

# ÍNDICE DE CONTENIDO DE LA SECCIÓN D

<b>D.</b>	<b>LÍNEA BASE .....</b>	<b>D-4</b>
<b>D.1.</b>	<b>USO DEL SUELO.....</b>	<b>D-4</b>
D.1.1.	USO ACTUAL DEL SUELO .....	D-4
D.1.1.1.	Colectoras nuevas y Sistema de Transporte.....	D-5
D.1.1.2.	Planta de Tratamiento .....	D-6
D.1.1.3.	Redes nuevas y rehabilitación de redes y colectoras existentes.....	D-6
D.1.2.	TENENCIA Y DIVISIÓN DE LA PROPIEDAD .....	D-6
D.1.3.	CAPACIDAD DE USO Y APTITUD .....	D-10
D.1.3.1.	Cuenca del río Tocumen .....	D-10
D.1.3.2.	Cuenca del río Juan Díaz .....	D-11
D.1.3.3.	Cuenca del río Matías Hernández.....	D-12
D.1.3.4.	Cuenca del Río Abajo .....	D-13
D.1.3.5.	Cuenca del Río Curundú.....	D-14
D.1.4.	TOPOGRAFÍA.....	D-15
D.1.4.1.	Cuenca del río Tocumen .....	D-15
D.1.4.2.	Cuenca del río Juan Díaz .....	D-16
D.1.4.3.	Cuenca del río Matías Hernández.....	D-16
D.1.4.4.	Cuenca del Río Abajo .....	D-17
D.1.4.5.	Cuenca del Río Curundú.....	D-17
D.1.5.	BATIMETRÍA .....	D-17
D.1.6.	ÁREAS PROTEGIDAS .....	D-18
D.1.7.	EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA BÁSICA EXISTENTE.....	D-19
D.1.7.1.	Abastecimiento de agua potable .....	D-19
D.1.7.2.	Tratamiento de aguas servidas .....	D-19
D.1.7.3.	Sistema eléctrico .....	D-23
D.1.7.4.	Acceso a centros de atención médica.....	D-23
D.1.7.5.	Caminos y medios de transporte .....	D-23
D.1.7.6.	Comunicaciones.....	D-23
D.1.8.	PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL .....	D-24
D.1.8.1.	Zona 1 - Casco Urbano Original.....	D-25
D.1.8.2.	Zona 2 - Zona Central de la Ciudad.....	D-26
D.1.8.3.	Zona 3 - Intermedia.....	D-27
D.1.8.4.	Zona 4 - Los Suburbios.....	D-27
D.1.8.5.	Zona 5 - Áreas Revertidas .....	D-27
D.1.8.6.	Zona 6 - Distrito de San Miguelito .....	D-28
<b>D.2.</b>	<b>MEDIO BIOLÓGICO.....</b>	<b>D-28</b>
D.2.1.	FLORA Y FAUNA TERRESTRE .....	D-28
D.2.1.2.	Cultivos.....	D-31
D.2.1.3.	Herbazales y Rastrojos.....	D-31
D.2.1.4.	Riberas Arboladas.....	D-32
D.2.1.5.	Bosques de Ribera o de Galería .....	D-33
D.2.1.6.	Bosques Secundarios Intervenidos .....	D-34
D.2.1.7.	Manglares .....	D-35
D.2.1.8.	Vegetación de zonas urbanas .....	D-36
D.2.2.	FLORA Y FAUNA ACUÁTICA.....	D-37
D.2.2.1.	Litoral Rocoso .....	D-37

D.2.2.2.	Litoral Arenoso Fangoso .....	D-38
D.2.2.3.	Zona sublitoral .....	D-39
D.2.2.4.	Pesquerías .....	D-41
<b>D.3.</b>	<b>MEDIO FÍSICO .....</b>	<b>D-42</b>
D.3.1.	CLIMA .....	D-42
D.3.1.1.	Precipitación .....	D-42
D.3.1.2.	Temperatura .....	D-43
D.3.1.3.	Humedad Relativa .....	D-43
D.3.1.4.	Velocidad y dirección del viento .....	D-43
D.3.1.5.	Zonas de vida .....	D-44
D.3.2.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	D-45
D.3.2.1.	Geología .....	D-45
D.3.2.2.	Geomorfología .....	D-46
D.3.2.3.	Geotecnia .....	D-47
D.3.2.4.	Marco sísmico .....	D-48
D.3.3.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL .....	D-48
D.3.3.1.	Cuenca del río Cabuya .....	D-48
D.3.3.2.	Cuenca del río Tocumen .....	D-49
D.3.3.3.	Cuenca del río Tapia .....	D-50
D.3.3.4.	Cuenca del río Juan Díaz .....	D-50
D.3.3.5.	Cuenca del río Matías Hernández .....	D-51
D.3.3.6.	Cuenca del Río Abajo .....	D-52
D.3.3.7.	Cuenca del Río Matasnillo .....	D-52
D.3.3.8.	Cuenca del río Curundú .....	D-53
D.3.4.	CALIDAD DE AGUA DE LOS RÍOS .....	D-53
D.3.4.2.	Río Tocumen .....	D-55
D.3.4.3.	Río Tapia .....	D-55
D.3.4.4.	Río Juan Díaz .....	D-56
D.3.4.5.	Río Matías Hernández .....	D-59
D.3.4.6.	Río Abajo .....	D-60
D.3.4.7.	Río Matasnillo .....	D-62
D.3.4.8.	Río Curundú .....	D-63
D.3.5.	OCEANOGRAFÍA .....	D-63
D.3.5.1.	Corrientes sublitorales .....	D-63
D.3.5.2.	Corrientes litorales .....	D-68
D.3.5.3.	Disolución .....	D-69
D.3.6.	CALIDAD DEL AGUA MARINA .....	D-71
D.3.7.	CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS .....	D-76
D.3.8.	EDAFOLOGÍA .....	D-76
D.3.9.	NIVELES DE RUIDO .....	D-78
D.3.10.	CALIDAD DEL AIRE .....	D-80
D.3.10.1.	Estación CU .....	D-80
D.3.10.2.	Estación HP .....	D-81
D.3.10.3.	Estación UP .....	D-82
D.3.10.4.	Estación SM .....	D-82
D.3.10.5.	Resultados promedios .....	D-82
<b>D.4.</b>	<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....</b>	<b>D-85</b>
D.4.1.	INTRODUCCIÓN .....	D-85
D.4.2.	RELACIÓN DE LOS CORREGIMIENTOS CON LA BAHÍA DE PANAMÁ .....	D-86
D.4.3.	NIVEL SOCIOECONÓMICO MEDIO ALTO .....	D-88
D.4.3.1.	Población .....	D-88

D.4.3.2.	Índices demográficos .....	D-92
D.4.3.3.	Escolaridad .....	D-93
D.4.3.4.	Vivienda.....	D-94
D.4.4.	NIVEL SOCIOECONÓMICO MEDIO.....	D-96
D.4.4.1.	Población .....	D-96
D.4.4.2.	Índices demográficos .....	D-99
D.4.4.3.	Escolaridad .....	D-99
D.4.4.4.	Vivienda.....	D-100
D.4.5.	NIVEL SOCIOECONÓMICO BAJO .....	D-102
D.4.5.1.	Población .....	D-102
D.4.5.2.	Índices demográficos .....	D-104
D.4.5.3.	Escolaridad .....	D-105
D.4.5.4.	Vivienda.....	D-105
D.4.6.	NIVEL SOCIOECONÓMICO MUY BAJO .....	D-106
D.4.6.1.	Población .....	D-107
D.4.6.2.	Índices demográficos .....	D-109
D.4.6.3.	Escolaridad .....	D-110
D.4.6.4.	Vivienda.....	D-110
D.4.7.	MORBILIDAD .....	D-111
D.4.7.2.	Niños menores de 9 años .....	D-112
D.4.7.3.	Adolescentes, de 10 a 19 años. ....	D-112
D.4.7.4.	Adultos.....	D-112
D.4.8.	SALUD PÚBLICA Y VECTORES SANITARIOS.....	D-112
D.4.8.1.	Contaminación Microbiológica del Agua.....	D-114
D.4.8.2.	Bacterias Transmitidas por el Agua.....	D-114
D.4.8.3.	Virus relacionados con brotes de afecciones transmitidas por el Agua.....	D-115
D.4.8.4.	Protozoos de importancia en el agua .....	D-116
D.4.8.5.	Principales enfermedades con base en el agua .....	D-117
D.4.8.6.	Enfermedades Dermatológicas relacionadas con el agua .....	D-118
D.4.8.7.	Enfermedades Respiratorias .....	D-119
D.4.9.	LÍDERES Y ORGANIZACIONES COMUNITARIAS POR NIVEL SOCIOECONÓMICO .....	D-121
D.4.9.1.	Nivel Alto .....	D-121
D.4.9.2.	Nivel Medio .....	D-121
D.4.9.3.	Nivel Bajo.....	D-121
D.4.9.4.	Nivel Muy Bajo .....	D-122
<b>D.5.</b>	<b>PATRIMONIO CULTURAL.....</b>	<b>D-122</b>
D.5.1.	MONUMENTOS NACIONALES .....	D-122
D.5.2.	ÁREAS DE SINGULARIDAD PAISAJÍSTICA .....	D-122
D.5.2.1.	Conceptos Básicos y Definiciones.....	D-123
D.5.2.2.	Identificación y Valoración del paisaje.....	D-125
D.5.3.	SITIOS DE VALOR HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, ANTROPOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO, RELIGIOSO Y/O CULTURAL.....	D-128
D.5.3.1.	Área 1.....	D-129
D.5.3.2.	Área 2.....	D-130
D.5.3.3.	Área 3.....	D-132

## D. LÍNEA BASE

### D.1. Uso del suelo

#### D.1.1. Uso actual del suelo

El uso de suelos y vegetación fueron tratados en conjunto, debido a que varios usos de suelo coinciden con tipos de vegetación. A continuación se definen las categorías de vegetación y uso de suelo dentro del área del proyecto:

- **Urbano:** Áreas con suelos impermeables, como calles, avenidas, carreteras, playas de estacionamientos, puentes, líneas férreas, cunetas, o el lugar donde existen estructuras. Además, prevalece el desarrollo residencial de baja, mediana y alta densidad; o un entorno de un núcleo de múltiples actividades (comercios e industrias). En esta clasificación entran los terrenos baldíos o modificados por acción antropomórfica en el pasado. Estas áreas son mantenidas por el hombre (Fotos D-1 y D-2).
- **Cultivos:** Terrenos que son utilizados periódicamente y en forma rotativa para la siembra a gran escala de cultivos como arroz (*Oryza sativa*), maíz (*Zea mays*) o caña de azúcar (*Saccharum officinarum*); y en algunos casos, sólo se encuentran árboles en las cercas vivas y a lo largo de los cuerpos de agua superficiales (Foto D-3).
- **Herbazales y Rastrojos:** Áreas y sitios que están cubiertas por vegetación de bajo porte (gramíneas o plantas con tallos cilíndricos y huecos); además, a lo largo y ancho del área, podemos encontrar uno o más árboles dispersos y no alineados, o alineados pero a una considerable distancia uno del otro, y el terreno entre ellos está cubierto de vegetación herbácea o estructuras construidas por el hombre. Incluyen además pastos y árboles dispersos que se encuentran por toda la periferia de la ciudad, y en sectores donde se han abandonado lotes de terreno. Podemos mencionar que la altura de los individuos arbóreos, por término general, alcanza entre los 10m - 15m. Esta vegetación es baja y está dominada por arbustos o árboles jóvenes de especies pioneras (Foto D-4).
- **Riberas Arboladas:** Áreas ribereñas de los cursos de agua superficial (ríos y quebradas) que cuentan con especies arbóreas y arbustivas, sean estas originarias de la vegetación natural o producto de siembra para que sirvan de ornamental o frutales (plantadas por el hombre), y cuyos individuos están más o menos alineados, que no presentan estratos arbóreos definidos, y que abarcan una franja de no más de cuatro metros desde la orilla, y la altura de los árboles no pasa de los 15m (Fotos D-5 a la D-7).
- **Bosques de Ribera o de Galería:** Conjunto de árboles que encontramos en la franja ribereña de un río o quebrada, que abarca cinco o más metros de ancho, donde la altura de los árboles se encuentra entre los 10m y 25m, y se presenta algún enmarañamiento de vegetación secundaria emergente. Este tipo de vegetación y uso de suelo lo encontramos en la parte alta de las cuencas, y en la actualidad están siendo presionados por el desarrollo de actividades de colonización (Fotos D-8 y D-9).
- **Bosques Secundarios Intervenidos:** Es el remanente de un bosque secundario, que queda después de una acción antropogénica o natural, en donde encontramos sitios abiertos, como claros, caminos, y espacios donde un árbol se ha caído y ha derribado a otros que se encuentran en su alrededor (Foto D-11).

- **Manglares:** Áreas cuya vegetación predominante es arbórea, cerrada e intrincada, en que, al fuste de troncos y ramas, se añade una complicada columnata de raíces aéreas y respiratorias. Donde los suelos son planos y fangosos (Foto D-10).
- **Área Protegida:** Área, sitio, lugar o región que se encuentra bajo alguna categoría de conservación y manejo ambiental; además, cuenta con una disposición legal que determina sus objetivos, y regula las acciones a seguir para su protección, conservación y manejo (Foto D-11).
- **Litorales Rocosos:** Áreas influenciadas por la variación de mareas que están conformadas por arrecifes de roca de la Formación La Boca (Fotos D-12 y D-13).
- **Litorales Fangosos:** Áreas con pocas pendientes ubicadas en la franja costera, influenciadas por la variación de mareas y están conformadas por sedimentos terrígenos finos y muy finos.
- **Fondos Fangosos Sublitorales:** Zonas del lecho marino conformadas por sedimentos finos y muy finos, que se encuentran sumergidos todo el tiempo y se extienden desde el punto mínimo de marea baja extrema hacia la profundidad.

Con base a que el área de proyecto comprende las categorías antes mencionadas, y debido a que el mismo se extiende desde el Casco Antiguo de la ciudad de Panamá y las comunidades de La Boca y Balboa, en la entrada del Canal de Panamá hasta las comunidades de Tocumen y Cabuya, situadas al Este del Canal de Panamá (Figura D-1).

A continuación se describen los usos de suelos en los alineamientos y áreas comprendidas por los diversos componentes del proyecto:

#### ***D.1.1.1. Colectoras nuevas y Sistema de Transporte***

El proyecto comprende 149,311.94m lineales de tuberías nuevas, que incluyen colectoras y líneas de impulsión, distribuidos en las categorías que a continuación resumimos:

Tabla D.1. Categorización de los usos de de suelo por donde se alinearán las nuevas colectoras y el sistema de transporte

	<b>Total (m lineales)</b>	<b>Porcentaje<sup>1</sup></b>	<b>Superficie<sup>2</sup> (Ha)</b>
<b>Longitud total</b>	149,311.94	100	74.66
Urbano	40,060.99	26.83	20.03
Cultivos	9,220.97	6.18	4.61
Herbazales y rastrojos	32,570.75	21.81	16.29
Ribera Arbolada	55,845.19	37.40	27.92
Bosque de Ribera o de Galería	10,364.56	6.94	5.18
Bosque Secundario Intervenido	421.47	0.28	0.21
Manglar <sup>3</sup>	0	0	0
Área Protegida	340.06	0.23	0.17
Litoral Rocosos	487.95	0.33	0.24
Litoral Fangoso	0	0	0

<sup>1</sup> Corresponde a los metros lineales

<sup>2</sup> Bajo el supuesto que se requieren cinco metros de servidumbre

<sup>3</sup> El área total del manglar comprendido entre el límite de la urbanización Costa del Este y el río Juan Díaz, es de 243 Ha, de las cuales 20Ha estarán incluidas en el terreno que ocupará la Planta de Tratamiento, estas representan el 8.23% del total de la superficie del manglar.

	Total (m lineales)	Porcentaje <sup>1</sup>	Superficie <sup>2</sup> (Ha)
Fondos Fangosos Sublitorales	0	0	0

Como consecuencia de la distribución del recorrido de las colectoras y el sistema de transporte, tenemos que la mayor incidencia se dará, de mayor a menor, en:

- Riberas Arboladas = 37.40%
- Zonas Urbanas = 26.83%
- Herbazales y Rastrojos = 21.81%

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, podemos deducir que la mayor parte de las colectoras se alinearán en tierras sometidas en el pasado o presente, a algún tipo de acción antropogénica (92.22%), y en menor grado a zonas naturales (bosques de ribera o de galería, bosques secundarios intervenidos y litorales rocosos), que entre todas suman un 7.55%.

### ***D.1.1.2. Planta de Tratamiento***

El área propuesta para construir la planta de tratamiento abarca una superficie de 88Ha, de las cuales 20Ha corresponden a manglares y 68Ha a herbazales, rastrojos y árboles dispersos; esto corresponde al 8.23% del total del manglar existente entre la urbanización Costa del Este y el cauce del río Juan Díaz.

### ***D.1.1.3. Redes nuevas y rehabilitación de redes y colectoras existentes***

Todas las redes de alcantarillado nuevas y la rehabilitación de las existentes se alinean en áreas urbanas, con excepción de un tramo de 340.06m lineales de la colectoras existente CV-4 que deberá ser rehabilitada, se encuentra dentro del Parque Natural Metropolitano, en un fragmento de bosque secundario intervenido, que corresponde a Bosque Caducifolio Latifoliado de Tierras Bajas.

## **D.1.2. Tenencia y división de la propiedad**

La ejecución del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá comprenderá la construcción de infraestructuras, como lo son: redes, colectoras y plantas de tratamiento, las que se encuentran debidamente descritas en este estudio y que estarán diseminadas en gran parte de la ciudad de Panamá (Plano 1), lo que traerá como consecuencia que la realización por el Estado de una obra física de trascendencia social y de utilidad pública como la presente, podrá requerir la afectación de bienes inmuebles del Estado, Municipios y/o particulares.

La afectación de estos bienes inmuebles requerirá un accionar distinto según el propietario, sea este el Estado, el Municipio y/o particulares lo que analizaremos a continuación:

La utilización de los bienes del Estado y de los Municipios para desarrollar el proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá puede ser en virtud de contratos, disposiciones administrativas o leyes en que se adopte esta disposición, ya que simplemente si un bien propiedad del Estado o de los Municipios es imprescindible o requerido para el uso o servicio público o para la utilidad general, el Estado lo único que tiene que hacer es destinarlo a dicho uso, servicio o utilidad.

La tercera situación que generaría más controversias es la tenencia sobre bienes de propiedad privada, ya que hay intereses de particulares que se verán afectados y los mismos pueden ser tanto de personas naturales como de personas jurídicas.

La Constitución Política de la República de Panamá de 1972, reformada por los actos reformativos de 1978 y por el acto constitucional de 1983, que es la norma de mayor jerarquía, al respecto de la propiedad privada regula lo siguiente:

Artículo 44: Se garantiza la propiedad privada adquirida con arreglo a la Ley por personas jurídicas o naturales.

“Artículo 45: La propiedad privada implica obligaciones para su dueño por razón de la función social que debe llenar.

Por motivos de utilidad pública o de interés social definidos en la Ley, puede haber expropiaciones mediante juicio especial e indemnización.”

Artículo 46: Cuando de la aplicación de una Ley expedida por motivos de utilidad pública o de interés social, resultaren en conflictos los derechos de particulares con la necesidad reconocida por la misma Ley, el interés privado deberá ceder al interés público o social.

En conclusión el fundamento jurídico de estas normas constitucionales radica en la subordinación del interés privado al interés público.

