestras superficiales y entre 24 – 160 nmp/100 ml para muestras al 75% de columna de agua, los valores hallados son bajos e indica poco grado de contaminación bacteriológica en estos sitios del cuerpo de agua. la norma nacional establecida en el decreto ministerio de salud 1594/84 vigente transitoriamente, fija un máximo permisible según su destinación. por lo cual podemos concluir que las aguas de la bahía de buenaventura son aptas para fines recreativos mediante contacto primario al encontrarse concentraciones inferiores a 1000 microorganismos/100 ml como se expresa en el articulo 42 del mencionado decreto.

Coliformes Fecales: las concentraciones halladas entre 2 a 40 nmp/100 ml para las estaciones de monitoreo y en sus 2 profundidades, es baja e indica el grado de contaminación con materia fecal que presenta la bahía de buenaventura, la norma nacional establecida en el decreto ministerio de salud 1594/84 fija un máximo permisible según su uso, lo que permite garantizar nuevamente la utilización para uso con fines recreativos mediante contacto primario al encontrarse concentraciones inferiores a 200 microorganismos/100 ml como se expresa en el articulo 42 del mencionado decreto.

3.3 DIMENSION BIÓTICA

3.3.1 ECOSISTEMAS MARINOS

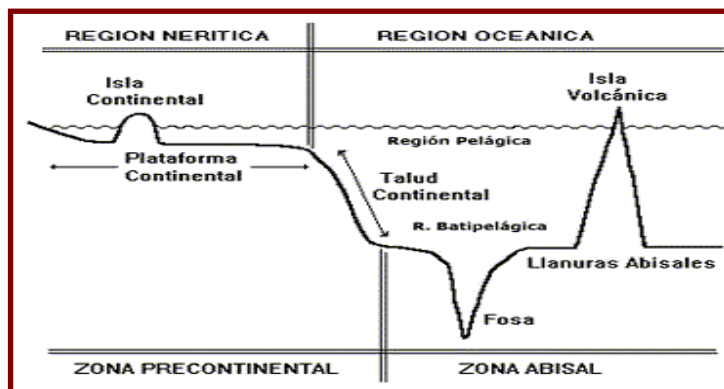
Los ecosistemas que se encuentran ubicados en área de influencia de las actividades del dragado del canal de acceso del puerto de Buenaventura, son:

- Zona Litoral o Nerítica
- Ecosistema Manglar
- Talud Continental
- Zona Oceánica o Pelágica

3.3.1.1 Zona Litoral o Nerítica

La zona litoral, nerítica o costera de Buenaventura es la parte de la plataforma continental más cercana a tierra firme y en ella se presentan características importantes como son los cambios del nivel del mar producidos por las mareas (que en la zona pueden llegar a 3,5 m); la erosión generada entre otros factores por el viento, por los materiales geológicos transportados por los ríos Dagua, Anchicayá, Bongo, Calambre, Calima, La Sierpe, Mallorquina (que contribuyen a la formación del sustrato de la bahía); los intrincados ecosistemas de manglar y por último de la actividad del hombre, como las relacionadas con el ingreso de buques de gran calado y mantenimiento del dragado del canal de acceso al Puerto. (Ver **Figura N° 3-29**).

Figura N° 3-29. Región Nerítica y Oceánica



Existe en las aguas marinas de esta parte de la plataforma o zona litoral, una coloración oscura, influenciada por la arenas negruscas de origen sedimentario, con alta productividad primaria debida al ingreso de nutrientes alóctonos de origen continental, jalonándose de esta manera cadenas tróficas cortas, que se manifiestan en especial hacia las zonas de manglar, donde se desarrollan y refugian gran número de especies, muchas de importancia comercial.

A su vez también la zona litoral, es reservorio donde se acumulan desperdicios antrópicos los cuales contaminan el medio como es el caso de crudos y vertimientos domésticos o industriales provenientes del continente, la zona urbana de Buenaventura y del transporte de los ríos que llegan a la zona.

El conocimiento sobre la biota de la plataforma es muy limitado, se sustenta en los estudios realizados al recurso pesquero (peces, crustáceos y moluscos comerciales) y algunos indetentados aislados, elaborados para estudios ambientales de las comunidades planctónicas y bentónicas.

Con un enfoque de zonificación espacial, en el litoral se pueden apreciar:

- **Zona supralitoral:** o de salpicaduras por encima del nivel de las mareas. No es una zona netamente marina.
- **Zona intermareal o intertidal:** es la zona que permanece cubierta o descubierta según las mareas.
- **Zona sublitoral o submareal:** por debajo del nivel de marea, zona típicamente marina y muy rica en vida.
- **Zona batial:** ocupa el talud continental, es oscura y llega hasta los 4.000 mts.
- **Zona abisal:** similar en oscuridad a la anterior y abarca los grandes fondos marinos

También y desde el punto de vista ecológico solamente se ubica dentro de esta zona, el ecosistema manglar, otros ecosistemas propios del litoral, como las praderas de fanerógamas y los arrecifes de coral no se encuentran en el área de influencia de la bahía de Buenaventura, por la alta turbidez y la fluctuación de las mareas.

3.3.1.2 Ecosistema Manglar

Es un ecosistema que en Colombia está presente en los dos litorales, con aproximadamente 371.250 hectáreas, de las cuales 283.00 ha, están ubicadas en el Pacífico Colombiano. Este ecosistema está integrado por un conjunto de árboles llamados “mangle” que se localizan en la zona intermareal o intertidal del litoral costero, dentro de la influencia de las desembocaduras de los ríos Dagua, Anchicayá, Bongo, Zabaletas, Calambre, La Sierpe, Mayorquino, Naya, adaptados al suelo salino y a condiciones hídricas particulares de intercambio agua de mar- agua dulce de manera permanente y cuyos árboles son altamente resistentes a la fluctuación de la salinidad razón por la cual se les conoce como Halofitas o Halohelobias.

Sus rizomas algunos aéreos tienen formas de zancos, en donde viven, se refugian, alimentan y reproducen infinidad de especies florísticas y faunísticas, considerándose por esta razón uno de los ecosistemas más productivos del planeta.

El ecosistema manglar es responsable de mantener buena parte de la red trófica estuarina y marina, hasta el punto de que la pesca depende directamente de su existencia; de su capacidad para producir nutrientes orgánicos y de servir de hábitats en su follaje, ramas, raíces, tronco y sustrato, para el implante de numerosos estaderos y criaderos de organismos marinos.

Otra importante función del manglar es que actúa de filtro biológico pues evita la entrada de material suspendido de otros ecosistemas, se comporta como casa temporal de muchas especies pelágicas y actúa como protector de las fluctuantes mareas en la zona costera.

Del EIA para el CPI, S.A, (2005) hallaron 4 especies de mangle, dos de ellas condicionadas por la amplitud media de marea (fluctuación en abril 2006 según el IDEAM de 4.6 m) como son las especies *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle iguanero) las cuales, presentan ramificaciones desde la base (*L. racemosa*), o erguidas (*A. germinans*) y generalmente alcanzando alturas mayores a 7 metros y menores a 15 metros. Estas especies se ubican principalmente hacia los costados de la bahía sobre esteros formados por la marea y las aguas dulces del drenaje continental. Las otras especies del mangle presentes en la zona son *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo)

3.3.1.2.1 Biota Asociada al Manglar

Entre la biota que se encuentra en el manglar o asociada ecológicamente a él, hay que mencionar en primer término a los microorganismos que son los responsables del proceso de descomposición de la abundante materia orgánica derivada de las hojas caídas, y entre ellos se pueden mencionar a las bacterias y hongos. Las bacterias más abundantes pertenecen al orden Beggiatoales y Thiobacteriales que cumplen el papel de renovar el H_2S , el cual es tóxico, transformándolo en azufre elemental o en sulfuro el cual es precipitado al fondo lodoso de los estuarios. Los hongos pueden ser hongos lignícolas, y no lignícolas y las levaduras aunque han sido poco estudiadas, son abundantes e importantes en las cabeceras de los estuarios participando en los procesos anaerobios.

El Plancton Estuarino, no es en esencia muy diferente al plancton marino aún que para ambos grupos fito y zooplancton se presenta un ligero aumento en el número de especies debido a la presencia de varias especies de agua dulce de los ríos que pueden adaptarse a las variaciones periódicas de salinidad y de otros factores hidrográficos, y bióticos.

El Fitoplancton esta constituido por los organismos conocidos como microalgas que pueden agruparse Volvocales, Euglenophyceae, Dinoflagellata, Bacillariae. El Zooplancton, está integrado por un gran número de especies en estado larval de invertebrados marinos (crustáceos, moluscos, gusanos) y de peces que encuentran en las raíces del mangle el refugio ideal contra depredadores.

Correa (1997), citado en el EIA para el CPI, *op. cit.*, reporta 6 algas rojas que viven asociadas al manglar: *Bostrychia tenella*, *B. calliptera* y *B. radicans* (familia Rhodomelaceae), *Catenella impudica* (Rhabdoniaceae), *Caloglossa leprieurii* (Delesseriaceae) y *Ceramium* sp. (Ceramiceae).

3.3.1.2.2 Bosques Inundados Periódicamente por la Marea

Debido a la influencia de las mareas y de la cuña salina generada por la fluctuación de las mismas, en la zona de estudio se presenta un bosque resistente a la salinidad y que se encuentra ubicado después del manglar hacia tierra firme. Este bosque propio del halohelobioma es denominado como “natal” y está integrado entre otras muchas especies arbóreas por el mangle nato *Mora oleifera* y *M. megistosperma* cuya descripción se presenta a continuación:

- *Mora megistosperma* (mangle nato), estos son realmente árboles corpulentos y pueden alcanzar hasta 45m de altura, la corteza es de color café rojizo, cubierta por nódulos. La característica distintiva son las amplias raíces tabloides, la porción subterránea se caracteriza por raíces filamentosas, dispuestas como una escoba, con nódulos micorrizales. Las hojas son parafinadas y alternas, de flores son muy pequeñas y se disponen en densos racimos de unos 12 cm de largo con mas de doscientas flores por inflorescencia la mayoría de las cuales se caen. El fruto se caracteriza por ser una gran legumbre que contiene una semilla o máximo dos. Los natos adultos presentan frecuentemente troncos huecos y se caracterizan por recambios anuales de hojas, generalmente en noviembre y diciembre, que le da al natal un aspecto otoñal.

3.3.1.2.3 Estructura del Manglar de Punta Soldado, Isla Cangrejo y la Bocana del río Potedó

Las principales características, del mangle de de estos sectores, se obtuvo del estudio de Hidroestudios S. A. Moffatt & Nichol (2001) y se presenta a continuación como parte del estado actual de referencia de este importante ecosistema costero:

Manglar de Punta Soldado:

- **“Especies presentes:** Se identificaron 357 árboles pertenecientes a las especies *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora* spp, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Pelliciera rhizophorae*”.
- **“Parámetros Estructurales: Altura:** relativamente bajos con alturas promedio de 4,82 m. Las de mayor altura fueron *R. harrisonii* 33,6 m y *R. mangle* con 14,20 m, mientras que, *A. germinans*, *L. racemosa*, *P. rhizophorae* fueron los mas bajos. **Diámetro a la Altura del Pecho:** en promedio el diámetro a la altura del pecho (DAP) fueron: *A. germinans* con 88,171 cm, *R. mangle* con 17,18 cm, y *L. racemosa* con 11,77 cm y *P. Rhizophorae* 9,22 cm. **Área Basal:** Los de mayor área fueron *A. germinans* 0,6105 m², *R. harrisonii* 0,0348 m² y *R. mangle* 0,0232 m², mientras que *L. racemosa* 0,013 m², y *P. Rhizophorae* 0,00669 cm². **Dominancia (D):** las especies dominantes fueron *R. mangle* (40,55 %), *R. harrisonii* (27,5 %) y *L. racemosa* (22,77 %), mientras *A. germinans* (7,0 %) y *P. rhizophorae* (0,55 %) fueron poco dominantes. **Densidad Total (Dt):** la densidad fue de 0,357 ind/m² o 357 ind/0,1ha, menor a la registrada por Lasso (1995) 0,561 ind/m² o 561 ind/0,1 ha y Cantera (1991) 0,663 ind/m² o 663 ind/0,1ha para el mismo sitio”.
- “Estos resultados contrastan con los reportados por Cantera (1991) el cual reportó a *A. germinans* 0,566 ind/m² (26,4 %), *L. racemosa* 0.100 (16,9 %) y *R. harrisonii* 0,090 (15,2 %): **Frecuencia Específica (Fi) y Relativa (Fr):** con excepción de *Rhizophora* sp (0,5) las otras especies presentaron una frecuencia de 1,00 es decir que se encuentran presentes en todas las parcelas. **Cobertura Específica (Ci) y Relativa (Cr):** las especies con mayor superficie en el manglar de barra fueron *A. germinans* 1,085 (45,37%) y *L. racemosa* 0,731 (30,55%), seguidos por *R. mangle* 0,446 (18,65%) y por último, *R. harrisonii* 0,121 (5,05 %)”.
- **“Índice Valor de Importancia (IV):** la especie más importante fue *R. mangle* 0,767 (25,8 %), seguido *L. racemosa* 0,715 (24,1 %) y *A. germinans* 0,686 (23,1 %), mientras que, *R. harrisonii* 0,508 (17,1 %) y *P. rhizophorae* 0,196 (6,27 %) presentaron valores bajos. Los resultados anteriores difieren un poco con los reportados por Cantera (1991) el cual encontró mayores valores de este índice para *A. germinans* (25,5 %), *R. harrisonii* (11,2 %) y *L. racemosa* (10,3 %)”.

Manglar de Isla Cangrejo:

- **“Especies presentes:** se identificaron 138 árboles pertenecientes a las especies *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora* sp, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Pelliciera rhizophorae* y *Mora megistosperma*”.
- **“Parámetros Estructurales: Altura:** El estudio presentó árboles bajos con alturas promedio de 3,5 m, y valores máximos de 10 m. y mínimos de 1,92 m. A nivel de especies *R. mangle* y *R. harrisonii* con 10,0 m y con 7,0 m respectivamente, registraron las mayores alturas, mientras que *A. germinans*, *L. Racemosa* y *P. rhizophorae* presentaron alturas relativamente bajas cercanas a los 4,5 m. **Diámetro a la Altura del Pecho:** a la altura del pecho (DAP) presentó valores altos entre 26 y 8 cm. Por especie *A. germinans* con 42,50 cm presentó el mayor registro, seguidos por *R. harrisonii* con 20,6 y *R. mangle* con 17,18 cm, posteriormente, se encuentran *P. rhizophorae* con 10,18 cm y *L. racemosa* con 9,8 cm. **Área Basal:** los mayores valores los registró *A. germinans* con 0,1418 m², seguidos por *R. harrisonii* 0,0336 m² y *R. mangle* con 0,0114 m², mientras que, *L. racemosa* 0,00763 m², *P. rhizophorae* 0,00811 cm² y *M. megistosperma* 0,00133 presentaron los valores más bajos. **Dominancia (D):** La especie dominante en el bosque de Isla Cangrejo fue *R. harrisonii* (52,17 %) seguido por *A. germinans* (18,84 %) y *R. mangle* (18,11 %). *P. rhizophorae*, *L. racemosa* y *M. megistosperma* (0,72 %) registraron porcentajes bajos (ver Cuadro 3.15). **Densidad Total (Dt):** La densidad para el manglar de borde Isla Cangrejo fue de 0,138 ind/m² o 138 ind/0,1ha, ésta densidad es muy similar a la encontrada por Blanco (op. cit.) en el estero Aguacate 110 ind/0,1 ha y menor a la registrado por Cantera (1991, op. cit.) 0,344 ind/m² o 344 ind/0,1ha en un bosque del mismo tipo en la bahía de Málaga (Cuadro 3.15). **Densidad Específica (Di) y Relativa (Dr):** las especies que presentaron las mayores densidades fueron *R. harrisonii* 0,072 (52,1 %), seguido por *A. germinans* 0,026 (188 %) y *R. mangle* 0,025 ind/m² (18,10 %). mientras que, *P. rhizophorae* con 0,012 (8,7 %) y *L. racemosa*, *Rhizophora* sp y *M. megistosperma* presentaron muy bajas densidades cercanas a 0,001 (0,72 %) (ver Cuadro 3.15). **Frecuencia Específica (Fi) Y Relativa (Fr):** *R. harrisonii*, *A. germinans*, y *P. rhizophorae* se encontraron en todas las parcelas muestreadas, mientras que, *R. mangle*, *L. racemosa*, *Rhizophora* spp y *Mora megistosperma*, estuvieron presentes en una parcela (Cuadro 3.15). **Cobertura Específica (Ci) Y Relativa (Cr):** las especies que mayor superficie cubrían en el bosque estudiado fueron *A. germinans* 0,597 (59,11 %), y *R. harrisonii* 0,278 (28,2 %), seguidos por *R. mangle* 0,3776 (12,71%) y *P. rhizophorae* 0,320 (10,78 %) y *L. racemosa*, *Rhizophora* sp y *M. megistosperma* presentaron valores muy bajos. **Índice Valor de Importancia (Iv):** Las especie más importantes en el manglar de borde (Isla Cangrejo) fueron *R. harrisonii* 1,003 (33,8 %) y *A. germinans* 0,908 (30,61 %), seguidos por *R. mangle* 0,3776 (12,71 %) y *P. rhizophorae* 0,20 (10,78 %). Por último, *L. racemosa*, *Rhizophora* sp. y *M. megistosperma* presentaron valores bajos cercanos a 3,8 % .

Manglar de la Bocana del Río Potedó:

- **“Especies presentes:** se identificaron 483 árboles: *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora* sp., *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Pelliciera rhizophorae*. Gran cantidad de árboles de diámetros y alturas relativamente altos, establecidos sobre sustratos medianamente compactos y fibrosos”.
- **“Parámetros Estructurales: Altura:** El bosque presentó árboles relativamente bajos con alturas promedio cercano a 5 m, con valores máximos de 10,83 m. y mínimos de 1,60 m. A nivel de especies las mayores alturas las presentaron *R. harrisonii* 10,0 m y *R. mangle* 9,8 m, seguidos por *P. rhizophorae* 6,7 m, mientras que *A. germinans* y *Rhizophora* son bajos cercanos a los 3,0 m. **Diámetro a la Altura del Pecho:** en promedio el DAP presentó valores altos entre 8,685 y 3,288 cm. A nivel específico *R. mangle* con 22,75 cm, *R. harrisonii* con 18,48 cm presentaron los mayores valores, seguidos por, *Rhizophora* sp con 14,32 cm y por último se encuentran *P. rhizophorae* y *A. germinans* con valores de 11,4 cm. Los valores más bajos los registran *R. harrisonii* y *P. rhizophorae* con 2,0 m. **Área Basal:** los mayores valores los registraron *R. mangle* con 0,04056 m² y *R. harrisonii* 0,0267 m², mientras que, *Rhizophora* sp, *A. germinans* y *P. rhizophorae* presentaron los valores más bajos cercanos a 0,0102 m². **Dominancia (D):** las especies dominantes en el bosque estudiado fueron *P. rhizophorae* (53 %) y *R. harrisonii* (37,27 %) seguido por *R. mangle* (9,1 %). De otra parte, *Rhizophora* sp y *A. germinans* estuvieron poco representadas (Cuadro 3.17). Los valores de dominancia encontrados para *P. rhizophorae* en el presente estudio son similares a los reportados por Blanco (1995) en un manglar ubicado en el estero San Antonio. **Densidad Total (Dt):** la densidad para el manglar de ribera Bocana del río Potedó fue de 0,483 ind/m² o 483 ind/0,1ha. Esta densidad es mayor a las registradas por Cantera (1991, op. cit.) 0,227 ind/m² o 227 ind/0,1ha en un bosque del mismo tipo en la desembocadura del río Anchicaya, Lasso (1995) 0,144 ind/m² o 144 ind/0,1ha en el Estero Veneno, Blanco (1995, op. cit.) 221 ind/0,1 ha en la desembocadura del río Dagua. **Densidad Específica (Di) y Relativa (Dr):** las especies que presentaron las mayores densidades fueron *P. rhizophorae* con 0,250 (52,4 %) y *R. harrisonii* 0,180 (37,7 %), seguido por *R. mangle* 0,044 ind/m² (9,2 %). Mientras que, *Rhizophora* sp y *A. germinans* presentaron valores muy bajos, entre 0,001 y 0,002. Los resultados anteriores difieren un poco con los reportados por Cantera (1991, op. cit.) el cual encontró mayores valores de este índice para *A. germinans* 0,073 ind/m² y *R. harrisonii* 0,065 ind/m². Sin embargo, *P. rhizophorae* (39,05 %) presentó valores muy similares a los presentados por Blanco (1995). **Frecuencia Específica (Fi) y Relativa (Fr):** *R. mangle*, *R. harrisonii*, *Rhizophora* sp. y *P. rhizophorae* registraron presencia en todas las parcelas muestreadas, mientras que *A. germinans* estuvo presente sólo en una parcela. **Cobertura Específica (Ci) y Relativa (Cr):** las especies que mayor superficie cubrían en el manglar de ribera estudiado fueron *R. harrisonii* 0,4618 (47,7 %), y *P. rhizophorae* 0,3419 (35,3 %) seguidos por *R. mangle* 0,103 (10,67%). Por último, *Rhizophora* sp 0,0507 (5,1 %) y *A. germinans* 0,010 (1,0 %), presentaron valores muy bajos”.

- “Los resultados anteriores difieren de las reportadas por Cantera (1991, op. cit.) el cual reporta una mayor cobertura de *A. germinans* 1,861 m² (42,49 %) y *R. harrisonii* 0,4618 (47,7 %), en la desembocadura del río Anchicayá. **Índice Valor de Importancia (IV):** las especies más importantes en el manglar de Bocana río Potedó fueron *P. rhizophorae* 1,099 (40,5 %) y *R. harrisonii* 0,789 (29,07%), seguidos por *R. mangle* 0,4187 (15,43 %). Por último, *Rhizophora* sp. 0,1013 (10,13 %) y *A. germinans* 0,123 (4,53 %), presentaron valores bajos”.
- “Cantera (1991, op. cit.) encontró registros similares de índice de valor de importancia para *R. harrisonii* (24,15%), mientras que *A. germinans* presentó valores cercanos al 32,52%.”

3.3.1.3 Talud Continental

Geológicamente esta unidad morfológica, es la porción del fondo oceánico, que se extiende a partir del borde de la Plataforma Continental hasta la profundidad de la zona oceánica con una pendiente que puede variar entre 5° y los 50° grados. La morfología del talud continental consiste generalmente en una planicie inclinada, con topografía escalonada en los que el piso de cada uno limita con un escarpe que se interpreta con frecuencia como falla normal.

La topografía del talud es muy irregular, está cubierta por 60% de fango sedimentario; 25% arena; 15% roca desnuda y en 10% por restos orgánicos, además es abundante en depresiones y cuencas de origen tectónico y sedimentario.

Una de las irregularidades más marcadas en el talud son los cañones submarinos, surcos profundos cortados verticalmente en forma de V a modo de valles sumergidos. Estos se localizan a profundidades de 2.000 a 4.000 m.

3.3.1.4 Zona Oceánica o Pelágica

Es la zona de aguas profundas. En los océanos el máximo de producción primaria se produce en la zona fótica (iluminada) a los 20 o 30 m de profundidad, aunque se encuentran algas hasta los 200 m, dependiendo de la transparencia de las aguas. Del plancton que se va produciendo en esta capa, el 75% aproximadamente, es devorado por los consumidores de primer orden, el resto desciende hasta el fondo y se sedimenta. A partir de los 500 m (zona afótica) la oscuridad es absoluta en todos los lugares. Los organismos que viven en los grandes fondos abisales, poseen adaptaciones muy especiales a la oscuridad total, la irregularidad alimenticia y las grandes presiones que deben soportar. Las amplias zonas oceánicas son semidesérticas aunque en total aportan a la producción primaria de la ecosfera una notable cantidad de energía por su gran extensión, a pesar de su baja producción por unidad de superficie. Los océanos juegan un importantísimo papel regulador del clima y de las concentraciones de CO₂ y O₂, lo que lógicamente repercute en la biosfera de forma muy importante. La superficie total de los sistemas oceánicos colombianos está calculada en 922.000 km² aproximadamente, que corresponden a 93% del total de las áreas marinas del

país. El estado del conocimiento de la flora y la fauna oceánicas en Colombia es muy limitado y únicamente se cuenta con información colectada por la Armada Nacional mediante cruceros oceanográficos orientados más hacia la caracterización fisicoquímica de las aguas y de la comunidad planctónica (Arias, 1994).

3.3.2 ORGANISMOS MARINOS

Dentro del gran ecosistema marino, se encuentran dos grandes grupos de organismos, los bentónicos, y los pelágicos. Los organismos del bentos, viven adheridos al fondo o dependen de él para su alimentación, mientras los organismos pelágicos como el neuston (peces) y el plancton, tienen capacidad natatoria los primeros, que les permite un desplazamiento absolutamente independiente al movimiento de las aguas, o un arrastre pasivo los segundos, siguiendo en forma "errante" al movimiento de mareas y corrientes.

En la **Tabla 3-28**, se describen los organismos marinos, encontrados en los estudios realizados entre 1996 y 2005, en la zona de influencia del Dragado de profundización del canal, teniendo en cuenta el siguiente cuadro de distribución y ubicación de los análisis biológicos realizados en la zona.

Tabla 3-28. Análisis ecológicos realizados de la bahía de Buenaventura

SECTOR	ZONA DE MUESTREO	ANÁLISIS CONSIDERADOS	FUENTE
Borde Interno de la Bahía	Esteros San Antonio, Agua dulce, Terminal, Playa Basura y Río Dagua	Fitoplancton, Zooplancton, Bentos, Manglar, Inventario de embarcaciones, Agua y Sedimentos (físicoquímicos y bacteriológicos)	Hidroestudios (1998)
	Canal de Acceso	Fitoplancton	EIA para el CPI, S.A, (2005)
Bahía Media	Isla Cangrejo, Río Limones, Cocalito Canal de Acceso	Zooplancton, Manglar, Pesquerías, Agua y Sedimentos (físicoquímicos y bacteriológicos)	Hidroestudios (1998) Incoplan (1996)
Borde Externo	Punta Bazan – Punta Soldado	Fitoplancton, Zooplancton, Bentos, Manglar, Agua y Sedimentos (físicoquímicos y bacteriológicos), Encuesta pesquera	Hidroestudios (1998)
Zona Externa de la Bahía	10 Millas Botadero	Fitoplancton, Zooplancton, Agua y Sedimentos (físicoquímicos y bacteriológicos)	Hidroestudios (1998) Incoplan (1996)

3.3.2.1 Plancton

El plancton está integrado por organismos en su mayoría microscópicos que pertenecen tanto a los reinos vegetal y animal, y su característica es que tienen representantes temporales o permanentes que flotan a merced de las corrientes marinas. El plancton presenta gran importancia en los ecosistemas marinos y de él hacen parte una gran variedad de organismos de diferentes grupos, entre los que suelen proliferar las algas diatomeas, un sinnúmero de artrópodos entre los que se encuentran los adultos de muchas especies propiamente planctónicas y las fases larvares o inmaduras de muchas especies bentónicas o del necton, como jaibas, camarones y peces.

• FITOPLANCTON

Corresponde a la parte vegetal del plancton, es decir organismos en su mayoría unicelulares con escaso o nulo poder de desplazamiento y fotoautotróficos es decir capaces de producir su propia materia orgánica a partir de fotosíntesis (transformación de energía solar en química) y nutrientes del medio. El fitoplancton es el primer eslabón de la cadena trófica de los océanos y es el responsable de la producción primaria marina, fuente de alimento del zooplancton y productor del oxígeno disuelto en el agua fundamental para la vida de todos los organismos marinos.

La distribución, abundancia y variación de las especies del fitoplancton, para la bahía de Buenaventura fluctúa entre 10 y 31 especies⁴³.

El fitoplancton de la Bahía ha sido estudiado desde la década del 90, con caracterizaciones realizadas por Pineda (1990), Sánchez (1996), Gómez (2001), y últimamente Hidroestudios-Moffatt&Nichol (1998) el cual realizó muestreos dentro (Muelle de Carga, Cangrejo y Punta Soldado) y en la parte externa de la Bahía de Buenaventura (A10 millas náuticas mar adentro) e EIA para el CPI, S.A, (2005), quien muestreo cuatro estaciones de las cuales solo se consideró la ubicada dentro de la Bahía interna sobre el canal de acceso al puerto).

Típicamente las comunidades planctónicas tanto dulceacuícolas como marinas están dominadas por algas diatomeas (Clase Bacillariophyceae), seguidas por los dinoflagelados (Clase Dynophyceae) en el medio marino, o por las cianofíceas (algas verde-azules o cianobacterias) en aguas dulces.

La distribución taxonómica de las poblaciones de fitoplancton en la Bahía, son el reflejo de la estructura general del fitoplancton en el medio marino, predominando los dos grupos antes mencionados, (diatomeas y dinoflagelados) con riquezas en el planeta que van de 10.000 a 12.000 especies de diatomeas, aunque el número total puede ser varias veces mayor (Norton *et al.*, 1996), mientras los dinoflagelados pueden llegar a 2.000 especies.

⁴³ Hidroestudios Moffatt & Nichols (1998), EIA para el CPI, S.A, (2005)

El fitoplancton de las estaciones ubicadas en la Bahía de Buenaventura, según los dos últimos estudios, que evalúan en la marea alta (influencia marina) y en la marea baja (influencia de las aguas dulces provenientes del continente), está conformado por 71 taxa (especies y/o morfoespecies), representantes de cuatro clases taxonómicas: Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Dynophyceae y Chrysophyceae y cuya distribución y composición taxonómica se presenta en la siguiente tabla

Tabla 3-29. Taxonomía del fitoplancton de la bahía de Buenaventura

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO
Cyanophyceae	Hormogoniales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria sp.</i>
Bacillariophyceae	Centrales	Thalassiosiraceae	<i>Skelotonema sp</i>
			<i>Skeletonema costatum</i>
			<i>Hemiaulus sp</i>
			<i>Hemiaulus sp1</i>
			<i>Hemiaulus sp2</i>
			<i>Hemiaulus sp3</i>
			<i>Ditylum sp</i>
			<i>Ceratulina sp</i>
		Chaetoceraceae	<i>Chaetocerus sp1</i>
			<i>Chaetocerus sp2</i>
			<i>Chaetocerus sp3</i>
			<i>Chaetocerus sp4</i>
			<i>Chaetocerus sp5</i>
			<i>Chaetocerus sp6</i>
			<i>Chaetocerus affinnis</i>
			<i>Ch. lorenziannus</i>
			<i>Ch. laevis</i>
			<i>Ch. gracilis</i>
			<i>Ch. costatum</i>
			<i>Ch. coarctatus</i>
			<i>Ch. curvisetus</i>
			<i>Ch. dydimus</i>
			<i>Ch. radicans</i>
			<i>Ch. peruvianum</i>
			<i>Bacteriastrum elegans</i>
			<i>Bacteriastrum sp1</i>
			<i>Bacteriastrum sp2</i>
Bacillariophyceae			Coscinodiscaceae
		<i>Coscinodiscus radiatus</i>	
		<i>C. lineatum</i>	

Tabla 3-29. Taxonomía del fitoplancton de la bahía de Buenaventura

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO
		Biddulphiaceae	<i>C. nitidus</i>
			<i>Biddulphia regia</i>
			<i>Biddulphia mobiliensis</i>
			<i>Biddulphia spp</i>
	Lithodesmiales	Corethroceae	<i>Corethrion sp</i>
		Lithodesmiaceae	<i>Dytilum brighwelii</i>
			<i>Lithodesmium undulatus</i>
	Biddulphiales	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia flacida</i>
			<i>Risozolenia alata</i>
			<i>R. imbricata</i>
			<i>R. styliformis</i>
			<i>Rhizosolenia sp1</i>
			<i>Rhizosolenia sp2</i>
			<i>Rhizosolenia spe3</i>
			<i>Rhizosolenia sp4</i>
		Hemiaulaceae	<i>Haemialus spp.</i>
	Pennelaes	Nitzschiaceae	<i>Talassiotrix sp</i>
			<i>Nitzschia pungens</i>
			<i>N. paradoxa</i>
			<i>Nitzschia sp1</i>
			<i>Nitzschia sp2</i>
		Naviculaceae	<i>Navicula sp1</i>
			<i>Navicula sp2</i>
			<i>Pleurosigma spp</i>
			<i>Gyrosigma sp</i>
	Thalassionematales	Thalassionemataceae	<i>Thalassionema nitzschiodes</i>
			<i>Th. heteromorfa</i>
			<i>Th. mediterranea</i>
Dinophyceae	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp</i>
			<i>Pyrophacus sp</i>
			<i>Prorocentrum sp</i>
	Dinophysiales	Dinophysiaceae	<i>Dinophysis sp1</i>
			<i>Ceratocorys horrida</i>
		Ceratiaceae	<i>Ceratium breve</i>
			<i>C. fusus</i>
			<i>C. furca</i>
			<i>C. pentagonum</i>
			<i>C. masiliensis</i>

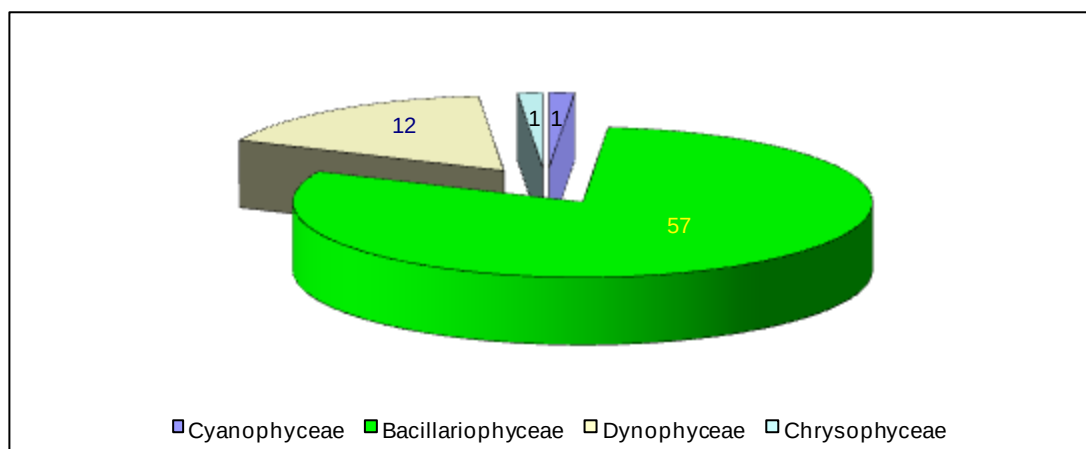
Tabla 3-29. Taxonomía del fitoplancton de la bahía de Buenaventura

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO
			<i>C. falciforme</i>
			<i>Ceratium spp</i>
Chrysophyceae		Chrysophitaceae	<i>Dictiocha fibula</i>

Fuente:(1) Hidroestudios -Moffatt & Nichol 1997 y (2) EIA para el CPI, S.A., 2005, Adaptado por Ambiotec, 2006.