El numeral 3, del artículo 255 de la Constitución establece lo siguiente:

“Artículo 255: Pertenecen al estado y son de uso público y, por consiguiente, no pueden ser objeto de apropiación privada, entre otras las tierras y las aguas destinadas o que el Estado destine a servicios públicos de irrigación, de producción hidroeléctrica, de desagües y de acueductos.

En todos los casos en que los bienes de propiedad privada se conviertan por disposición legal en bienes de uso público, el dueño de ellos será indemnizado.

El Código Civil de la República de Panamá, regula en el Libro II, Título I, Capítulo III desde el artículo 328 al 334 DE LOS BIENES SEGÚN LAS PERSONAS A QUE PERTENECEN.

Este Capítulo del Código Civil Artículo establece que los bienes son de dominio público o de propiedad privada y define los mismos. Igualmente regula la división de los bienes de los municipios que pueden ser bienes de uso público y bienes patrimoniales.

Este Capítulo II del Código Civil es muy claro al disponer que nadie pueda ser privado de su propiedad sino por autoridad competente y por graves motivos de utilidad pública, previa siempre la correspondiente indemnización.

Lo que queda demostrado es que los particulares que poseen bienes inmuebles y que los mismos sean requeridos por el Estado por utilidad pública o interés social deben ser previamente indemnizados de lo contrario los mismos mantendrán sus derechos de propiedad sobre estos inmuebles, por lo que se encuentra garantizado que nadie podrá ser despojado arbitrariamente de sus bienes aunque los mismos deben cumplir una función social o de utilidad pública.

Una vez analizados estos puntos podemos entrar a continuación a señalar que la responsabilidad de ejecutar el proyecto Saneamiento de la Bahía de Panamá por Ley le corresponderá a el Instituto de Acueductos y Alcantarillado IDAAN, así se desprende de la Ley No.77 de 28 de diciembre de 2001, por la cual se reorganiza y moderniza el IDAAN y

específicamente en su artículo 2, numeral 1, literal b, regula que entre su ámbito de competencia tiene como objetivos recolectar, tratar, disponer, sanear y evacuar las aguas servidas, siendo estos objetivos de utilidad pública.

La norma en comento es clara al establecer que estos objetivos son de utilidad pública, por lo que en el evento que los mismos tengan que afectar la propiedad privada esta tendrá que ceder al interés público como lo hemos comentado en líneas anteriores.

La citada Ley No 77 en su artículo 7, numeral 9 le da atribuciones a la Junta Directiva del IDAAN para autorizar al Director Ejecutivo para que solicite las servidumbres necesarias o gestione ante la autoridad competente la expropiación de terrenos que sean indispensables para la realización de obras destinadas al cumplimiento de sus objetivos.

La adquisición por parte del IDAAN de bienes de propiedad privada se puede hacer a través de Contratación Directa que es la primera opción para este fin, cuyo procedimiento se encuentra debidamente regulado en la Ley No. 56 de 27 de diciembre de 1995, por la cual se regula la Contratación Pública y se dictan otras disposiciones, reglamentada por el Decreto Ejecutivo No. 18 de 25 de enero de 1996, específicamente en el artículo 58, numeral 13, que dispone que no será necesaria la celebración de procedimientos de selección de contratista, en los de arrendamiento o adquisición de bienes inmuebles.

La declaración de contratación directa de aquellos contratos que no excedan la cuantía de B/.250,000.<sup>00</sup>, será autorizada por el Ministro de Economía y Finanzas y en los casos que exceda esta cuantía la declaratoria de excepción deberá constar en acuerdo del Consejo de Gabinete.

El artículo 95 de la Ley No. 56 establece que la adquisición de bienes inmuebles, por entidades centralizadas o dependencias que tengan patrimonio propio, se hará directamente por éstas reafirmando de esta manera que la entidad responsable según la Ley sería el IDAAN.

El procedimiento a seguir para determinar el valor del mercado del inmueble lo establece el Artículo 97, a exigir que el mismo sea evaluado por dos (2) peritos uno designado por el Ministerio de Economía y Finanzas y el otro por la Contraloría General de la República.

En el evento que la negociación directa entre el Estado, a través de la Institución respectiva, en este caso el IDAAN y los propietarios no se llegará a un acuerdo se procederá a la expropiación mediante un proceso especial que se ventilará ante los Juzgados de Circuito del Órgano Judicial.

La tramitación del proceso de expropiación aparece regulada en el Libro II, Título XVI, Capítulo I y Capítulo II desde el artículo 1913 al 1931 del Código Judicial, procedimiento que se encuentra claramente redactado.

El artículo 1913 establece que siempre que sea necesaria la expropiación de un bien, por motivos de utilidad pública o de interés social definidos en la Ley, de acuerdo con el artículo 45 de la Constitución política, se seguirá el procedimiento establecido y se expone los pasos a seguir.

La demanda se promoverá contra el propietario del bien o los que sean titulares de derechos reales sobre el mismo; contra las partes del proceso, si el bien se hallare en litigio; contra los arrendatarios o acreedores anticréticos, si los contratos constan en Escritura Pública y se han registrado y contra la persona que posee el bien.

El demandante, o sea el Estado a través de la institución respectiva que en el caso se nos ocupa sería el IDAAN, podrá acumular en la misma demanda de expropiación varios inmuebles, aunque pertenezcan a distintas personas.

Si el certificado del Registro Público señala que el bien tiene gravámenes, se citará personalmente los respectivos acreedores, para que formulen sus demandas para que se les pague o consigne el valor de sus créditos. Esto quiere decir que las personas que tengan derechos sobre los bienes, aunque no sean propietarios, la ley los protege para que no sean vulnerados los mismos y que puedan satisfacer sus créditos u otras obligaciones a su favor y los llama a que participen en el proceso de expropiación para este fin.

En la sentencia en que se decreta la expropiación, el Juez evaluará el bien que se trate y se tomará en consideración entre otros el valor catastral

Un aspecto importante es que cuando por motivo de utilidad pública sea necesario expropiar la mayor parte de una finca, si la parte que haya que quedar en poder del dueño no pudiere ser utilizado por éste de una manera conveniente o si haya de desmerecer en valor, se deberá ordenar la expropiación de toda la finca y por ende pagar la indemnización respectiva.

Cualquiera de las partes pueden impugnar por medio de incidente el avalúo hecho y en tal caso las partes podrán nombrar peritos para dictaminen respecto al valor del bien. El Juez resolverá el incidente y la resolución que dicte es apelable en el efecto suspensivo, o sea que se suspenderá el efecto de dicha decisión hasta tanto un tribunal superior decida sobre este aspecto.

Cuando el valor del bien expropiado quede fijado de manera definitiva, el demandante, o sea el Estado (IDAAN), deberá consignarlo en efectivo en el juzgado y mientras no se haya consignado en el Juzgado el valor del expropiado, la expropiación no surtirá ningún efecto. Siempre la indemnización tiene que ser consignada previamente.

El Capítulo II, Título XVI del libro Segundo del Código Judicial trata sobre las expropiaciones en casos de urgencia, como lo son guerras, grave perturbación del orden público o de interés social urgente que exigen medidas rápidas el Ejecutivo este puede decretar la expropiación u ocupación de la propiedad privada, que consideramos que no se ajusta al tema que estamos analizando, por lo tanto no entraremos a analizar el mismo.

Hay que mencionar de otra opción que regula la Ley No. 56 de 27 de diciembre de 1995 de Contratación Pública en su artículo 14, establece que la adquisición de bienes y otros servicios del Estado podrán incorporarse las normas y procedimientos previstos en los contratos con organismos financieros internacionales o gobiernos extranjeros, que se puede implementar en el caso que nos ocupa.

De manera de ilustración tenemos que mencionar El Código Agrario de Panamá, así se denomina la Ley No. 37 de 21 de 1962, se puede decir que en esta Ley la figura jurídica de la expropiación, alcanza su mejor manifestación legislativa y su artículo 29 establece que los propietarios de tierras tienen derecho a su uso, goce y disposición plena y deben recibir del Estado la protección necesaria y los derechos mencionados sobre esas tierras en propiedad se ejercen con las limitaciones que impone la función social de la tierra y el artículo 30 de la Ley dice cuando se cumple la función social por la propiedad privada y entre ellas si las mismas se convierten en áreas urbanas, conforme a las disposiciones legales vigentes, en conclusión como la ejecución del proyecto se va desarrollar en áreas urbanas el Código Agrario o Ley No. 37 de 1962, no se podrá aplicar. Sin embargo era prudente mencionar que esta Ley regula de una forma amplia el tema de expropiación.

Otras causas de expropiación se encuentran en la Constitución Política de la República de Panamá y así su artículo 81 establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetivos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos y otros bienes muebles e inmuebles que sean testimonio del pasado panameño. El Estado decretará la expropiación de los que se encuentren en manos de particulares.

El artículo 262 regula por otra parte sobre los monopolios en virtud del cual quede privada cualquiera persona del ejercicio de una industria o negocio lícito, el Estado resarcirá previamente a las personas o empresas cuyo negocio haya sido expropiado en los términos a que se refiere este artículo.

Igualmente el artículo 281 establece otra causa de expropiación al disponer que el Estado creará por medio adecuados, empresas de utilidad pública. En igual forma asumirá, cuando así fuere necesario al bienestar colectivo y mediante expropiación e indemnización, el dominio de las empresas de utilidad pública pertenecientes particulares, si en cada caso lo autoriza la Ley.

Otra causa de expropiación se establece en el artículo 286 de la Constitución Política al disponer que las personas naturales o jurídicas extranjeras y las nacionales cuyo capital sea extranjero, en todo o en parte, no puedan adquirir la propiedad de tierras nacionales o particulares situadas a menos de diez kilómetros de las fronteras.

El territorio insular sólo podrá enajenarse para fines específicos de desarrollo del país.

En los casos anteriores se respetarán los derechos legítimamente adquiridos al entrar a regir esta Constitución; pero los bienes correspondientes podrán ser expropiados en cualquier tiempo, mediante pago de la indemnización adecuada.

### **D.1.3. Capacidad de uso y aptitud**

En el presente trabajo hemos considerado la Capacidad de uso y aptitud de los suelos del área de estudio para las diferentes cuencas hidrográficas. Los aspectos que hemos tomado en cuenta son los de la leyenda para mapas de recursos naturales del Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá (CATAPAN) o sea para las diferentes unidades de uso del suelo se consideró las clases de drenaje, categorías de textura, profundidad del suelo vegetal, material de origen del suelo, pendiente superficial, erosión, pedregosidad y capacidad de uso de la tierra.

Solamente hemos considerado los suelos con vocaciones agrícolas sílvicas o pastoriles o con capacidades de uso limitadas. El resto son suelos desordenadamente y excesivamente urbanizados.

La numeración de la información presentada para cada suelo considerado debe ser referenciada al número de polígono de suelos de los mapas de recursos naturales.

#### ***D.1.3.1. Cuenca del río Tocumen***

Los suelos del sector de la cuenca de alta altitud lo hemos caracterizado como (Cuadro 5.1 – Anexo 5):

1. **OXWcf3leEII VII.** Son suelos no arables, con limitaciones de uso muy severas, presentan cualidades para pastos, bosques o tierras de reserva, Son suelos bien drenados, con textura arcillosa fina y moderadamente profundos. Su origen es de rocas ígneas extrusivas, con pendientes superficiales entre 45-75%, la erosión es pequeña o moderada y pedregosidad severa.

Los suelos de las partes de baja altitud de la cuenca son los siguientes y presentan las siguientes aptitudes:

- 17. Fp VIII. Son pantanos de agua dulce y vegetación arbórea.
- 16. Mm VII. Son pantanos y ciénegas marinas.
- 18. MI VIII. Son áreas planas formadas por mareas marina.
- 19. Mb VIII. Se caracterizan por ser playas marinas.

Solamente hemos considerado los suelos con vocaciones agrícolas sílvicas o pastoriles o con capacidades de uso limitadas. El resto son suelos desordenadamente y excesivamente urbanizados.

### ***D.1.3.2. Cuenca del río Juan Díaz***

Los suelos del sector de la cuenca de alta altitud los hemos caracterizado del modo siguiente (Cuadro 5.2 – Anexo 5):

- 1. OCMKc4SaF12 VIII. Son suelos No arables, con limitaciones que excluyen su uso para el cultivo plantas comerciales; pueden destinarse al esparcimiento, reserva, abastecimiento. Son moderadamente bien drenados, con textura esqueleto arcilloso y poco profundo. El material de origen es piedra sedimentaria y piedra arenisca y la pendiente es de 75 y mayor. Los problemas de erosión son pequeños a moderados y la pedregosidad es muy severa.
- 2. OXWCf3leEII VII. Son suelos no arables con limitaciones muy severas; y con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son moderadamente bien drenados y con textura arcillosa fina. Se presentan moderadamente profundos y se originan de rocas ígneas extrusivas y las pendientes son comprendidas desde los 45 a 75%. La erosión es de pequeña a moderada y la pedregosidad es de sin piedra a moderada.
- 3. OXMKc4SaEII VII. Son suelos no arables con limitaciones muy severas; presentan cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Se presentan moderadamente bien drenados, su textura es esqueleto arcillosa y poco profundos. Se originan desde piedra sedimentaria y piedra arenisca. Las pendientes se presentan desde los 45 a los 75%. La erosión es de pequeña a moderada y la pedregosidad es de Sin piedra a moderada
- 4. OXMCf4SaDIO VI. Estos suelos no son arables con limitaciones severas; presentan cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son moderadamente bien drenados, de textura arcillosa fina y poco profundos. Se originan desde piedra sedimentaria y piedra arenisca, con pendientes de 20% a 45%, con erosión de pequeña a moderada y con una pedregosidad sin piedra a moderada.
- 5. OXWCfIFtDIO VI. Suelos que no son arables y con limitaciones severas; denotan cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son suelos bien drenados, y con textura arcillosa, fina, y muy profundos. Se han formado a partir de terrazas fluviales. Con pendientes comprendidas entre el 20% y 45%, los problemas de erosión son de pequeña a moderada y la pedregosidad es de sin piedra a moderada.
- 6. OXWCf3SaD10 VI. No son suelos arables y con limitaciones severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son suelos bien drenados con una textura arcillosa fina y moderadamente profundos. Se originan en piedras sedimentaria y piedra arenisca, las pendientes están comprendidas entre el 20% y 45%, los problemas de erosión van de pequeño a moderado y la pedregosidad de sin piedra a moderado.

- 7. OXWCf3SaD10 VI. No arable con limitaciones severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son suelos bien drenado, con textura arcillosa fina y moderadamente profundo. Se originan de piedra sedimentaria y piedra arenisca, encontramos pendientes de 20% a 45%. Los procesos erosivos van de pequeños a moderadas y la pedregosidad va de pequeña a moderada.
- 8. OCMKc4SaC10. VIII. Son suelos no arables con limitaciones que excluyen su uso para la producción de plantas comerciales, pueden destinarse al esparcimiento, reserva, abastecimiento de agua y apreciación estética. Son moderadamente bien drenados y su textura es esqueleto arcillosa. Son poco profundo y se originan desde piedra sedimentaria y piedras areniscas, sus pendientes van desde los 8- 20%. Los problemas de erosión son pequeños a moderados y la pedregosidad es de sin piedra a moderada.
- 10. OXMCf3SaC10 IV. Suelos que se pueden arar pero con muy severas limitaciones en la selección de las plantas o requiere de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas al mismo tiempo. Moderadamente bien drenados y la textura es arcillosa fina. Moderadamente profundos, provienen de piedras sedimentarias y piedras areniscas. Las pendientes se encuentran entre los 8 y 20%. La erosión es de pequeña a moderada y la pedregosidad es de sin piedra a piedra moderada.
- 20. Mm VII. Son pantanos y ciénegas marinas.
- 21. U- NLcMbA10 VII. Se presentan como playas marinas.
- 22. Mm VII. Son ocupados por pantanos y ciénegas marina.
- 23. Mb VIII. Son ocupados por playas marinas.

Solamente hemos considerado los suelos con vocaciones agrícolas sílvicas o pastoriles o con capacidades de uso limitadas. El resto son suelos desordenadamente y excesivamente urbanizados.

### ***D.1.3.3. Cuenca del río Matías Hernández***

Los suelos del sector de la cuenca del río Matías Hernández los hemos caracterizado del modo siguiente (Cuadro 5.3 – Anexo 5):

- 1. OCMKc4SaF12 VIII. Son suelos no arables que presentan limitaciones que excluyen su uso para la producción de plantas comerciales, pueden destinarse al esparcimiento, reserva, abastecimiento de agua y apreciación estética. Se presentan moderadamente bien drenado con textura de esqueleto arcilloso y poco profundos. Se originan de piedra sedimentaria y piedra arenisca y comprendiendo pendientes de 75% y mayor. Los problemas de erosión son de pequeños a moderados y la pedregosidad es muy severa.
- 4. OXMKc4SaC10 IV. Suelos arables pero con muy severas limitaciones en la selección de las plantas o requiere de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas. Son moderadamente bien drenados, su textura es esqueleto arcilloso pero poco profundos Se originan de piedra sedimentaria y las pendientes van de 8 a 20%. La erosión es de pequeña a moderada y la pedregosidad de sin piedra a moderada.

Solamente hemos considerado los suelos con vocaciones agrícolas sílvicas o pastoriles o con capacidades de uso limitadas. El resto son suelos desordenadamente y excesivamente urbanizados.

#### **D.1.3.4. Cuenca del Río Abajo**

Los suelos del sector de la cuenca del río Abajo los hemos caracterizado del modo siguiente (Cuadro 5.4 – Anexo 5):

- 1. OCMKc4SaF12 VIII. Suelos no arables con limitaciones que excluyen su uso para la producción de plantas comerciales, pueden destinarse al esparcimiento, reserva, abastecimiento de agua y apreciación. Se presentan moderadamente bien drenados, con una textura esqueleto-arcillosa, y se originan de piedra sedimentaria y piedra arenisca. Las pendientes van de 75% y mayor. Los problemas de erosión son de pequeños a moderados pero la pedregosidad es muy severa.
- 2. OCMKc4leF12 VIII. Son suelos no arables con variadas limitaciones que excluyen su uso para la producción de plantas comerciales, pueden destinarse al esparcimiento, reserva, abastecimiento de agua y apreciación. Son moderadamente bien drenados su textura tiende a esqueleto arcillosa y son poco profundos. Proviene de rocas ígneas extrusivas, con pendientes que van desde los 75% y mayor. La erosión es pequeña a moderada pero la pedregosidad es muy severa.
- 2. OXMKc4SaE11 VII. Suelos no arables con limitaciones muy severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Se presentan moderadamente bien drenados, su textura es esqueleto arcillosa y poco profundo. Piedra sedimentaria, piedra arenisca. Las pendientes van de 45% a 75%, la erosión es de Pequeña a moderada y la pedregosidad severa.
- 3. Cuenca alta OXMKc4SaE11 VII. Son suelos no arables con limitaciones muy severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son moderadamente bien drenados con textura esqueleto arcillosa pero poco profundos. Proviene de piedras sedimentaria y piedra arenisca. Las pendientes son desde los 45% a 75%, los problemas de erosión son de pequeños a moderados y la pedregosidad es severa.
- 4. OXMKc4SaE11 VII. Son suelos no arables con limitaciones muy severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son moderadamente bien drenados, con una textura esqueleto arcillosa, y poco profundos. Se originan en piedra sedimentaria y piedra arenisca y las pendientes se extienden desde los 45% a 75%. La erosión va de pequeña a moderada pero la pedregosidad es severa.
- 5. OXWKc4leD11VI. Suelos no arables con limitaciones severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son bien drenados, con textura esqueleto arcilloso y poco profundo. Se originan en rocas ígneas extrusivas y presentan pendientes desde los 20% a los 45%. La erosión es de pequeña a moderada y la pedregosidad es severa.
- 6. OXWKc4leD11 VI. Son suelos no arables con limitaciones severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Se presentan bien drenados y con textura esqueleto arcillosa, pero poco profundos. Proviene de rocas ígneas extrusivas y con pendientes de 20% a 45%. La erosión es de pequeña a moderada y la pedregosidad severa.
- 7. Cuenca baja OXMCf3leB10 III. Suelos arables, con severas limitaciones en la selección de las plantas cultivadas, requieren conservación especial o ambas cosas. Son moderadamente bien drenados, con textura arcillosa fina y moderadamente profundos. Se originan de rocas ígneas extrusivas y presentan pendientes de 3 a 8%. Los problemas de erosión son de pequeños a moderados y la pedregosidad es de Sin piedra a moderado
- 8. Cuenca alta OXMKc4SaE11 VII. Son suelos que no se pueden arar, con limitaciones muy severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son moderadamente bien drenados de textura esqueleto arcilloso y poco profundo. Se originan de piedra

sedimentaria y piedra arenisca. Las pendientes van de 45 a 75%. Los problemas de erosión son de pequeños a moderados pero la pedregosidad es severa.

- 9. Cuenca alta OXMKc4SaC10 IV. Son suelos que se pueden arar pero con muy severas limitaciones en la selección de las plantas o requiere de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas. Son moderadamente bien drenados, presentan una textura esqueleto arcillosa y poco profundos. Su origen es de piedras sedimentarias y piedras areniscas y las pendientes que se presentan van de 8 a 20%. Los problemas de erosión van de pequeños a moderados y la pedregosidad es de sin piedra a moderado.
- 9. Cuenca alta OXMKc4SaC10 IV. Son suelos arables con muy severas limitaciones en la selección de las plantas o requiere de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas. Se presentan moderadamente bien drenados y una textura esqueleto arcilloso. Poco profundos, se originan de piedras sedimentarias y piedras areniscas y las pendientes encontradas van de 8 a 20%. Los problemas de erosión son de pequeño a moderado y la pedregosidad va también de sin piedra a moderada.

Solamente hemos considerado los suelos con vocaciones agrícolas sílvicas o pastoriles o con capacidades de uso limitadas. El resto son suelos desordenadamente y excesivamente urbanizados.

#### ***D.1.3.5. Cuenca del Río Curundú***

Los suelos del sector de la cuenca del río Curundú los hemos caracterizado del modo siguiente (Cuadro 5.5 – Anexo 5):

- 1. OXWKc4leE11 VII. Son suelos no arables con limitaciones muy severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Se presentan bien drenados y con textura esqueleto arcillosa. Poco profundos provienen de rocas ígneas extrusivas con pendientes comprendidas de los 45 a los 75% y con problemas erosivos de pequeños a moderados pero la pedregosidad es severa.
- 2. OXWKc4leE11 VII. Suelos no arables con limitaciones muy severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Se presentan con un buen drenaje y con una textura esqueleto arcilloso. Poco profundo se originan en rocas ígneas extrusivas y muestran pendientes de 45 a 75%. Los problemas de erosión son de pequeña a moderados y la pedregosidad es severa.
- 3. OXWKc4leD11 VI. Son suelos no arables con limitaciones severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Son bien drenados y con textura esqueleto arcillosa. Poco profundo, se originan en rocas ígneas extrusivas y muestran pendientes de 20 a 45%. Los problemas de erosión son de pequeños a moderados y la pedregosidad es severa.
- 5. Cuenca media. OXWCf3ieC10 IV. Son suelos que se pueden arar con muy severas limitaciones en la selección de las plantas o requieren de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas. Presentan un buen drenaje y una textura arcillosa fina. Moderadamente profundos se originan en rocas ígneas extrusivas y muestran pendientes de 8 a 20%. Los problemas de erosión son pequeños a moderados y una pedregosidad de sin piedra a moderada.
- 6. Cuenca media OXWCf3leC10 IV. Son suelos arables con muy severas limitaciones en la selección de las plantas o requiere de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas. Bien drenado presentan una textura arcillosa fina. Son moderadamente profundos y provienen

de rocas ígneas extrusivas. Las pendientes van de 8 a 20% y los problemas de erosión van de pequeños a moderados y la pedregosidad es de sin piedra a moderada.

- 7. OXWCf3leB10 III. Son suelos arables, pero con severas limitaciones en la selección de las plantas, requiriendo conservación especial o ambas cosas. Bien drenado con una textura arcillosa fina. Son moderadamente profundos y provienen de rocas ígneas extrusivas. Las pendientes comprenden valores de 3 a 8% y los problemas de erosión van pequeños a moderados y la pedregosidad es de sin piedra a moderada.
- 8. OXWCf3leB10 III. Son suelos arables, con severas limitaciones en la selección de las plantas cultivables en este, requiriendo conservación especial o ambas cosas. Son suelos bien drenados con textura arcillosa fina y se originan en rocas ígneas extrusivas. Presentan pendientes de 3 a 8%. La erosión va de pequeña a moderada y la pedregosidad es de sin piedra a moderada.
- 9. Oxwkc4lec11 VI. Suelos no arables con limitaciones severas; con cualidades para pastos, bosques y tierras de reserva. Bien drenados, su textura es esqueleto arcilloso y son poco profundos. Proviene de rocas ígneas extrusivas y las pendientes que presentan van de 8 a 20. Los problemas de erosión que se encuentran van de pequeño a moderado pero la pedregosidad es severa.
- 10. OXWCf3leC10 IV. Son suelos arables con muy severas limitaciones en la selección de las plantas o requieren de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas. Bien drenados, tienen una textura arcillosa fina y son moderadamente profundos. Proviene de rocas ígneas extrusivas y las pendientes van de 8 a 20%. Los problemas de erosión son de pequeña a moderada y la pedregosidad es de sin piedra a moderada.

#### **D.1.4. Topografía**

Hemos considerado la topografía del área de estudio para las diferentes cuencas hidrográficas. Los aspectos que hemos tomado en cuenta para las diferentes unidades de topografía incluyen<sup>4</sup>:

- La clase de drenaje
- Material de origen del suelo.
- Pendiente superficial.
- Erosión.
- Pedregosidad.

##### ***D.1.4.1. Cuenca del río Tocumen***

El sector de la cuenca del río Tocumen con tierras quebradas abarca un gran sector de la cuenca de alta altitud y son tierras bien drenadas con pendientes comprendidas entre los 45 y 75% y más. En los sitios donde se presentan estas pendientes, predominan las rocas ígneas extrusivas, con problemas mínimos de erosión pero con pedregosidad severa (Cuadro 6.1 - Anexo 6).

La cuenca con tierras onduladas son todas las tierras ubicadas en las altitudes medias, entre las pendientes 8 y 45% y son áreas con buen drenaje y problemas moderados de erosión y pedregosidad. Se originan en rocas sedimentarias y piedra arenisca, también encontramos

---

<sup>4</sup> CATAPAN. mapas de recursos naturales del CATASTRO RURAL DE TIERRAS Y AGUAS DE PANAMA.

pequeños sectores que se originan de terrazas fluviales. Presentan un excesivo y desordenado desarrollo urbanístico y poblacional.

La cuenca con tierras planas son las ubicadas en el área de las altitudes bajas y la desembocadura del río, con valores de pendiente 0 y 8% y presentan problemas de drenaje en la mayor parte del área. Son zonas de origen en piedra sedimentaria y piedra arenisca, terrazas fluviales, llanos fluviales, pantanos de agua dulce y vegetación arbórea, ciénegas y pantano marino, áreas planas formadas por mareas marina y playas marinas.

#### ***D.1.4.2. Cuenca del río Juan Díaz***

El sector de la cuenca del río Juan Díaz con tierras quebradas comprende un gran sector de la cuenca de alta altitud y son tierras bien drenadas con pendientes comprendidas entre los 45 y 75% y más. Los sitios donde se presentan estas pendientes, provienen en pequeños sectores de rocas ígneas extrusivas, pero en su gran mayoría se originan de piedra sedimentaria y piedra arenisca con problemas mínimos de erosión y pedregocidad (Cuadro 6.2 - Anexo 6).

La cuenca con tierras onduladas son todas las tierras ubicadas en las altitudes medias, entre las pendientes 8 y 45% y son áreas sin problemas de drenaje, erosión o pedregocidad. Se originan en rocas sedimentarias y piedra arenisca pero en algunos pequeños sectores son de terrazas fluviales y tienen un excesivo y desordenado desarrollo urbanístico y poblacional (Cuadro 6.2 - Anexo 6).

La cuenca formada por tierras planas son las ubicadas en el área de la desembocadura del río, con valores de pendiente 0 y 8% y presentan problemas de drenaje. Son zonas originadas de piedra sedimentaria y piedra arenisca, terrazas fluviales, pantanos de agua dulce y vegetación arbórea, ciénegas y pantano marino, áreas planas formadas por mareas marina y playas marinas.

#### ***D.1.4.3. Cuenca del río Matías Hernández***

La cuenca alta del río Matías Hernández son tierras quebradas y se originan de piedras sedimentarias y piedra arenisca, comprende un gran sector y son tierras moderadamente bien drenadas con pendientes comprendidas entre los 45 y 75% y más. Los sitios donde se presentan estas pendientes tienen problemas moderados de erosión y pero con pedregocidad (Cuadro 6.3 - Anexo 6).

La cuenca de este río con tierras onduladas son todas las tierras ubicadas en las altitudes medias, entre las pendientes 8 y 45% y son áreas moderadamente bien drenadas y con pequeños problemas de erosión y pedregocidad. Se originan en rocas sedimentarias y piedra arenisca y tienen un excesivo y desordenado desarrollo urbanístico y poblacional.

La cuenca formada por tierras planas son las ubicadas en el área de la desembocadura del río, con valores de pendiente 0 y 8% y presentan problemas de drenaje. Son zonas originadas en algunos pequeños sectores de rocas ígneas extrusivas, piedra sedimentaria y piedra arenisca pero predominan los llanos fluviales. Tienen un excesivo y desordenado desarrollo urbanístico y poblacional.

#### ***D.1.4.4. Cuenca del Río Abajo***

Las tierras de la cuenca alta del Río Abajo son tierras quebradas y se originan de rocas ígneas extrusivas y piedras sedimentarias y piedra arenisca, comprende un gran sector y son tierras moderadamente bien drenadas con pendientes comprendidas entre los 45 y 75% y más. Los sitios donde se presentan estas pendientes tienen problemas mínimos de erosión y pero con pedregocidad (Cuadro 6.4 - Anexo 6).

La cuenca de este río con tierras onduladas son todas las tierras ubicadas en las altitudes medias, entre las pendientes 8 y 45% y son áreas moderadamente bien drenadas y con pequeños problemas de erosión y pedregocidad. Se originan en rocas sedimentarias y piedra arenisca y tienen un excesivo y desordenado desarrollo urbanístico y poblacional.

La cuenca formada por tierras planas son las ubicadas en un valle intramontano con valores de pendiente 0 y 8% y presentan un moderadamente buen drenaje. Son zonas originadas en rocas ígneas extrusivas. Este valle tiene un excesivo y desordenado desarrollo urbanístico y poblacional.

El resto de la cuenca también tiene un excesivo y desordenado desarrollo urbanístico y poblacional.

#### ***D.1.4.5. Cuenca del Río Curundú***

Las tierras de la cuenca alta del río Curundú son tierras quebradas y se originan de rocas ígneas extrusivas, comprende un gran sector y son tierras bien drenadas con pendientes comprendidas entre los 45 y 75% y más. Los sitios donde se presentan estas pendientes tienen problemas mínimos de erosión y pero con pedregocidad (Cuadro 6.5 - Anexo 6).

La cuenca de este río con tierras onduladas son todas las tierras ubicadas en las altitudes medias, entre las pendientes 8 y 45% y son áreas bien drenadas y con pequeños problemas de erosión y pedregocidad. Se originan en rocas ígneas extrusivas.

La cuenca formada por tierras planas son las tierras ubicadas en el área de un valle intramontano con valores de pendiente 0 y 8% y presentan un buen drenaje. Son zonas originadas en rocas ígneas extrusivas.

Un amplio sector de la cuenca baja del río Curundú fue ocupado hasta comienzos del siglo pasado por ciénegas y pantanos marinos. Actualmente el río en esa área está tunelizado.

### **D.1.5. Batimetría**

La bahía de Panamá, a lo largo de la costa de la ciudad, presenta una gradiente suave, observándose grandes extensiones litorales de fango, a partir de Boca la Caja hacia el Este. El sistema de disposición final de la planta de tratamiento se instalará en las cercanías de la desembocadura del río Juan Díaz, y es la única estructura del proyecto que se instalará en la zona litoral.

Interpretando la carta náutica en el área del río Juan Díaz, la línea de marea baja extrema se sitúa casi paralela a la coordenada UTM 995000N, alcanzando hasta 2Km de la línea costera frente al río Juan Díaz, y alejándose aún más de la costa a medida que se avanza hacia el Este.

El fondo marino es casi plano y aún a grandes distancias de la costa las profundidades son bajas. La siguiente Tabla presenta un detalle de lo anterior y corresponde a un perfil batimétrico en las inmediaciones de la desembocadura del Río Juan Díaz:

Tabla D.2. Profundidades frente a la desembocadura del río Juan Díaz

Distancia desde costa (m)	Profundidad (m)
4,300	5
6,000	10
8,800	15
11,900	20

Fuente: U.S. Hydrographic Office. Carta Batimétrica de Canal de Panamá a Morro de Puercos.

Estas profundidades son confirmadas por el estudio de batimetría realizado por CESOC en la desembocadura del río Tocumen, a unos 1.5Km de la desembocadura del río Juan Díaz y que mantiene el mismo patrón de batimetría observado frente al río Juan Díaz, lo que refleja que la costa es muy homogénea en esta zona de la Bahía de Panamá. De hecho las isobatas (líneas de igual profundidad) son paralelas a costa; no se aprecian grandes accidentes geomorfológicos, como cañones submarinos o promontorios rocosos. Hacia el Oeste, las isobatas toman una orientación NE-SW frente al Caso Viejo de la ciudad, bordeando la Isla Flamenco. Los patrones milenarios de sedimentación, que han generado esta suave pendiente del fondo marino, no serán alterados ni modificados por el proyecto.

### D.1.6. Áreas protegidas

La Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la Republica de Panamá, define Área Protegida como el área geográfica terrestre, costera, marina o lacustre, declarada legalmente, para satisfacer objetivos de conservación, recreación, educación o investigación de los recursos naturales y culturales. En el área de influencia del proyecto se encuentran dos áreas protegidas (Figura D-1):

- El Parque Natural Metropolitano, creado mediante Ley No. 8 de 5 de julio de 1985, modificada mediante Ley No. 29 de 23 de junio de 1995.
- El Sitio RAMSAR Bahía de Panamá, efectivo desde el 20 de octubre del 2003, como cuarto humedal de importancia internacional de la Republica de Panamá; lo anterior, tiene como fundamento la Ley No. 6 del 3 de enero de 1989, por la cual, la Asamblea Legislativa de Panamá, aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR, 1971).

En el Título VI, Capítulo II, desde el artículo 66 al 72 de la Ley No. 41, se regula sobre Áreas Protegidas y Diversidad Biológica y se crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas identificado con la sigla SINAP, conformado por todas las áreas protegidas legalmente establecidas, o que se establezcan, por leyes, decretos, resoluciones o acuerdos municipales. Las áreas protegidas serán reguladas por la Autoridad Nacional del Ambiente, y podrán adjudicarse concesiones de administración y concesiones de servicios, a los municipios, gobiernos provinciales, patronatos, fundaciones y empresas privadas, de acuerdo con estudios técnicos previos. El procedimiento será regulado por reglamento.

### **D.1.7. Equipamiento e infraestructura básica existente**

El ámbito del proyecto que se estudia comprende los distritos de Panamá y San Miguelito, que corresponde a la Ciudad de Panamá y alrededores.

El equipamiento e infraestructura básica existente que se describe a continuación corresponde a lo existente en este ámbito del proyecto.

#### ***D.1.7.1. Abastecimiento de agua potable***

La Ciudad de Panamá y el Distrito de San Miguelito son abastecidos por el sistema de acueducto metropolitano administrado por el IDAAN. El agua potable es conducida desde la planta Federico Guardia Conte, ubicada en Chilibre. Actualmente el IDAAN tiene proyectos de ampliaciones y mejoras, tales como: Planta de Chilibre, Línea Paralela, Línea de Oriente y Planta de Pacora. Con las mejoras y ampliaciones del sistema, la planta de Chilibre y el sistema de conducción tendrá, una capacidad de producción y de conducción de aproximadamente 200 MGD.

En todo el ámbito del proyecto de Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá se tiene facilidad de acceso a agua potable. De las nuevas infraestructuras a construirse, la planta de tratamiento es la única que requerirá abastecimiento constante de agua potable. En cuanto la disponibilidad más cercana de dotación de agua para la planta se tiene que hasta la intersección de la Vía José María Torrijos y la Vía Domingo Díaz llega una tubería de hierro dúctil de 24" de diámetro, de este punto hasta cerca del Aeropuerto de Tocumen la tubería tiene un diámetro de 16". Con las mejoras y ampliaciones el acueducto de Panamá indicadas el sistema estará en mejor capacidad de suministrar el agua potable que requiera la planta de tratamiento de Juan Díaz.

#### ***D.1.7.2. Tratamiento de aguas servidas***

En este renglón se presenta la descripción del sistema existente de recolección, conducción y tratamiento de las aguas residuales generadas en el ámbito del proyecto. Este sistema se conoce como el alcantarillado Sanitario de la Ciudad de Panamá.

Para obtener la información que a continuación se describe se revisó la descripción presentada en el Plan Maestro realizado por el consorcio CESOC en 1998 y por la actualización del estado de situación del sistema (2004) con funcionario especialista del IDAAN.

El alcantarillado sanitario de la Ciudad de Panamá puede dividirse en dos grandes áreas, occidental y oriental, teniendo como línea divisoria la Avenida Federico Boyd en el Corregimiento de Bella Vista. El occidental comprende los corregimientos de San Felipe, El Chorrillo, Santa Ana, Calidonia y parte de Bella Vista y el área oriental abarca el resto del corregimiento de Bella Vista, San Francisco, Bethania, Río Abajo, Parque Lefevre, Juan Díaz y una parte de San Miguelito.

La mayor parte de la red del área occidental es la de mayor antigüedad, no existen colectoras, estaciones de bombeo, tanques sépticos o Imhoff. Las aguas recolectadas son descargadas directamente a la Bahía de Panamá, el sistema fue diseñado y construido para que funcionara de manera combinada con el drenaje pluvial.

El oriental consta de una red de tuberías de 6" y 15". En Bella Vista, San Francisco, Río Abajo y Parque Lefevre tiene tuberías de arcilla vitrificada y concreta, el resto del alcantarillado

de la parte oriental está construido por tuberías de PVC. El área oriental cuenta con colectoras y sistemas de tratamiento primario, como tanques sépticos e Imhoffs.

El equipamiento e infraestructura básica del alcantarillado sanitario comprende:

- Colectoras
- Estaciones de bombeo
- Tratamiento primario

A continuación se describen cada equipamiento y se identifican los cuerpos receptores de cada uno.