Las observaciones muestran que en la riqueza total de especies (**Figura N° 3-30**) predominan las diatomeas (Clase Bacillariophyceae), de las que se registraron 57 especies 81%, repartidas en 11 familias, siendo la especie mas abundante (considerando los dos últimos estudios) *Chaetoceros lorenziannus* (22,3%) de la familia Chaetoceraceae. Le siguen en riqueza la Clase Dynophyceae con doce (12) especies, agrupadas en tres familias Peridiniaceae, Dinophysiaceae y Ceratiaceae; los otros dos grupos taxonómicos Cyanophyceae y Chysophyceae están representados por una sola especie cada uno, como son *Oscillatoria sp.*, y *Dictiocha fibula* respectivamente.

Figura N° 3-30. Riqueza de especies por clases de Fitoplancton



Con relación a la estructura del fitoplancton (Ver **Tabla 3-30**), además de la abundancia y densidad de las poblaciones de diatomeas (Bacillariophyceae), sobresalen las de *Skeletonema costatum* (11,03%), *Bacteriastrum elegans* (10,69%), *Coscinodiscus sp.* (4,41%), *Chaetocerus costatum* (4,18%), *Ditylum brighwelli* (4,07%), *Talassiotrix sp.* (3,25%), *Thalassionema mediterranea* (3,14%), *Chaetocerus laevis* (3,14%), *Chaetocerus curvisetus* (3,02%) y *Chaetocerus dydimus* (2,9%), todas estas especies pertenecen a la Clase Bacillariophyceae. En la Clase Dynophyceae la especie más abundante *Pyrophacus sp.* (0,58%), y *Ceratium sp.* (0,35%), con baja presencia en la Bahía entre 5 y 3 individuos respectivamente, mientras Chrysophyceae, solo está representada por *Dictiocha fábula*, que se limita a 0,12% del total de especies.

Tabla 3-30. Estructura del Fitoplancton en la Bahía de Buenaventura

CLASE	GENERO	Referencia 1 (ind/Litro)						Referencia 2
		Sector Interno de la Bahía Muelle de Carga 1.		Sector Borde Externo Punta Soldado 3.		Sector Externo 10 Millas 4.		Sector Interno de la Bahía Canal de Acceso (2)
		M-A	M-B	M-A	M-B	M-A	M-B	M
Cyanophyceae	<i>Oscillatoria</i>	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyceae	<i>Skeletonema sp</i>	0	0	0	0	0	0	5
	<i>Skeletonema costatum</i>	1	0	42	6	30	16	0
	<i>Hemiaulus sp</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Hemiaulus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Hemiaulus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Hemiaulus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Ditylum sp</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Ceratulina sp</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Chaetocerus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	9
	<i>Chaetocerus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	4
	<i>Chaetocerus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Chaetocerus sp4</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Chaetocerus sp5</i>	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Chaetocerus sp6</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Chaetocerus affinnis</i>	0	0	0	0	12	0	0
	<i>Ch. lorenziannus</i>	70	24	12	50	20	16	0
	<i>Ch. laevis</i>	3	0	0	0	14	10	0
	<i>Ch. gracilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Ch. costatum</i>	0	0	12	0	8	16	0
	<i>Ch. coarctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Ch. curvisetus</i>	0	0	20	0	6	0	0
	<i>Ch. dydimus</i>	1	0	2	12	10	0	0
	<i>Ch. radicans</i>	0	2	0	0	10	6	0
	<i>Ch. peruvianum</i>	12	0	2	0	0	0	0
	<i>Bacteriastrum elegans</i>	0	0	0	0	84	8	0

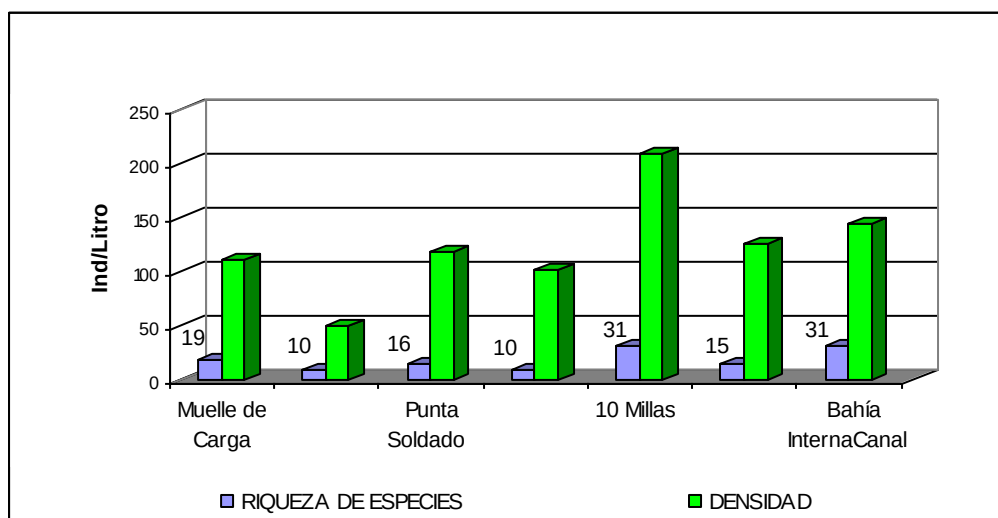
CLASE	GENERO	Referencia 1 (ind/Litro)						Referencia 2
		Sector Interno de la Bahía Muelle de Carga 1.		Sector Borde Externo Punta Soldado 3.		Sector Externo 10 Millas 4.		Sector Interno de la Bahía Canal de Acceso (2)
		M-A	M-B	M-A	M-B	M-A	M-B	M
	<i>Bacteriastrum sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Bacteriastrum sp2</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Coscinodiscus sp</i>	0	0	0	0	0	0	38
	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	2	0	2	2	4	2	0
	<i>C. lineatum</i>	2	4	0	8	0	0	0
	<i>C. nitidus</i>	2	4	2	6	0	2	0
	<i>Biddulphia regia</i>	2	0	8	4	2	6	0
	<i>Biddulphia mobiliensis</i>	0	0	4	0	1	0	0
	<i>Biddulphia spp</i>	0	0	0	0	0	0	7
	<i>Coretrhon sp</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Dytilum brighthelii</i>	4	0	5	6	12	8	0
	<i>Lithodesmion undulatus</i>	1	0	2	0	2	2	0
	<i>Guinardia flacida</i>	2	2	2	6	2	0	0
	<i>Risozolenia alata</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>R. imbricata</i>	0	0	2	0	0	0	0
	<i>R. styliformis</i>	0	0	0	0	2	0	0
	<i>Rhizosolenia sp1</i>	0	0	0	0	0	0	3
	<i>Rhizosolenia sp2</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Rhizosolenia spe3</i>	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Rhizosolenia sp4</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Haemialus spp.</i>	0	0	0	0	3	4	0
	<i>Talassiotrix sp</i>	0	0	0	0	0	0	28
	<i>Nitzschia pungens</i>	0	0	0	0	6	12	0
	<i>N. paradoxa</i>	1	1	1	2	1	0	0
	<i>Nitzschia sp1</i>	0	0	0	0	0	0	4
	<i>Nitzschia sp2</i>	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Navicula sp1</i>	0	0	0	0	0	0	2
	<i>Navicula sp2</i>	0	4	0	0	0	0	0
	<i>Pleurosigma spp</i>	2	2	0	0	0	0	0
	<i>Gyrosigma sp</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Thalassionema nitzschiodes</i>	1	6	0	0	0	0	0
	<i>Th. heteromorfa</i>	0	0	0	0	4	4	0
	<i>Th. mediterranea</i>	2	0	0	0	11	14	0
Dinophyceae	<i>Peridinium sp</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Pyrophacus sp</i>	0	0	0	0	0	0	5
	<i>Prorocentrum sp</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Dinophysis sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Ceratocorys borrida</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Ceratium breve</i>	0	0	0	0	1	0	0

CLASE	GENERO	Referencia 1 (ind/Litro)						Referencia 2
		Sector Interno de la Bahía Muelle de Carga 1.		Sector Borde Externo Punta Soldado 3.		Sector Externo 10 Millas 4.		Sector Interno de la Bahía Canal de Acceso (2)
		M-A	M-B	M-A	M-B	M-A	M-B	M
	<i>C. fusus</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>C. furca</i>	1	0	0	0	1	0	0
	<i>C. pentagonum</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>C. masiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>C. falcatifforme</i>	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Ceratium spp</i>	1	0	0	0	2	0	0
Chrysophyceae	<i>Dictiocha fibula</i>	0	0	1	0	0	0	0
Número de Individuos/litro		111	51	118	102	209	126	144
Riqueza de Especies		19	10	16	10	31	15	31
Númeto Total de individuos		111	49	119	102	254	126	129
Índice de Shannon		1,5946	1,6914	2,1197	1,7487	2,5349	2,5117	2,5269
Índice de Simpson		0,58567	0,7197	0,81732	0,72357	0,8548	0,90854	0,85079
Índice de Margafef		3,822	2,0556	3,1387	1,946	5,2372	2,8948	6,1731
Equidad		0,54156	0,76981	0,76454	0,75947	0,74531	0,92749	0,73584

Fuente:(1) Hidroestudios -Moffatt & Nichol 1997 y (2) EIA para el CPI, S.A, 2005, Adaptado por Ambiotec, 2006.

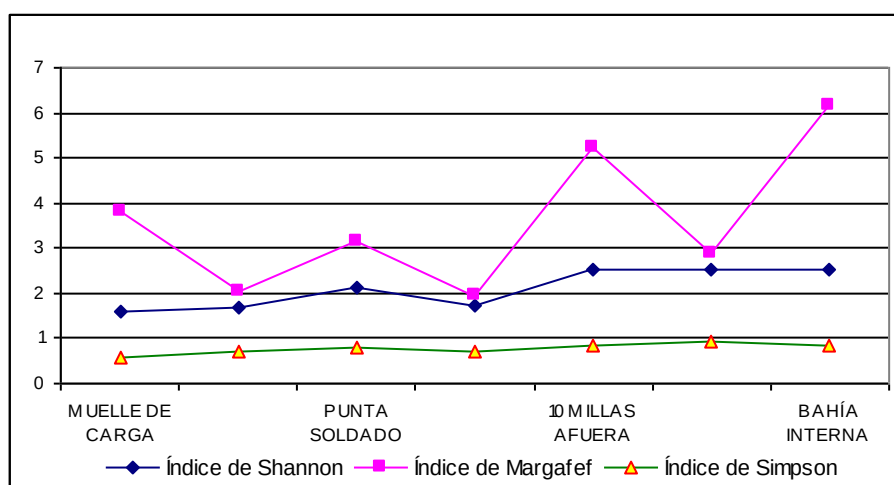
En la **Figura N° 3-31** se muestra la distribución espacial del fitoplancton, se observa que en el segundo par de columnas que corresponde a la marea baja del Muelle de Carga, de Punta Soldado y de 10 Millas en la parte externa de la Bahía, presenta los valores inferiores en riqueza de especies, no ocurre lo mismo con las densidad poblacional. En el trabajo de HIDROESTUDIOS, S.A. el mayor número de especies se presenta en la parte externa de la Bahía con 31 especies contra 19 especies en la Bahía interna (Muelle de carga). El estudio de EIA para el CPI, S.A, LTDA., reporta 31 especies en el canal de la Bahía interna, mayor a las 19 detectadas 7 años antes.

Figura N° 3-31. Riqueza y densidad del Fitoplancton



La diversidad del fitoplancton de la bahía de Buenaventura en 4 puntos tres de ellos con información de 1998⁴⁴ (Muelle de carga, Punta Soldado y 10 Millas) y uno en el 2005⁴⁵ (Bahía Interna), se muestra en la **Figura N° 3-32**, en donde los índices que miden la estructura de las comunidades en lo que a abundancia proporcional se refiere (Simpson y Shannon) muestran valores bajos y poca fluctuación en las muestras analizadas; el índice de la riqueza de especies (Margalef), muestra significativas variaciones en marea alta en la estación “10 Millas” y Bahía Interna del estudio reciente de EIA para el CPI, S.A, que corresponden a los sitios donde fueron reportadas el mayor número de especies.

Figura N° 3-32. Índices de diversidad Fitoplanctónica Bahía Buenaventura



En resumen aunque está compuesto por 71 especies, es probable que su riqueza sea mucho mayor, teniendo en cuenta la cantidad de factores que favorecen el crecimiento y desarrollo de los organismos responsables de la productividad primaria, que se manifiesta en la productividad del sector pesquero de los alrededores de la bahía. Observaciones importantes:

- No existe ninguna especie del estudio EIA para el CPI, S.A, 2005, que se haya reportado en el estudio de Hidroestudios S.A. Moffatt&Nichol, 1998.
- Las dos especies más abundante son las diatomeas Centrales *Bacteriastrum elegans* (84 ind/Litro) y *Chaetocerus lorenziannus* (71 Ind/Litro), siendo la segunda, la única presente en todas las estaciones de la bahía y en la zona externa de la misma.

⁴⁴ **Fuente:** ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BUENAVENTURA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, HIDROESTUDIOS, MOFFATT & NICHOL, CAPITULO 3, No. 3.4.5 , 1998.

⁴⁵**Fuente:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, EIA PARA EL CPI, S.A, , LTDA, 2005.

- Las especies exclusivas de pleamar y que tienen marcado origen oceánico son: *Chaetocerus lavéis*, *Ch. peruvianum*, *Ch. gracilis*, *Ch. costatum*, *Ch. curvisetus*, *Bacteriastrum elegans*, *Thalassionema mediterranea* y *Ceratium falcatifforme*
- La única especie exclusiva de bajamar, con influencia del fitoplancton dulceacuícola, corresponde a la diatomea *Navicula sp2*.
- Las especies del sector externo de la bahía (10 Millas), halladas en pleamar y/o bajamar, fueron *Chaetocerus affinnis* (solo marea alta), *Chaetocerus lavéis* (ambas mareas), *Bacteriastrum elegans* (ambas mareas), *Risozolenia alata*, *R. styliformis*, *Haemialus spp*, *Nitzschia pungens*, *Thalassionema heteromorfa*, *Ceratocorys horrida*, *Ceratium breve*, *C. furca*, *C. fusas*, *C. pentagonum*, *C. spp*.
- Las dos especies más abundantes son *Coscinodiscus sp* (38 ind/Litro) y *Talassiotrix sp* (28 ind/Litro).
- El índice de diversidad más alto (Shannon), correspondió al fitoplancton del sector externo de la Bahía (10 Millas) en marea alta (2,53) y el más bajo fue en la bahía interna en el Muelle de Carga en marea alta (1,59). El índice de diversidad correspondiente al fitoplancton de la bahía interna es el segundo más alto de los dos estudios (2,52).

• ZOOPLANKTON

Algunos de los organismos del zooplancton, es decir especímenes diminutos del reino animal que se alimentan del fitoplancton, presentan un ciclo de vida planctónica corto o permanente, con altas tasas de natalidad (copépodos calanoides, rotíferos), mientras que otras especies hacen parte del zooplancton como huevos o larvas de crustáceos, moluscos y peces. El crecimiento y la biomasa disponible de sus poblaciones, es a su vez alimento de las especies pequeñas de peces costeros y pelágicos como los Engráulidos y Clupéidos (anchoas y sardinas respectivamente). Algunas especies del zooplancton son indicadoras de las características hidrográficas de las aguas oceánicas, por lo que son empleadas para definir y establecer corrientes.

Hidroestudios S.A. Moffatt & Nichol, compiló amplia información de los estudios realizados en el Pacífico Colombiano sobre este tema; se enumeran a continuación: “Sobre grupos planctónicos en general se tiene los estudios de Avila (1972); Alvarino (op.cit.) y Unesco (1981). Sobre composición, distribución, biomasa planctónica y su relación con variables oceanográficas están los trabajos de Monroy (1976); Monsalve y Parra (1976 y 1982) y Constán y Delgado (1985). Sobre composición, distribución y abundancia del ictioplancton (huevos, larvas y juveniles) se encuentran los trabajos de Echeverri y Bergamín (1982); López (1984); Rueda y Caraballo (1984); Rueda et al. 1992); Rueda y Beltrán (1992 y 1993); Beltrán, B.S. y E.A. Rubio (1994) y Moreno (1995)”.

“Sobre el análisis del comportamiento del fenómeno de El Niño (ERFEN), los cuales han sido realizados casi todos por la División Marítima y Portuaria a través de la Armada Nacional dentro del Crucero Pacífico IV, están los de Niño y Herrera (1984); Montagut y Castillo (1989) y Urbano y Castillo (1991). Además a nivel de grupos zooplanctónicos se encuentran trabajos en los cuales se hace énfasis en Chaetognatos, Salpidae, moluscos holoplanctónicos y algunos copépodos con anotaciones sobre su distribución, de Dossman (1970); Alvarino (op. cit.); Pineda (1976 a-b, 1977 y 1981), Buritica y Castro (1984); Cely y Chiquillo (1993) y Cediell et al. (1995)”.

El zooplancton encontrado por Hidroestudios, se obtuvo de 4 sitios de muestreos, tres de ellos ubicados dentro de la Bahía (Estero Aguadulce - Bahía interna, Estero Cangrejo – Bahía media, y Estero Veneno – Bahía borde externo) y uno fuera de ella a 10 Millas náuticas. Dicho zooplancton está influenciado por las corrientes oceánicas, las aguas dulces que ingresan a la Bahía y del ecosistema manglar, en donde se reproducen un número considerable de especies estuáricas (Crustaceos, Moluscos, Anélidos, Artrópodos y peces) cuyos huevos y larvas en diferentes estados, ingresan al zooplancton marino mediante las mareas.

Para la Bahía, se determinaron 32 taxa (especies o morfoespecies) y 4 estados larvales con diferente grado de madurez, los cuales se agrupan en 7 Phylum y 9 Clases taxonómicas entre las que se cuentan Hidrozoo, Gastropoda, Bivalva, Polychaeta, Ostracoda, Copepoda, Malacostraca, Thaliacea, Chaetognata y Piscis. (Ver **Tabla 3-31**).

Tabla 3-31. Taxonomía del Zooplancton de la Bahía de Buenaventura

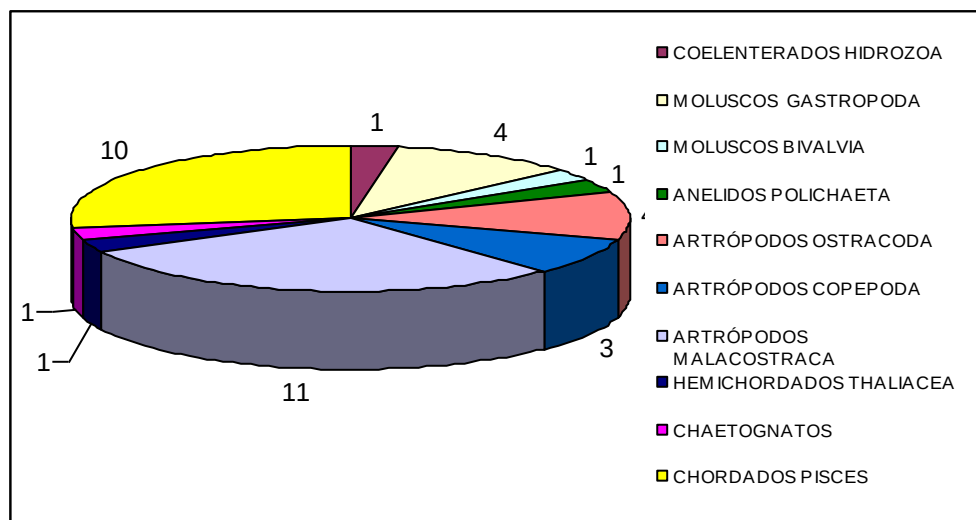
FILO	CLASE	ORDEN/ FAMILIA/GENERO
COELENTERADOS	HIDROZOA	Hidromedusa spp.
MOLUSCOS	GASTROPODA	Creseis virgula
		Hyalocylis striata
		Atlanta lesueuri
		Gastropoda spp.
		Bivalvos
ANELIDOS	POLICHAETA	Polichaeta spp.
ARTRÓPODOS	OSTRACODA	Ostrácodos Myodocopida sp1
		Ostrácodos Myodocopida sp2
		Ostrácodos Myodocopida sp3
		Conchoecia
	COPEPODA	Nauplios
		Copepoditos
		Calanoida spp.
	MALACOSTRACA	Nauplio Decápoda
		Porcelanidae spp.
		Penaeidae spp.
		Mysida sp.
		Sergestidae spp.
		Anomura sp.
		Brachyura
		Caridea spp.
		Hyperridae spp.
		Cymothoidae spp.
		Malacostraca spp.
HEMICHORDADOS	THALIACEA	Doliolum sp.
CHAETOGNATOS		Sagitta sp.
CHORDADOS	PISCES	Cetengraulis mysticetus
		<i>Anchovia sp.</i>
		<i>Engraulididae spp.</i>
		<i>Benthoema sp.</i>
		<i>Lepophidium sp.</i>
		Sciaenidae
		<i>Microgobius sp.</i>
		Gobiidae spp.
		Achirus sp.
		Larvas de peces

Fuente: Hidroestudios Moffatt & Nichol (1998)) e EIA para el CPI, S.A, (2005), Adaptado por Ambiotec (2006)

La riqueza del zooplancton por Phylum y Clases de puede apreciar en la **Figura N° 3-33**, observándose que las larvas de los Artrópodos de la Clase Malacostraca, son la mas

abundante con 11 morfoespecies, debido a que en el medio natural ésta agrupa 19 Ordenes donde se encuentran los Crustáceos superiores como langostas, cangrejos y camarones (Orden Decápoda), Anfípodos e Isópodos entre otros. Le siguen de cerca la Clase Pises con 10 especies, incluyendo en ésta, las larvas de peces no identificadas; mientras las demás Clases se limitaron a una representación de especies inferior a 4.

Figura N° 3-33. Riqueza de clases del Zooplancton



La densidad promedio de especies en la Bahía es alta en *Calanoida spp.*, copépodo con abundancia de 160.581 ind/1000 m³, sirven de alimento a muchos peces (sardinas y anchóas), y otras especies planctófagas; le siguen en abundancia el Chaetognato *Sagitta sp.*, con 20.550 ind/1000 m³, excelente indicador de la presencia de corrientes oceánicas, en tercer lugar se ubica zoeas del Decápodo *Brachiura* con 15.670 ind/1000 m³. A nivel de la marea alta en la Bahía Media en el Estero Cangrejo es el sitio donde se encontró mayor abundancia puntual de zooplancton con 666.776 ind/1000 m³, le siguen el Estero Veneno en el sector externo de la Bahía durante la bajamar con 200.770 ind/m³, como se puede apreciar en la **Tabla 3-32**.

Tabla 3-32. Estructura y composición del Zooplancton de la Bahía de Buenaventura

CLASE	GENERO	Referencia 1 (ind/1000m³)								Referencia 2
		Bahía Interna Estero Aguadulce		Bahía Media Estero Cangrejo		Zona Externa de la Bahía Estero Veneno		10 Millas Náuticas afuera de la Bahía		Bahía Interna Muelle
		M-B	M-A	M-B	M-A	M-B	M-A	M-B	M-A	
HIDROZOA	Hidromedusa spp.	0	0	0	47	0	0	0	0	0
GASTROPODA	Creseis virgula	0	0	0	0	0	0	174	0	0
	Hyalocylis striata	0	0	0	0	0	0	87	0	0
	Atlanta lesueuri	0	0	0	0	0	0	174	0	0
	Gastropoda spp.	837	120	0	320	698	576	13862	1741	0
BIVALVIA	Bivalvos	0	120	50	240	0	0	0	0	0
POLICHAETA	Polichaeta spp.	0	0	100	320	186	115	0	193	0
OSTRACODA	Myodocopida sp1	0	60	0	0	0	0	0	0	0
	Myodocopida sp2	0	0	100	0	0	0	0	0	0
	Myodocopida sp3	0	0	0	0	0	0	3138	967	0
	Conchoecia	0	0	0	0	0	0	4882	8317	0
COPEPODA	Nauplios	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Copepoditos	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Calanoida spp.	378773	75976	42924	525380	189738	9331	27898	34622	4
MALACOSTRACA	Nauplio Decápoda	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	Porcelanidae spp.	0	3003	999	1359	140	230	1133	387	0
	Penaeidae spp.	0	2102	0	5595	0	0	1744	0	0
	Mysida sp.	0	6006	999	4796	652	1382	2615	1934	0
	Sergestidae spp.	0	0	50	80	0	0	0	0	0
	Anomura sp.	0	0	0	0	0	58	0	0	0
	Brachyura spp.	21337	6006	13942	56271	6983	1843	13949	5029	0
	Caridea spp.	0	3003	999	5595	466	0	785	967	0
	Hyperridae spp.	139	0	0	80	0	0	1133	193	0
	Cymothoidae spp.	0	120	0	0	0	0	0	0	0
	Malacostraca spp.	0	60	0	0	0	0	0	0	0

CLASE	GENERO	Referencia 1 (ind/1000m³)								Referencia 2
		Bahía Interna Estero Aguadulce		Bahía Media Estero Cangrejo		Zona Externa de la Bahía Estero Veneno		10 Millas Náuticas afuera de la Bahía		Bahía Interna Muelle
		M-B	M-A	M-B	M-A	M-B	M-A	M-B	M-A	
THALIACEA	<i>Doliolum sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1744	193	0
	<i>Sagitta sp.</i>	4044	61261	5197	66342	1629	20736	5056	193	0
PISCES	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	0	0	50	80	93	0	87	0	0
	<i>Anchovia sp.</i>	0	0	200	80	0	0	0	0	0
	Engraulididae spp.	139	0	0	80	0	173	87	0	0
	<i>Bentosema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	87	0	0
	<i>Lepophidium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	87	0	0
	Sciaenidae	0	0	0	0	0	0	174	387	0
	<i>Microgobius sp.</i>	0	0	0	0	47	0	0	0	0
	<i>Gobiidae spp.</i>	0	0	50	0	47	0	0	0	0
	<i>Achirus sp.</i>	0	0	0	0	47	0	0	0	0
	Larvas de peces	0	0	100	160	0	576	174	0	0
Riqueza de Especies		6	12	14	17	12	10	21	13	4
Númeto Total de individuos		405269	157837	65760	666825	2E+05	35020	79070	55123	16
Índice de Shannon		0,28241	1,1987	1,068	0,7727	0,282	1,169	1,9945	1,3132	1,282
Índice de Simpson		0,12361	0,6139	0,522	0,362	0,105	0,57345	0,80158	0,5714	0,69531
Índice de Margafef		0,38723	0,919	1,172	1,1931	0,901	0,86012	1,7734	1,0992	1,082
Equidad		0,15762	0,4824	0,405	0,2727	0,114	0,50767	0,65511	0,512	0,9248

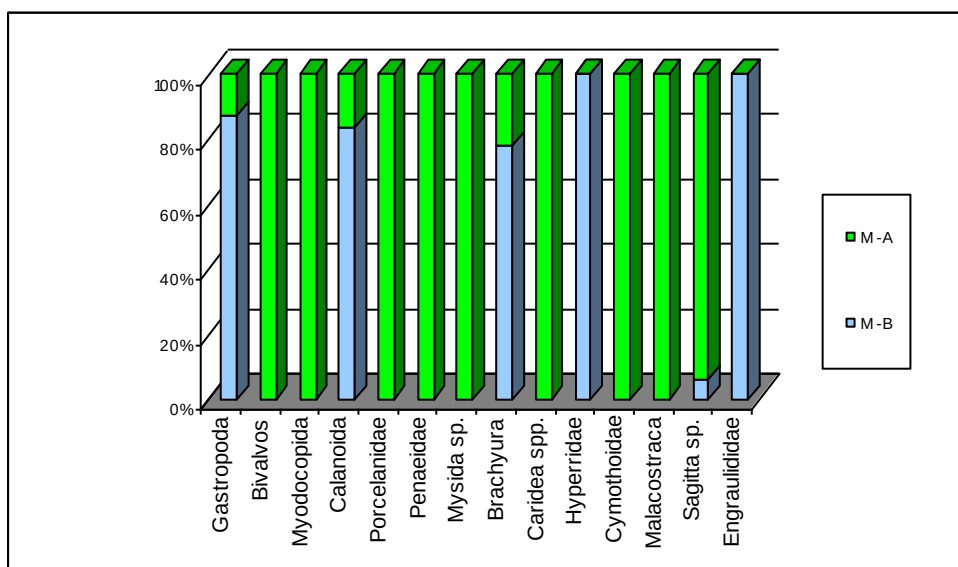
Fuente: (Referencia 1) Hidroestudios -Moffatt & Nichol 1997 y (Referencia 2) EIA para el CPI, S.A, 2005, Adaptado por Ambiotec, 2006.

La distribución espacial de la comunidad zooplanctónica, se puede apreciar en las siguientes figuras que muestran para cada estación, la abundancia, en escala logarítmica, de las especies registradas en marea baja y alta.

▪ **Zooplankton de la Bahía Interna:**

Se identificaron 6 y 12 especies en marea baja y alta respectivamente, sin embargo en marea baja se contabilizó 2,5 veces el número de individuos hallados en marea alta. Las especies comunes en las dos mareas fueron larvas de Gastropoda., *Calanoida spp.*, Brachiura y *Sagitta sp.* En la **Figura N° 3-34**, se presenta la densidad porcentual, de las 14 especies halladas en mareas alta y baja, estableciéndose que 9 de ellas acusan presencia mayoritaria en la pleamar, 2 con influencia mayoritaria en marea baja y 3 en ambas mareas.

Figura N° 3-34. Zooplankton de la Bahía Interna en Mareas Alta y Baja

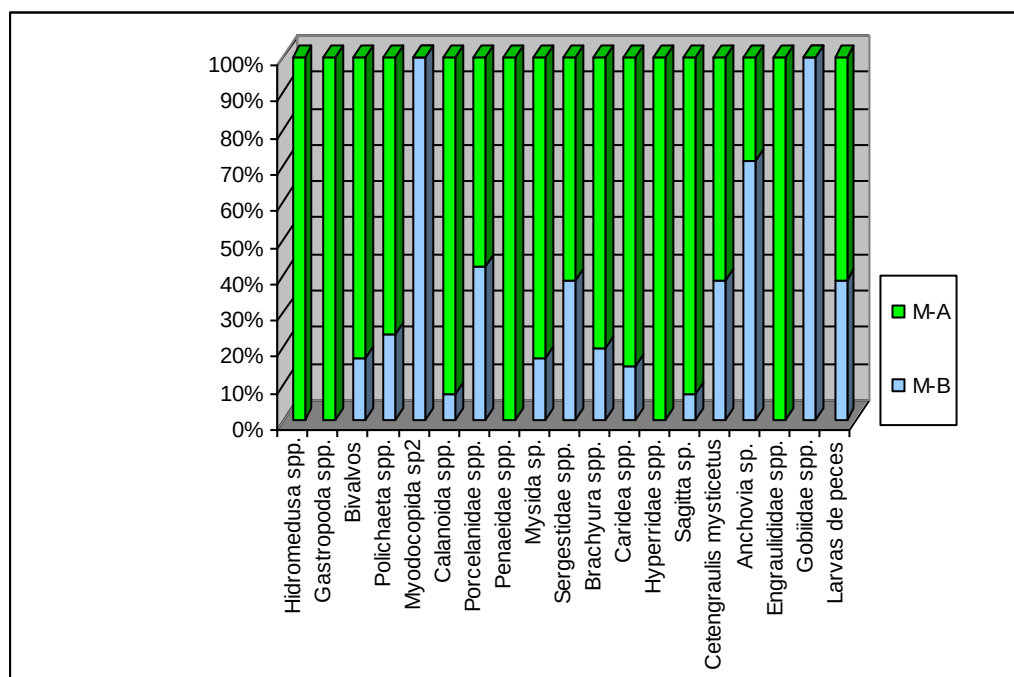


• **Zooplankton de la Bahía Media :**

Se identificaron 14 y 17 especies en marea baja y alta respectivamente, con la abundancia más alta de los individuos contabilizados en toda la Bahía en pleamar, llegándose a tener 10 veces el número de individuos hallados en bajamar. Se identificaron 11 especies comunes en las dos mareas como son Bivalvos, Polychaetos, Cananoida, Porcelanidae, Mysida, Brachiura, Caridea, el Chaetognato *Sagitta sp.* y los peces *Cetengraulis mysticetus*, *Anchovia sp.*, y larvas de peces. En la

Figura N° 3-35, se muestra la densidad porcentual de las 19 especies halladas en mareas alta y baja, estableciéndose que 5 de ellas fueron capturadas con densidad mayor en la pleamar, 2 con influencia mayor en marea baja y 12 en las dos mareas.

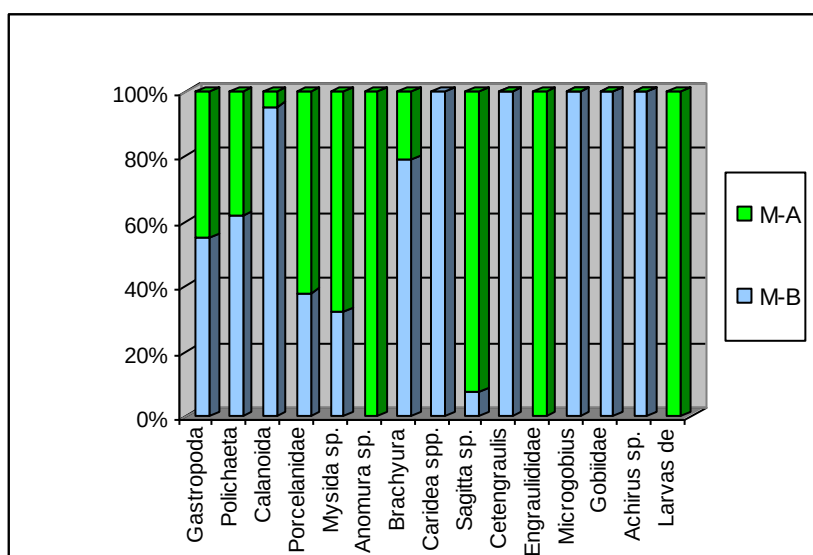
Figura N° 3-35. Zooplankton Bahía Media Mareas Alta y Baja



- **Zooplankton de la Zona Externa de la Bahía :**

En la zona externa de la Bahía, se encontraron en total 15 especies de las cuales 12 aparecieron en marea baja y 10 en pleamar, con superior densidad de individuos en la marea baja, siendo casi 6 veces mayor a los especímenes capturados en la marea alta. El número de especies comunes en las dos mareas fueron estados larvales de Gastropoda, Polychaetos, Calanoida, Porcelanidae, Mysida, Brachiura y el Chaetognato *Sagitta sp.* Como se puede observar en la **Figura N° 3-36**, solo 3 especies presentan una densidad porcentual mayoritaria de individuos encontrados en mareas altas, 5 especies en bajamar y 7 especies en ambas mareas.

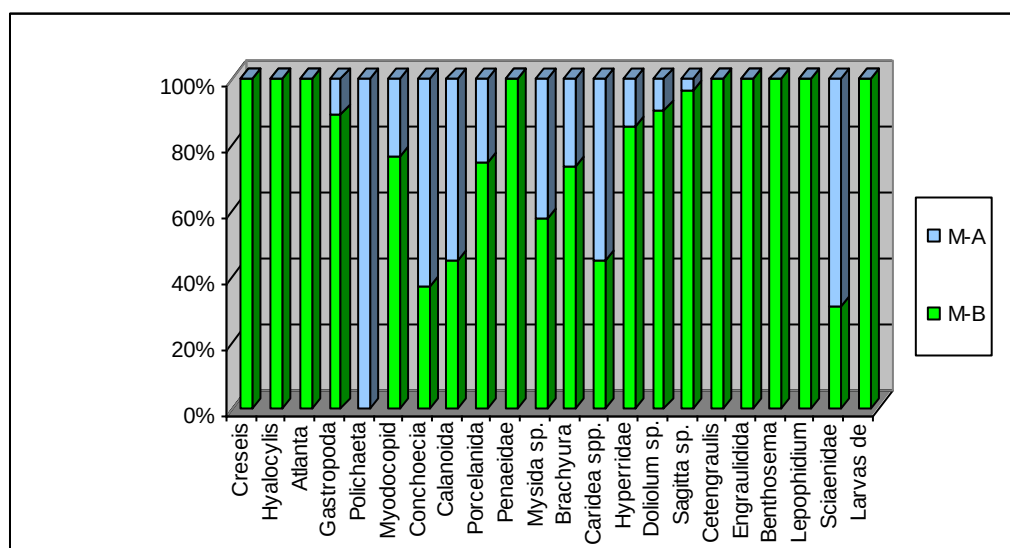
Figura N° 3-36. Zooplankton Zona Externa de la Bahía en Mareas Alta y Baja



- Zooplankton de la Zona a 10 Millas Náuticas de la Bahía :**

En esta zona donde las condiciones oceanográficas deben estar poco influenciadas por el continente, se pescaron 22 especies de las cuales 21 en marea baja y 13 en pleamar. Una sola especie de Polychaeta domina la densidad en pleamar y, en marea baja se detectaron 8 especies con mayor densidad de individuos, tal como se puede apreciar en la **Figura N° 3-37**.

Figura N° 3-37. Zooplankton a 10 millas de la Bahía en Marecas Alta y Baja



La especies que presentan mayor densidad son el copépodo *Caladoida spp.*, colectado durante la pleamar, 34.622 ind/1000m³, y en bajamar las zoeas de *Brachyura* 13.949 ind/1000m³ y 13.862 ind/1000m³ de larvas veliger de gastropoda.

Los resultados encontrados en el canal de acceso al puerto de Buenaventura del estudio de EIA para el CPI, S.A, , hace referencia a la presencia de Nauplios y Copepoditos de la Clase Copepoda, incluyéndose a adultos del género *Calanoida spp.*

Larvas y Huevos de Peces

En noviembre de 1988⁴⁶, se realizaron muestreos, a bordo del buque Oceanográfico ARC Providencia, para determinar la distribución y abundancia de larvas y huevos de peces en el Pacífico Colombiano.

Durante el crucero, se hallaron larvas de peces en veinte estaciones de las veintitrés muestreadas. Se colectó un total de 241 ejemplares, clasificados en 12 familias y 15 especies. Fue imposible identificar 6 ejemplares, debido al mal estado en que se hallaban. Las especies identificadas fueron: *Ophistonema* spp, *Catengraulis misticetus*, *Gonichthys tenuiculus*, *Cypselurus heterurus*, *Hemiramphus furcatus*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Astrapogon* spp, *Caranx* spp, *Neurolates duclosi*, *Coryphaena equiselis*, *Anisotremus dovii*, *Mugil cephalus*, *Gempylus serpens*, *Baillistes polylepis* y *Sphoeroides annulatus*. La abundancia registrada para las larvas corresponde a valores baps, encontrándose en el rango de 11 - 100 ind/1.000 m³. Entre las especies con mayor abundancia están: *Mugil cephalus* con 336 ind/1.000 m³, *Gonichthys tenuiculus* con 81 ind/1.000 m³, *Astrapogon* spp con 69 ind/1.000 m³, *Hemiramphus furcatus* con 51 ind/1.000 m³ y *Coryphaena equiselis* con 42 ind/1.000 m³.

El 50.62% de las capturas está compuesto por una sola especie, *Mugil cephalus*. Las larvas de peces se encuentran distribuidas en toda el área de estudio, con una mayor incidencia en las estaciones oceánicas (36, 37, 52, 53 y 69) que presentaron valores medios de temperatura (26.51 °C), salinidad (29.58o/oo) y oxígeno disuelto (4.69 ml/L),

En ese mismo crucero se colectó un total de 1.801 huevos de peces, entre los cuales se establecieron 9 tipos o clases según las características independientes al desarrollo del embrión. La abundancia total de los huevos capturados es de 5.403 ind/1,000 m³.

⁴⁶ JIMÉNEZ, S Y A. ARBOLEDA. 1988. "Distribución Y Abundancia De Larvas Y Huevos De Peces Durante El Crucero Pacifico Xiii Erfen X - Noviembre, 1988". Boletín Científico de la C.C.C.P. Tumaco, Nariño, Colombia.

▪ BENTOS

Los organismos bentónicos son aquellos que viven o están relacionados con el fondo marino, sea este arenoso, fangoso, pedregoso, rocoso o sobre sustratos inertes fijos. Pueden ser móviles o sésiles, de tamaños grandes, medianos y/o pequeños, pueden ser vertebrados, invertebrados o plantas, y cumplen diferentes roles ecológicos y tróficos, dependiendo de la oferta del medio en general y del sustrato donde se encuentren.

Los estudios bentónicos en la bahía han sido efectuados por Incoplan (1995) quien trabajó en la Bahía (cala y barra) y en el Botadero; Hidroestudios (1998) efectuó muestreos sobre playas lodosas intermareales (Punta soldado, Playa Basura y Cangrejo) y sobre fondos blandos submareales (Esteros de Potedó y Aguadulce, y frente al muelle industrial de la Sociedad Portuaria); Dragados Hidráulicos e Ilam (2002), realizaron muestreos de monitoreo y caracterización fisicoquímica del agua y sedimentos y de bentos en la zona del dragado de mantenimiento del canal de acceso (Sociedad Portuaria, Casa Faro, Boyas 1, 6, 10 y 23); y EIA para el CPI, S.A, (2005), con muestreo sobre el canal de acceso al puerto en la bahía interna.

Existen otros estudios de la fauna asociada a manglares, o indentarios en sectores con sustratos blandos en sitios poco y muy contaminados en la Bahía, o estudios de la estructura de la comunidad bentónica en el archipiélago de La Plata en Bahía Málaga. Fueron realizados para la zona por Cantera (1982), Tovar y Gutiérrez (1989), Cantera (1991), Cantera et al., (1992), Ricaurte *et al.*, (1992), Tovar (1995).

En la descripción del bentos de la Bahía, se presentará en primer lugar, la fauna de importancia comercial que habita la plataforma continental de y sus áreas aledañas, posteriormente se mostrará la fauna bentónica de importancia científica y la que se encuentra en la bahía interna y media sobre fondos arenoso y fangoso; y por último se presentarán los organismos bentónicos relacionados con el corredor del canal de acceso al puerto, y con la zona de botadero, áreas cercanas a la influencia directa de los trabajos de dragado tanto del canal de acceso, como del sitio en donde se ha venido depositando el material dragado sobre el talud continental.

Bentos de Importancia Económica de la Bahía de Buenaventura

Los organismos bentónicos de importancia económica para el país y los pescadores de Buenaventura y su plataforma continental, están representados principalmente por Moluscos y Crustáceos, como se aprecia en la **Tabla 3-33**.

Tabla 3-33. Organismos Bentónicos de importancia Comercial

FILO	CLASE	ORDEN / FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
MOLLUSCA	Cephalopoda	Octopoda	<i>Loliolopsis diomedae</i> <i>Lolliguncula panamensis</i>	Calamar
	Gasteropoda		<i>Melongena patula</i>	Caracol
	Pelecípoda		<i>Anadara multicostata</i> <i>A. tuberculosa</i> <i>A. similis</i>	Piangua
ARTOPODA	Malacostraca	Decapada- Brachyura	<i>Arenaeus mexicanus</i> <i>Callinectes arcuatus</i> <i>Callinectes toxotes</i> <i>Euphyllax dovii</i> <i>Euphyllax robustus</i>	Jaiba
		Decapada - Caridea	<i>Penaes (litopenaeus)</i> <i>occidentales</i>	Camarón blanco
			<i>Solenocera agassizii</i>	Camarón coliflor
				Camarón pomadilla
			<i>Penaes (Farfantepenaes)</i> <i>brevirostris</i>	Camarón rojo
			<i>Trachypenaes byrdi</i> <i>T. pacificus</i>	Camarón tigre
			<i>Xiphopenaeus riveti</i>	Camarón tití
			<i>Heterocarpus vicarius</i>	Camarón cabezón
		Decapada - Panuliridae	<i>Panulirus brasiliis</i>	Langosta

Fuente: INCODER- Fundación Humedales (2004)

Las dieciocho (18) especies con mayor productividad económica de la Bahía de Buenaventura, se encuentran o pescan en sus áreas costeras en el fondo de la plataforma continental aledañas hacia el norte y hacia el sur. Solamente la “piangüa”, que es obtenida de las zonas de manglar, se desarrolla en el sustrato fangoso y cerca a las raíces de las especies arbóreas que lo conforman. De las especies con mayor productividad se encuentra el “camarón tití”, cuya pesca genera considerables ingresos, ésta se realiza en barcos especialmente acondicionados para un arrastre no selectivo del recurso bentónico. Mientras la pesca de “piangua”, produce 4,5 tn/año y el “calamar” 11 tn/año, la del “camarón tití”, ha llegado a 30.000 tn/año⁴⁷.

⁴⁷ Fundación Humedales (2004)

Bentos de Importancia Científica

Dentro de las especies bentónicas que se están estudiando en la Bahía, existen dos que en el 2005 fueron descubiertas por la Universidad del Valle, oscilan entre uno y dos centímetros y pertenecen a los géneros *Litofaga* sp, palabra que significa comedor de piedra y al *Pholas* sp, las cuales se encuentran en proceso de descripción⁴⁸.

“Estos moluscos pelecípodos (bivalvos) secretan una sustancia química que ayuda a desintegrar la piedra, también posee pinzas a manera de bisturí que le permiten romper y penetrar la roca. Estos ‘taladros vivientes’ perforan y debilitan la parte inferior de los acantilados a razón de 14 milímetros por año registran estudios en costas del Mediterráneo y Asia.

“Entre las zonas más afectadas por la erosión de los acantilados está la línea costera entre Buenaventura y Bahía Málaga, conocida como el Istmo de Pichidó; de gran importancia turística por los hoteles construidos en la zona, a los cuales tienen que reforzarle constantemente los cimientos para evitar que se desplomen” agregó el biólogo Jaime Cantera”.

Bentos de la Bahía Interna

La comunidad de organismos bentónicos de la Bahía Interna, presenta una estructura poblacional pobre en diversidad como en densidad de individuos. De los muestreos realizados por Incoplan (1996) una pobreza de la fauna bentónica del canal y de la barra, encontrándose 4 especies para el primero (un bivalvo y tres poliquetos) y 7 especies para el segundo (cuatro poliquetos, dos oxiuros y un gusano tubícola).

Los estudios de Hidroestudios Moffatt & Nichol (1998), encontraron 7 especies con una mayor diversidad y riqueza en la que hallaron mas de 20 especies, siendo las zonas más contaminados orgánicamente, las más diversas.

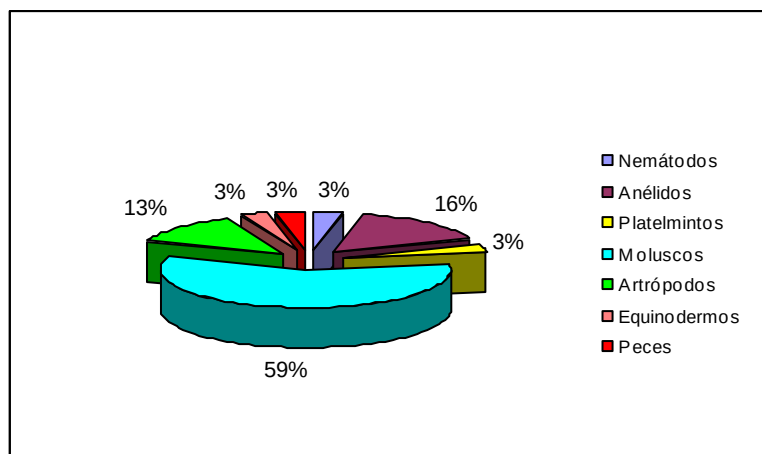
Dragados Hidráulicos e Ilam (2002), identificaron tres familias de especies de poliquetos (Magelonidae, Glyceridae y Onuphidae), 10 familias de especies de Moluscos bivalvos (Nuculidae, Arcidae, Cardiide, Venerida, Mactridae, Lucinidae, Tellinidae, Tridacnidae, Solenidae y Pectinidae), 4 familias de especies de Moluscos gastrópodos (Buccinidae, Olividae, Bursidae y Haminoeidae), dos morfotipos de Moluscos polioplacófora, una familia de especies de Artrópodos (Palaemonoidae) y un morfotipo de un Nematodo.

EIA para el CPI, S.A,(2005) en una estación en la bahía interna dentro del canal, encontró 3 especie (un poliqueto y dos Moluscos gastrópodos). En la **Tabla 3-34** se muestra la composición de la fauna reportada en la bahía de Buenaventura y el área de influencia del canal de acceso al Puerto.

⁴⁸ Entrevista de Portafolio realizada en 10 de abril de 2005,

De la **Tabla 3-34** se muestra que el bentos de la Bahía está conformado por 7 Filos y 9 Clases y 31 Familias, de los cuales los Moluscos presentan el 58% de la fauna bentónica, le siguen los Anélidos y los Artrópodos con 16 y 13% respectivamente, entre los más abundantes. **Figura N° 3-38.**

Figura N° 3-38. Distribución de la abundancia de las familias del Bentos



En el grupo de moluscos se hallaron 5 familias de Gastrópos (caracoles), 11 familias de Pelecípodos (bivalvos) y la Clase Aculeata, que corresponde a Poliplacophoros, conocidos algunos de ellos como “chitones”. Estos moluscos están distribuidos especialmente en las estaciones de Boya 1 y Boya 23, localizadas en los extremos del canal de acceso al Puerto; la Boya 1, se encuentra cerca al K28 mar afuera. Los Anélidos cuentan con cinco familias que se ubican en sedimentos blandos con niveles de contaminación orgánica de moderada a alta, mientras los Artrópodos se encuentran agrupados en las familias Caridea (camarones), Brachyurus (cangrejos), los Anomuros (ermitaños) y los Palaemonoidae (camarón de agua dulce).

 INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS	Modificación del Estudio de Impacto Ambiental para las Obras de Dragado de Profundización del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura	 SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE BUENAVENTURA S.A.
---	--	---

Tabla 3-34. Organismos del Bentos reportados para la zona de influencia del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura

FILO	CLASE	FAMILIA	INCOPLAN (1995)		HIDROESTUDIOS MOFFATT & NICHOL (1998)						DRAGADOS HIDRÁULICOS E ILAM (2002)					EIA PARA EL CPI, S.A, (2005)
			Bahía	Barra	Playa Cangrejo	Punta Soldado	Playa Basura	Estero Potedó	Est. Aguadulce	Muelle Indust	Casa Faro	Boya 1	Boya 6	Boya 10	Boya 23	Canal acceso Terminal
NEMATODA		Morfotipo 1											6	11		
ANELLIDA	Poychaeta	Morfotipos	9 (3)*	9 (4)	1(1)	22 (4)	130(6)	50(2)		10(2)						46(1)
		Serpulidae		2(1)	2(1)											
		Magelonidae											8			
		Glyceridae											4			
		Onuphidae											4			
PLATELMINTO	Turbellaria	Morfotipo			8(1)		1(1)		10(1)							
MOLLUSCA	Gastrópoda	Naticidae														46(2)
		Buccinidae										3			16	
		Olividae										4				
		Bursidae													9	
		Haminoeidae										6				
	Pelecípoda	Morfotipo	1(1)			7(1)	7(3)									
		Nucilidae										7				
		Arcidae										2				
		Cardiidae													18	
		Veneridae										8			11	
		Mactridae										4				
		Lucinidae											7			

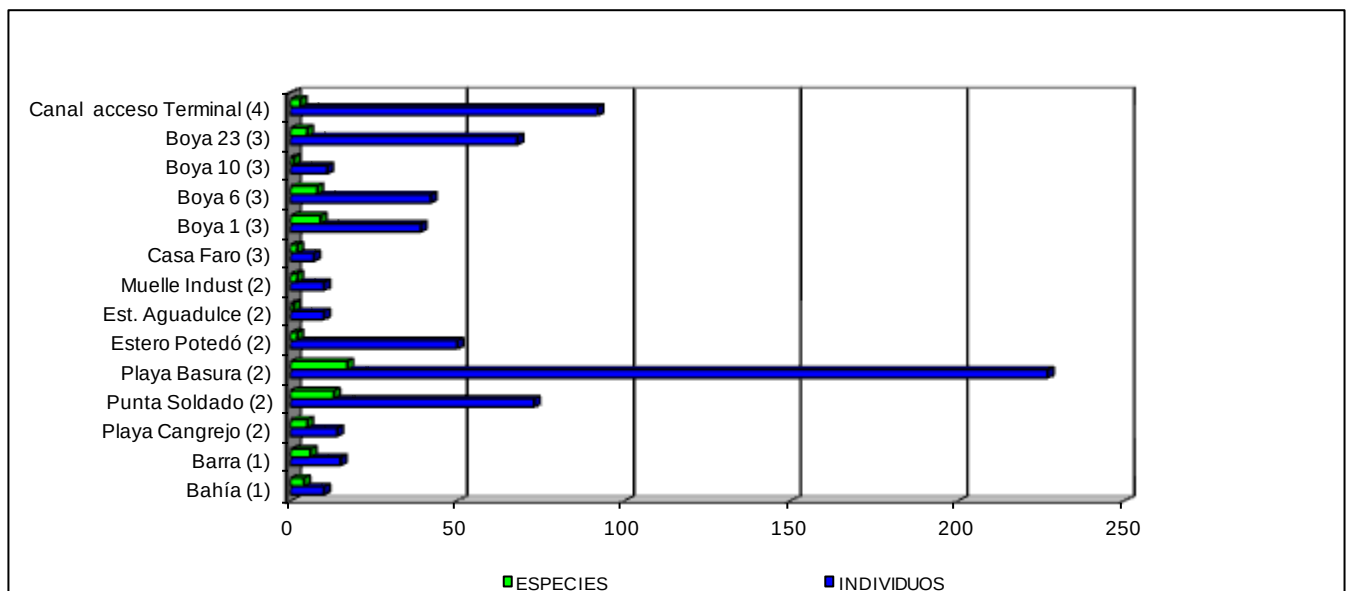
FILO	CLASE	FAMILIA	INCOPLAN (1995)		HIDROESTUDIOS MOFFATT & NICHOL (1998)						DRAGADOS HIDRÁULICOS E ILAM (2002)					EIA PARA EL CPI, S.A. (2005)
			Bahía	Barra	Playa Cangrejo	Punta Soldado	Playa Basura	Estero Potedó	Est. Aguadulce	Muelle Indust	Casa Faro	Boya 1	Boya 6	Boya 10	Boya 23	Canal acceso Terminal
		Tellinidae										3				
		Tridacnidae													14	
		Solenidae									5					
		Pectinidae										2				
	Aculeata	Polyplacophora 1											4			
		Polyplacophora 2											6			
ARTROPODA	Malacostraca	Caridea			1(1)	11(2)	5(2)									
		Brachyura			2(1)	22(4)	82(4)									
		Anomura				11(2)	2(1)									
		Palaemonoidae									2		3			
ECHINODERMATA	Asterozoe	Ophiuroidea		4(2)												
PISCES	Osteichthies	Gobidae			11(2)	28(3)										
TOTAL INDIVIDUOS (ESPECIES)			10(4)	15(7)	25(7)	73(16)	227(17)	50(2)	10(1)	10(2)	7(2)	39(9)	42(8)	11(1)	68(5)	92(3)

La familia Brachyura presentó 4 especies en la Punta Soldado y Playa Basura, entre las que se cuentan los géneros *Uca sp*, *Pinnixa sp*, y *Clibanarius recian*, que aparecen en las áreas intermareales, escondiéndose en pequeños agujeros elaborados por ellos mismos. Este grupo, es el de mayor densidad en Playa Basura, y en Punta Soldado, con 82 y 22 individuos por sitio.

Los Anélidos entre los cuales se encuentra los gusanos de la Clase Polychaeta, que siguen en abundancia al filo de los Artrópodos con el 16%, hallándose 6 especies dentro de ellas el poliqueto errantia *Neantbes sp.*, en la Playa Basura con el más alto número de individuos 130 por sitio, mostrando en esta forma, fuertes niveles de contaminación orgánica en dicha playa, ya que estos organismos son indicadores de aguas reductoras, es decir sin oxígeno disuelto en el agua. En Punta Soldado, Muelle Industrial, Canal de Acceso (Bahía Interna) y Playa Cangrejo, los poliquetos no sobrepasan las 4 especies y el número de individuos más alto se registró en Potedó (50 individuos repartidos en 2 especies) y Punta Soldado (4 especies y 22 individuos). Playa Basura está muy cerca de la isla Cascajal, desde donde ingresan aguas negras y como su nombre lo indica a ella acceden los desperdicios urbanos aledaños.

En la **Figura N° 3-39**, se puede apreciar la abundancia de organismos del bentos muestreado en diferentes épocas y sitios, observándose la distribución de los organismos identificados. El número entre paréntesis indica los responsables de los muestreos así: (1) Incoplan Ltda (1995); (2) Hidroestudios (1998); (3) Dragados Hidráulicos (2002); (4) EIA para el CPI, S.A, (2005).

Figura N° 3-39. Riqueza y abundancia del Bentos de Buenaventura



Se observa claramente, la pobreza de organismos bentónicos en los sitios de muestreo Aguadulce (10 individuos de una sola especie), Boya 10 (11 individuos y una sola especie), mientras los sitios más diversos fueron Playa Basura, sitio donde llegan las aguas de desecho municipales, con 17 especies y 227 individuos, seguido de Punta Soldado, Boya 1 y Boya 6, con 16, 9 y 8 especies respectivamente. Casa Faro donde solo se hallaron dos especies (Solenidae y Palaemonoidae) registra el número más bajo de individuos (7 individuos), mientras en el Canal de acceso cerca al Terminal, Punta Soldado y Boya 23, se observaron, el número más alto de individuos, después de Playa Basura.

Los grupos que hacen parte de la composición de la fauna bentónica de la Bahía son el Filo Plateminto (Turbellaria), gusanos planos, carnívoros (la mayoría) que se alimentan de pequeños invertebrados, pero que también pueden ser herbívoros y alimentarse de algas microscópicas. Algunos son simbioses comensales, que viven en las glándulas digestivas de moluscos (bivalvos y gasterópodos), y cavidades celómicas de equinodermos, donde se alimentan de bacterias y protozoos. Estas especies son indicadores de sustratos con abundante materia orgánica en proceso de degradación y bajas concentraciones de oxígeno. Estos gusanos se registraron en Playa Cangrejo, Playa Basura y Estero Aguadule, con una especie hallada en cada sitio y número de individuos bajo.

Los moluscos representados por Gastrópodos (caracoles) fueron hallados en Boya 1 y Boya 23 y en los fondos blandos del Canal de Acceso en la bahía interna cerca al Terminal; mientras los Pelecípodos (bivalvos), se encontraron en la Bahía interna, en Punta Soldado, Playa Basura, Boyas 1, 6 y 23. Estas últimas especies son habitantes de sustratos lodosos y arenosos, primordialmente.

Varios ejemplares Artrópodos de la familia Caridea (camarones), que hacen parte del bentos móvil, fueron registrados en el bentos de Playas Cangrejo y Basura y Punta Soldado, alimentándose de invertebrados y microalgas. También fueron muestreados en Punta Soldado y Playa Basura la familia Anomura, conocidos vulgarmente como “ermitaños”, pertenecientes a los Artrópodos Malacostracos.

Por último se capturaron dentro del bentos, tres especies de peces de la familia Gobidae, que viven en el fondo de Punta Soldado y Playa Basura, conocidas como *Bathygobius sp.*, *Daector dovii* y *Gobionellus sagittula*. Esta familia está representada en estuarios de otros países tropicales con abundancias de 60%, seguida muy de cerca de las familias Engraulidae (26%), Sciaenidae (6%) y Soleidae (5%)⁴⁹.

⁴⁹ ALVAREZ-CADENA, J. M. AQUINO. F. ALONSO. J. MILLÁN Y F. TORRES, 1978. “Composición y Abundancia de la Larvas de Peces en el Sistema Lagunar Huizache-Caimanero”. Anales de Ciencias del Mar y Limnología Sinaloa. Mazatlán UNAM. Mexico,

En la **Foto N° 3-1**, se puede apreciar una especie del Góbido *Bathygobius sp.*⁵⁰.

Foto N° 3-1. Pez Bentónico del Pacífico



Las densidades de organismos bentónicos, realizadas en radiales, por Hidroestudios (1998), permiten establecer que en Playa Cangrejo hubo una variación entre 10 y 50 ind⁵¹/m², observándose las más altas densidades, en las cercanías de las zonas de manglar.

En Punta Soldado, se obtuvo un promedio de 269 ind/m², variando entre 48 y 544 ind/m², siendo las zonas medias de la radial, las de mayor densidad, donde se ubicaban los crustáceos decápodos del género *Uca sp.*

En Playa Basura a donde llega el emisario final del alcantarillado de Buenaventura, se encontraron densidades promedio de 754 ind/m² producto de la variación entre 640 y 1216 ind/m² hallándose densidades elevadas cerca de la desembocadura del emisario, donde domina el poliqueto *Neanthes sp.*

La densidad en el Estero Aguadulce y Muelle Industrial fue de 10 ind/m², observándose que en los fondos del muelle domina, con un 80% el poliqueto *Capitella sp.* Por último en el Estero Potedó, la densidad fue de 50 ind/m², dominado en iguales proporciones por poliquetos de las familias Nereidae y Amphinomidace.

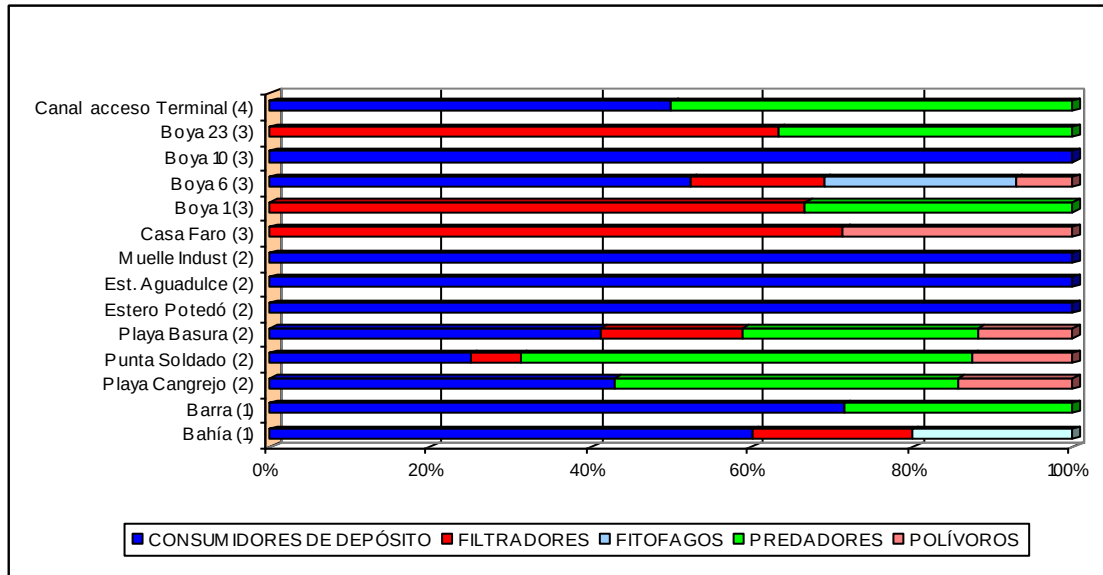
De otra parte se valorizaron los niveles tróficos de los organismos encontrados en los estudios revisados, para la zona de influencia del Proyecto de Dragado, dando como resultado la **Figura N° 3-40**, donde se especifica qué porcentaje es consumidor de depósito, filtradores, fitófagos, predadores y polívoros (Hidroestudios, 1998).