#### **D.1.7.2.1. Colectoras.**

Se identifican las siguientes colectoras:

**Colectora del Río Curundú (C-20):** es una colectora de concreto reforzado y arcilla vitrificada que se inicia con una tubería de diámetro de 10" en la Urbanización Altos del Chase; continúa con diámetros de 15" a 36", atravesando el Parque Natural Metropolitano y siguiendo el cauce del río Curundú hasta el nuevo puente elevado al sur del Aeropuerto de Albrook; y finaliza con un diámetro de 20" en la Avenida Balboa.

**Colectora del Río Matasnillo (C-1, 3, 4, 5 y 6):** esta colectora de concreto reforzado se inicia con un diámetro de 8" en el corregimiento de Bethania, y corre paralela al río Matasnillo hasta llegar con un diámetro de 42" a la estación de bombeo de Vía Brasil, la cual impulsa las aguas residuales hasta el emisario de 36" de diámetro de Boca La Caja, el cual no está en funcionamiento. La estación de bombeo tampoco está funcionando por lo que el agua residual es regresada hasta uno de los aliviaderos que se localiza en el cruce de Río Matasnillo y la prolongación de la Vía Brasil, que es una de las descargas que se aprecia en el río. La otra descarga es la provocada por el otro aliviadero que se encuentra del lado de la colectora que cruza por la Avenida Nicanor A. de Obarrio.

Como consecuencia de los proyectos que se han desarrollado en el antiguo aeropuerto de Paitilla y el desarrollo del Corredor Sur, las tuberías que servían de descargas dejaron de funcionar. Los contratistas de estos proyectos han diseñado una tubería de poliuretano de alta densidad de 30" para conducir las aguas desde la estación de bombeo de Vía Brasil hasta la descarga existente en Boca La Caja. Esta línea no ha sido conectada al sistema ni ha sido traspasada al IDAAN.

Finalmente se indica que, el conjunto de colectoras del río Matasnillo, considerada como principal, comprende ramales secundarios.

**Colectora de San Francisco (C-8):** son dos tuberías de concreto reforzado, una con diámetro de 36" que atraviesa de Norte a Sur el corregimiento de San Francisco y termina cerca de ATLAPA, la otra colectora es de 21" y recoge las aguas residuales del antiguo San Francisco y pasa detrás de Viña del mar, a lo largo de la costa, hasta unirse en una cámara de inspección común y partiendo de éste descarga en dos emisarios de 36" y 48" y unos 150m de longitud en las proximidades de la estatua Morelos.

Se indica además que, antes de la construcción del Corredor Sur, las aguas residuales que llegaban hasta ATLAPA eran conducidas hasta el mar como disposición final. La información recabada en el IDAAN no indica el punto final de la descarga actual de dichas aguas residuales.<sup>5</sup>

**Colectora de Parque Lefevre (C-9, 10, 11, 12, 13, y 14):** en el corregimiento de Parque Lefevre existen dos colectoras de concreto reforzado delimitadas en sector occidental y oriental; esta última se conoce como colectora de Río Abajo. La colectora occidental sirve una pequeña porción de los corregimientos de Pueblo Nuevo, San Francisco, Río Abajo y el sector occidental de Parque Lefevre. Esta colectora termina en un diámetro de 48" en una cámara de inspección común a las colectoras de San Francisco y del Río Abajo Oriental que descargan a través de los emisarios de 36" y 48" de la estatua de Morelos.

La colectora oriental de Río Abajo se inicia bajo el puente sobre el río ubicado en la Transísmica con una tubería de 18", sigue hasta la Calle 15 de Parque Lefevre en donde llega con una tubería de 42" de diámetro, en este punto cambia la colectora a un diámetro de 60". En el punto de intersección con el puente del Rey la colectora tiene un diámetro de 60", en este punto recibe las aguas de la colectora Matías Hernández; en el curso de la colectora antes de un sifón invertido bajo el lecho del Río Abajo, existe un aliviadero de 30" de diámetro y 200m de longitud que descarga las aguas en un punto próximo a su desembocadura en la Bahía. Después del sifón, la colectora mantiene el diámetro de 60" hasta llegar a la Cámara de Inspección común de la estatua Morelos.

En conclusión, todas las aguas residuales conducidas por las colectoras denominadas San Francisco y Parque Lefevre llegan a una Cámara de Inspección común y descargan al mar en emisarios de 36" y 48". Con las excepciones del aliviadero del río Abajo, después del puente del Rey, y la descarga de ATLAPA, que no se pudo identificar la descarga final.

**Colectora de Río Matías Hernández (C-15):** esta colectora de concreto reforzado tiene como punto inicial las Urbanizaciones Los Andes No 2 y Ojo de Agua en el corregimiento Belisario Porras, con un diámetro inicial de 12". Esta colectora recoge las aguas de Nuevo Veranillo, Urbanizaciones La Pulida y Villa Lucre, Cárcel de Mujeres, Jardín Olímpico, Urbano Patronal, Chanis; en ésta última el diámetro de la tubería es de 30". La colectora del río Matías Hernández vierte sus aguas residuales a la colectora de la Vía Cincuentenario, que descarga en la Bahía de Panamá y tiene aproximadamente 7.33Km de longitud y diámetros de 12" a 42". El tramo de la Cárcel de Mujeres, de aproximadamente 1.0Km, que se encontraba con averías, fue rehabilitado en el año de 2002.

**Colectora de Llano Bonito (C-16):** la colectora de concreto reforzado sirve al sector oriental de Juan Díaz. Se inicia en la Vía José Agustín Arango, en el área del estadio Rommel Fernández y termina en un diámetro de 30" en una cámara de inspección que recibe las aguas de la colectora de Juan Díaz, en la parte occidental del río.

**Colectoras de Río Juan Díaz, Concepción y Ciudad Radial (C-17 y C-18):** las colectoras de concreto reforzado del río Juan Díaz recogen las aguas residuales de las Urbanizaciones Cerro Viento y San Antonio. El ramal que sirve a la Urbanización San Antonio se inicia en 12" y el ramal que sirve a la Urbanización Cerro Viento se inicia en 12" y 20". La colectora de Cerro Viento presenta un aplastamiento en el tramo que cruza de la Vía Tocumen frente de dicha urbanización, debido al tipo de material utilizado (ribloc). Los dos ramales se

---

<sup>5</sup> A solicitud de la Unidad Coordinadora, se volvió a consultar esta información con el Sr. Gonzáles, Asistente del Ing. José Carías, de Alcantarillado Sanitario, quien nos confirmó que el IDAAN desconoce el punto final de descarga desde los trabajos del Corredor Sur.

unen a la tubería de 24" de diámetro en el cruce del río Juan Díaz en un punto cercano al puente, localizado en la Vía José Agustín Arango. Un derrumbe producido provocó que alrededor de 80 m de colectora hayan desaparecido. Esta colectora descarga las aguas al cauce del río Juan Díaz en un punto frente a la Urbanización San Fernando.

La colectora de Concepción y Ciudad Radial atraviesa el poblado del mismo nombre por el extremo sur, en dirección este-oeste con diámetro inicial de 12" hasta alcanzar 36", descarga las aguas en el cauce del río Juan Díaz con un diámetro de 30". Esta colectora también recibe las aguas residuales de parte del corregimiento de Pedregal.

**Colectora de Pedregal (C-19):** la colectora recoge las aguas residuales de casi la mitad del área poblada que drena hacia el río Juan Díaz y se interconecta a la colectora de Juan Díaz con diámetro de 24". La otra porción de Pedregal carece de red de alcantarillado sanitario; la misma drena hacia el río Tapia, donde no existe una colectora principal.

**Colectora La Gallinaza:** recoge las aguas residuales de aproximadamente el 50% de Urbanización ANASA y la totalidad de Las Acacias, tiene diámetros de 30" a 36" de polietileno de alta densidad con longitud de 1.5Km y descarga cerca del Corredor Sur sobre la Quebrada La Gallinaza. Se construyó en los últimos seis años, se terminó en el año de 2003.

#### **D.1.7.2.2. Estaciones de bombeo**

El sistema de alcantarillado sanitario de la Ciudad de Panamá opera con 15 estaciones de bombeo de aguas residuales, de las cuales seis operan de forma deficiente o insuficiente.

En el Cuadro 7.1 (Anexo 7) se presenta la situación actual (2004) de las principales estaciones de bombeo del sistema de alcantarillado sanitario de la Ciudad de Panamá.

#### **D.1.7.2.3. Tratamiento Primario (Tanques Sépticos e Imhoffs, Rafa).**

En las últimas décadas el área oriental ha mostrado un desarrollo masivo de múltiples urbanizaciones, las cuales en la mayoría de los casos poseen sus propios sistemas de recolección de aguas residuales, las que posteriormente descargan ya sea a colectoras cercanas o al tratamiento primario. El tratamiento primario consiste de tanques sépticos sin percolador (TS1), tanques sépticos con percolador (TS2), tanques Imhoff (TI) y Reactores Anaeróbicos de Flujo Ascendente sin percolador (RAFA1), Reactores Anaeróbicos de Flujo Ascendente con percolador (TS2).

En el Cuadro 7.2 (Anexo 7) se presenta un resumen de los sistemas primarios de tratamiento existentes por cuerpo receptor (río, quebrada, Bahía de Panamá) en el ámbito del proyecto.

#### **D.1.7.2.3.1. Tratamiento Secundario (Plantas de tratamiento de las Urbanizaciones).**

De informe de sistemas de tratamiento existentes actualizado a diciembre de 2003 al cual tuvo acceso se identifican las siguientes plantas de tratamiento secundario:

Cuadro D.1. Plantas de tratamiento secundario

Corregimiento	Lugar	Transferidas al IDAAN
Ancón	Residencial El Country	SI
Las Cumbres	Urbanización Portal de Las Cumbres	SI
Las Cumbres	Urbanización Colinas Las Cumbres I	SI
Pedregal	Urbanización Altos de Villalobos	NO

Corregimiento	Lugar	Transferidas al IDAAN
Tocumen	Urbanización Altos de Tocumen	NO
Tocumen	Urbanización Altos del Lago	NO
Tocumen	Urbanización La Siesta	NO
	Costa del Este	NO

### ***D.1.7.3. Sistema eléctrico***

Los servicios eléctricos en el ámbito del proyecto son suministrados por los prestadores privados: Edemet-Edechi y Electra Noreste, S. A. En el sitio específico de la planta de tratamiento de Juan Díaz, existe la potencia eléctrica necesaria suministrada por la empresa Electra Noreste, S. A. En cuanto a las necesidades de las estaciones de bombeo el proveedor del servicio eléctrico dependerá de la ubicación del corregimiento de que se trate.

### ***D.1.7.4. Acceso a centros de atención médica***

En el ámbito del proyecto se encuentra la mayor cantidad de instalaciones de atención médica tanto privada como pública de la república de Panamá. Se encuentran los grandes hospitales: Santo Tomás, CMAAM, San Fernando, San Miguel Arcángel, Paitilla, Nacional. En cada uno de los corregimientos comprendidos en el área de proyectos se encuentran centros de salud del MINSA. Se identifican también una gran cantidad de clínicas médicas de servicio privado.

### ***D.1.7.5. Caminos y medios de transporte***

Todo el ámbito del proyecto tiene una trama de calles y avenidas que permiten ir a cada uno de las obras del mismo de forma rápida y segura. Se tienen las grandes Avenidas, Vías y Calles de Balboa, Simón Bolívar, Vía España, Vía José Agustín Arango, Vía Cincuentenario, Vía Domingo Díaz, Calle Nicanor A. De Obarrio. Además se tienen los Corredores Norte y Sur. Los corredores cobran peajes para su uso. Las vías y calles identificadas son transitables todo el año. En todo el proyecto se tiene medios masivos de transporte, constituidos por una gran cantidad de buses de transporte colectivo y miles de taxis para el transporte selectivo.

### ***D.1.7.6. Comunicaciones***

En cuanto a las telecomunicaciones en todos los corregimientos comprendidos en el proyecto existe telefonía fija y móvil, el servicio de la telefonía fija es suministrado por el prestador privado Cables & Wireless Panamá, y la telefonía móvil es suministrada por esta misma empresa y además por la empresa BellSouth. Existen algunos prestadores de servicios privados de llamadas internacionales pero son pequeñas empresas que pagan por el uso de la ruta de comunicación de Cables & Wireless para luego dar el servicio de la llamada.

Otras formas de comunicación existentes en el área del proyecto son los medios de comunicación masiva (prensa, radio y televisión), en la capital están las instalaciones principales de estos medios.

La comunicación mediante transporte público ya fue indicada en el punto anterior.

### **D.1.8. Plan de ordenamiento territorial**

La zona a evaluar se encuentra dentro del área Metropolitana de Panamá. Existen una gran cantidad de factores que han influido en la forma de crecimiento de nuestra ciudad capital. La presencia de franja canalera, como limite físico para el desarrollo de la ciudad, las fuerzas del mercado y la ausencia de un plan de desarrollo urbano, entre otras causas, han generado el crecimiento desordenado, en torno a las principales vías de comunicación, dando como resultado una ciudad dispersa y con graves problemas. Uno de los mas graves problemas asociados a este tipo de desarrollo es, en ciertas zonas, la deficiente infraestructura sanitaria y en otros casos la ausencia total de infraestructura de este tipo. Esto ha conllevado la contaminación de los ríos que surcan el área metropolitana de la ciudad de Panamá y por ende ha ocasionado el problema de salud más serio que poseemos y que es una Bahía contaminada.

El Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico del año 1995 hace mención de una serie de problemas generados por la falta de planificación, siendo la infraestructura y el ambiente dos puntos importantes que generaron las siguientes problemáticas: en cuanto a la infraestructura sanitaria se refieren a la carencia de plantas de tratamiento de aguas residuales y de un sistema de drenaje adecuado, lo que impacta severamente la calidad de las aguas de la Bahía de Panamá; y en cuanto a la parte ambiental indican que esta tendencia desordenada de crecimiento hacia asentamientos dispersos y de baja densidad ha afectado la calidad de las aguas de los ríos y quebradas de la zona. La contaminación generada por la ausencia de planes de desarrollo urbano puede notarse en innumerables problemas de salud pública.

Dentro de la matriz de proyectos clave para la puesta en marcha del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, especialmente el caso que nos atañe el área metropolitana de la ciudad de Panamá, se mencionan importantes obras de Infraestructura y Alcantarillado Sanitario.

En general el punto de arranque de la implementación del plan radica tanto en las obras de vialidad, abastecimiento de agua así como en las obras de mejoramiento y el desarrollo de nueva infraestructura sanitaria que permita el adecuado funcionamiento de un sistema de tratamiento de aguas residuales producto de las actividades propias de esta urbe.

A partir del Plan Metropolitano se han derivado una serie de estudios y proyectos tendientes al logro una verdadera política de planificación urbana, que integre todos los aspectos que intervienen en el desarrollo de una ciudad.

Los estudios de los usos y tendencias de uso del suelo han generado como resultado el documento dentro del cual se establece la zonificación vigente, que norma tanto los usos como las densidades de población para las zonas que conforman la ciudad de Panamá.

La tendencia de usos para la zona este y noreste de la ciudad de Panamá es muy variada y predomina el uso residencial de baja densidad determinado por una gran cantidad de proyectos de urbanización que aunque avanzan en forma dispersa y que indican la tendencia de uso de las amplias zonas baldías. En la actualidad y para establecer el uso futuro se encuentra en estudio las zonas cercanas a la desembocadura del río Juan Díaz, donde se encuentran grandes extensiones de terrenos baldíos que colindan a un lado y otro del corredor sur y que hacia la costa colindan con una amplia zona de manglares, actualmente establecida como zona protegida.

Es importante anotar que el presente año el Ministerio de Vivienda convocó a licitación un estudio de factibilidad urbanístico y ambiental para el Sector Sur del Corregimiento de Juan Díaz. Dicho estudio abarcará un área de aproximadamente 1,700Ha de terreno en la cual se encuentra inmerso la parcela propuesta para la construcción e instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales. Según el presente estudio la planta de tratamiento será ubicada sobre un polígono indicado dentro del Documento Gráfico de Zonificación de la Ciudad de Panamá como verde urbano, lo cual, según la norma, se limita a la actividad de espacio abierto y cuya categoría solo permite los siguientes usos: recreación formal e informal y pasiva y activa, incluyendo establecimientos tanto públicos como privados para el deporte y el entretenimiento urbano. Al existir estos antecedentes podemos concluir que el uso actual definido por la zonificación vigente en la zona en la cual se emplazará la planta de tratamiento esta sujeto a revisión y posible cambio. Tenemos conocimiento de que Esta zona en los cuales se ha determinado el alto potencial para el desarrollo comercial e industrial que presentan estas parcelas, así como la posibilidad de establecimiento de zonas combinada verdes y de uso residencial.

De igual forma en torno a la Bahía de Panamá existen proyectos muy importantes que van a impactar significativamente en el desenvolvimiento de importantes arterias de circulación de la ciudad.

Uno de estos proyectos es la cinta costera. Proyecto a desarrollarse en una zona producto del relleno de una franja de 10Km de ancho a todo lo largo de la Avenida Balboa y que contempla el desarrollo de plazas, parques y una vía costera. Esta vía permitirá el desalojo del tráfico vehicular que proviene tanto del centro hacia el sector oeste y del sector oeste hacia el centro, de forma tal que se produzca una continuidad del flujo de tráfico con el existente Corredor Sur, que actualmente solo llega hasta el inicio de la Avenida Balboa en la zona de Punta Paitilla.

El área del proyecto incluye los corregimientos de los Distritos de Panamá y San Miguelito como se muestra en la Figura D-38.

Hemos tomado la descripción general de los usos de suelo realizada en el Plan Metropolitano en el cual se consideraron para la ciudad de Panamá seis zonas básicas de su estructura urbana con funciones y usos generalizados bien definidos a continuación citamos:

#### ***D.1.8.1. Zona 1 - Casco Urbano Original***

Está conformada por los corregimientos de San Felipe, Santa Ana, Chorrillo, Calidonia y Curundú, áreas de escaso crecimiento poblacional, con alto grado de deterioro urbano tanto en sus estructuras como en sus infraestructuras. Esta es una zona sujeta a un régimen especial de control de desarrollo urbano mediante el cual se congela el valor del suelo. En esta área el estado actúa prioritariamente con programas de vivienda y mejoras a la infraestructura física. El Casco Antiguo (San Felipe), es la zona original de la ciudad; alberga una gran cantidad de monumentos históricos relacionados de la misma desde ese punto. Predomina el uso residencial de media y alta densidad en casas de vecindad. Este sector ha sido declarado Patrimonio Histórico de la Humanidad por la UNESCO y en la actualidad existe un programa de restauración y valorización del área. Alberga instituciones tales como la Presidencia de la República, el Ministerio de Gobierno y Justicia, Ministerio de la Presidencia, Instituto Nacional de Cultura, Los Correos Nacionales, Municipio, etc.

Los corregimientos de Santa Ana, Calidonia y Curundú son de una mezcla de uso comercial-residencial con una arteria de intenso comercio urbano con atracción sobre todo el conglomerado urbano a ambas riberas del Canal. Esta arteria atraviesa los sectores de Santa Ana y Calidonia. El primero opera como comercio peatonal desde la Plaza Cinco de Mayo hasta el parque de Santa Ana. El uso residencial prevaleciente, de mediana y alta densidad ocurre en casas de vecindad de poca altura, con un alto grado de hacinamiento habitacional. El estado interviene para tratar de corregir esta situación mediante un programa sostenido de renovación urbana que tiende al reemplazo de viejas y obsoletas estructuras.

El corregimiento de Curundú es un sector de invasión, que presenta un uso predominantemente residencial en base a viviendas improvisadas. Aquí el estado ha realizado proyectos de viviendas de alta densidad con el propósito de ofrecer a los residentes algún tipo de solución habitacional.

### ***D.1.8.2. Zona 2 - Zona Central de la Ciudad***

Esta zona está conformada por los corregimientos de Bella Vista, Bethania y San Francisco. En Bella Vista, al inaugurarse en 1950 el Hotel Panamá, se inicia la transformación de sus alrededores: La ubicación de la Universidad Nacional, el Centro Hospitalario de la Caja del Seguro Social y el desarrollo de la Zona Bancaria han constituido elementos fundamentales para que el área polarizara actividades colaterales, entrando en el proceso acelerado que la ha llevado a convertirse en el nuevo corazón de la ciudad.

El área central del corregimiento de Bella Vista alberga un apreciable comercio urbano: bancos, compañías de seguros, oficinas públicas y profesionales, hoteles, restaurantes, almacenes de diversa naturaleza, etc. En el resto del corregimiento y en sus alrededores se da un uso residencial de mediana y alta densidad mezclado con comercio y otros negocios de diversa índole.

San Francisco tiene una eficiente y expedita conexión con el nuevo centro urbano a través de arterias de tránsito mayor como la calle 50, Vía España y la misma Vía Porras, a las cuales se une la prolongación de la Avenida Balboa hasta la Vía Israel.

La reciente rezonificación del área ha propiciado el alza acelerada de la densidad poblacional de esta zona la cual hasta hace poco presentaba usos de mediana y baja densidad. El área presenta focos de comercio urbano localizados a lo largo de las vías principales. En cuanto al uso institucional, lo más significativo es el Centro de Convenciones Atlapa, el cual actúa como un importante polo de desarrollo dentro de la zona. Todos los alrededores de este centro están sufriendo un evidente cambio que va del uso residencial de baja al de alta densidad. El mayor espacio abierto dentro de este corregimiento y lo constituye el Parque Omar Torrijos con extensión de cerca de 60 Ha.

Bethania presenta un uso predominantemente residencial de mediana y baja densidad con comercio urbano en las principales vías: Simón Bolívar, Ricardo J. Alfaro, Avenida de la Paz en el sector del Ingenio y con desarrollos comerciales muy importantes en el área del Centro Comercial El Dorado. Dentro de este corregimiento existen áreas industriales bien definidas que se ubican en los repartos industriales Los Ángeles y San Cristóbal. En el extremo del corregimiento, colindando con el Distrito de San Miguelito, se encuentra otro sector industrial conocido como Cerro Orillac.

### ***D.1.8.3. Zona 3 - Intermedia***

Se refiere a la zona conformada por los corregimientos de Pueblo Nuevo, Parque Lefevre y Río Abajo. Esta área es eminentemente de uso residencial de mediana y baja densidad con comercio urbano en sus vías principales tales como la Vía España, 12 de Octubre, Vía Simón Bolívar, Vía Cincuentenario y Vía José Agustín Arango y con el foco comercial alrededor del Centro Comercial Plaza Carolina. Cuenta con un gran espacio abierto constituido por el Jardín de Paz que es un camposanto privado.

### ***D.1.8.4. Zona 4 - Los Suburbios***

Esta zona está ubicada dentro del corredor de crecimiento Este y comprende los corregimientos de Juan Díaz, Pedregal y Tocumen. Todos ellos cumplen, para el área metropolitana de la ciudad, funciones de suburbios, con énfasis en la función dormitorio. Juan Díaz presenta un alto índice de crecimiento tanto en su población como en su estructura física, siendo el uso predominante el residencial de baja densidad, con escaso comercio urbano; cuenta también con sectores bien definidos de uso industrial.

El foco de atracción más importante del área de Juan Díaz está dado por la concentración de instalaciones recreativas que comprenden: el Hipódromo Presidente Remón, el Gimnasio, la Piscina Olímpica y el estadio Rommel Fernández. El radio de influencia de estas actividades se extiende a toda el área metropolitana. También existe un importante espacio abierto constituido por el Cementerio Municipal. El área desarrollada del corregimiento de Pedregal presenta un uso predominante de baja densidad, exceptuándose el sector de San Joaquín, en donde el Ministerio de la Vivienda construyó un proyecto de vivienda de mediana densidad. Este corregimiento en general presenta características rurales.

El área desarrollada del corregimiento de Tocumen exhibe usos residenciales de baja densidad, los cuales se ubican en proyectos del sector privado y en zonas de invasión intervenidas y reguladas por el Ministerio de Vivienda. Este sector cuenta con apreciable área industrial localizada a lo largo de la vía al Aeropuerto Internacional de Tocumen.

### ***D.1.8.5. Zona 5 - Áreas Revertidas***

Se refiere a las áreas de la antigua Zona del Canal que revirtieron al control de la República de Panamá en virtud de la firma de los tratados Torrijos Carter y que actualmente conforman en el sector Pacífico el corregimiento de Ancón.

Si se exceptúan el sector destinado a la operación del canal y el destinado al recinto portuario de Balboa, en el resto del área desarrollada de este corregimiento predomina el uso residencial de baja densidad, con usos complementarios a la función habitacional. El estado ha establecido en los poblados del área algunas oficinas gubernamentales. Cabe mencionar que la Autoridad de la Región Interoceánica ha establecido como el resultado de un estudio para el uso de suelo el desarrollo de áreas de recreación (Fuerte Amador, Gamboa), de zonas procesadoras de exportación (Balboa, Albrook Field) y para la expansión residencial (Clayton, Curundú).

### D.1.8.6. Zona 6 - Distrito de San Miguelito

Los corregimientos Victoriano Lorenzo, Mateo Iturralde, Amelia Denis de Icaza, y Belisario Porras presentan un uso residencial predominantemente de baja densidad con escasos sectores multifamiliares de mediana densidad. Se trata de un desarrollo habitacional muy extendido donde predomina la vivienda unifamiliar, bien sea construida por el estado o de generación espontánea. La actividad comercial de ese sector se concentra en la Vía Boyd-Roosevelt en torno al paso elevado de automóviles.

En el corregimiento José Domingo Espinar predomina el uso residencial unifamiliar desarrollado en proyectos esencialmente por la empresa privada. La expansión de este corregimiento se encuentra dentro del Corredor Norte. A lo largo de la Avenida Domingo Díaz se ubica el comercio urbano.

## D.2. Medio biológico

### D.2.1. Flora y fauna terrestre

El uso de suelos y vegetación fueron analizados en conjunto, debido a que varios usos de suelo coinciden con tipos de vegetación. En la Sección *D.1.1- Uso Actual del Suelo*, se definen cada una de las categorías de uso de suelos y vegetación considerados en el análisis de este EIA. Por su parte, la fauna presente en el área de influencia del proyecto está asociada a las condiciones de uso de suelo, a la cobertura vegetal existente y el tipo de vegetación, por lo que su descripción se incorpora a la descripción de cada tipo de vegetación; además, se indican las especies de flora y fauna que están protegidas por nuestra legislación de vida silvestre. Algunas especies de la Clase *Aves* son migratorias, razón por la cual son identificadas como tales.

A pesar que el proyecto se desarrollará en una zona urbana, existen tramos de tuberías que se alinean en diversos tipos de vegetación. A continuación se detallan la cantidad de especies por tipo de vegetación existentes dentro de las servidumbres propuestas para las tuberías nuevas y a ser rehabilitadas de los sistemas de redes, colectoras, transporte y planta de tratamiento. En el Cuadro 10.1 (Anexo 10) se presenta un listado detallado de especies vegetales versus los tipos de vegetación.

Cuadro D.2. Tipos de vegetación y número de especies vegetales existentes en cada tipo

Tipo de Vegetación	Total de especies <sup>6</sup>	Árboles Uso Múltiple <sup>7</sup>	Palmas	Comestibles - Frutales	Ornamentales	Gramíneas
Total	109	64	6	14	18	7
Bosque de Ribera	37	32	2	0	3	0
Riberas Arboladas	49	29	2	13	4	1
Herbazales, Rastrojos, Árboles y Arbustos Dispersos	32	21	2	3	0	6
Bosque Secundario	45	39	4	0	2	0

<sup>6</sup> Incluye todo tipo de árboles y plantas

<sup>7</sup> Árboles en los que una misma especie posee varios usos, como maderables, frutales, cercas vivas, alimento del ganado, manglares, mielíferas, ornamentales.

Tipo de Vegetación	Total de especies <sup>6</sup>	Árboles Uso Múltiple <sup>7</sup>	Palmas	Comestibles - Frutales	Ornamentales	Gramíneas
Intervenido						
Manglar	17	14	0	0	3	0
Cultivos	1	0	0	0	0	1
Urbano	30	13	1	3	13	0
Protegidas	5	5	0	0	0	0

De las 109 especies vegetales identificadas en las diferentes categorías de vegetación y uso de suelo, varias especies están presentes en uno o más tipos de vegetación. Las riberas arboladas y los bosques secundarios intervenidos son los que presentan la mayor diversidad de especies vegetales, con 49 y 45, respectivamente; seguidos por los bosques de ribera, con 37; y los herbazales, rastros, árboles y arbustos dispersos, con 32; y el entorno urbano con 30. Los tipos de vegetación con menor diversidad son los manglares, con 17 especies; y los cultivos, con una sola especie.

En cuanto al tipo de vegetación, los árboles de uso múltiple son el grupo con mayor diversidad, con 64 especies; los ornamentales y frutales incluyen 18 especies, encontrándolas en casi todos los tipos de vegetación por ser cultivadas por los ciudadanos; de las seis especies de palmas, unas son utilizadas como materia prima para vivienda y otras como fuente de alimentación; de las siete especies de gramíneas, dos son utilizadas por el hombre para su consumo, el arroz y la caña de azúcar.

En el grupo de árboles de uso múltiple se encuentran las cinco especies vegetales protegidas por la Lista del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), siendo las mismas las siguientes: Cuipo (*Cavallisenia pyramidale*), que está bajo la categoría de **Bajo Riesgo**; mientras que el Cedro Espino (*Bombacopsis quinatum*), Cedro Amargo (*Carela odorata*), la Caoba (*Swietenia macrophylla*) y el mangle rojo (*Rhizophora racemosa*), en la categoría de **Vulnerables**, o sea, que pueden categorizarse como *En Peligro* o *En Peligro Crítico*, si no se maneja bien el recurso, su población y /o su distribución.

La categorización del estado de las especies, está basado en cinco criterios fundamentados en factores biológicos relacionados con el riesgo de extinción, e incluyen: tasa de disminución, tamaño de la población, área de distribución geográfica, grado de fragmentación de la población y la distribución. Se entiende por *Vulnerable* (VU), cuando la especie no satisface los criterios de Peligro Crítico o Inminente, pero tiene un alto riesgo que se extinga; *Riesgo Bajo* (RB) se considera cuando la especie no satisface los criterios de Peligro Crítico, Peligro y Vulnerable; y *Datos Insuficientes* (DI) cuando se tiene inadecuada información para que una evaluación diste de determinar, directa o indirectamente, si existe un riesgo de extinción, basados en el estado de distribución y/o población.<sup>8</sup>

El crecimiento urbano de la ciudad de Panamá hacia el Este y Norte influye y sigue motivando la transformación de la cobertura boscosa, y como consecuencia de esta expansión, tenemos que los hábitat naturales de la fauna silvestre, principalmente los mamíferos, están en franco proceso de desaparecer; además, las urbanizaciones y estructuras propias de una ciudad, se constituyen en barreras contra el desplazamiento (migración) de los animales silvestres; y finalmente, los animales silvestres son presas de cacería, para satisfacer las

<sup>8</sup> Para mayor información, refierase a la página Web <http://www.iucn.org/themes/ssc/redlists/RLcats2001booklet.html>; o [http://www.redlist.org/info/categories\\_criteria1994.html](http://www.redlist.org/info/categories_criteria1994.html)

necesidades de alimentación de la gente, la cual se práctica en cualquier tiempo, sin límite y sin importar las Leyes. Por estas razones en algunos lugares encontraremos más animales de una clase que de otra, pero en términos generales, podemos decir, que encontramos 191 especies de vertebrados silvestres, agrupados en 80 familias, divididos de la siguiente forma:

Tabla D.3. Cantidad de especies de vertebrados silvestres en los diversos tipos de vegetación y uso de suelos

	<b>Total</b>	<b>Mamíferos</b>	<b>Aves</b>	<b>Reptiles</b>	<b>Anfibios</b>
Total	122 (80 Familias)	33 (20 Familias)	136 (44 Familias)	16 (12 Familias)	6 (4 Familias)
Urbano	33	7	20	4	2
Cultivo	41	7	28	3	3
Herbazales, Rastrojos	62	16	38	4	4
Riberas Arboladas	63	19	30	9	5
Bosques de Ribera	88	29	41	12	6
Bosque Secundario Intervenido	94	27	46	15	6
Manglar	91	9	79	3	0
Resolución 002-80	35	14	17	4	0
CITES	23	10	10	2	1
UICN	2	2	0	0	0
Migratorias	20	0	20	0	0

En el Cuadro 10.2 (Anexo 10) se presenta la información desglosada de lo expuesto previamente, y la relación entre la fauna silvestre versus la categoría de vegetación. La mayor diversidad de fauna silvestre está asociada a los remanentes de bosques, como los bosques secundarios intervenidos y los bosques de ribera, con 94 y 88 especies, respectivamente. El grupo más representativo son las aves, con 136 especies agrupadas en 44 familias, que también incluyen a las 20 especies migratorias registradas en la zona del proyecto. Además, son las especies más numerosas en todos los tipos de vegetación. Se cuantificaron 33 especies de mamíferos, agrupados en 20 familias. Los reptiles están representados por 16 especies, agrupadas en 12 familias. Los anfibios son el grupo menos representado, con tan solo seis especies, agrupadas en 4 familias, y no se encuentra ninguna en los manglares.

Cabe mencionar que de las 122 especies de vertebrados silvestres existentes, 35 se encuentran protegidas por nuestra legislación como animales *En Peligro de Extinción*. Además, 23 especies están dentro de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), de las cuales:

- Seis especies están incluidas en el Apéndice I, que incluye todas las especies en Peligro de Extinción que pueden ser afectadas por el comercio.
- Once especies están incluidas en el Apéndice II, que trata sobre las Especies, que aunque no están en peligro, por el comercio pueden llegar a ese estatus y otras consideraciones adicionales.
- Ocho están incluidas en el Apéndice III, que incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesita la cooperación de otras partes en el control de su comercio.

Dentro de la Lista del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), encontramos una especie de fauna silvestre, el oso caballo (*Mymercophila*

*tridactila*), es considerada por esta organización como *Vulnerable*, o sea, que la especie no está en peligro crítico o en inminente peligro, pero tiene un alto riesgo que se extinga si se continúa con prácticas de disminución de su población; y otra, el armadillo (*Cabassus centralis*), es clasificada como especie con *Datos Insuficientes* (DI), o sea, que no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.

A continuación se localizan y describen la flora y fauna de cada uno de estos tipos de vegetación:

#### **D.2.1.2. Cultivos**

Los *Cultivos* predominan en el sector Este de la ciudad, desde Tocumen y hacia Pacora, por donde se alinea la colectora CA-1, y van desde los límites con Villa Lochín hasta la Estación de Bombeo de Tocumen (EB-Tocumen). Las áreas planas, cercanas a la costa, son utilizadas actualmente para la siembra de arroz (*Oryza sativa*). Por las características propias de lo que denominamos cultivos, la riqueza de especies vegetales es baja, siendo la especie presente la propia de este tipo de cultivo. En el pasado, gran parte de este sector estaba sembrado de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), por la existencia del antiguo Ingenio Felipillo, pero este tipo de cultivo fue reemplazado por el de arroz a mediados de la década pasada; también hubo una época donde se sembró maíz (*Zea Mays*).

La fauna es pobre y consiste principalmente de aves que sobrevuelan el área (28 especies), pero que residen en las clases de vegetación aledañas, como manglar, herbazales, rastrojos y bosque secundario. Además, se encuentran siete especies de mamíferos, tres de reptiles y tres de las seis especies de anfibios (Cuadro 10.2 – Anexo 10).

Una de las especies silvestres más comunes en los cultivos es el güichichi (*Dendrocygna autumnalis*), que junto a otras especies de patos llegan a los humedales de Tocumen y La Jagua, situados entre la desembocadura del río Tocumen y el río Bayano.

Existen algunas pequeñas aves que llegan a las áreas bajo cultivo, como es el semillerito negro azulado (*Volantina jacarina*), espiguero variable (*Sporophila americana*), espiguero ventriamarillo (*Sporophila nigricollis*), las cuales además, pueden ser observadas en áreas de herbazales y claros con árboles dispersos.

#### **D.2.1.3. Herbazales y Rastrojos**

Los *Herbazales* y *Rastrojos* que se encuentran en el área de estudio están localizados principalmente en las afueras de la ciudad, en áreas contiguas a urbanizaciones, a trabajos de infraestructura vial, o a explotaciones agropecuarias abandonadas.

Estas son tierras cubiertas de pastos, malezas y árboles dispersos, que están sujetas al fuego incontrolado de las quemadas, durante la estación seca. Se caracterizan por tener una vegetación baja, dominada por gramíneas, arbustos de porte bajo y dispersos, o por especies pioneras. Además, los suelos son pardos a claros, son frágiles cuando se privan de la cubierta vegetal.

Por lo general la cubierta vegetal originaria de esta condición fue un bosque semidecídulo, de altura mediana y muy abierta en el sotobosque. El bosque original contenía maderas de gran valor en la industria de la ebanistería (Tosi, J. 1971).

En la actualidad la especie dominante en los herbazales es la paja canalera (*Saccharum spontaneum*), especie exótica, que se caracteriza por crecer hasta los 4m a 5m de altura. También podemos encontrar las hierbas pará (*Panicum barbinoide*) y guinea (*Panicum maximum*); no obstante, la forma de desarrollarse agresivamente de la paja canalera, impide el crecimiento de casi todas las especies pioneras nativas (Cuadro 10.1 – Anexo 10).

La arbustos más comunes en esta área son capulín (*Muntingia calabura*) y poro poro (*Cochlospermum vitifolium*). Generalmente se encuentran árboles de poca altura, como el guarumo (*Cecropia peltata*), balso (*Ochroma pyramidale*) y guácimo colorado (*Luehea seemmannii*). Podemos observar ocasionalmente la presencia de árboles aislados de algarrobo (*hmenaea coarbaril*), cedro espino (*Bombacopsis quinetun*), corotú (*Enterolobium cyclocarpus*) y laurel (*Cordia alliodora*), cuya altura puede llegar hasta 25m de altura.

Muchos de estos terrenos no han sido urbanizados por diversas razones, algunos producto de las condiciones de mercado, otros son colindantes de sitios cosntruidos o urbanizados y el espacio de terreno libre no permite la construcción de otra estructura.

La fauna silvestre asociada a rastrojos y herbazales incluye 62 especies, siendo la clase más representativa las Aves, con 38 especies (Cuadro 10.2 – Anexo 10); las más comunes son la garza bueyera (*Bubulcus ibis*), garza Blanca (*Aedea alba*), Gavilán de Swainson (*Buteo swainson migratoria*), Tortolita rojiza o Tierrerrita (*Columbina tapalcoti*), Garrapatero mayor (*Crotophaga major*), y tirano tropical pechiamarillo (*Tyranus melancholicus*). Los mamíferos están representados por 16 especies, principalmente el ratón de bolsa (*Liomys adpersus*) y la zarigüeya (*Didelphys marsupialis*). Los reptiles están representados por cuatro especies, siendo las especies más comunes la iguana verde (*Iguana iguana*), especie protegida por nuestra legislación, el borriquero (*Ameiva ameiva*), el meracho (*Basiliscus basiliscus*) y la boa (*Boa constrictor*); y anfibios están representados por cuatro especies, siendo la más común el sapo común (*Buffo marinus*).