⁵⁰ www.filaman.ifm-geomar.de/Summary/SpeciesSummary.php

⁵¹ ind= Individuos

Las relaciones tróficas de los organismos bentónicos, están dominadas por los consumidores de depósito (coloración azul), los cuales están presentes en todas las estaciones (menos en Casa Faro y Boya 1) con porcentajes superiores al 40%, y del 100% en los sitios Muelle Industrial, Boya 10 y los Esteros Potedó y Aguadulce. Los consumidores de depósito son organismos que se alimentan de detritus o materia orgánica en proceso de descomposición.

Figura N° 3-40. Trofia del Bentos de Buenaventura



Los organismos filtradores (color rojo) se encontraron en Bahía(1) con un 20% de sus organismos Punta Soldado con 7%, Playa Basura, con 18%, Casa Faro con el mayor porcentaje de organismos (70%), Boya 1 con 65%, Boyas 23 y 6 con 63 y 15%. Los fitófagos (color azul claro) solo se hallaron en Boya 6, con un 20% de los organismos encontrados en ese sitio de muestreo. Con relación a los organismos predadores (color verde), como algunos platelmintos y varios artrópodos, se observaron con porcentajes que van de 60% Canal de acceso Terminal a 30% Barra y Playa Basura. Los polívoros (color guayaba) se reportaron para Playas Cangrejo y Basura, Punta Soldado, Casa Faro y Boya 6 , con porcentajes que van entre 8% y 30%.

Se obtuvieron índices de diversidad de Shannon (a mayor índice mayor estabilidad en la estructura de la comunidad) y de Equitatividad (varían entre 0 y 1 donde 0 representa la máxima dominancia y 1 la máxima diversidad), para cada uno de los sitios de muestreo, hallándose lo siguiente:

- En Playa Cangrejo, la diversidad de Shannon varió entre 0 y 1,04 bit/ind, siendo más elevado hacia las zonas altas de la playa lodosa. La equitatividad fue en promedio de 0,66, lo que refleja un punto intermedio hacia la máxima diversidad.

- En punta Soldado la diversidad se encuentra ubicada en el segundo lugar de las encontradas en la bahía, variando entre 0,64 y 1,85 bit/ind y una alta Equitatividad representada por 0.9 unidades. La más alta diversidad se presentó en Playa Basura, donde a pesar de su contaminación orgánica, la variaciones de la diversidad estuvieron entre 0,44 y 2,28 bit/ind; sin embargo la equitatividad es ligeramente menor a la de Punta Soldado (0,72). Estos valores parecen altos, pero a medida que la contaminación llega a su tope, estos índices irán en aumento, hasta un deterioro tal del medio, que las especies no lo resisten, mueren y los índices comienzan a descender, como posiblemente ocurre en los Esteros de Aguadulce y Muelle industrial, donde la diversidad y la equitatividad son cero”0”.

Bentos del Canal de Acceso y del Botadero

Los organismos bentónicos del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura y de la zona del Botadero, fueron registrados por Incoplan Ltda en 1997⁵². En ese estudio se tomaron 36 muestras para las tres zonas, dos en la bahía y una en la zona de botadero, hallándose la siguiente información:

- En la Bahía de Buenaventura parte interna, se encontraron 4 especies y 10 individuos, de los cuales se identificaron, 1 Pelecípodo (bivalvo) y 3 Polychaetos a los que se les contabilizaron 9 individuos.
- En la Barra, la muestra fue más diversa, se identificaron 7 especies y 15 individuos, en los que dominaron los Polychaetos con 4 especies y 9 individuos; le siguen 2 especies de Ofiuros, con 4 individuos y un Polichaeta Tubicola, con dos individuos.
- La fauna bentónica de la zona de botadero, en esa época reportó 17 especies y 57 individuos distribuidos de la siguiente manera: 8 Polychaetos (16 individuos), 3 Polychaetos tubícolas (24 individuos), 3 gastrópodos con un solo representante, un camarón bravo y una especie de Anfípodo con 13 individuos.

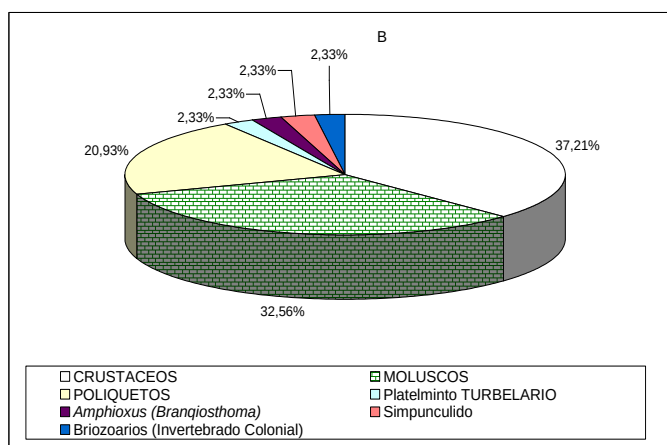
Los índices de diversidad obtenidos para estas comunidades de organismos del bentos (diversidad de Brillouin), fueron de 1,16, 1,95 y 2,71, para las muestras en el canal – bahía, canal – barra y botadero respectivamente. Con estos últimos resultados de diversidad, se concluye que en ese momento el botadero presentaba un índice de diversidad muy superior a los encontrados en la Bahía, reflejando una estructura más sólida.

⁵² INCOPLAN LTDA 1997. “Estudio de Impacto Ambiental del Dragado del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura”. Ministerio de Transporte División Marítima y Portuaria. Bogotá.

Los datos más recientes sobre la composición estructural de las comunidades bentónicas del canal, se obtienen de los estudios de EIA para el CPI, S.A, (2005) y del CCCP (2006) en los cuales para el primero, en el canal de acceso al puerto en la zona de la Bahía interna se identificaron 3 especies, un Polychaeto con 46 individuos y 2 Artrópodos (Mollusca - Gasteropoda), uno perteneciente al género *Nautica sp.* (23 individuos), comunes sobre arena y fango, en aguas someras hasta 30 m de profundidad (Díaz & Puyana, 1994, en EIA para el CPI, S.A, , 2005) y otra especie de la misma familia no identificado pero con el mismo número de individuos; en el estudio de mayo del 2006 la CCCP capturó en las mismas estaciones contempladas por Hidroestudios, 306 invertebrados y un vertebrado, agrupados en 43 especies que pertenecen a los siguiente grupos taxonómicos: Plelmintos, Poliquetos, Crustáceos, Sipuncúlido, Briozoarios, Moluscos y Amphioxus.

En la **Figura N° 3-41**, se puede apreciar la distribución de individuos por grupo taxonómico, donde los Moluscos (cuadros verdes), seguido de los Crustáceos (blanco) y Poliquetos (amarillo), son los más abundantes.

Figura N° 3-41. Distribución de individuos por grupo taxonómico



Fuente: CCCP (2006).

Se presentan a continuación las conclusiones de la CCCP sobre el muestreo biológico:

- Las poblaciones de organismos de fondos areno lodoso, lodo arenosos y arenas, son frecuentemente estacionales y fluctúan de acuerdo con las condiciones físico-químicas. Pocas especies pueden estar presentes todo el año. En algunas épocas, las poblaciones tienden a desaparecer, pero durante otras, pueden ser muy abundantes debido a la llegada de juveniles al medio bentónico.
- La característica más notable de las comunidades de macro fauna bentónica submareal del canal de acceso a la Bahía de Buenaventura, es su pobreza específica e incluso el número de individuos.
- Las principales redes alimentarias que se establecen en estos fondos se basan en *detritus orgánicos* de diversas fuentes, que pueden formar una especie de pozo de nutrientes, los cuales reciben aportes autóctonos y aloctonos, principalmente por microflora bentónica y la descomposición de hojas y partes vegetales y animales, entre otros, y posiblemente por el aporte de materia orgánica, desde los afluentes de aguas residuales domésticas vertidos a la Bahía.
- Las más altas densidades se encontraron en las estaciones Boya 23 y Boya 10, donde el sustrato areno-lodoso acumula materia orgánica o detritus, la dominancia representada por el número de individuos de los alimentadores de depósito, se relaciona posiblemente con un incremento del contenido de materia orgánica.
- El índice de diversidad de Shannon-Weaver disminuye, a medida que las estaciones se ubican sobre sustratos arena lodoso y arenas, condiciones cambiantes por la hidrodinámica del sitio. La diversidad decrece porque se presenta cambio del sustrato de soporte de hábitat.

▪ Necton

La ictiofauna del Pacífico colombiano es un magnífico universo, pues combina dos características que solo, excepcionalmente, van juntas: diversidad y riqueza. En esta arca de Noé geográfica, coinciden peces de muchos orígenes, tales como endémicos del margen oriental del Pacífico o panámicos, estrechamente relacionados con aquellos del caribe sur o amphiamericanos, originarios de los mares templados del sur del Ecuador o peruanos y provenientes de los exóticos dominios que comienzan en el Mar Rojo, e incluyen a la Gran Barrera, Hawai y Tahití o transpacíficos (Acero, 2004).

De los dos grandes grupos de peces existentes en el mundo (peces cartilaginosos y óseos), los Chondrichthyes o peces cartilaginosos están representados entre 900 y 1000 especies de tiburones y rayas, las cuales en el pacífico pueden existir familias como: Carcharhinidae (con 47 especies) que agrupan los tiburones más agresivos al hombre como la tintorera y el tiburón toro (*Galeocerdo cuvier* y *Carcharhinus leucas*), especies que viven en aguas costeras, estuarinas y lacustres, con profundidades menores de 30 m (ocasionalmente menores de 1 m de profundidad, aunque el rango abarca hasta los 152 m). Frecuentan aguas someras, próximas a la costa, estuarios, canales entre islas y también aguas de fondos fangosos. La familia Sphyrnidae (con 9 especies), dentro de la cual se encuentra los conocidos peces martillos y como representante de ellos, se cuenta con un habitante de la plataforma continental cercana a Buenaventura, llamado científicamente “*Sphyrna tiburo*”. Otras de las familias de los peces cartilaginosos denominadas comúnmente rayas, son: Myliobatidae, Mobulidae y Dasyatidae (manta raya o el chucho).

El otro gran grupo, es el de los peces óseos u Osteichthyes, con especies, en su gran mayoría, de diferentes formas, hábitos y tamaños; es importante mencionar las siguientes familias, como las que se encuentran más frecuentemente en aguas somera y pelágica del Pacífico, cerca de la Bahía: Engraulidae (anchoas), Batrachoididae (peces sapo), Ophidiidae (congrrios), Carapidae (perla), Merlucciidae (merluzas), Belonidae (aguja), Mugilidae (lisas), Serranidae (meros), Coryphaenidae (dorados), Carangidae (jureles), Gerreidae (mojaras), Lutjanidae (pargos), Haemulidae (roncadores), Sciaenidae (corvinas), Gobiidae (gobios), Scombridae (atunes), Xiphiidae (marlines). En cuanto a los peces marinos que tienen importancia económica y son desembarcados en Buenaventura, se tienen 74 especies de los cuales 48 son peces bentónicos de la plataforma continental, 17 son peces pelágicos y 9 son pelágico-costeros INCODER⁵³.

⁵³ INCODER Bases de Datos Estadísticas Pesqueras Atn Bio. Calos Barreto

En la **Tabla 3-35** se puede apreciar los nombres científicos y comunes de las especies de importancia comercial del Pacífico Colombiano, capturadas en la zona pelágica y costera de Buenaventura.

Tabla 3-35. Peces costeros y pelagicos de Buenaventura

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Bagre pinenimaculatus</i>	Alguacil
<i>Thunnus thynnus</i>	Atún
<i>Thunnus alalunga</i>	Atún Albacora
<i>Katsuwonus pelamos</i>	Atún barrilete
<i>Euthynnus lineatus</i>	Atún patiseca
<i>Galeichthys peruvianus</i>	Bagre
<i>Polydactylus appreximans</i>	Barbeta
<i>Bagre panamensis</i>	Barbinche
<i>Sphyracna barracuda</i>	Barracuda
<i>Labotes pacificus</i>	Berrugate
<i>Nebria occidentales</i>	Bocón
<i>Menticirrhus panamensis</i>	Botellota
<i>Seriola lalandei</i>	Bravo
<i>Caranx caballus</i>	Burique
<i>Confer conger</i>	Congrio
<i>Brotula clarkae</i>	Corvina
<i>Myctoperca xenarcha</i>	Cherna
<i>Coryphaena hippurus</i>	Dorado
<i>Selene brevoortii</i>	Espejuelo
<i>Pontinus furcibinus</i>	Gere gere
<i>Centropomus armatus</i>	Gualajo
<i>Seriola peruana</i>	Guayaípe
<i>Caranx dorsalis</i>	Jurel
<i>Cyclopssetta querna</i>	Lenguado
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa
<i>Centropomus pectinatus</i>	Machetajo
<i>Makaira mazara</i>	Marlin
<i>Epinephelus itajara</i>	Mero
<i>Sciaenops troschelii</i>	Ñato
<i>Trachinotus paitensis</i>	Palometa
<i>Aleicis ciliaris</i>	Pámpano
<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo
<i>L. aratus</i>	Pargo dientón
<i>L. guttatus</i>	Pargo gilgero
<i>L. jordani</i>	Pargo lunarejo
<i>Lutjanus sp1</i>	Pargo rojo
<i>Lutjanus sp2</i>	Pargo roquero
<i>Cynoscion albus</i>	Pelada
<i>Sphyracna ensis</i>	Picuda
<i>Raja spp.</i>	Raya
<i>Centropomus armatus</i>	Róbalo

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Elegatis bipinnulata</i>	Sardinata
<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra
<i>Carcharhinus falciformis</i>	Toyo
<i>Mustelus dorsalis</i>	Toyo cachuda
<i>Cynoponticus coniceps</i>	Zafiro

Fuente: INCODER- Fundación Humedales (2004)

3.3.3 ACTIVIDAD PESQUERA

3.3.3.1 Enfoque

“En el sector de la pesca y la acuicultura, la pesca marina y continental es una fuente importante de alimento e ingreso económico para poblaciones rurales en muchas regiones de Colombia. Se estima que en el mundo cerca de 900 millones de personas dependen de la pesca como fuente principal de proteína y genera cerca de 200 millones de empleos.

Alrededor del 80% de la pesca es el resultado de pesca marinas, tan sólo el 6% proviene de pesca continental y el resto de acuicultura. La producción marina en Colombia proviene principalmente del Océano Pacífico, con cerca de 57.360 toneladas en el año, mientras que la pesca en el Océano Atlántico colombiano es tan sólo de 15.000 toneladas”. (Tomado de Política Nacional de Biodiversidad).

En las aguas tropicales del mar Pacífico Colombiano, la diversidad de especies tiene una mayor importancia que la abundancia de individuos, ésta es la razón por la cual la productividad pesquera es sensiblemente inferior a la de aguas templadas y frías de latitudes ubicadas más al sur del continente como en el Perú y Chile a donde llegan aguas frías cargadas de nutrientes provenientes de la corriente de Humboldt.

Algunos de los estudios realizados en el Pacífico Colombiano relacionados con la pesquería de los recursos biológicos han sido los de Terán (1974) sobre la biología de la "Pelada Yanca" *Cynoscion phoxocephalus*; Rubio (1987), ictiofauna del Pacífico colombiano; Rubio (1988) Peces de importancia comercial para el Pacífico colombiano; Castillo (1997) Ictiofauna acompañante del camarón de aguas someras en el golfo de Tortugas.

3.3.3.2 Artes, Aparejos y Métodos de Pesca

Las artes y aparejos de pesca marina y los métodos empleados para obtener el producto pesquero se pueden resumir de la siguiente manera:

Los principales artes empleados en Buenaventura y sus alrededores para captura de peces, crustáceos y moluscos son la “atarraya”, “trasmallo electrónico”, “changas”, “trasmallo ligero”, “chinchorro camarero”, “cabo, espinel o palangre” y “red agallera de deriva”. El principal método de pesca es el “barrido batimétrico con ecosonda desde embarcación”

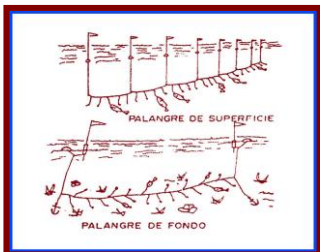
Artes de Pesca: Algunos de los artes de pesca empleados en la Bahía y áreas aledañas son:

- **Atarraya:** es el arte tradicional para captura desde un bote o desde orilla y consiste en una malla circular-cónica, con ojo de malla de ½ pulgada y diferentes alturas que en sus bordes están sujetados por plomos que le permiten al caer, atrapar lo que quede adentro. Se usa para obtención de carnadas inferiores en tamaño a los 12 cm de longitud total.
- **Trasmallo electrónico o riflillos:** es una red de nylon monofilamento con altura de 2 m., longitudes de 300 m., y ojo de malla inferior a 2 pulgadas. En la actualidad este arte está prohibido para la captura del camarón⁵⁴ de agua someras, porque al tener ojo de malla inferior a 2 ¾ de pulgada, impide que especies capturadas como el “camarón tití” (*Xiphopenaeus riveti*), no tengan las tallas medias de madurez sexual fundamentales para la conservación de esa especie en particular.
- **Changas:** son redes de atajo y enmalle de arrastre no selectivo para el camarón, lo que ocasiona una captura indiscriminada de fauna marina, razón por la cual está totalmente prohibida en el Pacífico Colombiano para cualquier tipo de pesca.
- **Trasmallos ligeros:** son redes con ojos de malla de 4 pulgadas, que se colocan sobre boyas a la deriva en sectores de gran movilidad de peces, puede tener varios cientos de metros y requiere de una embarcación para su manipulación.



⁵⁴ Resolución No. 0695 del 6 de mayo de 2004, Por la cual se prohíben unos arte de pesca utilizados para la captura del Camarón de Aguas Someras (Changas y Riflillos) INCODER.

- **Palangre, Cabo o Espinel:** pueden ser de superficie, media agua o de fondo y consiste en una línea madre de acero inoxidable de diámetros variables, que posee una



longitud variable y de la cual se derivan líneas con anzuelos de diverso tamaño y resistencia que se separan unos de otros entre 5 y 9 m., dependiendo del tipo de pesca a realizar y de la habilidad de los operarios para su manejo. La pesquería de palangre superficial es estacional (se practica algunos meses del año), mientras que la pesca de fondo es

permanente”, explicó Luis Zapata, coordinador del Programa Marino Costero de WWF Colombia. “En este sentido, es necesario profundizar más la información existente hasta el momento y conocer la verdadera incidencia de esta práctica en las tortugas”.

- **Red Agallera de Deriva:** es una red que está compuesta por 11 paños en poliamida multifilamento verde, con calibre de hilo de 210/36 y tamaño de malla de 11 pulgadas y equivalente a una longitud total de 1.762 m.

Métodos de Pesca:

- **Prospección Pesquera:** Esta se realiza a través del “Barrido batimétrico desde embarcación”, método empleado para la ubicación de bancos de pesca, mediante ecosondas con las que se determina la profundidad y se establece la posición de los diferentes bancos de pesca, a través de sofisticados sistemas de información geográfica aplicada específicamente a la localización y captura de cardúmenes de peces.
- **Pesquería a través de barcos bolicheros:** actividad que se realiza alejada de la costa en busca de la sardina llamada *Cetengraulis mysticetus*, empleando para ello, una red de ojo de malla pequeña y lanzada desde la embarcación de manera envolvente para encerrar y capturar el cardumen. Este tipo de pesquerías es considerado industrial y su producto es empleado para la producción de harina de pescado que se destina al consumo nacional.
- **Captura de pesca blanca:** especialmente de chernas (*Epinephelus spp.*) y merluza (*Brotula clarkae*); se emplean palangres superficiales y de fondo con anzuelos; en la actualidad se efectúan estudios pioneros para la substitución de anzuelos tradicionales “J” por los circulares en líneas de pesca profunda, para así reducir la captura incidental de tortugas. (WWF)⁵⁵

⁵⁵ http://www.wwf.org.co/colombia/articulo_detalle.php?lang=es&ir=a20

- **Pesquería del Atún:** se emplean redes de cerco que capturan los peces rodeándolos por los lados y por debajo, evitando así que escapen de la red. Con frecuencia se trata de redes muy grandes y a menudo se producen capturas accidentales de mamíferos marinos, que no pueden escapar rehuendo la red por debajo. En las redes atuneras de cerco, algunos delfines sufren un “síncope” y caen sobre el fondo de la red, donde se enredan y perecen ahogados.
- **Pesquería de Camarón por el método de redes arrastreras:** actividad que se realiza en aguas profundas o sobre la plataforma continental del golfo de Tortugas relativamente cerca de la zona del botadero. El sistema consiste en arrastrar desde la embarcación, unas redes que están constituidas por un cuerpo en forma de cono, cerrado por un copo o saco en el que se concentran los camarones. Pueden ser de superficie o de fondo y se maniobran desde una embarcación, capturando no solo al camarón, sino una fauna incidental compuesta por tojos, tintoreras, rayas, morenas y una amplia gama de especies de peces, crustáceos y moluscos que habitan las áreas bentónicas del golfo. Esta pesquería es muy cuestionada por los daños ambientales que produce y hoy en día existe una veda del INCODER,⁵⁶ para proteger específicamente al camarón.

3.3.3.3 Caladeros de pesca y Acuicultura Marina

Los sitios marinos, por lo general alejados de la costa, donde por condiciones oceanográficas y bioecológicas especiales, habitan, una, dos o varias especies de peces, son denominados bancos o caladeros de pesca.

Una reseña de los antecedentes en la identificación de caladeros, comienza a principios de la década de los setenta del siglo XX, cuando se iniciaron los estudios exploratorios por INDERENA-FAO, para la búsqueda de sitios de pesca blanca (chernas, merluzas, pargos gregueres), los cuales se encuentran alejados de la costa, llevaron a que se realizaran prioritariamente estimativos de la abundancia de pargos en sitios ubicados entre San Juan y Pasacaballos, incluyendo el banco de Tumaco, con estimativos totales de 648 ton de pargo.

⁵⁶ Resolución 2238 del 24 de noviembre de 2005. Por la cual se establece una veda para el camarón de aguas someras y profundas en el océano Pacífico Colombiano. Para el camarón de aguas someras del 01 de enero hasta el 28 de febrero y para el camarón de aguas profundas, del 01 de diciembre hasta el 15 de enero. Del 16 de enero hasta el 28 de febrero de cada año, solo se permitirá la captura de camarones “coliflor” y “cabezón”

La búsqueda de los sitios donde se aglomeran poblaciones de peces, se continuaron en 1979 con la participación de JICA (Agencia de Cooperación Técnica Internacional del Japón), identificando las aguas someras de la isla Gorgona, como la mejor zona de pesca de pargos y roncós, empleando para su captura, por un lado, métodos de arrastre que son muy dañinos para la fauna bentónica marina y por otro, utilizando redes agalleras que permiten la captura de tiburones martillo y aletinegro en volumen apreciable.

En el año 1995, mediante el Programa de Pesca INPA / VECEP, se realizaron dos cruceros para evaluar los recursos pesqueros pelágicos y demersales, entre Cabo Corrientes y Cabo Manglares, encontrándose en estas indagaciones que los recursos pesqueros pelágicos más importantes fueron sierras y jureles y entre los demersales, pargos y meros.

Por medio de la evaluación de recursos pelágicos PELAG 9506-07, se reportan en el año 1995, la concentración del recurso pesquero en áreas alejadas de la costa y a profundidades entre 250 y 400 m, las cuales fueron asociados a los caladeros de “Naya”, “Pasacaballos” y “Tumaco”, con una gran productividad biológica e identificándose además como zona de desoves.

En ese mismo año se realizan dos cruceros como parte del proyecto “Prospección de los principales bancos de pesca en el Pacífico colombiano”, financiado por un convenio INPA / COLCIENCIAS y de los cuales se obtiene la información biológico-pesquera que actualmente existe sobre caladeros de pesca en el país. (Zapata. et al., 1999).

Teniendo en cuenta que el caladero de pesca más cercano a la zona del botadero del dragado del canal de acceso al Puerto de Buenaventura, es el de Naya 1 y Naya 2, en la **Tabla 3-36** se muestran algunas de las características más importantes de estos caladeros.

Tabla 3-36. Características importantes de los caladeros

PARAMETROS	NAYA 1			NAYA 2		
Estaciones	N1-4	N1-5	N1-6	N2-9	N2-10	N2-11
Temperatura Agua sup. (°C)	27,06	27.1	27.07	26.87	27.01	26.98
Oxígeno Disuelto sup. (mg/L)	3.62	3.67	3.72	3.72	3.58	3.58
Salinidad (‰)	28.47	28.42	28.33	29.12	29.42	29.49
Profundidad (m)	308	344	553	699	503	452
Biomasa de Zooplancton	68,8 a 517 ml/1000 m³					
Huevos de Peces (huevos / 10 m²)	1000			900		
Larvas de Peces (larvas /10 m²)	1350			1800		
Captura con palangre (Especies) 104, 8 Kg	Epinephelus cifuentesi (cherna café) Epinephelus niphobles (cherna) Opphichthus pacifici (anguila común) Potinus furcirhinus (guerguere) Synodus lacertinus (huevo)					

En los años 1995 y 1996, se realizó la evaluación de los recursos demersales por el método de área barrida, realizado por Zapata, *et.al.*(1997), en el que se estableció el potencial pesquero de 4 subáreas, comprendidas entre la frontera con Panamá y la frontera con Ecuador, de las cuales la subárea III, es la que se encuentra más cerca de la zona del botadero.(40 mn⁵⁷)

La Subárea III, establecida en ese estudio y comprendida entre Bahía Málaga y el caladero de Pasacaballo, permitió recolectar información oceanográfica y biológico-pesquera, fundamental para caracterizar esos importantes sitios de pesca. Algunas de esas características son los siguientes:

- Esta subárea es una zona de convergencia de flujos costeros influenciados por la marea y las aguas dulces provenientes del continente.
- Presenta una amplia plataforma, donde las mezclas de agua son más duraderas.
- La capa de mezcla alcanzó los 35 m de profundidad, con temperatura media de 27 °C, salinidad con 33 ‰, y oxígeno constante de 3 mg/l, con capa superficial sobresaturada que llegó a los 5 mg/l.
- La termoclina se ubicó entre 35 y 50 m de profundidad, con registros de 26 a 16 °C, salinidad de 34 ‰ y disminución del oxígeno disuelto de 3 a 1 mg/l.
- La biomasa zooplanctónica entre 0 y 50 m de profundidad varió entre 235,9 y 521,8 ml/1000 m³. Para profundidades entre 50 y 100 m de profundidad, la biomasa fluctuó entre 29,3 y 102,5 ml/1000 m³ y entre 100 y 200 m de profundidad la biomasa del zooplancton varió entre 10,5 y 74,4 ml/1000 m³.
- Los huevos de peces hallados para las capas entre 0 y 50; 50 y 100 y entre 100 y 200 variaron entre 78 y 922 huevos/10 m²; 107 y 251 huevos/10 m² y entre 38 y 344 huevos/10 m² respectivamente.
- Las larvas de peces también para las tres capas de profundidad antes anotadas fluctuaron entre 426 y 1513 larvas/10 m² para los primeros 50 m de profundidad, entre 88 y 561 larvas/10 m², para el rango 50 a 100 m de profundidad y entre 214 y 271 larvas/10 m² para la capa de los 100 a 200 m de profundidad.
- La captura estuvo representada por 234 especies pertenecientes a 79 familias (52 de peces óseos y 18 peces cartilaginosos). 18 familias de crustáceos, 3 de equinodermos, 2 de moluscos, 1 especie de sipuncúlida y 1 de medusa.

⁵⁷ mn= millas nauticas

- Los volúmenes de la captura muestran a las siguientes familias como las más importantes: Carangidae (21,44%), Stromateidae (11,26%), Dasyatidae (10,56%), Triakidae (10,52%), Gerreidae (8,14%), Serranidae (5,91%) y Lutjanidae (4,5%).

Otra zona relativamente cercana al sitio de botadero del dragado de mantenimiento del canal de acceso al Puerto de Buenaventura, es el llamado Golfo de Tortugas en donde se realiza una intensa actividad pesquera industrial de camarón, efectuada sobre la plataforma continental con embarcaciones camaroneras arrastreras, esta actividad se desarrolla desde hace cuatro décadas, con efectos muy dañinos para el ecosistema.

De esta pesca de arrastre se han obtenido especies de camarón, muy cotizadas comercialmente y sujetas a periódicas vedas por parte del INCODER, entre ellas se encuentran los camarones tití (*Xiphopenaeus riveti*), blanco (*Penaeus occidentalis*), rojo (*P. brevirostris*), chocolate (*P. californiensis*), azul (*P. stylirostris*), tigre (*Trachypenaeus byrdi*), carabalí (*T. faoe*), y cebra (*T. similis pacificus*), entre otros.

En el se aprecian los sitios de pesca aledaños a la bahía de Buenaventura y del botadero donde se vienen disponiendo los materiales de fondo, producto del dragado del canal de acceso al Puerto.

La acuicultura no se ha desarrollado adecuadamente en la bahía y a través de CENIACUA, el INDEMAR y la CCCP, se tienen proyectados los siguientes estudios, que permitirán en el futuro jalonar este tipo de actividades productivas:

- Evaluación del crecimiento de juveniles del pargo palmero, *Lutjanus anales* (Cuvier, 1828), y del mero guasa, *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822), cultivados experimentalmente en jaulas en una granja camaronera y en un ambiente marino: contribución para la diversificación de la **acuicultura** marina en Colombia. CENIACUA
- Análisis del efecto de condiciones de estrés y de compuestos inmunoestimulantes en la respuesta inmune y en parámetros fisiológicos de camarones penaeidos. CENIACUA
- Mejoramiento genético del camarón y control de enfermedades. Centro de Control de Contaminación del Pacífico – CCCP.
- La cría de camarones también es muy destructiva. Causa contaminación de las aguas con productos químicos y fertilizantes y ha sido responsable en gran medida de la destrucción de casi un cuarto de los manglares del mundo (INDEMAR,)

3.3.3.4 Captura del Recurso Pesquero

Las labores de pesca adelantadas en la Bahía de Buenaventura, están relacionadas con una pesca industrial efectuada en barcos especializados para la captura del camarón (varias especies), pesca blanca (“cherna”, “mero”, “pargo” y “atún”), empleando diferentes técnicas y la “carduma” (engráulido denominado *Cetengraulis mysticetus*), que consiste en la captura con redes de copo, cuyo producto es empleado para la elaboración de harina de pescado que se consume en el país; igualmente se utilizan: la pesca artesanal realizada en aguas someras y cercanas a la costa, la cual se efectúa con embarcaciones no especializadas (canalete y vela) y capturas que se denominan de subsistencia.

La pesquería industrial más practicada en los alrededores de la bahía de Buenaventura es la de arrastre o camaronera, la que se realiza en el Golfo de Tortugas, en el que se capturan los camarones más apetecidos por el mercado, que incluye varias especies, de los llamados “langostinos” conocidos como “blanco”, “azul”, “chocolate”, “rosado” y “rojo”, cuyos nombres técnicos son *Penaus occidentalis*, *P. Stylirostris*, *P. Californiensis*, *P.vannamei occidentalis*, *P. Stylirostris*, *P. Californiensis*, *P.vannamei* y el *P. Brevirostris*, además del camarón “titi” (*Xiphopenaeus riveti*).

En esa pesca la fauna incidental es muy variada no solo en “otros camarones”, sino en peces, tiburones, crustáceos, moluscos y otros indertebrados marinos. Tal vez el más abundante de una pesca rutinaria de un barco camaromero es el camarón “titi” (*Xiphopenaeus riveti*). Los peces capturados de manera industrial, son además de la “carduma”, la “anchoa” (*Anchoa spinifer*), “plumada” (*Opistonema sp.*), “loca” (*Stellifer zesticarus*), “lenguado” (*Cyclopsetta quema*), “pez sabre” (*Trichiurus lepturus*), y “espejuelo” (*Selene peruviana*).

Las principales especies capturadas en ejercicio de la pesca artesanal con redes monofilamento (riflillo) actualmente prohibida en el Pacífico Colombiano, son los camarones “blanco” y “tigre” (*Penaus occidentalis* y *Trachipenaus byrdi*), los peces “lisa” (*Mugil curema*), “pargo roquero” (*Lutjanus colorado*), “jurelillo” (*Carans caninus*), “corvina” (*Cynoscion phoxocephalus*), “sierra” (*Scomberomorus sierra*), “ñato” (*Arius troschelli*), “barbinche” (*Bagre panamensis*) y “gualajo” (*Centropomus undecimalis*). Es necesario mencionar la pesca de la “piangua” cuya especie bivalvo, (*Anadara tuberculosa*), recolectado en la zona de manglar y sobre el cual existe una alta demanda a nivel local y nacional.

Las capturas de peces bentónicos o de plataforma, peces pelágicos, crustáceos y moluscos, obtenidas en el año 2003 y 2004, se presentan en la **Tabla 3-37**, de ella se pueden deducir las siguientes consideraciones:

Tabla 3-37. Producción pesquera industrial y artesanal de Buenaventura años 2003 y 2004

Nombre común	Nombres de Especies	DESEMBARQUES DE PESCA INDUSTRIAL Y ARTESANAL EN EL PUERTO (ton)	
		B/VENTURA 2003 {1}	B/VENTURA 2004 {2}
PECES			
Bentónicos o plataforma			
Alguacil	Bagre pinenimaculatus	195,27	60,02
Bagre	Galeichtys peruvianus	32,74	43,67
Barbeta	Polydactylus appreoximans	174,84	0,09
Barbeta Amarilla		0,00	3,31
Barbinche	Bagre panamensis	138,35	5,19
Berrugate	Labotes pacificus	151,40	26,96
Boa		0,00	3,19
Bocón	Nebris occidentalis	2,01	0,00
Botellona	Menticirrhus panamensis	4,52	0,00
Cajero		0	0,06
Camiseta		0	0,78
Corvina	Brotula clarkae	49,42	66,58
Cotudo		0	20,42
Cubo		0,01	37,26
Chere		0	15,97
Cherna	Myctoperca xenarcha	160,11	29,17
Espejuelo	Selene brevoortii	2,98	0,00
Gere Gere	Pontinus furcirhinus	0,18	0,00
Gualajo	Centropomus armatus	28,83	26,33
Guayaípe	Seriola peruana	14,31	0,00
Lenguado	Cyclopsetta querna	44,39	7,06
Lisa	Mugil cephalus	4,98	38,19
Machetajo	Centropomus pectinatus	16,44	10,61
Manteco		3,04	0,00
Marfilillo		0,2	3,61
Merito		0	0,22
Mojarra		0	20,62
Ñato	Sciadeops troschelii	54,27	22,36
Palma		0	0,00
Palometa	Trachinotus paitensis	8,19	0,00
Pampano	Aleictis ciliaris	0,64	0,08
Pargo	Lutjanus argentiventris	221,24	137,75
Pargo Jilguero	L. guttatus	0,01	0,00
Pargo Lunarejo	L. jordani	2,49	72,97
Pargo Muelón	L. aratus	0,07	0,03
Pargo Planero		0	0,70

Nombre común	Nombres de Especies	DESEMBARQUES DE PESCA INDUSTRIAL Y ARTESANAL EN EL PUERTO (ton)	
		B/VENTURA 2003 {1}	B/VENTURA 2004 {2}
Pargo Rojo	<i>Lutjanus sp1</i>	18,45	54,62
Pargo Roquero	<i>Lutjanus sp2</i>	0,47	0,39
Pelada	<i>Cynoscion albus</i>	54,11	99,28
Perla		8,76	0,00
Pez Rey		12,14	0,00
Rascapalo		0,09	0,00
Raya	<i>Raja spp.</i>	7,44	0,00
Róbalo	<i>Centropomus armatus</i>	2,01	0,25
Torno		0	0,66
Veranera		0	0,00
Zafiro	<i>Cynoponticus coniceps</i>	80,13	33,43
Ambulú		0	0,32
Cachuda		0	1,22
Congre		0	0,24
Chuzudo		0	56,07
Merluza	<i>Brotula clarkae</i>	220,28	100,53
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	68,72	13,29
Tiburón		0	3,04
Toyo	<i>Carcharhinus falciformis</i>	113,61	15,12
Toyo Blanco		1	0,13
Toyo Quilludo	<i>Mustelus dorsalis</i>	11,54	0,00
Toyo Tinto		70,08	0,41
SUBTOTALES		1866,15	1.032,19
PELÁGICOS			
Atún	<i>Thunnus thynnus</i>	4,36	0,00
Atún A. Amarilla	<i>Thunnus albacore</i>	0	20.929,91
Atún Albacora	<i>Thunnus alalunga</i>	27,87	76,74
Atún Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	1,18	5.116,95
Atún Ojo grande		0	486,34
Atún Patiseca	<i>Euthynnus lineatus</i>	25,64	106,28
Barracuda	<i>Sphyraena barracuda</i>	0,01	0,01
Carite		0	5,48
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	163,22	65,97
Marlín	<i>Makaira mazara</i>	3,47	4,68
Marlín Blanco		0	0,09
Marlín Negro		37,05	3,71
Pez Espada		0	0,07
Picuda	<i>Sphyraena ensis</i>	137,05	169,57
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	493,6	229,60
Bravo	<i>Seriola lalandei</i>	18,79	1,56
Burique	<i>Caranx caballus</i>	5,06	157,62
Cabezudo		0	1,81

Nombre común	Nombres de Especies	DESEMBARQUES DE PESCA INDUSTRIAL Y ARTESANAL EN EL PUERTO (ton)	
		B/VENTURA 2003 {1}	B/VENTURA 2004 {2}
Carduma		0	5.705,15
Jurel	<i>Carnx dorsalis</i>	45,83	32,33
Jurelillo		0	0,61
Ojón		0	0,30
Sardinata	<i>Elegatis bipinnulata</i>	1,14	0,03
Sierrilla		0	0,92
Otros		0	49,70
Pescadilla		44,14	424,82
SUBTOTALES		964,27	33.570,23
TOTAL PECES		2830,42	34.602,43
CRUSTACEOS			
Camarón Blanco	<i>Penaens (litopenaens) occidentales</i>	327,63	176,27
Camarón Coliflor	<i>Solenocera agassizii</i>	0,37	0,00
Camarón cabezón	<i>Heterocarpus vicarius</i>	13,41	0,00
Camarón Pomadilla		0,71	2,39
Camarón Rojo	<i>Penaens (Farfantepenaens) brevis</i>	2,89	0,00
Camarón Tigre	<i>Trachypenaens byrdi T. pacificus</i>	22,07	19,65
Camarón Tití	<i>Xiphopenaens riveti</i>	30300,12	254,68
Jaiba	<i>Arenaeus mexicanus Callinectes arcuatus C. toxotes Euphyllax dovii E. robustus</i>	110,71	149,46
Langosta	<i>Panulirus brasiliis</i>	0,53	0,12
TOTAL CRUSTACEOS		30778,44	602,57
MOLUSCOS			
Calamar	<i>Loliolopsis diomedae Lolliguncula panamensis</i>	10,97	6,03
Caracol	<i>Melongena patula</i>	6,06	7,82
Piangua	<i>Anadara multicostrata A. tuberculosa y A. similis</i>	4,45	0,00
TOTAL MOLUSCOS		21,48	13,85
TOTAL			35.218,84

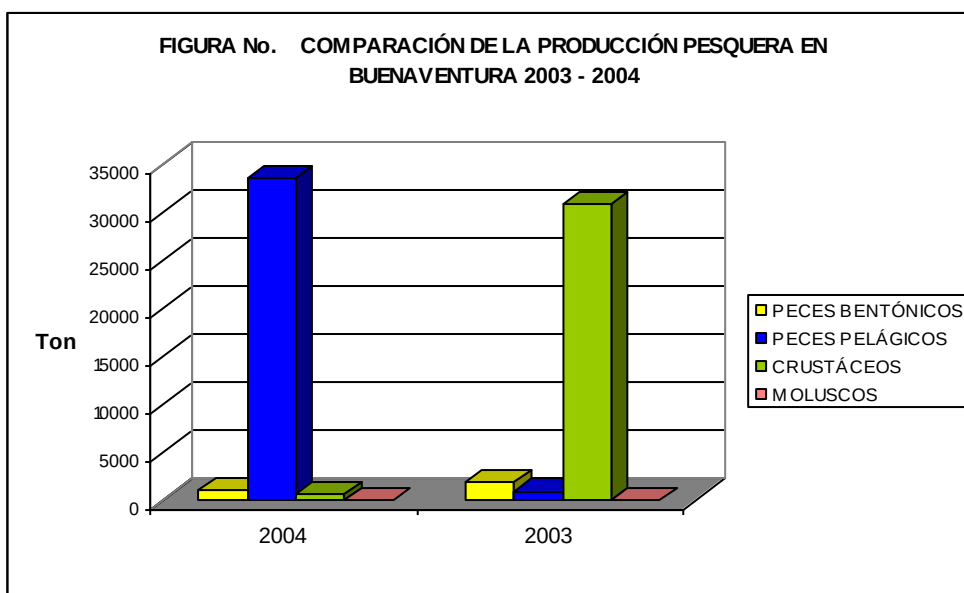
Fuente: {1} INCODER- FUNDACIÓN HUMEDALES (2004) {2} INCODER (2006)

- En el año 2003, la movilización del recurso pesquero estuvo dominada por los crustáceos con 30.778,44 ton, en especial de los camarones “titi” (*Xiphopenaens riveti*), con el 98,5%, seguido muy lejos del camarón “blanco” (*Penaens ocidentalis*) con el 1,06% y de la “jaiba” con 0,36%. Los peces como tales incluidos costeros y

pelágicos, tuvieron una producción baja de 2.830,42 ton, de estos la especie de mayor captura fue la “sierra” (*Scomberomorus sierra*) con el 51,2% (493,6 ton), seguida del “dorado” (*Coryphaena hippurus*) y de la “picuda” (*Sphyrna ensis*), con el 17 y 14,2% respectivamente. La captura de molusco estuvo representada en orden descendente por los calamares (*Loliolopsis diomedae* *Lolliguncula panamensis*), con 10,97 ton (51%), luego el caracol “melongena” (*Melongena patula*) con 6,06 ton (28,2%) y el bivalvo “piangua” (*Anadara multicostata* *A. tuberculosa* y *A. similis*) con 4,45 ton (20,7%).

- La producción pesquera del año 2004, cambió radicalmente como se puede apreciar en la
-
- Figura N° 3-42.

Figura N° 3-42. Comparación de la producción pesquera en Buenaventura 2003 – 2004



Como se puede apreciar en la

Figura N° 3-42, en el año 2004, los peces pelágicos fueron los más abundantes con 33.570,23 ton, 97% del total. Los peces de mayor captura fueron el “atún aleta amarilla” (*Thunnus albacare*), con 20.929,91 ton (62,3%), seguido por la “carduma” (*Cetengraulis mysticetus*), con 5.705,51 ton (17%) y el “atún barrilete” (*Katsuwonus pelamis*), con 5.116,95 ton (15,2%). Los otros 25 pelágicos no sobrepasan los 500 ton siendo la “sierra” con 229,23 ton (0,68%), la especie de mayor volumen en el 2003.

Con relación a los peces costeros o bentónicos, se capturaron 44 especies que representan el 2,98% de la totalidad de peces capturados en el 2004, con tan solo 1.032,19 ton. La especie más abundante en esas capturas costeras fue la de “pargo” (*Lutjanus argentiventris*) y “merluza” (*Merluccius sp*), con 137,75 ton (13,3%) y 100,53 ton (9,7%) respectivamente. Las demás especies de peces capturados, están por debajo de 80 ton.

Los crustáceos y moluscos capturados en el 2004, solo representan 602,57 y 13,85 ton respectivamente, siendo las especies con mayor representatividad el camarón “titi”, con 254,68 ton (42,2%), el camarón “blanco” 176,27 ton (29,2%) y la “jaiba” con 149,46 ton (24,8%). El 3,8% restante está representado por otros camarones y langosta (*Panulirus brasiliis*). Los moluscos capturados de 2004, son el caracol “melongena” con 7,82 ton y el calamar con 6,03 ton; la “piangua” no fue registrada.

3.4 DIMENSION SOCIAL

3.4.1 LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN

Este análisis se efectuó a partir de los registros de asistencia, actas de reunión, registro fotográfico y visitas de campo. Se destaca el proceso de participación con los diferentes actores sociales de las entidades Municipales y comunidades de La Bocana – Punta Bazán y Punta Soldado.

La participación de entidades públicas y privadas, ciudadanos y comunidades organizadas, se efectuó mediante una estrategia de socialización con las comunidades del área de influencia indirecta del proyecto que corresponden a La Bocana – Punta Bazán y Punta Soldado.

Estas socializaciones fueron:

- **Socialización 1:** De información el 12 de Junio de 2006. El objetivo fue participar a las entidades Municipales de Buenaventura y demás entes participantes, los componentes del proyecto.
- **Socialización 2:** De información el 13 de Junio de 2006. El objetivo fue informar a los representantes de la zona indirecta del proyecto. Consejo comunitario de La Bocana – Punta Bazán sobre el desarrollo del proyecto.

En estas socializaciones participaron en promedio 50 personas entre representantes de entidades públicas y privadas, representantes de los Consejos Comunitarios y de la comunidad en general.

3.4.2 DIAGNÓSTICO MUNICIPIO DE BUENAVENTURA

(Ver Anexo 1 y Anexo 3).

3.4.2.1 Localización

Buenaventura se encuentra situado en la zona suroccidental de la República de Colombia, en las coordenadas 3° 53" de Latitud Norte y 77° 05" de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich.⁵⁸

3.4.2.2 Aspectos físicos

El Municipio es el más extenso del Departamento del Valle del Cauca con una área de 6.297 Km² (28.6% del área total de la superficie departamental), de las cuales la zona urbana posee un área de 2160,9Ha.

▪ Límites

Limita por el Norte con el departamento del Chocó, por el Oriente con los municipios de Jamundí, Cali, Dagua, Calima y Darién; por el Sur con el departamento del Cauca y por el occidente con el Océano Pacífico.

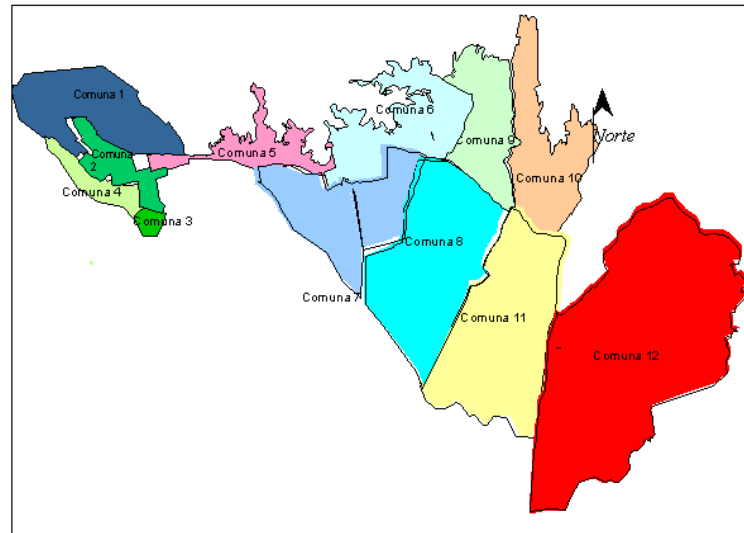
3.4.2.3 División político administrativo

El Municipio de Buenaventura, consta de una zona insular (isla Cascajal), donde se concentra la mayoría de actividades económicas y de servicios y otra continental, esta última con vocación residencial. Administrativamente la cabecera se encuentra dividida en 12 comunas, con aproximadamente 158 barrios y su zona rural con 19 corregimientos. Su configuración se ha dado en forma longitudinal a lado y lado de la vía principal (Avenida Simón Bolívar), aproximadamente 13 Km., la cual comunica la ciudad con el interior del país⁵⁹. (Ver **Figura N° 3-43**).

⁵⁸ <http://www.sprbun.com/corporativa/ciudad/ubicacion.php>

⁵⁹ POT, Buenaventura, 1998.

Figura N° 3-43. Municipio de Buenaventura – División Política, 2005.



Fuente: Cámara de Comercio de Buenaventura 2005

3.4.3 DEMOGRAFÍA

El Pacífico Colombiano tiene una población aproximada de un millón doscientos mil habitantes, lo que la clasifica como de baja densidad poblacional (12 hab/km²), con distribución espacial lineal a lo largo de los ríos, la costa y el sistema vial y de manera concéntrica en las cabeceras municipales.

La población urbana se concentra en las cuatro principales ciudades: Buenaventura, (250.000 hab.), Quibdó (130.000 hab), Tumaco (70.000 hab.) y Guapi (30.000 hab), siendo Buenaventura el más importante centro poblado del Pacífico.

Tabla 3-38. Evolución Histórica de la Población Bonaverense (Año 1964, 1973 y 1985)

POBLACIÓN	AÑOS		
	1964	1973	1985
Sector Urbano	70.079	110.713	174.397
Crecimiento %		5.8%	3.79%
Sector Rural	26.629	28.564	38.374
Crecimiento %		0.7%	2.4%
Total	96.708	139.277	212.771
Crecimiento %		4.05%	3.53%
Población Valle del Cauca	1.733.053	1.392.715	3.027.247
Crecimiento %		3.58%	1.96%

Fuente: POT Buenaventura – Resumen Ejecutivo 2001 basado en estadísticas DANE

Tabla 3-39 Proyecciones de población 1995-2010

Años	1995	2000	2005	2010
Población Urbana	232.982	261.910	289.695	316.102
Crecimiento %	2,7	2,34	2,02	1,74
Población rural	42.097	43.473	45.031	46.766
Crecimiento %	0,76	0,69	0,64	0,7
Población total	262.868	285.079	305.383	334.726
Crecimiento %				
Tasa Urbana	2,39	2,09	1,83	1,61
Densidad Hab/km ²	87,11	84,7	85,76	86,54
	39,5	43,8	48	52
Población Valle del Cauca.	3.368.070	3.617.070	3.888.693	4.139.190
Crecimiento	1,08	1,67	1,45	1,25
Buenaventura	7,61	7,85	8,09	8,31

Fuente: POT Buenaventura – Resumen Ejecutivo 2001 basado en estadísticas DANE

De acuerdo con el censo realizado por el DANE en 1993, la población censada para el municipio de Buenaventura arrojó un total de 201.349 habitantes. Sin embargo, este dato no contempló el total de la población, por lo cual hubo necesidad de realizar un ajuste que modificó el valor a 227.478 habitantes. De estos, 109.326 son hombres, 48% y 118.152 mujeres, 52%.

La población del municipio representa el 6,5% del total departamental y el 0,63% del total nacional, mostrando una pequeña reducción en comparación con los datos del censo de 1985, cuando representaba el 7,5% del total departamental y el 0,65% del nacional. **Tabla 3-40** .

Tabla 3-40. Variación de la población de Buenaventura

CENSO	BUENAVENTURA	VALLE DEL CAUCA	PROPORCIÓN	COLOMBIA	PROPORCIÓN
AÑO	Población Total	Población Total	%	Población Total	%
1951	54.973	1.106.927	4,96	11.548.000	0,47
1964	96.708	1.733.053	5,58	17.485.000	0,55
1973	139.277	2.186.801	6,36	21.070.115	0,66
1985	212.771	2.833.940	7,5	32.316.933	0,66
1993	227.478	3.474.695	6,5	35.886.280	0,63

Fuente: Plan Vivienda y Medio Ambiente, INURBE 1992; Censo DANE, 1993.

Segun datos obtenidos en Planeación Municipal y la Cámara de Comercio de Buenaventura, el total de la población del municipio de Buenaventura para el año 2004 es de 327.631, en el sector urbano 281.108 habitantes o sea el 85.8% y en el rural 46.523 14.2%, **Tabla 3-41**. La distribución de la población del municipio por sexos, es de 41% hombres y el 59% mujeres.

Tabla 3-41. Distribución de la Población por Sector para el año 2004

ZONA URBANA	%	ZONA RURAL	%	POBLACIÓN TOTAL
281108	85,8	46523	14.2	327.631

Fuente: Planeación Municipal y Cámara de Comercio Buenaventura

Figura N° 3-44. Distribución de la población de Buenaventura, 2004.

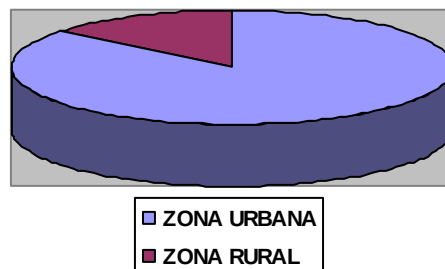


Tabla 3-42 Indicadores demográficos y sociales de Buenaventura 2004

INDICADORES			TOTAL	%
Nacimientos			3.554	1,28
Defunciones			1.474	0,53
Esperanza de vida	Varones		69,2	
	Mujeres		75,3	
Pobreza			145.724	52,7
Miseria			57.986	20,97
Población en situación de desplazamiento**			16.411	
Hogares con mujeres cabeza de familia				69
Estratificación x viviendas	1 Bajo-Bajo		15.119	45,86
	2 Bajo		9.829	23,78
	3 Medio Bajo		13.995	26,61
	4 Medio		3.217	3,77
Comunas			12	

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2004 – 2007
Proyección para 2004.
Personería Municipal de Buenaventura

Según estos datos la natalidad en Buenaventura en el año 2004 fue de 1,28 % y la mortalidad de 0,53%.

En cuanto a la morbilidad en el municipio de Buenaventura, la primera causa de consulta médica es el embarazo normal, con una tasa de 4.69 por 1.000. La segunda causa es la infección intestinal, que afecta de manera predominante a la población infantil, en razón de las deficiencias en las condiciones del saneamiento básico.

Otras causas de morbilidad son los accidentes, infecciones respiratorias, problemas en los tejidos dentarios, infecciones intestinales que afectan principalmente a la población menor a los cuatro años y el paludismo. Esta enfermedad endémica se ha venido incrementando en los últimos cinco años.

Por rango de edades, las causas de consulta médica más comunes para la población entre los 5 y 14 años son la infección respiratoria aguda (IRA) 17% y la influenza (13%). Para la población entre 15 y 44 años es el control al embarazo 55%, los síntomas generales 10% y las infecciones renales 13%. Como dato de interés se anota que sólo el 25.3% de los tratamientos de atención oral iniciados pueden terminarse (para el departamento este porcentaje es del 63%).

▪ Estratificación

Para el año 2004 según Planeación Municipal, el 45,84% de la población pertenece al estrato 1, el 23,78% al estrato 2, 26,61% al estrato 3 y solo el 3,77% alcanza el estrato 4.

En materia de empleo la encuesta Nacional de Hogares de septiembre de 2004, indica que Buenaventura cuenta con una población en edad de trabajar o en etapa productiva de 166.747 personas de las cuales 110.699 hacen parte del mercado laboral ya sea porque están trabajando o por que están buscando empleo.

La citada Encuesta mostró una tasa de desempleo el 28,8%, con 31.909 personas desocupadas, una tasa de ocupación de 47,3% con 78.790 personas y un 34,7% de subempleo.

3.4.4 SERVICIOS PÚBLICOS

3.4.4.1 ACUEDUCTO

▪ Zona Urbana

El sistema de acueducto de Buenaventura existe desde 1930, cuando la empresa Ferrocarriles Nacionales construyó un sistema por bombeo desde el río Dagua y lo administró hasta el año 1959.

A partir de ese año, INSFOPAL se encargó de administrar el sistema y durante el tiempo que estuvo a cargo hasta 1971 construyó la planta en el río Escalerete, con las conducciones de 16” y 20”, que modificó el sistema de bombeo por el de gravedad.

El Municipio cuenta con un plan maestro de acueducto, que se ha desarrollado por etapas.

La primera etapa del estudio finalizó a comienzo de 1991. De este diseño se ejecutó el 15%; y la segunda etapa, diseñada en el año 1992 definió las indersiones a realizar a corto, mediano y largo plazo, que buscaba por un lado superar los problemas de obsolescencia de redes y por el otro ampliar la capacidad del sistema, de manera que abasteciera la ciudad hasta el año 2013.

Desde el año 1971, ACUAVALLE S.A. se encargó de la operación del acueducto, posteriormente y a partir del 2002 se contrató un operador denominado HIDROPACIFICO S.A. ESP, en este proceso, se ha presentado una alta disminución en el consumo. La mayoría de la población califica como regular la calidad del servicio, ya que su continuidad se limita a un rango entre el 51% y el 79%, adicionalmente se quejan de que la presión es baja.

Tradicionalmente la población utiliza alternativamente el agua lluvia como una forma de abastecerse de agua.

▪ Zona Rural

El agua es provista por tres fuentes: los ríos, las quebradas y la lluvia, ya que es una de las regiones más lluviosas del mundo con una precipitación promedio, cercana a los 8.000 mm al año.

Donde existen sistemas de abastecimiento, estos se caracterian por una distribución dotada de tuberías y mangueras. Este es el caso de algunos asentamientos localizadas sobre la vía Simón Bolívar -carretera vieja- y la Cabal Pombo y en las zonas turísticas como Juanchaco y Ladrilleros, La Bocana, y en poblados como Bajo Calima, San Antonio y Verenal en el río Yurumanguí y Puerto Merizalde en el río Naya.

Sin embargo, en la mayoría de los asentamientos el agua es acarreada manualmente desde las fuentes. El agua se deposita en recipientes plásticos, de asbesto (eternit), canecas metálicas y tanques en concreto instalados por lo general en casi todas las viviendas. En algunos asentamientos se cuenta con una “casa guatera o casa de agua”⁶⁰ que se utilizan en verano, y aprovisionadas en invierno.

En la mayoría de los asentamientos, el agua no es tratada por sistema alguno de potabilización. En algunos casos se utiliza azufre, o pastillas de cloro provistas por las instituciones oficiales, como la Secretaría de Salud Municipal o compradas en el comercio de Buenaventura; como también por filtración lenta de arena⁶¹.

Con respecto al servicio, los usuarios facturados por Hídropacífico llegan a 39.880, según el Sistema Único de información de Servicios Públicos (SUI). Del total de abonados, el 96% son residenciales y de estos, aproximadamente el 42% pertenece al estrato uno (1)⁶².

3.4.4.2 ALCANTARILLADO

▪ Zona Urbana

La responsabilidad de la prestación del servicio está a cargo de las empresas públicas de Buenaventura. Sin embargo, en todo el proceso se presenta una variada intervención de entidades, tales como: Planeación Municipal en los diseños; Infraestructura vial y obras en la ejecución; Empresas Públicas en la operación y control del servicio e HIDROPACÍFICO, en el recaudo de las tarifas.

⁶⁰ Las casas guateras es un diseño que aprovecha el agua lluvia a través de las formas de las culatas para llevarlas mediante canales a los tanques generalmente de 1000 lts., a los cuales se les adaptan grifos o llaves para la provisión racional.

⁶¹ . POT de Buenaventura

⁶² Sistema Único de información de Servicios Públicos (SUI)

A pesar de que tiene un cubrimiento de aproximadamente el 60%, el sistema de alcantarillado en algunos tramos es inoperante, ya que presenta serios problemas de obsolescencia en colectores y en cámaras, fallas operativas y de mantenimiento, mal uso o desuso del servicio por parte de la comunidad.

El problema se agudiza por los volúmenes de sedimentos y de basuras que obstruyen el flujo de las aguas, lo cual sumado a la presencia de mareas altas, ocasionan inundaciones en varios sectores; actualmente, la descarga de las aguas residuales se hace directamente a la bahía sin ningún tratamiento, a través de 32 tipos de emisores: naturales y artificiales.

En 1993 el Departamento del Valle del Cauca y el Municipio de Buenaventura elaboraron el Plan Maestro de Alcantarillado, orientado a incrementar la cobertura del servicio y a ordenar los gastos de este sistema y pretende alcanzar en su primera etapa una cobertura del 100%, de la población proyectada.

La corporación CVC financió el estudio de ubicación de las plantas de tratamiento con la firma Angel & Rodríguez, quien recomienda la construcción en el sector insular de una planta de depuración de aguas residuales del tipo lodos activos, con disposición del efluente tratado en el mar; a dicha planta llegarían las aguas residuales recolectadas por una tubería perimetral que va sobre la margen occidental de la isla y que interconecta las 3 estaciones de bombeo actuales; la zona continental se sectorizó para confluir en ocho plantas de tratamiento.

▪ Zona Rural

El sistema de alcantarillado en la zona rural es a cielo abierto y en general se entrega directamente a las corrientes de agua, (comúnmente las necesidades fisiológicas se hacen directamente en la corriente de agua).

Los sistemas de disposición usados son las letrinas y los pozos sépticos, contruidos artesanalmente y acondicionados con cal pura. Las tasas sanitarias son generalmente provistas por la administración municipal o el departamento, los cuales contratan a ingenieros para su instalación, a costos excesivos para los proyectos. Según la comunidad, este tipo de proyectos, genera conflictos con los contratistas por el incumplimiento de los contratos y por cuanto no representa una salida cultural y técnica apropiada a las necesidades de la población.

3.4.4.3 ASEO

En la ciudad se producen aproximadamente 180 ton/día de residuos sólidos. De estos el 73.58% son materiales de origen domiciliario, de los cuales el 57.06% es material orgánico (129.78 ton.).

La producción per cápita de basuras es de 0.50 Kg./día, con una densidad de desechos sueltos de 150 k.g. /m². Según proyecciones o estudios no verificados aún, se estima una población urbana cercana a los 440.000 habitantes incluida la población flotante y se mantiene la media de producción per cápita de residuos, se asumiría que la actual producción de basura es de 220.000 Kg. /día.

Frente al promedio que es del 60.88%, en Buenaventura tan solo se llega al 31.78%.

El servicio de recolección de residuos es prestado por la empresa Aseo Pacífico constituida por el Municipio. Esta empresa cuenta con diez (10) vehículos de los cuales tres (3) son compactadores y siete (7) volquetas que se encuentran en regular estado. La empresa de Aseo Pacífico para atender a los 28.000 usuarios inscritos, ha establecido once (11) rutas que los cubren en su totalidad. La calidad del servicio es considerada por la comunidad como mala y crítica.⁶³

En cuanto a la disposición final se hace a cielo abierto tanto por los habitantes de los barrios como por la empresa encargada.

Según fuentes secundarias como el Estudio de Impacto Ambiental elaborado por el Complejo Portuario Industrial de Buenaventura S.A., de 2005, sobre la disposición final de los residuos sólidos, la comunidad se acostumbró a disponer su basura en lotes, zonas verdes o sobre los separadores u orillas de las principales vías, las playas, el mar, esteros y caños lo cual genera la proliferación de basureros no oficiales en la ciudad.

Situaciones que ameritan atención por parte de las autoridades responsables del ambiente, son las que ocurren en la zona de Bajamar donde se calculan treinta y dos (32) botaderos, sin ningún control y en la zona del manglar que implica deterioro en la ciudad, disminución en la calidad de vida de los pobladores e impacto no solo el paisaje sino su dinámica ecológica

Uno de los limitantes en el proceso de recolección de basuras, es la dificultad en el acceso a los diferentes sectores, por falta de vías apropiadas, para que circulen los vehículos responsables de esta tarea. La **Tabla 3-43**, describe la localización de los focos de basura que se encuentran en Buenaventura.

⁶³ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL DE BUENAVENTURA S.A. CAPÍTULO 5 ,2005.

Tabla 3-43. Localización de focos de basuras en la ciudad de Buenaventura

SITIOS	COMUNAS
Barrio Nayita	2
Barrio Lleras	3
Barrio El Capricho	3
Galería de Pueblo nuevo	4
Barrio La playita	4
Muelle de Cartón Colombia	6
Barrio Oriente	6
Galería de Bellavista	8
Barrio El Cristal	8
Barrio 14 de Abril	10
Barrio el Carmen	11
Carretera vieja, La curva del Diablo	12
Avenida Simón Bolívar: distintos sitios	1,2,5,6,7,8,9,10, 11,12
Barrios con rellenos sanitarios que ocupan zonas de bajamar	1,3,4,5,6,7,8,9, 11,12

Fuente: POT Buenaventura, Diagnóstico general 2001 datos Fundareciclaje



Foto N° 3-2. Focos de basura a cielo abierto en Buenaventura

Para mejorar el sistema de recolección de basuras, ECOPARQUES elaboró en 1997 un Plan donde se establece un sistema de recolección por macro y micro rutas al interior de las comunas. Este plan fue complementado con una propuesta de los líderes de las comunas, quienes plantearon la conformación de empresas recolectoras y recicladoras por comunas, que generarían empleo y brindarían educación ambiental para la apropiación del entorno a la comunidad.

El sistema de recolección de basuras en la zona rural es individual y/o familiar, con una disposición final sin tratamiento a los ríos o quebradas, patios, zanjas o baldíos, quema o entierro. En pocas ocasiones es utilizada como abono. El servicio de recolección solo se presta en Juanchaco, Ladrilleros y Zacarías.

3.4.4.4 ENERGÍA ELÉCTRICA

▪ Zona Urbana

Este servicio lo presta la Empresa de Energía del Pacífico – EPSA al 90% de las viviendas de Buenaventura, siendo este servicio público el de mayor cubrimiento en la ciudad.

Con relación a la calidad del servicio se califica como confiable, aún cuando el sector empresarial e industrial de los niveles local y departamental, reclaman mayor confiabilidad del mismo, requiriéndose para ello una interconexión con el sistema nacional a partir de otra línea de conducción.