#### **D.2.1.4. Riberas Arboladas**

Las *Riberas Arboladas* están distribuidas por toda el área del proyecto, principalmente en las siguientes quebradas y ríos:

- Quebrada Santa Rita.
- Quebrada Monte Oscuro.
- Río Abajo.
- Río Matías Hernández.
- Quebrada Palomo.
- Río Palomo.
- Quebrada Espavé
- Quebrada La Primavera
- Río Las Lajas.
- Río María Prieta
- Río Juan Díaz
- Río Naranjal.
- Quebrada Bandera
- Río Tapia.
- Quebrada Las Mañanitas.
- Río Tagareté.

- Río Tocumen.
- Río Cabuya.

Por lo general esta categoría se constituye cuando los individuos y sociedad, por necesidad de la expansión urbana, instalan sus estructuras (viviendas, comercios, industrias) en los terrenos colindantes con los cursos de agua superficiales; para el caso de nuestro proyecto, es el área por donde se ha considerado alinear e instalar las colectoras, líneas de impulsión en la servidumbre de las quebradas y ríos arriba listados.

Tal como se expuso en la definición de esta categoría, la misma es el resultado de un proceso de colonización de nuevas tierras, muchas de las cuales son bosques viejos, bosques secundarios intervenidos e incluso herbazales y rastrojos. Esta situación la encontramos a lo largo y ancho de todo el área que abarca el proyecto.

Entre la vegetación observada durante las visitas de campo, tenemos especies representativas del hábitat natural, como espavé (*Anacardium excelsum*), panamá (*Sterculia apetala*), higuerón (*Ficus insipida*), guayacán (*Tabebuia guayacan*), jobo (*Spondias mombin*), guarumo (*Cecropia peltata*), capulín (*Muntingia calabura*), guácimo colorado (*Luehea seemmannii*), balso (*Ochroma pyramidale*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), indio desnudo (*Bursera simaruba*), malagueto hembra (*Xylopia frutescens*) y poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), así como especies utilizadas por el hombre para su alimentación: Plátano (*Mussa paradisiaca*), papaya (*Carica papaya*), marañón (*Anacardium occidentale*), mango (*Mangifera indica*), aguacate (*Persea americana*), tamarindo (*Tamarindus indica*), además de las aquí mencionadas podemos encontrar otras en el listado de especies versus categoría de la vegetación y uso de suelo (Cuadro 10.1 – Anexo 10).

En esta categoría encontraremos especies arbóreas presentes también en las categorías Bosque de Ribera o de Galería, y Herbazales y rastrojos.

Al igual que en el Bosque de Ribera, existen especies ecológicamente más tolerantes, como los hinojos (*Piper* spp.), platanillos (*Heliconia* spp.) y varias especies de rubiáceas (*Psychotria* spp., *Alibertia edulis*); no obstante, bajo el dosel no hay estratos arbóreos definidos y el sotobosque es muy enmarañado. Estos individuos pueden estar o no, colindando con viviendas u otras estructuras construidas por el hombre (Fotos D-5, D-6 y D-7).

El número total de especies silvestres de animales que se han considerado en las Riberas Arboladas es de 63, de las cuales muchas se les encuentran, además, en Bosques de Ribera y Bosques Secundarios Intervenidos (Cuadro 10.2 – Anexo 10).

Con base a lo expuesto en el párrafo anterior tenemos como ejemplo los siguientes: Zarigüeya común (*Didelphys marsupialis*), Vampiro común (*Desmodus rotundus*), Ardilla colorada (*Sciurus granatensis*), Gato de espina (*Coendou rotschildi*), Lobo de gallinero (*Galictis llamandi*), Rata negra (*Rattus rattus*), Paisana (*Ortalis cinereiceps*), Paloma escamosa (*Columba peciosa*), Trogón violáceo (*Trogon violaceus*), Boa (*Boa constrictor*) y Babilla (*Caiman cocrotilus fuscus*), entre otras.

#### **D.2.1.5. Bosques de Ribera o de Galería**

Este bosque es el remanente de un bosque más extenso, que ha sido destruido, el cual puede convertirse en un futuro próximo, en una Ribera Arbolada, en la medida que la vegetación natural es sustituida por plantas ornamentales y alimenticias.

Sólo encontramos Bosques de Ribera y manchas de bosques en el Norte del área de estudio, o sea en las cuencas altas de los ríos:

- Las Lajas.
- Juan Díaz.
- María Prieta
- Naranjal.
- Tapia.

Las especies de árboles del Bosque de Ribera o de Galería, presentan raíces zancos, tubulares o con gambas, de hojas grandes, anchas y deciduas. En este tipo de vegetación se han cuantificado 37 especies flora, dominando ampliamente los árboles de uso múltiple, con 32 especies (Cuadro 10.1 – Anexo 10).

En esta categoría encontraremos especies arbóreas presentes también en las categorías Riberas Arboladas, y Herbazales y rastrojos. Al igual que en las Riberas Arboladas, existen especies ecológicamente más tolerantes, como los hinojos (*Piper* spp.), platanillos (*Heliconia* spp.) y varias especies de rubiáceas (*Psychotria* spp., *Alibertia edulis*).

Las especies que forman parte de esta agrupación, proporcionan alimento a un sin número de especies de fauna silvestre; además, otras son utilizadas por el hombre en trabajos de ebanistería y construcción.

La fauna silvestre está representada por 88 especies, incluyendo 29 especies de mamíferos, 41 especies de aves, 12 especies de reptiles, y las seis especies de anfibios (Cuadro 10.2 – Anexo 10).

#### **D.2.1.6. Bosques Secundarios Intervenidos**

En los lugares donde encontraremos *Bosques Secundarios Intervenidos* es en el Parque Natural Metropolitano y en una pequeña sección del tramo final de la colectora Matías Hernández (MH) entre el puente Los Gemelos y el Corredor Sur.

Este tipo de bosque presenta una vegetación densa y por lo general es un área extensa; también encontramos áreas abiertas, como un camino o un claro. De no dársele protección a los mismos, estos tienden a convertirse en claros y áreas arbustivas, debido a la explotación de las especies con valor comercial que se encuentran.

En el Parque Natural Metropolitano<sup>9</sup> se encuentran árboles que superan los 25m de altura y otros de menor tamaño. Al igual que en los *Bosques de Ribera*, las especies dominantes son típicas de bosques relativamente viejos, que han sufrido perturbaciones en el pasado; por tanto, en ambos encontramos casi las mismas especies de flora, como espavé (*Anacardium excelsum*), higuera (*Ficus insipida*), corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), jobo (*Spondias mombin*), guayacan (*Tabebuia guayacan*), roble de sabana (*Tabebuia rosea*), laurel (*Cordia alliodora*), guácimo colorado (*Luehea seemmannii*), Harino de río (*Andira inermis*), almacigo (*Bursera simaruba*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), cedro espino (*Bombacopsis quinata*), mangabé (*Didymopanax morototoni*), palo de buba (*Jacaranda copaia*), cuiipo (*Cavanillesia*

---

<sup>9</sup> Aranda, Jorge, E. 1998. Caracterización de la Flora y la Vegetación del Parque Natural Metropolitano para actualizar el Plan de Manejo. Informe Final. Panamá.

*platanifolia*), palo santo (*Erythrina fusca*), zorro (*Astronium graveolens*), Panamá (*Sterculia apetala*), y *gastris panamensis* (Cuadro 10.1 – Anexo 10).

Bajo el dosel encontraremos varios estratos de palmas, arbustos y árboles, entre los que sobresalen palmas, como palma real (*Attalea butyracea*) y maquenque (*Oenocarpus mapora*); y arbustos huesitos (*Cassipourea elliptica*) (*Faramea occidentalis*), candelo (*Antirhea trichantha*) y *Casearia* sp.

El sotobosque, o estrato de arbustos y hierbas menores de 5m de altura, está dominado por numerosas especies de las familias Piperaceae (hinojos), Rubiaceae, Melastomataceae, Musaceae (platanillos) y Zingiberaceae (caña agria).

También las lianas y las epífitas son muy abundantes, con numerosas especies de cada grupo. Las más sobresalientes entre las lianas están en las familias Bignoniaceae, Fabaceae, Sapindaceae, Passifloraceae y Poaceae. Entre las epífitas, las familias mejor representadas son las orquídeas (Orchidaceae), bromelias (Bromeliaceae) y anturios (Araceae). También se encuentran numerosos helechos y especies de *Peperomia*.

Este bosque posee numerosas especies de importancia comercial para la producción de madera, como cedro espino (*Bombacopsis quinata*), roble (*Tabebuia rosea*), cedro (*Cedrela odorata*), guayacán (*Tabebuia guayacan*) y zorro (*Astronium graveolens*).

La fauna del Bosque Secundario Intervenido presenta la mayor cantidad de especies (94) de todas las categorías de vegetación; no obstante como la fauna es migratoria, encontraremos especies presentes en otras categorías, como es el caso del ñeque (*Dasyprocta punctata*), gato solo (*Nasua narica*), mono titi (*Saguinus geoffroyi*), y perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*).

De igual forma que los animales terrestres, las aves, tanto locales como migratorias, llegan a estos Bosques, donde podemos encontrar especies como pibí boreal (*Contopus borealis*), mosquerito verdoso (*Empidonax vireescens*), vireo ojirrojo (*Vireo olivaceus*), y la lanilla azul (*Passerina cyanea*).

En esta clase de vegetación también se encuentran especies migratorias, como las especies encontradas en las clases de vegetación contiguas (Bosque de Ribera). Igualmente las especies protegidas por ley son las mismas de las clases de vegetación contiguas, especialmente los herbazales y el bosque secundario (Cuadro 10.2 – Anexo 10).

### **D.2.1.7. Manglares**

Los manglares de Juan Díaz muestran un patrón característico de zonación, donde en la zona litoral se encuentra una franja de *Rhizophora brevistyla* (mangle rojo). Por detrás del mangle rojo y en a zona supralitoral se encuentra una franja de *Avicennia nitida* (mangle negro) seguida por *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), con frecuencia se observa detrás del mangle rojo una amplia zona compuesta por una mezcla de mangle negro y blanco. *Conocarpus erectus* (Botoncillo), se encuentra en el borde del manglar, próximo al área donde la vegetación propiamente terrestre comienza a dominar. Con frecuencia se observa las riveras de los estuarios rodeados por *Pelliciera rhizophorae*, mangle conocido localmente como pie de santo (D´Croz y Kwiecinski, 1980) (Cuadro 10.1 – Anexo 10). Polanco (2004) reporta que los manglares del golfo de Panamá pueden ser muy altos con unos 30m de altura y Duke y sus colaboradoras (1994) reportan un área aproximada de 441Ha en el área de Juan Díaz.

Otras especies asociadas al manglar en casi todos los sitios son el helecho negra jorra (*Acrostichum aureum*), la liana (*Phryganoydia phellosperma*) y algunas epifitas como las orquideas (*Brassavola nodosa*) y (*Catasetum sp.*), y la bromelia (*Tillandsia flexuosa*) (CESOC, 1998; Polanco, 2004).

Entre las especies de invertebrados relevantes observadas en el manglar se encontraron Cangrejos violinistas (*Uca sp.*) y jaibas (*Callinectes sp.*) y especies de moluscos que incluyen caracoles (*Lithorina sp.*), conchas (*Anadara tuberculosa*).

La fauna del manglar es variada, pero la mayor cantidad de especies corresponde al grupo de las aves, con sólo algunas especies de mamíferos y de reptiles. En esta vegetación no hay anfibios presentes. De estas especies, diez están consideradas en peligro de extinción y protegidas por ley, como el gato manglatero (*Procyon lotor* y *Procyon cancrivorus*) y la iguana (*Iguana iguana*) (CESOC, 1998).

En la zona de Juan Díaz existe abundancia de aves, personalmente identificamos 18 especies de aves en el área, en dos giras de campo; por otro lado el Componente de Aves de Humedales de la Bahía d Panamá (Aparicio y Jiménez, 2004) identifico 113 especies de Aves en los manglares de la parte alta de la bahía de Panamá (88 residentes y 25 migratorias); además, como el área es utilizada para el desarrollo de actividades eco turísticas el informe de campo de EcoVentures ([www.ecoventures-travel.com](http://www.ecoventures-travel.com)) reporta también 20 especies importantes para los ornitólogos aficionados y la base de datos de Sociedad Audubon de Panamá indica 12 especies importantes. En el Cuadro 10.2 (Anexo 10) se presenta la lista de las 79 especies confirmadas para el área de Juan Díaz y su estado de conservación.

El estado de conservación de las aves encontradas indica que la Paloma Colorada (*Columba cayennensis*) y el Loro coroniamarillo (*Amazona Ochrocephala*) son especies protegidas por Ley en la República de Panamá, además tanto el Loro coroniamarillo como el Colibrí Gorguizafiro (*Lepidopyga coeruleogularis*) son especies vulnerables de estar en peligro de extinción. Otro elemento internacionalmente reconocido como indicador del estado de conservación de las especies lo establece la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y en este caso encontramos seis especies en el Apéndice II, lo que indica se requiere un permiso de exportación o un certificado de reexportación expedido por la Autoridad Administrativa del Estado de exportación o reexportación. Entre las especies identificadas en el área, ninguna se encuentra en la lista roja de Panamá dentro de la UICN.

Los estudios realizados por el Laboratorio de Biología Marina de la Universidad de Panamá indican la presencia de no menos de treinta especies de peces en los manglares de Juan Díaz, muchas de interés, comercial. La lisa (*Mugil curema*) es la especie más abundante en los manglares y estuarios, la mojarra (*Eucinostomus californiensis*) en sus formas juveniles, es otra de las especies comunes, cuatro especies de róbalo (*Centropomus armatus*, *C. nigrescens*, *C. robalito* y *C. unionensis*) esta última en poca cantidad, dos especies de pargos (*Lutjanus aratus* y *L. argentiventris*) la corvina (*Micropogon altipinnis*), la anchoveta (*Anchoa panamensis*) y el pez congo (*Galeichthys jordan*) (D´Croz y Kwiecinski, 1980; D´Croz, 1985).

### **D.2.1.8. Vegetación de zonas urbanas**

Las especies que se encuentran en el entorno Urbano son las utilizadas en las áreas verdes de las calles (aceras), avenidas (isleta central), parques o que se encuentran en terrenos baldíos, e incluyen árboles de uso múltiple, palmas, comestibles y frutales, ornamentales y gramíneas (Cuadro 10.1 – Anexo 10).

En ciertas urbanizaciones de la ciudad de Panamá, especialmente en las localizadas en las áreas revertidas y en las periferias de la ciudad, vecinas a zonas arboladas, es frecuente encontrar fauna silvestre, que está representada por 33 especies en esta zona (Cuadro 10.2 - Anexo 10).

## **D.2.2. Flora y fauna acuática**

La flora y fauna acuática incluyen los litorales rocosos, litorales arenosos fangosos, las zonas sublitorales y las pesquerías. En estas comunidades ecológicas no se encontraron especies endémicas ni peligrosas; la iguana verde (*Iguana iguana*) es la única en peligro de extinción; la paloma colorada (*Columba cayennensis*) es una especie protegida por ley; el mangle rojo (*Rhizophora racemosa*) es considerada como especie vulnerable; y tres especies de aves (*Amazona Ochrocephala*, *Lepidopyga coeruleogularis* y *Phaeocroa cuvierii*) son especies amparadas bajo el Apéndice II de CITES.

### **D.2.2.1. Litoral Rocoso**

La zona de litoral rocoso, en la bahía de Panamá, se encuentra ubicada en varias localidades de la zona de la urbe metropolitana, iniciando por Amador, donde el relleno que conforma la calzada es de tipo rocoso; hacia el Este de la ciudad, en la sección costera de la avenida de los poetas también hay un relleno acuñado con ladrillos de arcilla; la sección litoral de Punta Calafate en el área San Felipe que es una combinación de litoral rocoso y arenoso fango; toda la sección costera del relleno de la Avenida Balboa, incluyendo el área del Club de Yates y Pesca y el Hotel Miramar, Punta Paitilla y la zona costera de Boca la Caja. Adicionalmente las estructuras del Corredor Sur también funcionan como sustrato rocoso que sirve de hábitat para las especies litorales.

En la zona alta del litoral casi todo el espacio es dominado por especies sésiles. Contiene la densidad más alta de individuos sésiles, pero la diversidad más baja de especies de todas las zonas. Las especies sésiles más numerosas son los balanos comedores de partículas *Chthamalus fissus* y *Euraphia imperatrix*. Los animales móviles incluyen los gasterópodos herbívoros *Littorina modesta* y *Nerita scabricosta*. El cangrejo herbívoro *Grapsus grapsus* se alimenta a lo largo de toda la pendiente durante la marea baja. Evita la inmersión, a pesar que las algas de las cuales se alimenta son más abundantes en los niveles bajos. Los gasterópodos depredadores emigran hacia arriba durante las mareas altas para alimentarse de las especies sésiles (Ingemar, 1997).

En la zona media del litoral, la mayor parte del espacio es dominado por algas calcáreas. Esta zona contiene una diversidad de especies y una densidad de población más elevada que la zona alta, pero más reducida que las zonas más bajas. Las especies sésiles más abundantes son el balano *Chthamalus fissus*, el mejillón *Brachidontes semilaevis* y la anémona microcarnívora *Anthopleura dowii*. Los animales móviles incluyen las lapas herbívoras *Siphonaria gigas* y *Fissurella virescens*; los chitones herbívoros *Chitos stokesii* y *Acanthochitona hirudiniformis*. Los depredadores más comunes son los gasterópodos *Acanthina brevidentata* y *Thais melones* y e cangrejo *Eriphia squamala* (Ingemar, 1997).

En la zona baja del litoral, el espacio es dominado también por algas calcáreas. Esta zona contiene una densidad más baja de los individuos sésiles, pero una mayor diversidad de especies que las zonas más altas. Los organismos sésiles más abundantes son los balanos *Chthamalus fissus* y *Balanus inexpectatus* y la ostra *Chama echinata*. Otras especies sésiles solitarias incluyen dos anémonas micro carnívoras, cinco especies de verméticos, cuatro de

poliquetos, siete de tunicados y una de pepino de mar. Las especies móviles incluyen molusco s herbívoros, cinco especies de chitones herbívoros, el cangrejo herbívoro *Pachygrapsus transversus*, el cangrejo omnívoro *Eriphides hispida* y los erizos herbívoros *Echinometra vanbrunti* y *Eucidaris thouarsi*. Hay más especies depredadoras en las zonas bajas que en las altas. Los depredadores más comunes son lo gasterópodos *Thais melones*, *T. triangularis* y *Acanthina brevidentata*, y el cangrejo *Eriphia squamata* (Ingemar, 1997).

En la zona muy baja del litoral el espacio es dominado por algas calcáreas. Esta zona contiene la menor cantidad de individuos sésiles, pero la mayor diversidad de especies de todas las zonas. Los organismos sésiles más abundantes son todos consumidores de partículas, la ostra *Chama echinata*; cinco especies de verméticos; y el balano *Balanus inexpectatus*. Los herbívoros más abundantes son los moluscos *Siphonaria palmata* y *Fisurella virescens*, el cangrejo *Pachygrapsus transversus* y el erizo *Echinometra vanbrunti* (Lessios, 1983; Lubchenco et al., 1984).