El servicio de energía se ve afectado especialmente por las pérdidas presentadas en la cabecera municipal, principalmente por el uso irracional del mismo por parte de la comunidad, y por quien posee conexiones ilegales. La comunidad considera que el servicio es excesivamente costoso.⁶⁴

▪ Zona Rural

El servicio se presta en la Cuenca del Anchicayá (hasta Agua Clara), Dagua, y algunos sectores de las Cuencas de Bajo Calima y Bahía Málaga, aprovechando la conexión con la zona urbana desde el Alto Anchicayá o la línea de servicio a la Base Naval de Bahía Málaga.

El mantenimiento es deficiente y reposición de redes al interior de las poblaciones es muy deficiente, causando discontinuidad en el servicio, causando a su vez muchas pérdidas de energía que finalmente es asumida por los usuarios. No existe una sola planta eléctrica de emergencia en buenas condiciones, para atender las demandas urgentes de energía (centros de salud y horas pico de las familias) cuando colapsa la interconexión.

⁶⁴ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL DE BUENAVENTURA S.A. CAPÍTULO 5, 2005.

Para atender las emergencias, las comunidades rurales utilizan plantas de energía alimentadas por diesel, que presentan problemas de mantenimiento y operación, siendo su uso restringido solo a horas nocturnas y unas pocas en el día, debido a la dificultad para proveerlas continuamente de combustible y por su estado de deterioro.

3.4.4.5 TELEFONÍA

▪ Zona Urbana

Este servicio es prestado por la empresa de TELBUENAVENTURA, con un cubrimiento del 80% de las viviendas, la calidad del servicio es buena; pero la comunidad hace un uso inadecuado del mismo reflejándose en la creciente cartera morosa.

▪ Zona Rural

En la zona rural se brinda el servicio en los centros turísticos de La Bocana, Juanchaco y Ladrilleros, con una capacidad de 450 abonados.

En las principales veredas de la zona rural se adelanta el programa de telefonía social, que permitirá que se cuente con una o dos líneas para el servicio de la población; en algunas veredas principalmente las que están sobre los carretables, se presta el servicio con una línea para todo el pueblo. El servicio de correos así como el acceso a la prensa escrita⁶⁵ se presta parcialmente.

La empresa Compartel, está desarrollando el Programa de Conectividad en Banda Ancha para Instituciones Públicas, a través del cual se presta servicio de Internet a instituciones públicas, se prevé que en el primer semestre de 2006, se habrán terminado de conectar 17 sedes educativas (8 urbanas y 9 rurales) y una en la institución de salud de Buenaventura⁶⁶.

⁶⁵ P.O.T Buenaventura

⁶⁶ CONPES 3410, Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación 2006.

3.4.4.6 VIAS DE COMUNICACIÓN

▪ Portuaria

El puerto de Buenaventura se encuentra en el Pacífico, próximo al canal de Panamá, equidistante entre Vancouver (Canadá) y Valparaíso (Chile). Está en el centro del Mundo, cerca de las principales rutas marítimas que atraviesan el planeta de norte a sur y de oriente a occidente.

El Ministerio de Transporte en cabeza del INDIAS tiene la responsabilidad de dragarlo, así mismo, la Sociedad Portuaria se encarga de mantener el calado de la Zona de Maniobras. Los destinos de las exportaciones desde Buenaventura son Norte América, Centro América, Europa, Islas del Caribe y Sur América. En cuanto a las importaciones, Norte América es el principal origen, también recibe carga de Sur América, Europa, Asia y Centro América.

▪ Infraestructura Férrea

La comunicación terrestre con el puerto de Buenaventura es igualmente posible por la red férrea del Pacífico, la cual comunica a Buenaventura con Cali y otras poblaciones del Valle del Cauca y la zona cafetera. Esta red de 498 kms., fue concesionada por 30 años e inició operaciones en agosto de 2000.

▪ Infraestructura Aeroportuaria

Buenaventura cuenta con un aeropuerto clase C20, con una pista cuya longitud es de 1.140 m y un ancho de 20m.

▪ Infraestructura Vial

La ciudad está situada en una isla, y cuenta con una vía de acceso y la vía Alterna – Interna al puerto, la cual se encuentra en la fase final de construcción. Para acceder a Buenaventura se tiene la vía nacional que comunica con Loboguerrero, la cual a su vez se bifurca en dos vías, una para Cali y otra para Buga. Esa última vía hace parte del corredor vial Bogotá – Buenaventura, que comunica a la capital del país y en general el centro del país con el océano Pacífico⁶⁷.

El Municipio de Buenaventura cuenta con las siguientes empresas de transporte para movilizar a la población bonaverense a los municipios vecinos y al interior del país. Expreso Palmira, Expreso Trejos, Flota Magdalena, Trans Arauca, Trans Sur, Coomepal, Trans Mar, Ciudad Señora, Trans Tulúa, Trans Sur, Cooperativa de Transporte Palmas⁶⁸.

⁶⁷Ibidem

⁶⁸ Terminal de Transporte de Buenaventura 2005

3.4.5 SERVICIOS SOCIALES

3.4.5.1 Vivienda

De acuerdo con los datos del documento CONPES 2006, la vivienda en el municipio de Buenaventura es precaria, el 50% de los hogares urbanos (26.252) presentan déficit habitacional, de los cuales 10.395 es cuantitativo y 15.857 cualitativas, esos últimos principalmente, por la carencia de servicios públicos.

Para suplir parcialmente esta necesidad el Gobierno Nacional a través de Fonvivienda ha asignado 832 subsidios de vivienda, con una indersión de \$5.713 millones. Adicionalmente, el Banco Agrario ha destinado 278 subsidios para vivienda rural por \$1.530 millones.

3.4.5.2 Educación

Buenaventura ha venido adelantando a través de los últimos años una serie de importantes iniciativas que de una u otra forma han contribuido al avance de este sector.

De acuerdo con estudios realizados en el año 2003, la región pacífica colombiana es la que mayor tasa de analfabetismo presenta con un 14,7%, lo que equivale a 316 mil personas mayores de 15 años analfabetas.

Para el caso de Buenaventura se nota una mejoría ya que, a través de los años se ha obtenido un incremento en el número de alumnos matriculados en las instituciones educativas.

Buenaventura, para atender a la población en edad escolar de los niveles de primaria y secundaria, cuenta con 366 centros educativos, distribuidos en doce comunas urbanas y en la zona rural, de los cuales 201 pertenecen al sector oficial y el resto al sector privado.

Para el año 2004 se contaba con 74.110 alumnos matriculados incluyendo los alumnos subsidiados, como se describen en la **Tabla 3-44**.

Tabla 3-44. Población Educativa de Buenaventura por sector y zona para el año 2004.

Población Educativa	Zonificación		Total
	Urbana	Rural	
Alumnos Matriculados en Establecimientos Oficiales Municipales	48.551	13.992	62.543
Alumnos Matriculados en Establecimientos Privados y Subsidiados por el Municipio	11.567	-	11.567
Total	60.118	13.992	74.110

Fuente: secretaría de Educación Municipal

La educación por niveles, para los años 2003 – 2004 y 2004 – 2005 se describe en la **Tabla 3-45**.

Tabla 3-45. Cobertura educativa por nivel

NIVEL	2003 - 2004	2004 - 2005	Var. %
Preescolar	4.507	10.900	141,8%
Primaria.	42.464	52.099	22,7%
Secundaria.	18.781	20.107	7,1%
Media.	5.279	6.274	18,8%
Alfabetas.	11.713	13.706	17,0%
Total	82.744	103.086	

Fuente: Secretaría de Educación Municipal

Como se observa en la **Tabla 3-45**. Comparativamente para el periodo años 2004 – 2005, el nivel preescolar presentó un incremento sustancial en su cobertura con el 141.8%, con respecto al 2003-2004.

La deserción escolar, se presenta con mayor frecuencia en la zona rural, debido principalmente a las distancias que deben recorrer los estudiantes para llegar a las escuelas, ausencia de sistemas de transporte constantes, dificultades económicas, falta de profesores e incumplimiento laboral por parte de éstos y a la dedicación de niños y jóvenes al trabajo para garantizar la supervivencia de la familia.

3.4.5.3 Educación Técnica y Superior

En el municipio prestan servicios de educación superior: El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA y 25 centros de educación superior entre los cuales están: Universidad del Quindío, Universidad del Valle sede Pacífico, Universidad Javeriana, Universidad del Tolima, Universidad Antonio Nariño, Universidad Católica de Manizales, Universidad Andina, Universidad del Bosque, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad Santiago de Cali, Universidad Santo Tomás de Aquino, Universidad de Pamplona, La Fundación para la Aplicación y la Enseñanza de la Ciencia – FUNDAEC, IMPROVALLE, Centro de Estudios profesionales entre otros. Datos de la revista “Así es Buenaventura”.

Los principales problemas de la educación en el municipio se deben a su baja cobertura y una calidad deficiente, lo cual se refleja en el desarrollo humano, que se convierte en una desventaja para el desarrollo del municipio⁶⁹.

3.4.5.4 Salud

Con las directrices de la Ley 100 de 1994, Buenaventura ha implementado el servicio de salud para cubrir las necesidades de su población. En 1991 se creó la Secretaría de Salud que obtuvo la certificación para el manejo de los recursos del situado fiscal en el año 1995, en 1996 se estableció la dirección local del sistema de seguridad social, mediante acuerdo 01 de dicho año.

En el 2004 de acuerdo con los datos de la Secretaría de Salud de Buenaventura, 170.000 personas (el 69% de la población) están afiliadas al sistema de seguridad social.

De estos afiliados, 81.147 pertenecen al régimen contributivo (48%) y 89.189 pertenecen al régimen subsidiado (SISBEN) (52%).

Según la secretaría de salud, en materia de afiliados en el 2004: COSIMTET (COLPUERTOS) contaba con 11.170, COOMEVA 21.173, SOS 21.024, SALUDCOOP 15.186 y EL SEGURO SOCIAL con 12.118⁷⁰.

En la actualidad según datos tomados de la revista “Así es Buenaventura”, para la protección en el sector salud, el Municipio registra las siguientes instituciones:

⁶⁹ Secretaria de Educación Municipal.

⁷⁰ Anuario del Valle del Cauca 2004.

▪ Área Urbana

Un Hospital Regional Departamental de nivel dos, dos (2) Hospitales de primer nivel: Luís Ablanque de La Plata, y el del Puerto Merizalde; tres (3) centros de salud: María Mulumba, Independencia y Nayita; nueve (9) puestos de salud: Modelo, Colón, Independencia, Bella Vista, Juan XXIII, Jardín, Nayita, Inmaculada y Nueva Granada, dos (2) clínicas de segundo nivel Clínica Buenaventura y SOS Comfamar, treinta y dos (32) clínicas privada de primer nivel.(Ver **Tabla 3-46**).

Tabla 3-46. Centros y puestos de salud – Zona urbana, 2004

Nombre	Barrio	Comuna / Corregimiento	Recurso Humano
Zona Urbana			
Centro de Salud La Independencia	Independencia	10	47
Centro de Salud Matia Mulumba	Matia Mulumba	12	26
Puesto de Salud La Playita	La Playita	4	15
Puesto de Salud Inmaculada	La Inmaculada	5	4
Puesto de Salud El Jardín	EL Jardín	6	4
Puesto de Salud Juan 23	Juan 23	7	8
Puesto de Salud Bellavista	Bellavista	8	8
Puesto de Salud Modelo	Modelo	8	9
Puesto de Salud La Independencia	La Independencia	10	4
Puesto de Salud Colón	Colón	11	11
Puesto de Salud Nueva Granada	Nueva Granada	12	5
Total Zona Urbana			141

Fuente: Secretaría de Salud Municipal

▪ **Área Rural**

Para atender a la población del sector rural, Buenaventura cuenta con tres (3) centros de salud: Juanchaco, La Bocana y San Cipriano, igualmente tiene nueve (9) Puestos de salud así: Citronela, Guainí, Zabaletas, Aguasclaras, Lago Calima, San Marcos, Cisneros, Triana y Villa Estela. (Ver **Tabla 3-47**).

Tabla 3-47. Centros y puestos de salud – Zona rural, año 2004

Institución	Sector rural	Comuna / Corregimiento	Recurso Humano*
Puesto de Salud Casa de la Vida	Bajo Calima	1	4
Puesto de Salud Juanchaco	Juanchaco	3	1
Puesto de Salud La Bocana	La Bocana	4	
Puesto de Salud Punta Soldado	Punta Soldado	5	2
Puesto de Salud Cabeceras	Río San Juan	6	4
Puesto de Salud Guadualito	Río Dagua	7	1
Puesto de Salud Zacarias	Zacarias	8	5
Puesto de Salud Llano Bajo	Llano Bajo	8	1
Puesto de Salud Sabaletas	Sabaletas	8	2
Puesto de Salud Guanía	Guanía	8	1
Puesto de Salud Agua Clara	Aguaclara	8	2
Puesto de Salud El Llano	Río Anchicaya	9	1
Puesto de Salud San José	Río Anchicaya	9	2
Puesto de Salud El Tigre	Río Raposo	10	2
Puesto de Salud Calle Honda	Río Raposo	10	2
Puesto de Salud El Pital	Río Cajambre	11	2
Puesto de Salud Punta Bonita	Río Cajambre	11	2
Puesto de Salud Silva	Río Cajambre	12	2
Puesto de Salud San Isidro	Río Cajambre	12	2
Puesto de Salud Barco	Río Cajambre	12	2
Puesto de Salud Veneral	Río Yurumanguí	13	2
Puesto de Salud El Barranco	Río Yurumanguí	13	2
Puesto de Salud San Antonio	Río Yurumanguí	13	3
Hospital san Agustín	Puerto merizalde	15	
Puesto de Salud La Concepción	Río Naya	17	2
Puesto de Salud Citronela	Citronela	18	1
Puesto de Salud Córdoba	Córdoba	18	1
Puesto de Salud San Cipriano	San Cipriano	18	1
Puesto de Salud Triana	Triana	18	2
Puesto de Salud Cisneros	Cisneros	19	1
Total Zona Rural			55
Total Centro y Puesto de Salud			196

Fuente: Secretaría de Salud.

* Se refiere a Promotores de Salud

	Actualización del Plan de Manejo Ambiental para las Obras de Dragado de Profundización del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura	Página 161 de 210
---	--	----------------------

3.4.5.5 SISBEN

De acuerdo con datos suministrados por la Secretaria de Salud Municipal, el total de la población del régimen subsidiado es de 97.357 (9.8% más que el año 2004), distribuidos en 19.138 de la zona rural y 78.219 de la urbana. Esta población está siendo atendida por cinco ARS.

Del total 97.357 del régimen subsidiado, el 50.451 pertenecen al nivel 1, 36.906 al nivel 2 y 10.000 al nivel 3.

3.4.5.6 Morbilidad – Mortalidad

La mortalidad infantil ha sido uno de los graves problemas en el municipio de Buenaventura, siendo uno de las causas de mayor mortalidad. La mortalidad perinatal, reflejada en las estadísticas, es la que más afecta a la población menor de un año ya que de las 102 muertes reportadas en menores de cinco años, 86 se produjeron en el primer año de vida y en gran parte en el periodo perinatal.

Las enfermedades más frecuentes en la población son: neumonía, ahogamiento, retardo del desarrollo debido a desnutrición, insuficiencia respiratoria, anemias, tuberculosis y malaria.

La causas más frecuentes de mortalidad en la población bonaverense corresponde a: agresión con disparo de armas de fuego y objetos cortantes, infarto agudo del miocardio, accidentes de tránsito, VIH Sida, tuberculosis, malaria, accidente vascular encefálico, neumonía, tumores malignos, enfermedades de los bronquios y del pulmón.

Las epidemias más preocupantes a nivel de salud pública en Buenaventura son:

- **Tuberculosis.** Se ha detectado un incremento, debido al poco conocimiento de la comunidad de las medidas de prevención y control que se deben tomar para el manejo del paciente. La tasa de tuberculosis Pulmonar Bacilífera para el año 2004 fue de 45 por 100.000 habitantes, casi tres veces los promedios departamentales y nacionales.

En el 2005 se presentaron un total de 163 casos nuevos, cifra similar a los años anteriores, de los cuales 25 fallecieron. Por grupo etéreo se observa como la población de 25 a 44 años es la más afectada con 66 casos, seguido de la de 15 a 24 años con 55 casos. Espacialmente, la comuna con mayor frecuencia de casos es la comuna 2 con 25 casos, seguida de la comuna 10 con 22 casos.

- **Malaria** en el año 2004 se reportaron 6.840 casos, mientras que hasta noviembre del 2005 esta cifra ascendió a 5.792 casos. La mayor frecuencia de casos se presenta, en su orden, en la zona costera, carretera Cabal Pombo y Comuna 12.

La distribución de los casos según sexo para los años 2004 y 2005 muestra que las mujeres presentan aproximadamente 1.5 veces mas casos que los hombres. Mientras que en la distribución de los casos por grupo etéreo se destaca que la población mas afectada es la de 15 a 44 años, población en edad productiva, situación similar en los años anteriores, como se observa en la **Tabla 3-48**.

Tabla 3-48. Censos de Malaria

SEXO	2005	%
Masculino	2300	39.7
Femenino	3492	61.3
Total	5792	100

Fuente: Secretaría de Salud Municipal

-**VIH sida**, a pesar de las campañas realizadas para concientizar a la población, según datos de la Secretaria de salud del municipio, los casos de VIH SIDA, reportados durante el 2005, 60.7% corresponden a personas de sexo masculino y 39.3% al sexo femenino. Por grupos etéreos el comportamiento sigue siendo similar a los años anteriores donde el grupo mas afectado es el comprendido entre 15 a 44 años con un 86%, y en el grupo menor de 5 años se tiene el caso de un niño menor de un año y uno de cinco años⁷¹.

3.4.5.7 Recreación y Deportes

La población residente en la cabecera municipal de Buenaventura, cuenta desde 1995, con un Instituto Municipal del Deporte, ente administrador del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física. También cuenta el municipio con la Corporación para la Recreación Popular cuyo fin es el de coayudar en la recreación y el esparcimiento de la comunidad, institución administrada por el sector de la economía mixta sin ánimo de lucro.

La zona rural adolece de espacios adecuados para la recreación y el deporte, debido a la falta de procesos organizativos que integren las capacidades y el manejo de políticas en beneficio de los diferentes grupos sociales. La población rural busca alternativas de recreación en los espacios de los centros educativos y salones comunales.

Cabe destacar que Buenaventura, ha sido la cuna de personas que han brindado grandes triunfos a nivel deportivo entre otras, lucha, boxeo, fútbol, baloncesto y atletismo.

⁷¹ Secretaria de salud, Buenaventura.

Igualmente, Buenaventura ha sido sede de juegos y certámenes regionales, nacionales e internacionales, como por ejemplo: el nacional de levantamiento de pesas en 1965; del nacional juvenil de baloncesto masculino en 1965; de los juegos departamentales del Valle en 1972; plaza del boxeo internacional en 1976 y 1982; sede de los IV juegos deportivos del Litoral Pacífico Colombiano y del XXV Campeonato Nacional de Baloncesto Juvenil Femenino en 1990 y subse de los I Juegos del Océano Pacífico.

3.4.6 ECONOMÍA

3.4.6.1 Procesos Económicos

Buenaventura presenta serios desequilibrios en los niveles de ingresos de la población. Esto se ve reflejado en las condiciones de la calidad de vida de la población, que en su gran mayoría obtiene ingresos por trabajos informales; el número de negocios cerrados, que según la Cámara de Comercio ascendió a 365 en el año 1999, cuyas consecuencias son las alarmantes cifras de desempleo, que según datos extraoficiales se encuentra cerca al 50%.

No cabe duda que factores particulares y en gran media sectoriales, han venido jalonando los resortes de la crisis, debido a las limitaciones que presenta el sistema vial y de transporte, la infraestructura de comunicaciones, los servicios complementarios a las actividades portuarias (almacenamiento, operadores, etc), tanto como a la escasa presencia de un industria manufacturera encadenada con los recursos propios del Pacífico y de los demás sectores productivos nacionales e internacionales.

Otros factores que han influido en el desempleo son los de: orden político - normativo y de manejo del capital natural, entre los que se cuenta la veda al corte de mangle y las restricciones en la comercialización de la madera; el descenso en las actividades turísticas ya sea por la contaminación de las aguas de la bahía o por el incremento de la inseguridad; los niveles de sobrepesca y la inadecuada explotación de recursos, que conllevan a decertificaciones y vetos internacionales.

El mercado laboral es cerrado y excluyente, predominado los pescadores artesanales, comerciantes formales e informales, empleados de servicios portuarios, transportadores, una pequeña población de empleados públicos y empresas particulares, comerciantes organizados y profesionales independientes, que se distribuyen en los diferentes subsectores representativos en el territorio como: forestal, pesquero, portuario, turístico; de comercio; agropecuario y minero.⁷²

⁷² ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL DE BUENAVENTURA S.A. CAPÍTULO 5, 2005.

3.4.6.2 Actividades Económicas

La estructura económica de Buenaventura sigue representada en los sectores Portuario, Comercial y de Servicios, Turístico, Transporte, Pesquero y en menor proporción en los sectores forestal, agrícola y minero. En forma aproximada el Producto Interno Bruto local, se conforma así: 77% corresponde a la actividad portuaria, seguido por los sectores de: Comercio, Servicios y Transporte con 11%, y el Pesquero con un 10%. (Ver Plano 7)

3.4.6.2.1 Sector Portuario

La actividad portuaria es la de mayor capacidad técnica, física y financiera y es a su vez el sector más representativo, siendo que genera más de 2.500 empleos directos e indirectos.

La modernización portuaria del puerto de Buenaventura, ha generado mayores niveles de eficiencia a lo largo de toda la cadena, por lo cual se posiciona entre los más competitivos de Latinoamérica

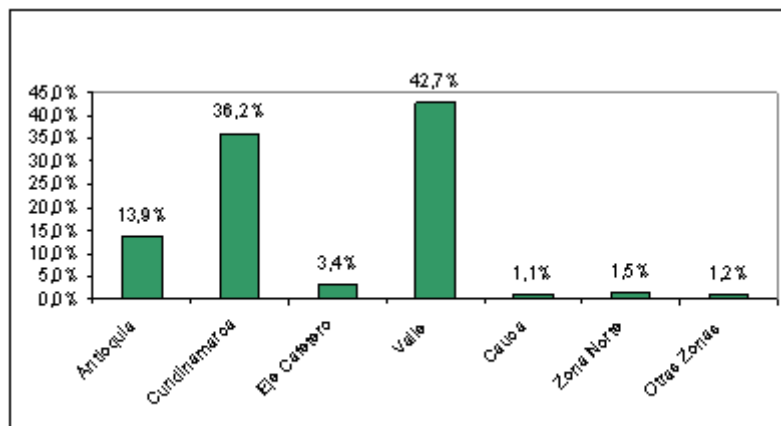
La importancia del Puerto de Buenaventura radica en la movilización en este último año de 8.947.419 ton. Cabe destacar que el 90% del comercio exterior del país, se realiza por vía marítima, el 1.5% por aérea y el 8.5% por terrestre.

De acuerdo con la información suministrada por la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura, el comercio internacional por la costa Pacífica Colombiana, ha venido creciendo con un promedio anual de un 7.25%, periodo 1993 – 2003. Esta dinámica ha permitido que Buenaventura mantenga históricamente una participación entre el 50% y el 60% del volumen total de la carga movilizada por las sociedades portuarias que operan en el país, y entre el 10% y el 11% del comercio exterior total de las zonas portuarias.

Según La Fundación Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura, se ha presentado un aumento del 3% en el movimiento del comercio exterior a través de esta sociedad. Dentro de este comercio, el 67.7% corresponde a importaciones y el 32.3% a exportaciones, del total de exportaciones, el 40,8% corresponde a azúcar (tanto a granel como en sacos), el 17.9% corresponde a carbón a granel y el 14.7% a café, convirtiéndose estos tres productos en los de mayor impacto en la actividad exportadora del puerto.

La participación en el comercio exterior se encuentra concentrada principalmente en los departamentos de Valle 42,7%, Cundinamarca 36,2% y Antioquia 13,9%, representando el 92,8% de la carga total movilizada por este puerto, como se aprecia en la **Figura N° 3-45** . Es importante destacar que en promedio el número de buques que ingresó al puerto aumentó en el año 2005 en un 6% con respecto al 2004⁷³.

Figura N° 3-45. Comercio exterior por departamentos



Fuente: Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura

Tabla 3-49. Unidades económicas y empleos

Actividad/servicios	Unidades económicas	Empleos directos	Empleos Indirectos	Total empleos
Agencias marítimas	36	418	-	418
Operadoras portuarias	185	928	-	928
Agencias de Aduanas	116	474	346	820
Empresas de transporte	143	297	1500	1797
TOTAL	480	2117	1846	3963

Fuente: Superintendencia Regional de Puertos 2001

La **Tabla 3-49**, muestra que la actividad que mayor presencia tiene dentro del sector corresponde a los operadores portuarios con 185 unidades económicas.⁷⁴

⁷³ Cámara de Comercio Buenaventura

⁷⁴ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL DE BUENAVENTURA S.A. CAPÍTULO 5,2005.

3.4.6.2.2 Sector de Comercio y Servicios

Aunque en los últimos años se ha incrementado el número de unidades comerciales, este sector se caracteriza por la alta informalidad, representada en una número considerable de ventas y vendedores ambulantes y estacionarios, lo cual se refleja en la baja participación del comercio al por mayor organizado, frente al comercio informal al detal. El 95% del comercio al detal está representado por microempresas. Son unidades productivas que regularmente emplean entre 1 y 2 personas y sus activos no alcanzan a los 20 millones de pesos, siendo las más comunes las cacharrerías, los almacenes de ropa y las tiendas, como se observa en la **Tabla 3-50**.

Tabla 3-50. Actividad, unidades productivas y participación en el mercado de bienes y servicios en Buenaventura

Actividad	Unidades Productivas	Participación %
Estaciones de servicio	13	0.29
Manufactura	147	3.30
Electricidad y Gas	4	0.09
Construcción	32	0.72
Comercio al por menor	3.011	67.60
Transporte almacenamiento y comunicaciones	524	11.76
Establecimientos financieros, seguros, inmóvil	248	5.57
Servicios comunales y sociales	475	10.67
Total	4.454	100.00

Fuente: POT Buenaventura, Diagnóstico General 2001 con datos de la Cámara de Comercio de Buenaventura, 1999 (se excluyen los servicios portuarios)

3.4.6.2.3 Sector Turístico

El litoral Pacífico colombiano y en especial el municipio de Buenaventura presenta en su conjunto una variada oferta de atractivos naturales, aptos principalmente para el ecoturismo y el desarrollo de deportes asociados a la pesca; lo cual le confiere por sí solo, un lugar de privilegio en perspectiva para el desarrollo de tales actividades.

Sin embargo se sabe, que este sector se ha visto afectado en los últimos años por diversos factores como la inseguridad, la contaminación y el deterioro en la infraestructura de servicios, factores que han ocasionado la disminución del número de turistas. De acuerdo con el Sistema de Información Turístico de Buenaventura, del total de pasajeros movilizados, el 52.99% son personas del interior del país, proporción mayor a la presentada en el 2004, y el restante corresponde a los nativos ó personas de la región. Los meses de mayor afluencia turística son Enero a Marzo, Julio y Agosto.

Durante el año 2005, los Gobiernos Nacional, Departamental y Municipal se comprometieron a reactivar el sector, garantizando la seguridad en la vía que comunica a Buenaventura con el resto del país, mediante corredores viales de seguridad y los esfuerzos en las diferentes playas con programas de aseo, sensibilización y capacitación a los pobladores de estas zonas; todo esto, buscando reactivar esta actividad, que genera grandes ingresos por divisas, empleo y mejoramiento de calidad de vida.

Las estadísticas muestran un aumento en el 2005 del 9.73% con respecto al 2004, con lo que este sector ha mostrado mejoría comparado con los dos años anteriores y pretende seguir mejorando, mediante estrategias como la capacitación a los hoteleros y propietarios de restaurantes y también con programas de aseo en las zonas turísticas⁷⁵.



Foto N° 3-3. Medio de Transporte turístico Buenaventura

⁷⁵ Cámara de Comercio Buenaventura 2005

El sector turístico requiere de una dinámica especial para ser atendido como se aprecia en la **Tabla 3-51**, por ser éste el mayor generador de empleo.

Tabla 3-51. Empleos directos e indirectos por actividad

Actividad	Empleos Directos	Empleos Indirectos	Total Empleos	Part. %
Estaciones de Servicio	124	0	124	0.97
Manufactura	304	228	532	4.18
Electricidad y gas	7	0	7	0.05
Construcción	126	100	226	1.77
Comercio al detal	4.153	4.500	8.653	67.93
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	381	133	514	4.03
Establecimientos financieros, seguros, inmobiliarias y similares	1.143	0	1.143	8.98
Servicios comunales y sociales	1.540	0	1.540	12.09
TOTAL	7.778	4.961	12.739	100.00

Fuente: POT Buenaventura, Diagnóstico General 2001 con datos de la Cámara de Comercio de Buenaventura, 1999 (se excluyen los servicios portuarios).

Tabla 3-52. Principales destinos turísticos - Año 2003-2004

Sitios Turísticos	Distancia a Buenaventura
Isla Cangrejo	A 10 minutos de Buenaventura
Bocana	A 25 minutos de Buenaventura
Pianguita	A 30 minutos de Buenaventura
Piangua Grande	A 35 minutos de Buenaventura
Juanchaco	A 1 hora de Buenaventura
Ladrilleros	A 10 minutos de Juanchaco
Playa Chucheros	A 1 hora de Buenaventura
La Sierpe	A 20 minutos de Juanchaco
Río Sanjuán	A 30 minutos de Juanchaco
Cordoba	A 10 minutos de Buenaventura
San Cipriano	A 25 minutos de Buenaventura
Balneario Kananga	A 30 minutos de Buenaventura
Balneario los Tubos	A 35 minutos de Buenaventura
Balneario la Víbora	A 40 minutos de Buenaventura
Sacarís - El Dagua	A 10 minutos de Buenaventura

Fuente: Cámara de Comercio de Buenaventura

En la **Tabla 3-52**, se describe la distancia que existe desde Buenaventura (área urbana), hasta los sitios turísticos siendo el más alejado a una (1) hora Juanchaco. Como se observa, Buenaventura cuenta con 15 sitios turísticos fuera de su área urbana, que son visitados por turistas colombianos y extranjeros.

3.4.6.2.4 Sector Pesquero



Foto N° 3-4. Los pescadores tejiendo su red para la Pesca

Se estima que en el Pacífico colombiano existe un recurso potencial de especies ictiológicas de 400.000 toneladas/año, al cual se debe sumar al acuícola, estimado en 75.376m². Este último está localizado hacia la zona suburbana y rural como: Sabaletas, Bajo Calima, La Brea, Carretera Cabal Pombo: 18.235 m² son cultivados por nativos y 57.141 m² por colonos y una sola empresa Amaris, para una producción potencial de 216 toneladas/año entre las especies tilapia roja y cachama principalmente.

En la tabla 3-53 se muestra la producción Acuícola del municipio de Buenaventura desde 2001 al 2004, siendo la más importante la tilapia, seguida de la cachama y el langostino, y menor es la de ostras.

Tabla 3-53. Producción de Acuicultura (Tonelada) 2001- 2004

Especies	2001	2002	2003	2004
Bocachico	1.419,36	1.527,61	1.635,86	1.852,36
Cachama	14.555,65	15.665,82	16.775,99	18.996,33
Carpa	937,60	1.009,12	1.080,64	1.223,68
Langostino	10.988,74	12.749,95	14.511,16	18.033,58
Ostras	17,70	19,05	20,40	23,10
Otros	476,11	512,43	548,75	621,39
Tilapia	21.480,45	23.118,81	24.757,17	28.033,89
Trucha	7.646,72	8.229,35	8.811,98	9.977,24
Total	57.522,33	62.832,14	68.141,95	78.761,57

Fuente: INPA

La actividad pesquera representa la única actividad industrial en el municipio, este sector aporta al municipio un 10% del Producto Interno Bruto, genera un 6.5% del empleo y representa el 5,3% del total de activos de las empresas registradas formalmente en la ciudad.

La época más productiva corresponde a los meses de marzo y julio. Los aspectos que influyeron en la actividad del sector se encuentran entre otros: la poca profundidad del canal de San Antonio y el aumento del costo del combustible, que representa más del 65% de los costos de una faena de pesca.

Según el INCODER, la producción del sector Artesanal Pesquero en el 2005 fue de 1.317 toneladas, 7.1% menos que el año 2004, de la cual, el 15% corresponde a Camarón Blanco, seguido de Alguacil, Merluza Camarón Tití y Pargo con el 5.4%, 5.4%, 4.9% y 4.3%, respectivamente⁷⁶.

⁷⁶ Cámara de Comercio, INCODER

Tabla 3-54. Cadena Productiva Sector Pesquero

Actividades	No. De empresas activas	Participación %	Empleos generados	Participación %
Captura, proceso y comercialización	4	0.09	1.682	17.30
Captura y comercialización*	57	1.22	1.050	10.79
Proceso y comercialización	6	0.13	800	8.23
Comercialización	62	1.33	288	2.96
Procesamiento	32	0.68	960	9.87
Pescadores artesanales	4.300	91.95	4.300	44.22
Acuicultores **	215	4.60	645	6.63
TOTAL	4.676	100%	9.725	100%

Fuente: INCODER

Son barcos que en promedio necesitan 18 hombres cada uno.

** Se estima que cada unidad consta de 7 hectáreas y que por cada finca trabajan en Promedio 3 personas.

Tabla 3-55. Exportaciones de productos pesqueros (Toneladas) Años 2004

Especie	Destino	Total
Atún	Ecuador	31.000,00
C. Blanco	Estados Unidos	199.473,04
C. Cultivo	Estados Unidos	117.423,20
C. Pink	España	21.504,00
C. Coliflor	España	19.460,00
Filete	Estados Unidos	1.375,00
Pink-Coliflor	España	120.526,00
TOTAL		510.761,24

Fuente: INCODER

Como se describe en la **Tabla 3-55**, el destino de la actividad pesquera se concentra en tres países: Ecuador, España y Estados Unidos, siendo las especies más exportadas el atún y el camarón en sus diferentes presentaciones.

La producción se comercializa en Buenaventura. En la cabecera municipal confluyen todos los volúmenes de peces capturados o explotados en cautiverio, por los industriales, los pescadores artesanales y explotaciones acuícolas.

El INCODER, la gobernación del Valle del Cauca y la Alcaldía de Buenaventura apoyan este sector con las siguientes líneas de acción: Consolidación de asociaciones de pescadores, diversificación de la actividad pesquera artesanal, fortalecimiento de la participación de la mujer en los procesos productivos, impulso de un programa de apoyo a la pesca comercial y el implemento de un programa de investigación y desarrollo tecnológico para la piscicultura marina.

Como una medida de protección de algunas especies el INCODER, impone una veda al camarón de aguas profundas (entre el 15 de diciembre y el 15 de enero) y de aguas someras (entre el 1 de enero y el 28 de febrero de 2006) con lo cual busca la reproducción de esta especie marina.

3.4.6.2.5 Sector Forestal

La Costa Pacífica vallecaucana está poblada en su mayor extensión por bosques húmedos tropicales. El bosque a nivel municipal tiene una extensión de 608.769 ha, de las cuales, en la actualidad, sólo 113.144 ha pueden ser explotadas, representando un total de 3.341.444 de m³ disponibles para su uso, lo que equivale al 18.58% del recurso. Se calcula que la Costa Pacífica abastece entre el 42 y el 50% del consumo nacional como se describe en la **Tabla 3-56**.

Tabla 3-56. Disponibilidad de Aprovechamiento de Madera por Cuenca

Cuenca	Área (ha)	Volumen total (m³)
Naya	9.229	311.467
Yurumanguí	26.959	898.773
Calambre	22.959	798.559
Mallorquín	5.210	183.887
Anchicayá	7.165	235.437
Calima	32.672	628.200
Bahía Buenaventura	6.990	267.052
San Juan	2.288	18.075
Total	113.144	3.341.444

Fuente: CVC Regional Buenaventura 1.998

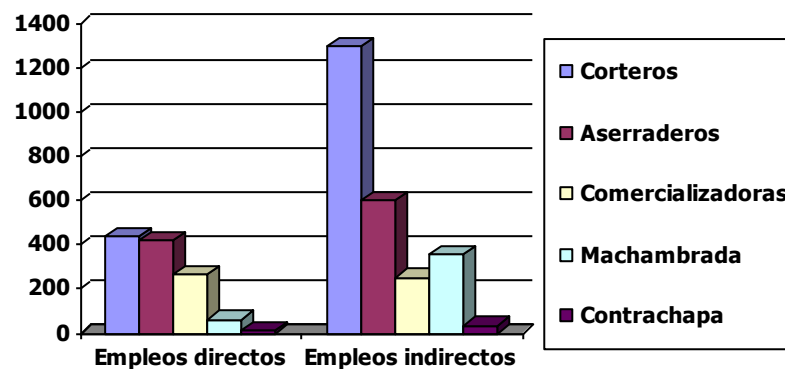
El hecho de contar con tal disponibilidad de bosque aprovechable, determina que un elevado porcentaje de la población económicamente activa de la zona rural se dedique a esta actividad, como se observa en la **Tabla 3-56**. La cadena productiva de este subsector inicia en el bosque con los corteros y termina con los comercializadores quienes llevan los productos al transformador.

Tabla 3-57. Generación de Empleos de Industria Forestal

Actividad	Empleos directos	Empleos indirectos	Total empleos	Participación %
Corteros	435	1.300	1.735	46.45
Aserraderos	420	603	1.023	27.39
Comercializadoras	267	250	517	13.84
Machambrada	60	356	416	11.14
Contrachapa	11	33	44	1.88
Total	1.193	2.542	3.735	100.00%

Fuente: C.V.C. Regional Buenaventura – Censo 1.998

Figura N° 3-46. Generación de empleos de industria forestal



Como se aprecia en la **Tabla 3-57** y **Figura N° 3-46** la actividad que genera mayor empleo en este sector es la de corteros con el 46.45% con 435 empleos directos y 1300 indirectos, seguida de los aserraderos con el 27.39% con 420 empleos directos y 603 indirectos, siendo la de menor participación la denominada de contrachapa con un 1.88% produciendo 11 empleos directos y 33 indirectos.

3.4.6.2.6 Sector Agrícola

Los principales factores limitantes que presenta la actividad agrícola, son la baja fertilidad de los suelos, el exceso de toxicidad y la acidez, la escasa luminosidad (1.200 horas/año), los riesgos de inundación y problemas de drenaje, que la convierten en una actividad de riesgo permanente.

La agricultura del pacífico es de subsistencia, y genera escasos excedentes para la comercialización, la cual convierte al municipio en dependiente de otras regiones y por ende de muy una baja seguridad alimentaria. En general los terrenos se siembran y explotan con períodos de “descanso” de muy corta duración, lo cual en cierta medida conduce al agotamiento de las tierras, a pérdida de cosechas y a su abandono. Es una agricultura migratoria, caracterizada por un constante desplazamiento y a menudo, los agricultores se ven obligados a explotar, en forma simultánea, varios lotes ubicados en zonas diferentes.

Pese a la baja producción, existe una gran diversidad de productos, sobresaliendo aquellos que se ubican en la vertiente de la cordillera occidental en zonas de extensas áreas húmedas y cálidas, como son: el maíz, la yuca, el café, el cacao, la caña de azúcar, el coco y otros cultivos asociados.

Además de los productos señalados anteriormente, existe una potencialidad de explotar una gran variedad de frutales, que en la actualidad se reduce a tan solo tres productos como: el chontaduro, el coco y en los últimos años en el borojó. Queda un potencial de frutales por explotar como: la papaya, la guayaba, el madroño, el táparo, el caimito, el bacao, la piña, las pomos, la guanábana, el zapote, los cítricos y el banano. Renglón poco explotado.

En cuanto a la industria de transformación de productos agrícolas (agroindustrias), es muy incipiente. Esta prácticamente se limita a la extracción de aceite de palma, molinos de arroz, empacadores de palmito y algunas procesadoras de coco especialmente para dulcería.

El procesamiento de aceites y palmitos generaba a comienzos de la presente década alrededor de 850 empleos directos en plena producción, hoy reducida considerablemente. En algunas comunidades rurales se procesa artesanalmente la “palma mil pesos” para extraer aceite, actividad que según éstas es rentable y de fácil manejo.⁷⁷

Se calcula que se cuenta en el municipio con 26.000 ha aptas para cultivos en las zonas de vegas y 570 hectáreas en zonas de aluviones (intersección entre agua dulce y agua salada), los cuales se caracterizan por ser ricos en minerales, debido a la descomposición de materiales vegetal y animal que sucede durante la crecida de los ríos. Actualmente el cultivo se reduce a 4.230 ha, en cultivos que se muestran en las **Tabla 3-58** y **Tabla 3-59**.

⁷⁷ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL DE BUENAVENTURA S.A. CAPÍTULO 5, 2005.

Tabla 3-58. Resumen del Comportamiento Productivo del Sector Agrícola

Producto	Superficie sembrada Has	Producción total ton	Rendimiento ton/ha
Borojó	605	2388	3.9
Chontaduro	3127	9381	3
Bananito	132	1270	9.6
Coco	190	2280	12
Cítricos	22	66	3
Guayaba	12	96	8
Caña panelera	175	5775	33
Piña	26	1144	44
Papachina	86	1032	12
Plátano	33	450	13.6
Cimarrón	5	30	6
Yuca	11	77	7

Fuente: POT Buenaventura, Diagnóstico General 2001 con datos de Unidad Municipal Técnica Agrícola – UMATA, 1999.

Tabla 3-59. Unidades Productivas y Generación de Empleo

Actividad	Variedades económicas	Empleos directos	Empleos indirectos	Total empleos	Part. % empleos
Cultivo – cosecha y transporte	3.480	6960*	0	6960	93.93
Comercialización	300	300	150	450	6.07
Total	3780	7260	150	7410	100.00

Fuente: Secretaría Departamental de Agricultura

3.4.6.2.7 Sector Minero

El pacífico vallecaucano cuenta con una inmensa riqueza mineral en oro, platino y carbón mineral.

Estudios geológicos muestran que el oro se encuentra concentrado en depósitos aluviales de gravas, que forman grandes terrazas por meandros de los ríos, debido a la erosión que arrastra diversos materiales desde la cabecera de los mismos. Estas terrazas se dividen en tres niveles: terrazas altas, son las más jóvenes y de mayor explotación debido a su fácil acceso y poca profundidad; Terrazas medias: explotados en algunos sitios, dada su alcanzable profundidad y; terrazas bajas: que ofrecen gran potencial que se encuentran sin explorar y explotar debido a su gran profundidad.

3.4.6.2.8 Generación de Empleo

El empleo está directamente ligado con las actividades que la población realiza cotidianamente.

Tabla 3-60. Generación de Empleos por Sectores

Actividad	Variedades económicas	Empleos directos	Empleos indirectos	Total empleos	Part. % empleos
Cultivo – cosecha y transporte	3.480	6960	0	6960	93.93
Comercialización	300	300	150	450	6.07
Total	3780	7260	150	7410	100.00

Fuente: POT Buenaventura, Diagnóstico General 2001

En la **Tabla 3-60** Se presenta una síntesis de los empleos por sectores, observando que en las diferentes etapas de cultivo, cosecha y transporte se generan 6.960 empleos directos.

3.4.7 CULTURA

3.4.7.1 Caracterización Cultural Comunidades No Étnicas

Según el estudio de Factibilidad Socioeconómico Técnico y Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC 2003 , la población étnica del Municipio no cuenta con datos oficiales, se evidencia el predominio de la raza afrocolombiana, condición que ha venido cambiando relativamente para la zona urbana en los últimos años, causado por la migración que se genera en el país, que ha provocado un proceso de convivencia territorial multicultural, que sin embargo, no influye aún en forma apreciable en las costumbres de la población afrocolombiana.

3.4.7.2 Caracterización Cultural Comunidades Étnicas

Según datos de Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC, en 1.996 Buenaventura contaba con 250.000 afrodescendientes distribuidos así: en la cabecera municipal 200.000 y en el sector rural 50.000. también cuenta con población blanca y mestiza en menor proporción y como caso especial inmigrantes extranjeros, destacándose los chinos que llegaron a comienzos de siglo. Esto muestra que aproximadamente el 90% de la población es afrocolombiana, el 5% indígena y 5% mestiza. Esta característica, de hecho determina que existe una cultura o una sociedad con una historia compartida, con una tradición y costumbres únicas, con una identidad propia que la diferencia del resto de la sociedad colombiana.

En la zona urbana y en algunos asentamientos de la zona rural se observa la presencia de población predominantemente mestiza de origen “paisa”⁷⁸, oriunda de los departamentos del eje cafetero, especialmente de Antioquia, Caldas y Risaralda, la cual ejerce en su mayoría actividades netamente comerciales y de servicios. Como dato curioso se observa que la gran mayoría de los taxistas y vendedores ambulantes son de origen paisa.

⁷⁸ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL DE BUENAVENTURA S.A. CAPÍTULO 5, 2005.

3.4.7.3 Estructura Familiar

La comunidad rural está conformada por una red de unidades domésticas matrifocales que comparten un territorio adquirido por ocupación o por herencia, en el que se ha desarrollado de forma histórica un trabajo solidario, para la realización de actividades productivas y que son de gran significado simbólico como son la “cuadrilla”, la “mano vuelta o cambiada” y “la minga”⁷⁹. Prácticas que fomentan el “espíritu de unidad” dentro de la comunidad y la “reciprocidad de servicios” y que de alguna manera han venido sufriendo transformaciones ante las dificultades que hoy acusa la supervivencia de esas mismas unidades en casi toda la región del pacífico.

Los viejos son respetados y apreciados en la comunidad. Los adultos mayores son los de mayor experiencia en materia religiosa, relatos históricos, generalmente las personas se dirige a ellos con el término de “tío” o “tía”, para expresar una relación social de respeto.

Es de resaltar, en cuanto a las comunidades indígenas, que en ellas no existen jefes tribales ni individuos que ejerzan autoridad sobre grupos locales numerosos. Al menos en las comunidades que habitan en Buenaventura, la autoridad es ejercida por el Gobernador y a su vez por la instancia mayor del Cabildo.

En general, entre las comunidades indígenas del Pacífico, el padre o el varón de mayor edad es el jefe de la unidad doméstica, o sea la familia extensa, es quien ejerce la autoridad y produce la cohesión social. La unidad doméstica indígena en su forma más desarrollada, consiste en una pareja que convive con sus hijos casados; es decir, un grupo de tres generaciones cuyo eje es la línea paterna. Estructura diferente a la comunidad afrocolombiana.⁸⁰

3.4.7.4 Tradiciones culturales y celebraciones

Las comunidades afrocolombianas, son descendientes de culturas llegadas en el siglo XVII del Congo, Desértica, Guinea y Sudán. La música negra se expresa en el Currulao con sus cinco variedades que son: Patacoré, Berejú, Caderona, Bambara Negra y Juga, además de las formas fúnebres del Bunde y el Chígualo.

⁷⁹ Ibidem

⁸⁰ Ibidem

La tradicional fiesta de San Pacho ha evolucionado históricamente en la región. Este ritual, del que solo se conoce como un ritual público regular, está asociado a los calendarios eclesiásticos, como fiesta de santos católicos que expresa la devoción a San Francisco de Asís, fiesta patronal de Quibdo, Chocó, pero que ha trascendido a otros pueblos especialmente al puerto de Buenaventura y sus zonas rurales.

Uno de los aspectos asociados con su encanto y secretos, es el de los platos típicos, con una gran variedad. Propios y extraños degustan desde el tumba catre, el caigamos juntos y arroz endiablado –supuestos afrodisíacos que conllevan toda clase de mariscos- pasando por el sancocho de pescado, y en especial el ñato, hasta el más primitivo sudao de gallina, en estos platos, los condimentos se usan muy esporádicamente: Los platos descritos y otros, son parte de la esencia de una cultura que ha venido difundándose no solo por los lugares turísticos, sino en las grandes ciudades.

Otra manifestación de la cultura, son las artes, que se amnisfian en la fabricación de canoas, instrumentos musicales, de cocina, la producción de medicamentos, la orfebrería, el arte de la caza y la pesca, la producción artesanal diversa. Lo anterior constituye, junto con otras tradiciones como la Oral, un cúmulo de conocimientos vernáculos que tienen como parte de su etno cultural, al que se aúna su gran capacidad de sobrevivencia en medio de la selva húmeda tropical.

3.4.8 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS

Según el estudio de impacto ambiental elaborado por el Complejo Portuario de Buenaventura S.A, en la zona donde se planificó la construcción del terminal portuario, no se detectó ninguna evidencia arqueológica (cerámica, líticos) ni paisajes de tipo cultural (camino, tambos, zanjas de drenaje, entre otros), según el reconocimiento que efectuó el Arqueólogo Alexander Clavijo Sánchez (2005). Posteriormente en 1996 se efectuó un estudio del tramo Triana el Pailón, de la posible vía alterna Buga – Buenaventura, en el cual tampoco se hallaron yacimientos ni paisajes arqueológicos. Es así como en el área de influencia de Buenaventura, según los estudios existentes, no hay evidencia arqueológica⁸¹.

⁸¹ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, COMPLEJO PORTUARIO INDUSTRIAL DE BUENAVENTURA S.A.. CAPÍTULO 5, 2005.

3.4.9 DIMENSIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

La administración municipal de Buenaventura está compuesta por: alcalde, 9 secretarías, 12 departamentos y unidades técnicas, 4 entidades descentralizadas y 6 organismos de control.

- Alcaldía Municipal con sus despachos y oficina de Gestión Social.
- Secretaría de Despacho: Gobierno, seguridad Ciudadana, Hacienda, Educación, salud, Transito y Transporte, Infraestructura vial, Convivencia para la Sociedad Civil, Desarrollo Económico y Rural.
- Departamentos: Planeación Municipal, Recursos Humanos, Jurídico, Control Disciplinario, Control Interno, Unidades Técnicas de Deportes, Vivienda, Ambiental, Oficinas de Relaciones Publicas y Protocolo, Comunicaciones, Prevención y Atención de Desastres. Casa de la Cultura.
- Entidades Descentralizadas: Terminal de Transporte, Acueducto y Alcantarillado, Hospital Departamental y Locales
- Organismos de Control: Contraloría, Personería, Procuraduría de buenaventura, Veeduría Ciudadana, Concejo Municipal y Fiscalía Municipal⁸².

3.4.9.1 Aspectos políticos

En el proceso de diagnóstico comunal y elección de directivos comunales realizada en el mes de abril de 1998, se logró elegir juntas directivas para la totalidad de las Juntas de Acción Comunal, constituidas a escala rural. De estas últimas, 33 Juntas de acción Comunal JACS, se encuentran registradas por veredas y 24 por corregimientos, mientras que en el ámbito urbano, se contabilizan más de 88 juntas.

En asocio con el programa BID Plan Pacífico, La Secretaría de Convivencia para la Sociedad Civil ha iniciado el programa de fortalecimiento a La Veeduría Ciudadana, que apunta a la constitución de la “Red Municipal de Veeduría ciudadana de Buenaventura”.

En todas las comunas de la cabecera municipal, existen Juntas Administradoras Locales (JALS). En los 19 corregimientos del municipio funcionan 5 Juntas Administradoras Locales. El total de Juntas de Acción Comunal urbanas son 88 y rurales 57. De estas últimas 33 están constituidas por veredas y 24 por corregimientos. En algunos casos la participación es canalizada a través de los comités veredales.

⁸² Alcaldía Municipal, Oficina de Gestión Social.

Existen en el territorio Municipal 32 Consejos Comunitarios de las comunidades afrocolombianas (8 por cuenca hidrográfica y 24 por veredas). Estos consejos juegan un papel decisivo en cuanto al impulso y coordinación del recién iniciado proceso de titulación colectiva. Se han presentado tropiezos debido a la misma fragmentación en consejos veredales; consejos independientes, confederación nacional de consejos comunitarios, proceso de comunidades negras y otros.

Otros grupos u organizaciones civiles constituidas y que se destacan son los más de 70 grupos asociativos de mujeres, los cuales se congregan principalmente en el Consejo de Mujeres de Buenaventura y ANMUCIS, entes encargados de la coordinación del trabajo de los grupos; también la conformación de más de 80 grupos de jóvenes entre los que sobresalen, Juventud 500⁸³.

Los Órganos consultivos de carácter comunitario que se han establecido en Buenaventura son: el Consejo de Planeación Municipal conformado por 15 representantes de diversos sectores sociales y económicos, reactivado con el proceso de formulación del Plan de Desarrollo Municipal periodo 1998-2000; el Comité de Desarrollo y Control Social de los Servicios Públicos Domiciliarios; el Comité Municipal de Desarrollo Rural; el Consejo Municipal de Seguridad Ciudadana Social en Salud y el recientemente constituido Consejo Municipal de Paz y Convivencia de Buenaventura.

3.4.9.2 Organización y presencia institucional

En el municipio hacen presencia las instituciones de los niveles nacional, departamental y locales, entre las cuales se destacan: Fundación Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura, La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, INDIAS, SENA, Universidades, Cámara de Comercio, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF, UNICEF Colombia, FUDELPA, ECOPETROL, ISA, COOBIEN.

Se cuenta igualmente con el Batallón de Alta montaña con influencia en Buenaventura, la brigada móvil que custodia el corredor vial Buenaventura – Cali, una red de comunicaciones entre los municipios del Valle del Cauca, que permiten la adopción de medidas cautelares⁸⁴.

⁸³ ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO TÉCNICO Y AMBIENTAL BUENAVENTURA ,2003.

⁸⁴ Informe de Gestión Fundación Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura 2005

3.4.9.3 Tendencias de desarrollo

El desarrollo de Buenaventura está enmarcado en su vocación portuaria, gracias a su localización geoestratégica. En efecto de una parte está su función de puerto internacional, ligada al transporte de todas los productos de la industria hacia las costas; y de otra, el pertenecer a una de las regiones de mayor biodiversidad del mundo, como es la del Chocó Biogeográfico.

En los últimos años la Región del Pacífico Colombiano, especialmente Buenaventura por su centro poblacional y su dinámica económica ha adquirido importancia a nivel departamental, nacional e internacional, dando así paso a políticas económicas de orden internacional, planteando la vinculación de Colombia con las regiones con economías que registran altas tasas de crecimiento.

Ante esta perspectiva, Buenaventura y el sector portuario requieren la ampliación y construcción de muelles especializados, áreas y tecnologías de embarque y desembarque, adecuación de accesos marítimos, ampliación, vías adecuadas que comuniquen con el interior del país, mayor y seguro suministro de energía, sistemas de comunicaciones expeditos, informática, modernización y ampliación de la capacidad hotelera, salas de convenciones, etc.

Para lo anterior se requiere se requieren indersiones en servicios públicos, vivienda, abastecimiento de víveres, mejoramiento del sistema vial interurbano, promoción de zonas industriales que aprovechen las ventajas de localización. Es indispensable evaluar qué tan preparada esta la ciudad y cuál es el estado de desarrollo actual para asumir dichos cambios y adecuarse a las necesidades de una economía cada día más exigente y sin restricciones.

En síntesis el gran reto está en conjugar aspectos de la actividad portuaria, localización de industrias, desarrollo de potencialidades de la biodiversidad, equilibrio ambiental y desarrollo social⁸⁵.

3.4.10 AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta corresponde a Bazán – La Bocana y Punta Soldado, ubicadas a 18 Km. del sitio donde se va a ejecutar el proyecto por ser estas dos comunidades las más cercanas.

⁸⁵ ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICO TÉCNICO Y AMBIENTAL BUENAVENTURA ,2003.

3.4.10.1 CARACTERISTICAS GENERALES CORREGIMIENTO BAZÁN – LA BOCANA



Foto N° 3-5. Bazán – La Bocana

3.4.10.1.1 Localización

El corregimiento de Bazán-La Bocana, se encuentran ubicada a unas quince (15) millas de la Isla del Cascajal donde se asienta Buenaventura, a veinte (20) minutos de la cabecera municipal. El desplazamiento hasta este sitio se realiza mediante embarcaciones.

3.4.10.1.2 Reseña Histórica

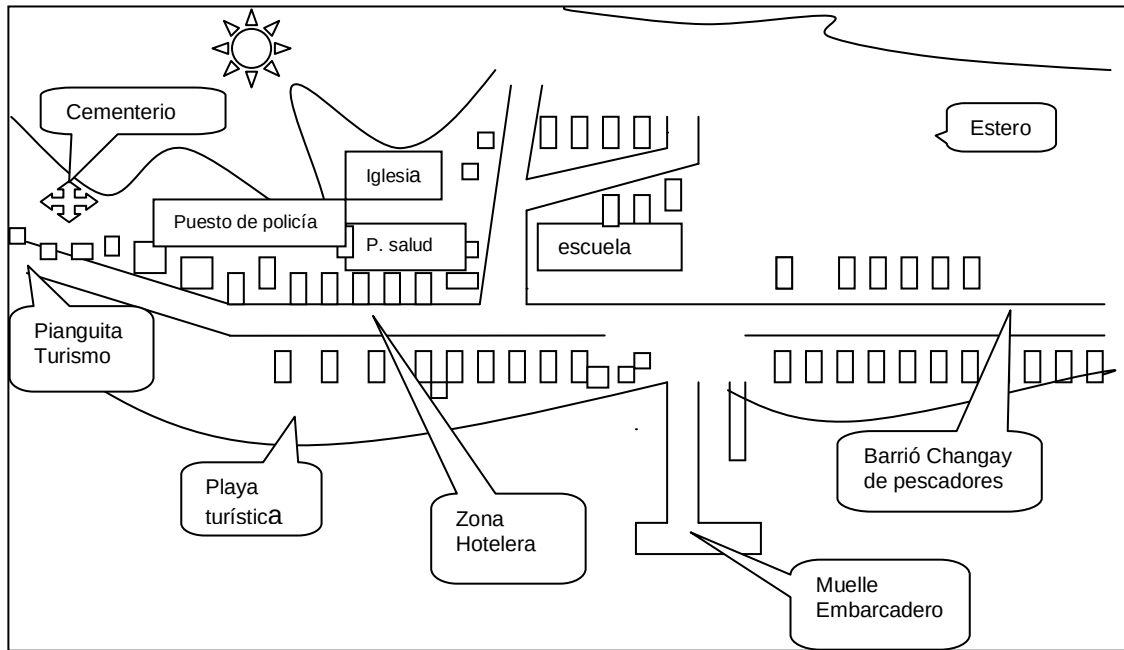
Bazán-La Bocana fue fundada en el año 1886, por las familias López (Benito López), Gonzalo Lourido (Punta Cangrejo), Liborio Madú (Piedra), Quintero (Pianguita), Mosquera Bravo (Piedra Grande), quienes provenían de los departamentos de Valle del Cauca, Nariño y Chocó.

3.4.10.1.3 Aspectos físicos

- **Limites:** Al Norte y al Oriente con Málaga, al sur con Agua Dulce y al Occidente con el Océano Pacífico
- **Extensión:** 15.000 Ha
- **Clima:** tropical Húmedo
- **Ecosistemas:** marítimo, manglar, colina baja, guindal, colina⁸⁶

⁸⁶ Plan de Gestión Regional, Corporación Autónoma del Valle del Cauca CVC, 2002-2012.

3.4.10.2 DIMENSIÓN POLÍTICO –ADMINISTRATIVO



Cuenta con El Consejo Comunitario de Bazán – La Bocana, constituido el 4 de abril de 1998, reconocido el 5 de mayo del mismo año, según acta de registro Número 005.

El Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de Bazán – La Bocana, elaboró el reglamento Interno por el cual se rige la comunidad⁸⁷.

La Junta Directiva del Consejo Comunitario está conformada por: (Ver **Tabla 3-61**).

Tabla 3-61. Junta Directiva Consejo Comunitario

Cargo	Responsable
Representante legal	Julio César Guaitotó Gamboa
Presidente	Evangelina Angulo
Tesorero	Carmen Pura Montaña
Secretario	Carmen Pura Montaña
Primer Vocal	Alexis Alegría

Fuente: CVC. Buenaventura 2004

⁸⁷ Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

3.4.10.3 DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA

Cuenta con una población de 2.700 habitantes, es una comunidad pesquera, con una incipiente vocación turística⁸⁸. La población es flotante, pues los restaurantes, hoteles y casetas permanecen deshabitados o con una sola persona la mayor parte del tiempo, en contraste con las temporadas vacacionales y festivas, cuando sus propietarios retornan a sus sitios de origen o trabajo.

En los últimos años se aprecia un decrecimiento en el número de habitantes.

La mayoría de los habitantes pertenecen a la etnia afrocolombiana, constituidos en Consejo Comunitario, el cual cuenta con 796 habitantes fijos, de donde son del sexo femenino y 411 masculino con promedio en edades entre menores y mayores de un año hasta 10 son 210 niños y niñas, de 10 a 25 años 90 entre hombres y mujeres de 26 a 49 años hay 176 de ambos sexos, de 45 a del 75 edad adultos 50 entre hombres y mujeres en edades productivas. En el momento se encuentran asentadas 342 familias.

La población adulta con edades entre los 21 y 49 años es superior a los otros grupos.

3.4.10.3.1 Estructura de la familia

Se observan familias de tipo nuclear, contrastando con los pocos casos de familia extensa, lo cual es significativo frente a tendencias anteriores, marcadas por el alto grado de hacinamiento, donde convivían abuelos, tíos, nietos, y sobrinos.

3.4.10.3.2 Tenencia de la Tierra

La propiedad se da como titulación colectiva.

⁸⁸ INCODER, 2004.

3.4.10.4 SERVICIOS SOCIALES

3.4.10.4.1 Vivienda

Las viviendas se caracteriza por ser mixta, es decir, o sea de madera y concreto; constan en promedio con dos a tres habitaciones.

Las viviendas ubicadas en Shangai son de tipo palafítico es decir, construidas sobre pilotes hincados con alturas al aire libre, que pueden variar entre 0.6 a 3.5 m, para de las continuas inundaciones y fuertes oleajes; son habitadas en su mayoría por familia de pescadores. Cabe resaltar que estas viviendas se encuentran ubicadas en zona de alto riesgo, de acuerdo con las observaciones de la Oficina de Atención y Prevención de Desastres de Buenaventura.

Esta situación de riesgo, constituye una problemática grande, pues no cuentan con los recursos para reubicarse a un sector seguro con mayor estabilidad; las viviendas por reubicar ascienden a 100 aproximadamente.



Foto N° 3-6. Sector Vivienda Comunidad Negra de Bazán-La Bocana

3.4.10.4.2 Salud

Cuenta con un puesto de salud adscrito a la E.S.E Luís Ablanque de la Plata de Buenaventura.

El servicio es atendido por un médico, una jefe de enfermeras y auxiliares de enfermería, los cuales atienden en jornada diurna de 8:00 a 12:00 a.m. y de 2:00 a 6:00 p.m. de lunes a viernes y los días de mayor afluencia turística.

Las campañas de salud la realiza la Secretaría de Salud Municipal o Departamental, usualmente se adelantan jornadas de vacunación y desparasitación, así como erradicación de la malaria.

Entre las enfermedades más frecuentes en la población vulnerable (infantil, adultos mayores), se presenta la malaria o paludismo en primer nivel, seguida de la diarrea, y la gripa.



Foto N° 3-7. Sector Salud Básico Comunidad Negra de Bazán-La Bocana

3.4.10.4.3 Educación

Se cuenta con la Institución Educativa “Rosa Zárate De Peña. Presta los servicios desde la primaria hasta décimo grado, cuenta con nueve (9) docentes y una directora. La institución funciona en dos jornadas: 7:00 a.m. a 12:00 M. y de 1:00 p.m. a 6:00 p.m.

La infraestructura está en regulares condiciones, cuenta tan solo con seis (6) aulas de clase. Para mejorar sus locaciones el Ministerio de Educación, ha asignado unos recursos habiéndose acordado con la comunidad en la construcción de 2 módulos de 2 pisos cada uno, en los cuales se edificarán 12 aulas, que constarán originalmente con 9 de ellas, comprometiéndose el municipio a construir las tres restantes.

En el corregimiento la educación preescolar se cumple mediante el programa “Hogares Comunitarios”, orientado por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Asisten 12 niños a cargo de una madre comunitaria, los cuales son atendidos de 8:00 a.m. a 4:00 p.m. Actualmente se cuenta con 2 hogares.

Los niños y niñas que estudian en esta institución y residen en Pianguita tardan media hora en desplazarse hasta la institución.

En Pianguita también se cuenta con una escuela para niños de primaria, en ella se atiende doble jornada, labor que está a cargo de una docente, contratada por los padres de familia, por falta de instalaciones, los niños reciben la educación en el Hotel Azul y Verde.

Aproximadamente 300 niños y niñas se encuentran sin estudio por falta de cupos y de aulas adecuadas.



Foto N° 3-8. Sector Educativo Comunidad Negra de Bazán-La Bocana

El nivel educativo de la población es bastante bajo, siendo significativo la cantidad de personas que no poseen ningún grado de escolaridad (153), 436 de habitantes solo cursaron los primeros grados de primaria, 156 han cursado varios años de secundaria, 47 personas han terminado el bachillerato y tan solo 4 cuentan con título universitario.

3.4.10.4.4 Recreación

La recreación se orienta a la práctica del fútbol; se cuenta con varios equipos, que carecen de cancha como tal. Por lo anterior se juega en la playa cuando baja la marea o en un sitio acondicionado, que sólo dispone de los arcos, sin ningún mecanismo técnico para esta práctica.