Es común encontrar al quitón *Tonicia forbesi* ya la lapa *Fissurella morrisoni* en orificio\_ creados por el erizo *Echinometra*. Los depredadores más abundantes son los gasterópodos *Thais melones*, *Acanthina brevidentata*, *Thais triangularis* y *Opeatostoma pseudodon*. Otros organismos comunes, pero menos abundantes en esta zona son filtradores de partículas (ofiuroides, nudibranchios y pepinos de mar), y el erizo herbívoro *Arbacia stellata* (Lessios, 1983; Lubchenco et al., 1984).

En la zona litoral no se han reportado anfibios, aunque al parte inmediatamente superior de la zona costera se encuentran el sapo común (*Bufo marinus*) y la rana túngara (*Physalaemus pustulosus*), en cuanto a reptiles se han observado el borriquero (*Ameiva festiva*) la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaura similis*) y la boa constrictor (*Boa constrictor*). El mamífero más común en Amador es el gato manglatero o mapache (*Procyon spp.*) común en la calzada de amador. Entre las aves reportadas para el área costera, la mayoría coinciden con las especies reportadas para la zona de manglar (Cuadro 10.2 – Anexo 10).

Una característica observada en el litoral de la ciudad de Panamá es la presencia de abundantes desechos sólidos, incluyendo bolsas plásticas, envases plásticos y de vidrio, tela, llantas, abundante madera, troncos y retos de botes, entre otros.

### **D.2.2.2. Litoral Arenoso Fangoso**

La parte alta de la Bahía de Panamá es una de las áreas más importantes para aves playeras migratorias en las Americas, si se toma en cuenta el movimiento total se estima que 1,300,000 Playeros Pequeños, 280,000 de Playero Occidental (31.5% de la población mundial), 47,000 Playero Semipalmeado (4.7% de la población mundial), 30,000 Chorlo Semipalmeado (20.1% de la población mundial), están de paso en la migración del otoño (Angher, 2003).

Los conteos de aves de un solo día sobrepasan el 1% de las poblaciones mundiales de Chorlo Gris, 4.3% de Playero Aliblanco, 10.3 de Zarapito Trinidad y 1.9% de Agujeta Piquicorta y las concentraciones más grandes se encuentran en la parte occidental del AIA PM-19 denominada Parte Alta de la Bahía de Panamá (Angher, 2003) y coincide con el área de fangales de Juan Díaz.

En el área de la boca del río Juan Díaz y en áreas más alejadas de la costa se hicieron dragados para muestreo de macroinvertebrados bentónicos en las estaciones que hemos denominado 1, 2, 3 y 4, cuyas posiciones se indican en la siguiente Tabla:

Tabla D.4. Posiciones de muestreo de bentos

Estación	Longitud E	Latitud N
1	673000	995877
2	671774	995851
3	673200	992850
4	673000	989850

En las dos estaciones (1 y 2) de la zona litoral se encontraron pocas taxas de organismos y los Índices de Diversidad y Riqueza fueron bajos (ver detalles en la siguiente tabla):

Tabla D.5. Diversidad y Riqueza del Bentos Litoral

Estación	1-A	1-B	2-A	2-B
ANNELIDA				
Arenicolidae	9	6	3	2
Nephtyidae	8	7	1	1
Maldanidae		1	1	
Psionidae			1	
Ctenodrilidae			1	
MOLLUSCA				
Aglajidae			4	
Littorinidae				1
Natacidae				1
Índice de Diversidad	0.12	0.21	0.55	0.80
Índice de Riqueza	0.77	1.85	4.96	3.30

Fuente: Este estudio

### D.2.2.3. Zona sublitoral

El área del proyecto en la bahía de Panamá ha sido ampliamente estudiada por diversos investigadores y se han reportado 113 especies de peces y 56 especies de macroinvertebrados para la zona de la Bahía de Panamá (Martínez et al, 1994). En el Inventario Biológico del Canal de Panamá, Garcés (1994) reporta 117 especies o taxas de organismos bentónicos y los grupos dominantes fueron Polychaeta, Crustacea, Sipuncurta, Nemertina y Mollusca.

El estudio de CESOC (1998) entre los meses de marzo, abril y mayo de 1976 indica que fueron colectados un total de 92 especies de peces óseos y 45 especies de invertebrados en aguas abiertas en la Bahía de Panamá, en 17 estaciones ubicadas en el área comprendida entre la isla Flamenco y la estatua Morelos.

Según es Estudio de CESOC (1998) la correlación de la distribución de los peces, con los parámetros de contaminación pueden mostrar patrones que indican la presencia de contaminantes y así servir como indicadores. La estación más separada de la costa, recibe menos influencia de los contaminantes provenientes de las aguas continentales, y por tanto presenta una mayor abundancia y peso total de peces capturados que en las otras estaciones.

Martínez y sus colaboradores (1994) concluyen que la máxima abundancia y diversidad de especies de peces marinos sublitorales se relacionó con la proximidad de áreas estuarinas y de bosques de mangle, los cuales son fuentes de desove y apareamiento de muchas especies de peces e invertebrados.

En el estudio de CESOC (1998) la abundancia de los invertebrados en áreas cercanas a la Estatua de Morelos fue grande para las especies de camarón blanco y tití.

Por otro lado, en la bahía de Panamá, los análisis de pesticidas organoclorados no revelan contaminación. Análisis de B-BHC, Lindano, Heptaclor, Aldrín y Mirex resultaron no detectables. La acumulación más alta de pesticidas en sedimentos de la bahía de Panamá se localizó frente a un vertedero de basura, actualmente fuera de servicio, en la desembocadura del río Juan Díaz (PNUMA, 1999).

Algunos síntomas de eutroficación son evidentes en la bahía de Panamá, tales como bajos valores de OD y baja diversidad de fauna bentónica. El fósforo se encuentra en el rango de 0,20 a 0,32mg/l, con valores menores a 0,06mg/l para algunas áreas. La concentración de clorofila "a" está en el rango de 2,64 a 3,14mg/m<sup>3</sup>. Como consecuencia de este enriquecimiento de nutrientes se registran valores hasta de 30mg/m<sup>3</sup> de clorofila "a" durante la estación de seca (D'Croz, 1987).

En este estudio se incluyó el estudio de macroinvertebrados bentónicos y en las dos estaciones (3 y 4) se encontraron pocas taxas de organismos, algunas coincidentes con las encontradas en la zona litoral; además, los Índices de Diversidad y Riqueza también fueron bajos, aunque mayores que los encontrados en la zona litoral (ver detalles en la siguiente Tabla:)

Tabla D.6. Diversidad y Riqueza del Bentos Sublitoral

Estación	3-A	3-B	4-A	4-B
ANNELIDA				
Arenicolidae	3		4	2
Nephtyidae	3	8	8	3
Maldanidae	1	1		
Psionidae			2	
Poliodontidae	1			
Arabelidae		1		
Cappitellidae			1	
Sternaspidae			2	
MOLLUSCA				
Aglajidae	1			
Potamidae			1	
Columbellide			1	1
Bucinidae			1	
Coopperellidae				1
CRUSTACEA				
Penaidae	1			
Dajidae			1	
Índice de Diversidad	0.60	0.30	0.43	0.57
Índice de Riqueza	5.00	2.00	7.68	3.15

Fuente: Este estudio

Los índices de diversidad y riqueza de este estudio son pequeños y similares a los encontrados en dos puntos ubicados al suroeste en el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III del Dragado y Disposición del Material Dragado del Puerto de Contenedores de Balboa, Fase 3 (2001), donde se registraron Índices de Diversidad (H) de 0.53 y de riqueza ( $d_1$ ) de 1.87 para la Estación 1 como promedio de los dos muestreos en el sitio y para la Estación 2  $H = 0.40$  y  $d_1 = 2.91$ .

#### **D.2.2.4. Pesquerías**

Durante la giras de muestreo de corrientes de este proyecto y las colectas de sedimento tuvimos la oportunidad de observar gran número de embarcaciones pesqueras faenando en el área cercana a la boca del río Juan Díaz, que incluían principalmente camareros y pescadores artesanales con trasmallos para pesca de camarón y peces pequeños. Cabe resaltar que las actividades de pesca de arrastre están prohibidas en la zona litoral.

La corvina fue la especie más capturada en término de peso total, tanto en el año de 1995 (114.710Kg) como en 1996 (229.419Kg), teniendo en un año apenas el aumento en cerca de 100% en el peso capturado. Otras tres especies tuvieron también bastante importancia económica. Son ellas: Cojinúa, Sierra y Pargo. Entretanto cada especie no sobrepasó los 50.000Kg de peso total en cada año (CESOC, 1998).

Además de los peces, crustáceos y moluscos son importantes en la pesca artesanal de la región. Los camarones fueron los más representativos con 48.447Kg (1995) y 96.895Kg (1996), eso representando un aumento de más de 100% en las capturas entre los dos años (CESOC, 1998).

Ocho especies de camarones peneidos se encuentran en los manglares y estuarios durante su vida juvenil, de estos camarones tres especies que se conocen como camarones blancos (*Penaeus occidentales*, *P. stylirostris* y *P. vannamei*) son las más abundantes (D´Croz et al, 1976). Otras especies de camarones peneidos han sido observadas en los manglares: el camarón café (*Penaeus californiensis*), el camarón rojo (*P. brevisrostris*), el camarón caribali (*trachipenaeus byrdi* y *T. Faoea*) y dos especies de camaroncillo o tití (*Xiphopeneaus riveti* y *Protrachipene precipua*) se encontraron asociadas a las aguas marinas frente a estos manglares (D´Croz y Kwiecinski, 1980).

La interdependencia entre los recursos pesqueros y los manglares se refleja en el hecho de que de las nueve a diez especies de camarones que conforman la pesquería del camarón en el Pacífico de Panamá, seis especies necesitan de los estuarios y manglares durante sus etapas juveniles. La pesca de camarones en el Pacífico de Panamá representa la actividad más importante dentro de las pesquerías; generalmente, los beneficios económicos derivados están entre 60 y 70 millones de Balboas/año y cerca de 5,000 personas tienen sus sustentos a partir de esta actividad. Es importante destacar que las estimaciones pesqueras de que cada kilómetro de costa bordeada por manglares en la bahía de Panamá representaba beneficios pesqueros del orden de los 100,000 Balboas/año (PNUMA, 1999).

No se anticipan impactos negativos sobre la pesca artesanal y comercial. En general los peces, al verse en un medio contaminado con algún tipo de tóxico pueden huir, evitándose así que se contaminen gravemente.

A veces las agregaciones de materia orgánica producen un efecto positivo en la pesca. La experiencia indica que en Valparaíso, Chile, por ejemplo, los pescadores artesanales pescan más volumen de peces en las cercanías de emisarios y efluentes de plantas de tratamiento. El mismo efecto, de mayor disponibilidad de materia orgánica, puede favorecer a la pesquería del Camarón.

## D.3. Medio físico

### D.3.1. Clima

Según la clasificación de Koppen, el clima del área del proyecto es tropical de sabana, con una estación seca que se extiende de enero a abril y una estación lluviosa de mayo a diciembre. La temperatura media del mes más fresco es mayor a 18°C y existe poca variación de temperatura a lo largo del año, siendo la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco inferior a los 5°C.

El clima del área de estudio está influenciado por la migración anual de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), la cual divide los vientos alisios del sureste y del noreste de los hemisferios Sur y Norte, respectivamente. La Zona de Convergencia Intertropical se caracteriza por una banda nubosa debido a la convergencia de las corrientes opuestas de aire, la cual genera mayor cantidad de lluvia, o sea en la estación lluviosa. Durante la ausencia de la banda nubosa, la cantidad de lluvia disminuye, produciéndose una pronunciada estación seca en la costa del Pacífico y una ligera estación seca en la costa Atlántica y en la región central y occidental de Panamá.

De acuerdo a estudios realizados en el desaparecido Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación, IRHE, una de las causas de lluvias en Panamá la constituyen las tormentas que se forman en las costas del Pacífico de Colombia, donde las masas de aire caliente que suben por la costa del Pacífico desde Colombia hacia Panamá, concentran una gran cantidad de humedad sobre la cordillera. Esta concentración de humedad produce las tormentas que se dan en la costa del Pacífico panameño.

#### D.3.1.1. Precipitación

Las precipitaciones en el área de estudio generalmente son convectivas y orográficas. Las corrientes marinas con altas temperaturas favorecen el calentamiento y la evaporación. A medida que el aire cargado de humedad se desplaza hacia la tierra, las masas de aire tropiezan con las barreras montañosas dando origen a precipitaciones con valores de hasta 3,200mm/año. En la mayoría de las cuencas del área de estudio la precipitación media anual tiene valores comprendidos entre los 2,000mm/año en su parte baja y hasta 3,200mm/año en su parte alta.

El mes con más baja precipitación es febrero, con una precipitación promedio de 16.2mm y el más lluvioso es octubre con 610.1mm, lo cual representa una diferencia significativa entre las precipitaciones del mes más seco y el más lluvioso. Como referencia de las precipitaciones registradas en estas cuencas, el siguiente cuadro presenta la distribución mensual de lluvia para tres estaciones dentro del área de estudio.

---

Tabla D.7. Distribución mensual de las lluvias en las estaciones Cerro Azul, Las Cumbres y Tocumen

Mes	Precipitación media mensual (mm) Período: 1971-1995		
	Cerro Azul	Las Cumbres	Tocumen
Enero	34.3	26.6	27.0
Febrero	16.2	7.3	10.3
Marzo	19.8	10.3	12.8
Abril	147.4	124.5	64.5
Mayo	421.6	249.6	223.1
Junio	362.2	260.3	241.2
Julio	338.8	258.2	167.5
Agosto	356.2	266.9	241.9
Septiembre	499.0	292.1	245.0
Octubre	610.1	331.5	348.4
Noviembre	335.6	236.1	240.4
Diciembre	128.0	103.6	85.1
Total Anual	3270	2164.3	1831

Fuente: Departamento de Hidrometeorología del antiguo IRHE

### D.3.1.2. Temperatura

La temperatura en el área de estudio se caracteriza por la poca variación estacional con una diferencia promedio de 2°C. Como ilustración, se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla D.8. Temperaturas registradas en la Estación Tocumen para el periodo 1991-1993

T °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Prom.	26.2	26.6	27.2	27.6	27.2	26.9	26.7	26.6	26.3	26.1	26.3	26.3	26.7
Min	20.8	20.9	21.5	22.2	23.2	23.2	22.8	22.6	22.8	22.6	22.5	21.3	22.2
Max	31.8	32.4	33.0	32.9	31.3	30.5	30.7	30.6	30.0	29.7	30.2	31.3	31.2

Fuente: Departamento de Hidrometeorología del antiguo IRHE

Según el Cuadro anterior, la temperatura promedio mensual máxima es de 27.6°C en el mes de abril, mientras que la mensual mínima se da en el mes de octubre siendo de 26.1°C en la estación referida, lo que da como resultado una variación de 1.5°C.

### D.3.1.3. Humedad Relativa

Los valores de humedad relativa son elevados en la región, con un promedio anual de 78.3% y valores máximo y mínimo de 91% y 71.6% respectivamente. El mes con mayor humedad relativa es octubre con un máximo de 91%.

### D.3.1.4. Velocidad y dirección del viento

El régimen de vientos en el Golfo de Panamá está fuertemente influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), donde convergen los viento alisios de NE, que provienen del hemisferio Norte, y de SE, provenientes del hemisferio sur.

La Figura D-5 muestra la distribución de los vientos medios por octante de observación (superior) y la frecuencia de ocurrencia de estos vientos por octante (inferior), para el promedio anual, en la estación de meteorología de Tocumen, que es la más cercana al sitio donde se ubicará la planta de tratamiento.

Se nota claramente una distribución bimodal. En el octante anual, se observa claramente la preponderancia de vientos del NE, seguidos de vientos de SE, ambos con una velocidad media moderada (3.5m/s = 12.6Km/h), siendo los meses de enero y noviembre los más ventosos (más agitación de las aguas marinas). En menor frecuencia e intensidad también se dan los Vientos Oeste Sinópticos y los Oeste Ecuatoriales.

El análisis de datos de la estación de Balboa, al otro lado de la ciudad, corrobora estas afirmaciones. La siguiente Tabla entrega una estadística de vientos en la estación de Balboa:

Tabla D.9. Estadísticas de viento en la Estación Meteorológica de Balboa

MESES	% VIENTOS DEL NW - N - NE	% VIENTOS DEL SW - S - SE	VELOCIDAD MEDIA (m/s)
ENERO	90	5	4.3
FEBRERO	83	7	3.1
MARZO	83	4	3.1
ABRIL	80	5	3.1
MAYO	49	23	3.3
JUNIO	32	32	3.1
JULIO	58	18	3.5
AGOSTO	48	25	3.7
SEPTIEMBRE	24	43	3.1
OCTUBRE	18	56	3.5
NOVIEMBRE	44	31	4.0
DICIEMBRE	74	9	3.7
		PROMEDIO	3.5 m/s

Fuente: Estación Meteorológica de Balboa, No. 144-002, Latitud 9°03'N, Longitud 79°22'W, Elevación = 20msnm

Las direcciones son corroboradas por los promedios estacionales (Figuras D-6 y D-7), observándose una mayor intensidad y frecuencia de los vientos del NE durante la estación seca, a una velocidad máxima promedio de 4.3m/s. Por otro lado, durante la estación lluviosa la velocidad del viento disminuye, con un promedio de 1.6m/s.

En palabras más sencillas, en la bahía de Panamá, el viento predominantemente se mueve desde tierra hacia el mar, que es mucho más frecuente todo el año, y más intenso durante la estación seca.

### D.3.1.5. Zonas de vida

La ciudad de Panamá y sus suburbios se extienden por una superficie de 220Km<sup>2</sup>, extensión ésta que comprende tres zonas de vida, siendo las mismas las siguientes (Figura D-8) (Tosi, 1971; Holdridge, 1970):

- **Bosque Húmedo Premontano (bh-P):** Del Casco Viejo hasta más allá de Pacora, si consideramos una línea central media, limitando al Norte con la avenida José Domingo Díaz, al Sur con un arco que se inicia antes de la desembocadura del río Tapia y finaliza en la desembocadura del río Hondo. Este bosque se encuentra en transición a cálido.

- **Bosque Húmedo Tropical (bh-T):** Lo encontramos al Sur, desde aproximadamente la avenida José Domingo Díaz, y hacia el Norte hasta la ciudad de Colón, el lago Alajuela y otras comunidades como: Lucha Franco, Pedregal, Villalobos, Tocumen, Cabuya, etc.
- **Bosque Seco Tropical (bs-T):** En transición a húmeda, el cual inicia poco antes de la desembocadura del río Tapia, describiendo un arco que comprende parte de los ríos Tocumen, Cabuya, Cabra y Pacora.

## D.3.2. Geología y geomorfología

### D.3.2.1. Geología

El área del proyecto está conformada por las Formaciones La Boca, Panamá y Las Lajas, no obstante el área está dominada ampliamente por la *Formación Panamá*; mientras, en la entrada del Canal aflora la *Formación La Boca*; y hacia el Este de la ciudad dominan los depósitos aluviales y pantanosos de origen fluvial y marinos, respectivamente (Mapa geológico 1:500.000 de la DGRM).