Existen 6 equipos de fútbol conformado por adultos y 3 equipos de niños; así mismo las mujeres han conformado 3 equipos de fútbol. Adicionalmente se juega: bingo, billar, cartas, dominó y dominó. La recreación se complementa con las tertulias en grupos el baile y la natación.



Foto N° 3-9. Espacio Recreativo

3.4.10.5 CULTURA

Las prácticas culturales como la danza, la música, la poesía, y otras expresiones de mucho arraigo en las comunidades de la costa pacífica y de reconocida trayectoria en el ámbito nacional e internacional por su riqueza creativa y su diversidad, ha sido diezmada por la incidencia de la religión evangélica que no permite este tipo de manifestaciones artísticas y culturales. A pesar de ello las personas pertenecientes a la congregación católica celebran las fiestas patronales de San Buenaventura, la Virgen del Carmen, y Semana Santa.

Actualmente en la comunidad se cuenta con tres grupos folclóricos: Mayores Langostas del Pacífico, Pescadores del Pacífico, y Azul y verde (Pianguita). Estos grupos amenizan las temporadas turísticas. Se requiere mayor apoyo de los organizadores y entidades, al igual que más empeño por parte de los moradores para impulsar otros grupos.

3.4.10.5.1 Tradiciones y Religiosidad

En el corregimiento existen 3 templos consagrados al culto religioso, la mayoría son católicos y los de la denominada cruzada cristiana. Estas congregaciones se financian con rifas y aportes de la comunidad. Entre los ritos que comparten las 3 congregaciones está el velorio, sin embargo las evangélicas no hacen novena ni última noche.



Foto N° 3-10. Sector Religioso Comunidad Negra de Bazán-La Bocana

Todavía existen en el corregimiento las personas dedicadas a contar décimas, cuenteros, y versos, (conocidos como el Mero, David, Chueco, y Walberto). La comunidad relata que son muchas las tradiciones que se han perdido tanto a nivel religioso como cultural.



Foto N° 3-11. Sitio de Recreación de las Comunidad Negra de Bazán-La Bocana

3.4.10.6 SERVICIOS PÚBLICOS

3.4.10.6.1 Acueducto

No cuenta con este servicio, para abastecerse de agua la comunidad acude a aljibes y al agua lluvia. En actualidad se está construyendo el acueducto por parte de Plan Pacífico.

3.4.10.6.2 Alcantarillado

Iniciado desde hace varios años no se ha terminado. La mayor parte de las viviendas cuentan tan solo con pozo séptico.

3.4.10.6.3 Energía Eléctrica

Es prestada por la Empresa de Energía del Pacífico EPSA. Por ser una zona turística donde el consumo de alimento es alto, especialmente en las llamadas temporadas (festivos y dominicales), las familias usuarias prefieren preparar los alimentos en fogón de leña o utilizando gas, pues consideran que los costos de energía son demasiado elevados.

3.4.10.6.4 Medios de Comunicación

Tanto la radio como la televisión son los medios de comunicación utilizados por los habitantes; los noticieros y musicales son los programas mas escuchados.

3.4.10.6.5 Sistema de Manejo, Recolección y Disposición de Residuos Sólidos

No existe un sistema de recolección de basuras, la población maneja los residuos orgánicos como abono para los árboles cercanos a sus viviendas, las bolsas plásticas y los papeles son quemados en fogones. Se realizan periódicamente bajo la gestión de la Fundación Sociedad Portuaria actividades intensas de limpieza, sin embargo esta se circunscribe a los periodos de puentes o festividades⁸⁹.

Para los moradores el manejo de las basuras, constituye el principal problema que afecta a la población, ya que siendo su principal fuente de ingresos el turismo, éste se ve afectado seriamente por la cantidad de basura que proviene del casco urbano de Buenaventura e incide en que las playas permanezcan sucias y poco atractivas para los turistas.

⁸⁹ Revista Fundación Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura, informe de Gestión 2005.

3.4.10.6.6 Infraestructura Vial y Medios de Transporte

Las embarcaciones constituyen el único medio para llegar al corregimiento, éstas hacen un recorrido de 10 a 30 minutos desde el casco urbano de Buenaventura, a un costo de \$20.000 ida y regreso para los nativos.

El servicio de transporte (de embarcaciones) se presta de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. por parte de las empresas Flota Asturia, Trans Juanchaco, y Cootransmar.

Las vías de acceso para desplazarse a los diferentes sectores que conforman el corregimiento se encuentran en condiciones muy deficientes, especialmente los puentes del sector de Shangay. Al interior de la comunidad existe una calle principal, conformada por arena.

3.4.10.7 ECONOMÍA

La principal actividad económica es la pesca de camarón y algunas especies de peces de interés comercial que es llevado al puerto de Buenaventura para su comercialización y otra parte son consumidas en la localidad.

En las denominadas temporadas altas, la mayoría de los habitantes se dedican a la actividad del turismo, con la cual generan una entrada adicional de sustento diario. Todas estas actividades son muy temporales.

3.4.10.7.1 Proceso Productivo y Tecnológico

En convenio entre el INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural), la Alcaldía Municipal y la ONG'S están contribuyendo a estas comunidades con la dotación de Embarcaciones Nodrizas para la Pesca.

La CVC adelanta con los pobladores, proyectos de recuperación de los bosques de manglar a través de la reforestación y proyectos de agroforestería. (Ver plano 8)

3.4.10.7.2 Turismo

El sector turístico se ha disminuido debido a la presión que el mar está haciendo sobre las playas, éstas han sido devastadas por la fuerza con que golpean las olas en la orilla. Los turistas lo visitan a finales y principios de año, Semana Santa y puentes festivos.



Foto N° 3-12. Medio de Transporte Buenaventura- Bazán

3.4.10.7.3 Actividades Productivas

Mediante diferentes actividades, se lograron identificar y caracterizar las siguientes actividades productivas:

▪ Extracción Maderera

La extracción se realiza de diversas formas, las cuales se describen a continuación:

- Con Hacha
- Con Motosierra

El procedimiento es:

1. Monteadá
2. Limpieza de los árboles
3. Derribe del árbol
5. Desrame del árbol
6. Traslado al punto de utilización de la madera

Esta actividad la realizan con caballo y lancha en cualquier época del año, y la madera la utilizan para la construcción de viviendas. No efectúan práctica alguna para la conservación de este recurso.

▪ **Caza**

La cacería se puede realizar de las siguientes formas:

- Con perros
- Con escopetas y lámpara “Lampariar”
- Con Trampas: Lazo, Angeo, Cerco, Trampa

La cacería no es una actividad productiva fundamental, ya que no genera ingresos para atender sus necesidades básicas, en ocasiones se practica como complemento de la dieta alimenticia. Las especies que con mayor frecuencia se cazan son: Guagua, Armadillo, Guatín, Tatabro, Zorra y Oso.

▪ **Agricultura**

Se cultiva en las fincas ubicadas a cierta distancia del conglomerado habitacional. Para desplazarse a estos sitios, emplean tiempos relativamente grandes. Se explotan: Zapote, Badea, Limón, Caimito, Guama, Guanábana, Papaya, Bacao, Cacao y Coco.

De estos productos el único que se comercializa es el coco, los demás se utilizan para consumo directo.

Algunos cultivos cuentan con alguna asistencia de la C.V.C y otros la practican de manera tradicional.

▪ Pesca

Según el INCODER, existen en la zona 300 pescadores artesanales, predomina la captura de camarón con “Trasmallo electrónico”.

Los equipos y artes de pesca utilizados para implementar esta actividad productiva se describe en la **Tabla 3-62**.

Tabla 3-62. Equipo y arte de pesca

EQUIPO/ ARTES DE PESCA	AUTONOMIA DE LA FAENA	VIDA UTIL
Trasmallo electrónico completo para pesca de camarón blanco	12 horas	1 año
Trasmallo langostero	12 horas	1 año
Changa para pesca de camarón tití	12 horas	3 años
Pesca con anzuelo balautin (pargo)	12 horas	6 meses
Caladero o cabo de 1.000 anzuelos	12 horas	1 año

Fuente: Trabajo de Campo Indías 2006

El proceso se realiza con patrón de pesca y como mínimo con un marinero, la producción se comercializa en Buenaventura y en la comunidad cuando hay turistas. Además del equipo de pesca se debe tener una lancha, motor y gasolina.



Foto N° 3-13. Actividad Pesquera

3.4.10.8 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

La participación comunitaria se realiza mediante organizaciones.

3.4.10.8.1 Organizaciones Comunitarias

Las organizaciones comunitarias están conformadas por miembros comprometidos con el desarrollo. En la

Tabla 3-63 se observan las organizaciones, el objetivo que tiene cada organización y su número de integrantes.

Tabla 3-63. Organizaciones existentes en el corregimiento Bazán – La Bocana

NOMBRE	OBJETIVO	INTEGRANTES
Asociación de Hoteleros	Velar por el mejor estar de todo lo relacionado con el turismo	13 personas
Comité de Salud	Apoyar las jornadas de salud, Defender los intereses de los usuarios.	10 personas
Asociación de Bienestar Familiar	Administrar los recursos para el sostenimiento de los Hogares de Bienestar	2 personas

Fuente: Trabajo de Campo

3.4.10.8.2 Equipamiento Local y comunitario

En el consejo comunitario, hacen presencia instituciones como la Alcaldía Municipal mediante la Secretaría de Salud (Puesto de Salud), la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca C.V.C, que conjuntamente con el Consejo Comunitario, adelanta campañas de protección y conservación de bosques, además de la indersión social expresada en diferentes proyectos que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de los moradores; la Policía Nacional con el Puesto de Policía; el Instituto Colombiano de Bienestar con el programa “Hogares de Bienestar”, y el Banco Agrario con su proyecto de vivienda sobre las posadas nativas.

El consejo comunitario cuenta con una caseta comunal la cual se encuentra en estado deplorable. Este ha solicitado el apoyo de entidades como la alcaldía municipal, con resultados negativos.



Foto N° 3-14. Presencia Institucional y Equipamiento Social Comunidad Negra de Bazán-La Bocana



Foto N° 3-15. Caseta Comunal Comunidad Negra de Bazán-La Bocana

3.4.10.8.3 Presencia Institucional

Las instituciones que hacen presencia se muestran en la tabla **Tabla 3-64.**

Tabla 3-64. Presencia Institucional en Bazán – La Bocana

INSTITUCIONES	CARACTERÍSTICAS	INTERÉS
Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de La Bocana	En proceso de fortalecimiento organizativo	Mejorar las condiciones de vida de la comunidad
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC	Autoridad Ambiental	Promueve el desarrollo sostenible
Secretaría de Educación	Lidera la educación formal	Mejorar el nivel educativo de la población
Secretaría de Salud	Vigilancia y fortalecimiento de las condiciones epidemiológicas	Mejorar las condiciones de salubridad de y contribuir con el bienestar social de la población.
Alcaldía	Entidad territorial	Apoyar el bienestar social de la población
Secretaría de agricultura	Seguimiento a estas actividades de pan coger	Mejorar los ingresos familiares de la familia.
Policía Nacional	Prestar el servicio de seguridad a la comunidad	Protección a los habitantes de la zona

Fuente: Trabajo de Campo INDIAS

3.4.10.9 CORREGIMIENTO PUNTA DE SOLDADO COMO CONSEJO COMUNITARIO

3.4.10.9.1 Localización

Se encuentra situado, frente al corregimiento de Bazán – La Bocana, a 20 minutos del municipio de Buenaventura. El desplazamiento hasta este sitio se realiza mediante embarcaciones.

Al rededor de esta comunidad, se encuentran La Contra, Cocalito, Humane, Firme Bonito con un número considerable de pescadores artesanales.

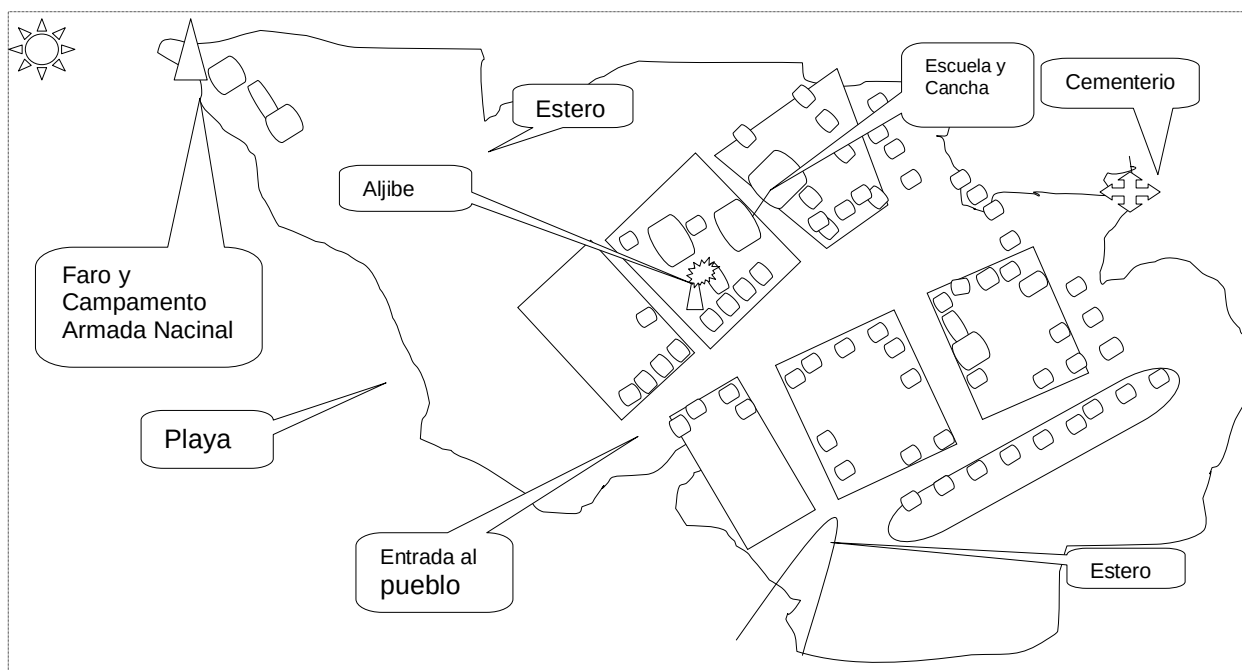


Figura N° 3-47. Punta Soldado

3.4.10.9.2 Demografía

Según datos de líderes y habitantes de la comunidad, El Corregimiento cuenta con una Poblaciones de 629 habitantes con 122 familias, 308 varones y 321 mujeres.

3.4.10.9.3 Estructura de la Familia

Las familias son numerosas conformadas en su mayoría por un compañero tienen un promedio de siete hijos, los lazos familiares están estrechamente ligados, existe una marcada diferencia entre la población infantil y la adulta, el grupo con edades entre los 18 y los 50 años es superior a los otros. Predomina el matriarcado, son muy unidos y solidarios, cuando desarrollan actividades de pesca comparten su producción entre ellos.

3.4.10.10 DIMENSIÓN POLÍTICO –ADMINISTRATIVO

Cuenta con un Consejo Comunitarios, el cual nombra una Junta y Representante Legal. Toda acción o intervención aun en nombre del desarrollo, debe ser concertada en nivel territorial (Consejo Comunitario), antes de la puesta en marcha y debe responder a los planes de uso y manejo y al ordenamiento territorial dentro de estas propiedades colectivas

Es el Consejo Comunitario es la máxima instancia organizativa, las otras organizaciones; tal es el caso de la Junta de Acción Comunal.

El Consejo Comunitario de Punta de Soldado se constituyó, y fue reconocido el 5 de mayo de 1998.

En la actualidad la Junta Directiva del Consejo Comunitario está conformada por las siguientes personas como se describe en la **Tabla 3-65**:

Tabla 3-65. Junta Directiva Consejo Comunitario

Cargo	Responsable
Representante legal	Sr. Vicente Gogora Anchico
Presidente	Sr. Lucilo Moran
Vicepresidente	Sr. Santiago Solís
Tesorera	Sr. Eliécer Montaña
Secretario	Sr. Manuel Obregón Riascos
Primer Vocal	Sra. Alba Nora Ramos

Fuente CVC. Buenaventura 2004

3.4.10.11 SERVICIOS SOCIALES

3.4.10.11.1 Vivienda

Las viviendas se construyen en madera, tienen en promedio una a dos habitaciones. Se encuentran distribuidas en la parte central dentro del islote con estrechas calles, y mal distribuidas. Igualmente se encuentra viviendas de tipo palafíticas y habitadas en su mayoría por familia de pescadores.

En 1998, el pueblo tuvo que ser desplazado hacia el interior del islote, buscando tierra firme ya que las viviendas que se encontraban cerca de la playa fueron arrasadas, por la marejada. Todavía se observan algunas viviendas cerca del mar, que presentan alto riesgo para sus moradores.

3.4.10.11.2 Salud

El corregimiento de Punta de Soldado no cuenta con un puesto de salud. El Hospital E.S.E Luis Ablanque de la Plata de Buenaventura, lleva mensualmente una brigada, integrada por un Médico, un Odontólogo una Jefe de Enfermeras y Auxiliares de Enfermería, los cuales atienden en jornada diurna de 8:00 a.m. a 12:00 M. y de 1:00 p.m. a 3:00 p.m.

Las campañas de salud cubren los servicios de salud oral preventiva y curativa, además se brinda los servicios de vacunación, consultas y desparasitación. Así mismo el servicio de erradicación de la Malaria también adelanta jornadas de fumigación.

En Punta Soldado las enfermedades más frecuentes en la población más vulnerables (Niños y adultos mayores), son la malaria o paludismo en primer nivel, seguida de la diarrea, y la gripa.

3.4.10.11.3 Educación

El corregimiento de Punta de Soldado solo cuenta con una Institución Educativa, con tres (3) aulas de clases en donde alberga entre 150 a 200 niños y niñas de los grados primero a quinto, no existe bachillerato. Presentando una alta deserción en los alumnos que ingresan a la educación media debido a los pocos recursos de sus padres.

La institución funciona entre las 7:00 a.m. y 12:30 p.m.. Por la tarde se dictan clases de alfabetización para adultos. La estructura es vieja y se encuentra en mal estado, con un salón en donde a veces se ocupa para adelantar algunas clases, y para los oficios religiosos

En el corregimiento la educación preescolar es atendida por el programa “Hogar infantil Comunitario”, orientado por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, en la actualidad hay dos (2) hogares, asisten 15 niños a cargo de una madre comunitaria, los cuales son atendidos de 8:00 a.m. a 4:00 p.m.

3.4.10.11.4 Recreación

La recreación esta centrada en la práctica del fútbol, existe varios equipos que carecen de cancha deportiva, por lo que este deporte se realiza en la playa cuando baja la marea.

No se cuenta con escenarios deportivos, en la escuela cedieron un espacio para la cancha de baloncesto sin ninguna técnica solo la loza en concreto y dos parales para las cestas.

Esta recreación se complementa con el juego de bingo, cartas, dominó, tertulias en grupos y el baile, así como la natación.

3.4.10.12 SERVICIOS PÚBLICOS

3.4.10.12.1 Acueducto

No se cuenta con un sistema de acueducto, para suplir esta necesidad toman el agua de aljibe que recogen de las aguas lluvias. Actualmente la Fundación Sociedad Portuaria adelanta la construcción de una planta de tratamiento, con suministro de agua desde un poso profundo.

3.4.10.12.2 Alcantarillado

No existe alcantarillado, algunas viviendas cuentan con pozo séptico, otras poseen letrinas conectadas en el estero más cercano.

3.4.10.12.3 Disposición de basuras

No existe un sistema de recolección de basuras, todos los residuos sólidos y orgánicos son arrojados a los patios, ubicados detrás de las viviendas.

3.4.10.12.4 Energía Eléctrica

No existe sistema de servicio de energía, la comunidad cuenta con una planta vieja: En la actualidad cuenta con una planta eléctrica entregada por la Fundación Sociedad Portuaria. Algunas personas cuentan con planta eléctrica particular.

La cocción de alimentos se realiza en fogón de leña o con gas.

3.4.10.12.5 Medios de Comunicación

La radio es el medio de comunicación utilizado con mayor frecuencia por los habitantes, siendo los noticieros y musicales los programas mas escuchados.

3.4.10.12.6 Telefonía

El servicio de telefonía es prestado por Colombia Telecomunicaciones a través de un operador en la vivienda de un nativo el sistema de teléfono Compartel. No tiene señal para comunicación móvil.

3.4.10.12.7 Infraestructura vial y medios de transporte

Las embarcaciones constituyen el único medio de transporte. Estas hacen un recorrido de 30 minutos a 1 hora desde el casco urbano de Buenaventura, este transporte tiene un costo de \$25.000 ida y regreso para los nativos.

No se cuenta con salidas periódicas, si es necesario viajar se hace en las embarcaciones que transportan pescado y camarón hacia el Puerto. No cuentan con muelle de arribo debido ha que el mar lo destruyó, hace varios años. Los días más propicios para viajar son los miércoles viernes y sábados, cuando transportan la producción.

3.4.10.13 CULTURA

3.4.10.13.1 Tradiciones y religiosidad

En la comunidad no existen templos consagrados al culto religioso, cuando se oficios religiosos de la Iglesia Católica, se efectúan en un salón de la escuela. En cuanto a otros cultos religiosos como evangélicos los realizan en algunas de las viviendas de los nativos. Se observa, que las tradiciones de la comunidad se han perdido tanto a nivel religioso como cultural.

Las prácticas culturales como la danza, han ido desapareciendo, celebran algunas fiestas patronales como la Virgen del Carmen, y Semana Santa, aún se destaca el Chigualo o arrullo es una costumbre que se realizan cuando muere algún niño; si es un adulto cantan los alabaos, que es una especie de lamento hacia el difunto, en esta ceremonia participa toda la comunidad.

3.4.10.14 ECONOMÍA

La economía gira alrededor de la pesca y el turismo en menor escala ya que las playas se están reduciendo paulatinamente.

3.4.10.14.1 Pesca

La principal actividad económica es la pesca de camarón de aguas someras y algunas especies de peces de interés comercial, comercializado en Buenaventura y otra parte se destina al consumo del sector, ésta actividad la desarrollan de manera artesanal. Los equipos y artes de pesca que se utilizan para implementar esta actividad se describen en la **Tabla 3-66**).

Tabla 3-66. Equipos y Artes para la Pesca

Equipo / Artes de Pesca	Autonomía de la Faena	Vida Útil
Trasmayo electrónico completo para pesca de camarón blanco	12 horas	1 año
Trasmayo langostero		1 año
Changa para pesca de camarón tití	12 horas	3 años
Pesca con anzuelo balautin (pargo)	12 horas	6 meses
Caladero o cabo de 1.000 anzuelos	12 horas	1 año

Fuente: INCODER, 2005

El proceso se realiza con patrón de pesca y como mínimo un marinero, además del equipo de pesca se debe tener una lancha, motor y gasolina.

Además, de pesca de especies como el Camarón Blanco, Camarón Titi, Pargo, se captura la Piangua, labor realizada por las mujeres.

Existe un grupo de 15 mujeres dedicadas a capturar Pianguas; trabajan entre tres a cuatro días en la semana, generalmente en periodos de marea alta, recogen más o menos entre diez (10) docenas y veinte (20) docenas de pendiendo de la temporada. Se comercializa en la cabecera municipal, el precio de venta es de seiscientos (\$600) pesos la docena; la Piangua grande se vende a trescientos (\$300) pesos, los excedentes se utilizan para el consumo familiar.

3.4.10.14.2 Turismo

La actividad turística ha perdido su auge por causa de la disminución de las playas.

3.4.10.14.3 Procesos Productivos y Tecnológicos

En el corregimiento existe un convenio entre el INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural) la Alcaldía Municipal y la ONG'S para contribuir en la dotación de embarcaciones Nodrizas para la pesca

La Corporación Autónoma del Valle del Cauca - CVC realiza con los pobladores, proyectos de recuperación de los bosques de manglar mediante la reforestación y proyectos de agroforestería.

3.4.10.14.4 Explotación de la Madera

Esta actividad se realiza en pequeña escala, que es utilizada para la construcción de viviendas.

3.4.10.14.5 Caza

Esta actividad que realizan para el sustento diario, en diferentes formas:

- Cacería con perro
- Cacería con escopeta y lámpara “Lampariar”
- Cacería con Trampas: Lazo, Angeo, Cerco, Trampa

Las especies que con mayor frecuencia se cazan en el corregimiento son: Guagua, Armadillo, Guatín, Zorra y Guatinaja

3.4.10.14.6 Agricultura

Se realiza en menor escala, tienen pequeñas parcelas con cultivos de pancoger como: coco, banano, Borojó, bacao, papaya, caimito, limón, anón y badea.

De estos productos el único que se comercializa es el coco, los demás se utilizan para consumo. Estas explotaciones se realizan de manera tradicional y empírica.

3.4.10.15 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

3.4.10.15.1 Equipamiento local y comunitario

En el consejo comunitario hacen presencia instituciones como la Alcaldía Municipal a través de la Secretaría de Salud (Puesto de Salud), y un proyecto de vivienda rural a través la oficina de vivienda; la C.V.C conjuntamente con el Consejo Comunitario, adelanta campañas de protección y conservación de bosques de manglar.

La Armada Nacional efectúa rondas permanentes por la comunidad.

La participación comunitaria se realiza a través de las organizaciones que existe en el corregimiento, como son: Comité de Salud, Asociación de Bienestar familiar.

3.4.10.15.2 Presencia institucional en Punta Soldado

Las Entidades que hacen presencia estan ligadas al Consejo Comunitario por ser éste la máxima autoridad. (Ver **Tabla 3-67**).

Tabla 3-67. Presencia Institucional en la Comunidad Punta Soldado

INSTITUCIONES	CARACTERÍSTICAS	INTERÉS
Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de Punta de Soldado	En proceso de fortalecimiento organizativo	Mejorar las condiciones de vida de la comunidad
Corporación Autónoma del valle del Cuca CVC	Autoridad Ambiental	Promueve el desarrollo sostenible
Secretaria de Educación	Lidera la educación formal	Mejorar el nivel educativo de la población
Secretaria de Salud SEM	Vigilancia y fortalecimiento de las condiciones epidemiológicas	Mejorar las condiciones de salubridad de y contribuir con el bienestar social de la población.
Alcaldía	Entidad territorial	Apoyar el bienestar social de la población
Secretaria de agricultura	Seguimiento a estas actividades de pan coger	Mejorar los ingresos familiares de la familia.
Armada Nacional	Prestar el servicio de seguridad a la comunidad	Protección a los habitantes de la zona

Fuente: Tabajo de Campo INDIAS

3.4.11 DIAGNOSTICO DE NECESIDADES PRIORITARIAS DE LAS COMUNIDADES DE LA BOCANA Y PUNTA SOLDADO AL AÑO 2012

Diagnostico

Las comunidades de Bazan – Bocana, teniendo en cuenta las características del espacio geográfico en el que se encuentra ubicado, poseen como principal dinámica socio económica la pesca y el turismo, convirtiéndose estas dos en las principales actividades estacionales generadoras de ingreso, siendo la pesca artesanal utilizada en la venta del mercado municipal; por ende esta actividad es en un eje vital de sustento.

De los 1.700 pobladores (370 familias) de Bazan-Bocana, la población económicamente activa es de 850 habitantes (50%), dentro de los cuales 365 (22%) se dedican a actividades de pesca, organizados en 2 asociaciones que agremian a 110 (9%) pecadores, esto demuestra que el **41%** de personas económicamente activas, se dedican actividades relacionadas con la pesca. El 59% de población restante se dedican a actividades relacionadas con la prestación de servicios turísticos.⁹⁰

Sin embargo estos 365 pescadores y aquellas personas dedicadas a servicios turísticos presentan dificultades en la calidad de sus productos, dado que no se cuenta con una infraestructura que permia la conservación de la producción de pesca, viéndose forzados a una venta inmediata del producto y en ocasiones una venta bajo el precio estipulado para la obtención de ganancias, razón por la cual la Junta Directiva de este Consejo Comunitario ha identificado como opción de proyecto la instalación y operación de una **Línea de Frio**, garantizando así la conservación de los productos de la pesca artesanal, con una capacidad de 10 toneladas aproximadamente, logrando establecer un mercado constante y con calidad de la producción a los restaurantes y hoteles prestadores de servicios turísticos.

Dentro del presente informe, se encontraran descritas las necesidades inmediatas que la comunidad nos ha dado a conocer, como también el encabezado de algunas propuestas que tienen en desarrollo; no obstante estas propuestas serán socializadas y debatidas dentro de la comunidad y por la comunidad, con el fin de seleccionar y puntualizar dichas propuestas

⁹⁰ Los porcentajes son calculados teniendo en cuenta la población general (1.700 personas)

PUNTA SOLDADO

Comunidad habitada por 500 personas aproximadamente, su única actividad económica es la pesca artesanal y su única vía de acceso es el mar, la cual varía según el estado de las mareas.

NECESIDADES SOCIALES:

1. **Arreglo de planta eléctrica:** La comunidad no cuenta con energía desde el mes de Abril del presente año, dado a un daño en la planta que abastece a toda la comunidad.
2. **Implementación y dotación de un Hogar Infantil:** Actualmente Punta Soldado cuenta con 2 hogares infantiles que albergan 24 niños, no obstante estos hogares están se encuentran en condiciones precarias, por esta razón la comunidad sugiere unir estos dos hogares infantiles, generando mejores condiciones de desarrollo intelectual, emocional, innovador y social a los infantes de esta comunidad.
3. **Implementación Sala de Sistemas y Docencia a Bachillerato:** La institución educativa Sagrado Corazón de Jesús, cuenta con cursos desde el grado 1ro a 11, sin embargo presentan la ausencia de una sala de sistemas dotada para el desarrollo de clases pertinentes a esta área, de igual no se cuenta con docentes calificados para dar docencia en el bachillerato.
4. **Fortalecimiento organizativo:** Las mujeres de Punta Soldado se encuentran organizadas en una asociación legalmente constituida llamada ASOMUJER, dentro de la cual 34 mujeres han estado en espacios de capacitación con el SENA de Cali, en áreas de manipulación de alimentos y reconocimiento de áreas turísticas; dentro de esta visita se sugiere restablecer contacto con esta institución y generar otros escenarios de capacitación.
5. **Rescate de los Saberes Ancestrales:** En la actualidad la comunidad presenta una crisis de identidad y sobrevivencia, ya que los saberes ancestrales y culturales se están perdiendo en esta comunidad, son pocos los nativos conocedores de esta arte, por lo cual se sugiere realizar actividades de multiplicación del conocimiento ancestral, permitiendo hacer un relevo generacional y generando a los habitantes alternativas medicas.
6. **Puesto de Salud:** La comunidad cuenta con una estructura física adecuada al territorio, tres camillas y un promotor de salud; la comunidad manifiesta no tener medicamentos, ni equipos médicos para atender las urgencias, es importante resaltar que a esta puesto de salud acuden 8 comunidades de rio y mar. Se hace urgente una dotación general a este puesto de salud.
7. **Dotación de tanques almacenadores de agua:** Pese a que la comunidad cuenta con un acueducto rural, sin embargo esta no logra cumplir con la demanda actual de este recurso, el cual es sustituido por aguas lluvia, por lo cual se propone dotar de tanques almacenadores a la comunidad.

BAZAN – BOCANA

Comunidad habitada por 1.750 personas en promedio, su principal actividad económica es el turismo y el acceso a la comunidad es ágil.

NECESIDADES SOCIALES:

1. **Deficiencia nutricional en los niños:** Actualmente los niños de las comunidades de la Bocana se encuentran con bajos niveles de nutrición.
2. **Infraestructura ineficiente para el manejo de aguas residuales:** Se propone hacer un mejoramiento en el alcantarillado ya que las aguas residuales están al aire libre, lográndose sentir ya olores ofensivos, focos de vectores y afectación del paisaje, ya que atraviesa toda la playa.
3. **Disposición inadecuada de los Residuos Sólidos:** En la playa de la Bocana hay una alta presencia de residuos sólidos (convencionales y especiales) lo que dificulta el disfrute de la atracción turística, además de ser foco de contaminación ya que hay presencia de aves de rapiña (chulos, gallinazo) y olores ofensivos.
4. **Puesto de Salud:** En la actualidad la Bocana tiene un equipo médico compuesto por: un medico, una enfermera jefe, una enfermera auxiliar, una odontóloga y una persona responsable del área administrativa. Dentro de las dotaciones, se encuentra una óptima silla odontológica. Sin embargo se presentan serias dificultades en la red eléctrica e infraestructura, en asepsia del área odontológica y maternidad, de igual forma la Enfermera Jefe manifiesta la necesidad de medicamentos y algunos equipos médicos que abastezcan la demanda comunitaria.

Nota: La Enfermera Jefe, Briggitt Tobar, se comprometió al envío de la lista de medicamentos y equipos médicos específicos.

Foto N° 3-16. Registro Fotografico Actual

		
Agua Residual Bazan	Agua Residual Bazan	Puesto de Salud
		
Puesto de Salud	Sala de Maternidad	Punta Soldado
		
Institucion Educativa	Acueducto Rural	Parque Comunitario