La *Formación Panamá* es producto de un período de intensa actividad volcánica con producción de aglomerados y coladas lávicas andesíticas; en este período el Istmo era en realidad un arco de islas en evolución y las formaciones marinas asociadas están muy bien representadas en el área de la ciudad. Estas formaciones sedimentarias están contaminadas con las cenizas volcánicas y el material piroclástico del volcanismo contemporáneo a ellas. El mioceno correspondiente a estos terrenos pareció mas bien marino, y así tenemos que los levantamientos de estos terrenos en el plioceno determinaron que se completara la formación del Istmo de Panamá.<sup>10[1]</sup>

El Este de la ciudad de Panamá está representado por constantes entradas y salidas del mar originando grandes depósitos arenáceos, durante el período Mioceno, encontrándose en la costa la Formación Las Lajas.

- **Formación Panamá:** Esta formación consiste en areniscas tobáceas, lutita tobáceas, lutitas arenosa, calicea algacea y foraminífera, abarcando una superficie que va desde las riberas del lago Miraflores primeramente en aglomerados y tobas que se extienden desde el lago de Miraflores hasta la ciudad de Panamá y hacia el noreste a través de la división continental hasta Chilibre y proximidades del lago Alajuela y hacia el este en el área de la costa pacífica hasta la desembocadura del Matías Hernández. Entre los corregimientos asentados en esta geología, podemos mencionar Calidonia, Bella Vista, Bethania, Pueblo Nuevo, Río Abajo, Parque Lefevre, Pedregal y parte de Juan Díaz, así como los del Distrito de San Miguelito.
- **Formación La Boca:** La Formación La Boca, es una formación sedimentaria del período terciario al igual que la Formación Panamá, pero del Grupo Culebra, compuesta de esquisto arcilloso, lutitas, areniscas, tobas, calizas, limolitas, aglomerados del Mioceno superior. Todos los materiales son tobáceos de deposición acuática, calcáreas, variamente fosilíferos y alterados hidrotermalmente en minerales arcillosos. En esta Formación se ubica el Casco Antiguo de la ciudad de Panamá, así como el área de La Boca, Balboa y Albrook.

---

<sup>10[1]</sup> CESOC 2000 Ministerio de Economía y Finanzas. Plan Maestro y Estudio de Factibilidad para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá.

- **Formación Las Lajas:** Esta Formación pertenece al Grupo Aguadulce, está conformada por aluviones, sedimentos no consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosa y deposiciones tipo delta. Aquí básicamente encontraremos parte del corregimiento de Juan Díaz y de Tocumen.

### D.3.2.2. Geomorfología

El relieve terrestre del área en estudio se modifica de Oeste a Este, siendo la mitad Oeste menos madura en el ciclo de erosión que la mitad Este.

Con relación a los depósitos del Período Cuaternario de la Época Reciente (hace aproximadamente 10,000 años), el mar realizó una serie de entradas y salidas a las tierras que conforman el litoral, esto lo evidencian los depósitos cuaternarios del área, así como por la presencia de formación pantanosa entre los cerros en el área del canal, y los depósitos aluviales anegadizos.

El subsuelo de la ciudad de Panamá está constituido por diferentes rellenos, los cuales van de unos centímetros a 22m de altura; así tenemos que hacia el Norte va de unos cuantos centímetros a 2m; en el transepto longitudinal de la ciudad y paralelo a la avenida Balboa, la altura del relleno varía de 1m a 7m; y paralelo a la vía Boyd – Roosevelt y hacia el Norte, el relleno alcanza los 22m. Aquí es menester mencionar que el espesor de la roca alterada varía de 1m a 9m.<sup>11</sup>

En la línea de costa que abarca desde el edificio Miramar hasta San Francisco de la Caleta, encontramos roca sedimentaria denominada conglomerado, arenisca y caliza, y por debajo de éstas la roca ígnea volcánica.

En general tenemos que el espesor de los suelos residuales y la profundidad de la roca sana está influenciado por el área de recarga de las aguas superficiales y subterráneas, razón por la cual, encontramos hacia el Norte los suelos de mayor espesor y la roca madre a mayor profundidad, en tanto en el Sur los suelos de menor espesor y profundidad, presentando una capa freática más superficial.

#### D.3.2.2.1. Subsuelo del Casco Antiguo

En 1976 (Tecnilab, 1976), se realizaron una serie de perforaciones en San Felipe, Barraza, Matasnillo, Boca de La Caja, Carrasquilla, arrojando los siguientes resultados:

Cuadro D.3. Perforaciones realizadas en el año 1976

Lugar	Profundidad a la que se alcanzó a roca (m)	Observaciones
San Felipe	Entre 3.40 y 3.70	
Barraza	9	Existe un relleno
Matasnillo	6 a 7	Relleno y Sedimentos calcáreos
Boca La Caja	2	Roca sedimentaria
Villa Catalina	10.65	Lutita tobácea

<sup>11</sup> (Rivera y Guizado), citados por CESOC 2000 Ministerio de Economía y Finanzas. Plan Maestro y Estudio de Factibilidad para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá. Panamá 2000

En recientes investigaciones, se ha determinado mediante la ejecución de varias perforaciones y ensayos de laboratorio en el área de Boca la Caja; que este aglomerado andesítico - basáltico por la composición de los fragmentos líticos, puede clasificarse como una de roca de clase II de acuerdo a la Clasificación RMR (Rock Mass Rating) de Bieniawski. En general este aglomerado tiene una resistencia axial promedio de 70Kg/cm<sup>2</sup> en la zona superficial y 315Kg/cm<sup>2</sup> para la zona por debajo de los 4 m. Los valores representativos del RQD, varían de acuerdo a la profundidad, siendo el valor promedio del RQD para esta masa rocosa de aglomerado de 85% con una recuperación entre 80 y 90%.

#### **D.3.2.2.2. Subsuelo de la Bahía de Panamá**

Con base a los estudios nombrados "The Crustal Structure and Tectonic Framework of the Gulf of Panamá" (Briceño, 1980), las capas sedimentarias del terciario oligoceno – mioceno, en la Bahía de Panamá, se extienden hacia la plataforma continental.

De Boca de La Caja hacia el Oeste, los sedimentos terciarios son cubiertos por el aglomerado de la Formación Panamá; desapareciendo en la entrada del canal, donde aflora la Formación La Boca.

Ahora bien, desde la desembocadura del río Tapia hacia el Este, el aluvión cuaternario cubre los sedimentos terciarios.

La masa de aglomerado que aflora en la mayor parte de la Bahía (desde las Bóvedas hasta más allá de Panamá la Vieja) está cubierta por un limo orgánico arenoso de consistencia blanda y muy alta plasticidad. Este limo orgánico se conoce como lama y es de color gris. Esta capa de Lama tiene un espesor aproximado de 1m a 10m.

Con resultado del estudio de 1976, podemos decir que los fondos de la Bahía son poco accidentados, así como que en la parte emergida del litoral (costa), el subsuelo es de sedimentos consolidados y se encuentran debajo del aglomerado de la *Formación Panamá*.

El espesor de los sedimentos en el Golfo de Panamá, varía de entre 3Km y 5Km (Briceño, 1980), así tenemos que el aglomerado en la costa de la Bahía puede llegar a tener unos 10m a 20m de espesor.

#### **D.3.2.3. Geotecnia**

Como se puede apreciar en la Figura D-9, la roca volcánica clasificada como aglomerado es la roca mayormente expuesta en el área de la costa (desde la zona de Panamá la Vieja hasta más allá de Punta Paitilla). Se puede seguir el afloramiento de este aglomerado hasta 1.5Km fuera de la orilla en el área de la Playita (Boca la Caja) cuando la marea alcanza su mínimo nivel. Es posible que la roca encontrada a mayor profundidad, en los pozos perforados por Tecnilab y descrita como el comienzo de la roca sólida; sea el aglomerado que aflora en la orilla de Boca la Caja.

La parte superficial de esta masa de aglomerado tiene una gran cantidad de cavidades. Estas cavidades son el producto de la meteorización por la acción del mar de la ceniza cementante de los fragmentos líticos andesíticos y basálticos que componen esta roca. Esta condición hace que el aglomerado presente en la superficie tenga características geológicas y geotécnicas menos favorables que a un metro de profundidad.

#### **D.3.2.4. Marco sísmico**

A modo de introducción, podemos decir que el trabajo de Kellog, *et. al.*, de 1985 sobre Panamá, localiza al Istmo en la micro placa denominada Bloque de Panamá, limitado por cuatro placas tectónicas denominadas: Placa del Caribe (Norte y Oeste), Placa de Cocos (Sur – Oeste), Placa de Nazca (Sur) y Placa Suramericana (Este).

El País está dividido en siete zonas sismo tectónicas, pero el proyecto se desarrolla en la denominada Panamá Central. Se sugiere que esta región central es el asiento de un gran límite tectónico profundo que divide al Istmo en dos (Case, 1974, 1980; Lowrie, *et. al.* 1982). La falla de la zona central tiene un rumbo u orientación Noroeste y es denominada Falla Gatún. En el Golfo de Panamá encontramos la Falla de Las Perlas o de San Miguel con rumbo Nornoroeste (NNW) – Sursureste (SSE), la cual se extiende desde Isla de Las Perlas, atravesando la Bahía hasta la Cuenca del río Chagres. (Camacho, 1993).

Analizando la información sobre movimientos telúricos, y enfatizando en aquellos que han tenido su epicentro el Istmo de Panamá, durante el transcurso de trescientos setenta y dos años de 1621 a 1992 (Camacho, *et. al.*, 1994), se estima que la sismicidad es mejor conocida en las regiones fronterizas, ya que la que se da fuera de estas regiones, es dispersa y poco definida, o no conocida.

El Golfo de Panamá ha sido epicentro de dos eventos telúricos, uno el 2 de mayo de 1621 y el otro en 1971, además, el Istmo de Panamá presenta eventos similares y de importancia en:

<b>Sitio</b>	<b>Fecha</b>
Costa de la ciudad de Colón	7 de septiembre de 1882
Península de Azuero	1 de octubre de 1913
Costas de la ciudad de Bocas del Toro	26 de abril de 1916
Bahía Charco Azul	17 de julio de 1934
Provincia de Darién	13 de julio de 1974
Costas de Darién	11 de julio de 1976
Pacora	17 de octubre de 1921
Panamá y Colón	30 de julio de 1930
Falla de Las Perlas, y sentido en la Ciudad de Panamá	20 de enero de 1971
Bocas del Toro	Abril de 1991

Concordamos con lo expuesto por Camacho, E, *et. al.*; 1994, que la sismicidad en el Istmo de Panamá es baja, no obstante se han dado eventos destructivos, razón por la cual se deben reforzar las medidas de prevención y mitigación en caso de terremotos como zonificación de áreas de peligro.

### **D.3.3. Hidrología superficial**

El área del estudio comprende las siguientes cuencas hidrográficas ubicadas en la vertiente Pacífica de nuestro país. Las cuencas hidrográficas del área de estudio se muestran en la Figura D-10.

#### **D.3.3.1. Cuenca del río Cabuya**

El río Cabuya forma parte de la Cuenca del río Cabra y surge de la unión de tres quebradas: Brazo de Cabuya, Cabuyita y una tercera sin nombre. La primera nace en el punto geográfico

1009000 N y 680800 E, el cual esta ubicado a 60msnm. El nacimiento de la Quebrada Cabuyita esta ubicado en el punto geográfico 1007000 N y 681250 E. La tercera nace donde esta ubicado el punto geodésico "Estación Leche", a 160msnm.

### D.3.3.2. Cuenca del río Tocumen

El río Tocumen tiene su nacimiento a una altitud de 500m sobre el nivel del mar, hacia el sur de Cerro Azul. Su ubicación geográfica se encuentra entre los 9°03´ y 9°10´ de Latitud Norte y 79°22´ y 79°23´ de Longitud Oeste. Limita al norte con Cerro Azul, al sur con la Bahía de Panamá, al este con la cuenca del río Tapia y al oeste con la cuenca del río Cabra. La cuenca tiene una forma angosta y alargada de norte a sur.

La longitud del cauce principal es de 20.9Km y el área de drenaje de la cuenca es de 3,537.86Ha. Este río atraviesa terrenos de poca ocupación humana en la actualidad, hasta llegar al área urbanizada de Tocumen. Corre luego paralelo al Aeropuerto Internacional de Tocumen, atravesando campos de cultivo, para desembocar en zona de manglar en la Bahía de Panamá. Sus principales afluentes son: el río Aguacate, con una longitud de 0.803Km, río Tagareté con 4.8Km, quebrada Las Palmas, con 2.6Km y quebrada Las Mañanitas con 6.15Km

A continuación presentamos los caudales promedios mensuales del río Tocumen para un periodo de 11 años. La información corresponde a la Estación 144-01-01, ubicada en las Latitud 9°04´ N y la Longitud 79°24´ O, a una elevación de 9m. El área drenada es de 26.6Km<sup>2</sup>. El inicio de la lectura fue el 1 de noviembre de 1964.

Tabla D.10. Río Tocumen. Caudal promedio mensual (m<sup>3</sup>/s).

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom. Anual
1964	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1965	0.42	0.24	0.16	0.12	0.30	0.33	0.35	1.14	1.83	2.47	4.79	1.56	1.14
1966	0.64	0.31	0.19	0.19	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1967	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	1.25	-----
1968	0.34	0.19	0.11	0.08	0.69	2.55	1.20	1.38	3.30	3.41	2.76	1.18	1.43
1969	0.4	0.23	0.16	0.14	0.48	0.90	0.71	2.04	2.66	2.98	2.49	1.80	1.25
1970	0.91	0.42	0.26	0.24	0.72	----	----	----	2.29	----	2.61	2.67	-----
1971	1.31	0.48	0.23	0.19	0.38	1.57	3.67	3.47	2.82	2.66	1.59	0.78	1.60
1972	0.53	0.24	0.21	0.57	1.43	2.64	0.70	1.01	2.3	2.17	1.03	0.45	1.11
1973	0.20	0.19	0.14	0.17	0.37	1.77	0.93	0.94	2.90	3.03	2.93	0.45	1.17
1974	0.15	0.32	0.68	2.34	-----	-----	----	-----	----	----	-----	----	----
Prom.	0.54	0.29	0.24	0.45	0.62	1.63	1.26	1.66	2.59	2.79	2.60	1.27	1.28
Min.	0.15	0.19	0.11	0.08	0.30	0.33	0.35	0.94	1.83	2.17	1.03	0.45	1.11
Max.	1.31	0.48	0.68	2.34	1.43	2.64	3.67	3.47	3.30	3.41	4.79	2.67	1.60
Desv.	0.37	0.10	0.17	0.72	0.39	0.91	1.21	0.97	0.48	0.45	1.18	0-75	0.19

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., Gerencia de Hidrometeorología y Estudios., Departamento de Hidrología.

Los promedios de caudales más bajos se dan en febrero y marzo, cuando se registran promedios de 0.29 y 0.24m<sup>3</sup>/s. Los promedios de caudales más altos se dan en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Se registran 2.59; 2.79; y 2.60m<sup>3</sup>/s, respectivamente. El caudal máximo fue registrado en noviembre de 1965, cuando alcanzó 4.79 m<sup>3</sup>/s.

### ***D.3.3.3. Cuenca del río Tapia***

La ubicación geográfica de esta cuenca corresponde a las coordenadas 9°03´ y 9°08´ de Latitud Norte y 79°27´ de Longitud Oeste. Tiene su nacimiento en las faldas del Cerro Bandera. La cuenca del río Tapia tiene una forma alargada, siguiendo dirección Suroeste, para luego verter sus aguas en el río Tocumen, el cual desemboca en la Bahía de Panamá. Sus principales afluentes son: la quebrada Salsipuedes y la quebrada Mañanitas.

El río Tapia sirve de límite natural a los corregimientos de Pedregal, Juan Díaz y Tocumen. Limita al norte con la cuenca del río Caraño y con la parte alta de la cuenca del río Tocumen; al sur y al este con la cuenca del río Tocumen y al oeste con la cuenca del Río Juan Díaz. Tiene una longitud de 17.2Km y un área de drenaje de 21.3Km<sup>2</sup> hasta su confluencia con el río Tocumen. Es una fuente de agua permanente, con pendiente moderada en toda su longitud.

La topografía de la cuenca del río Tapia es accidentada en su parte alta, favoreciendo un escurrimiento rápido de las aguas superficiales, dando como resultado bajos tiempos de concentración y aumento en las probabilidades de crecidas.

Al sur del área se encuentran grandes porciones de terreno bajo inundación, aunque proliferan canales de drenaje para la evacuación de estas aguas.

### ***D.3.3.4. Cuenca del río Juan Díaz***

Está ubicada hacia el sudeste de la provincia de Panamá, entre las coordenadas 9°01´ y 9°12´ de Latitud Norte y 79°25´ y 79°33´ de Longitud Oeste. Limita al norte con la cuenca del Río La Cascada, al sur con la Bahía de Panamá, al este con las cuencas de los ríos Tapia y Tocumen y al oeste con las cuencas de los ríos Matías Hernández y Río Abajo. Nace en Cerro Azul, a una altitud de 691msnm. Sus principales afluentes son los ríos Las Lajas, María Prieta, Naranjal, Palomo, la Quebrada Espavé y la Quebrada Malagueto.

La cuenca tiene un área de drenaje de 144.6Km<sup>2</sup>, siendo la cuenca hidrográfica más grande de las que atraviesan el distrito de Panamá en la dirección Norte-Sur. La topografía de la cuenca es accidentada, estando el relieve compuesto por colinas y cerros bajos, tales como Cerro Bartolo, Cerro Santa Cruz, Cerro El Brujo, Cerro Batea, Cerro Viento y Cerro Bandera. Tiene numerosas cascadas en la cuenca alta, lo cual favorece el rápido escurrimiento de las aguas superficiales y bajos tiempos de concentración.

Una característica importante de esta cuenca es la formación de meandros en su parte baja debido a la erosión y deposición de sedimentos. Aunque en su parte alta existe aún vegetación abundante, la cuenca sufre un proceso acelerado de urbanización, contando en la actualidad un área urbanizada de 22% del área total de la cuenca.

Este rápido proceso de urbanización causa impactos importantes sobre la hidrología de la cuenca, ya que se disminuye el área de bosque, reemplazándola por áreas impermeables de viviendas, carreteras e instalaciones industriales los que aumentan el coeficiente de

escurrimiento superficial, disminuyendo el tiempo de concentración y por lo tanto aumentando las probabilidades de aumentos de caudales pico con los consiguientes problemas de inundaciones.

La parte norte de la cuenca envuelve las subcuencas del los ríos Naranjal, la del sector nor-oriental del río Juan Díaz y la del sector nor-occidental, que a su vez incluye la parte sur de las subcuencas del río Las Lajas y de la quebrada Santa Rita.

A continuación describimos los Caudales Promedio Mensuales del río Juan Díaz, registrados en la Estación 144-02-01, ubicada en el Corregimiento de Pedregal, Latitud 9°03'N y Longitud 79°26'O. La altitud sobre el nivel del mar es de 8 m y el área drenada es de 115Km<sup>2</sup>. El registro empezó el 1 de abril de 1957.

Tabla D.11. Río Juan Díaz. Caudales Promedios Mensuales. m<sup>3</sup>/s.

<b>Año</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAZ</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>Prom. Anual</b>
1990	3.05	1.72	1.27	1.07	2.71	2.10	6.82	5	10.8	16.56	9.21	7.31	5.63
1991	1.88	0.85	0.62	0.94	5.42	5.90	5.24	5.33	10.04	13.08	13.08	10.49	6.07
1992	2.08	1.16	0.96	0.98	1.19	4.53	8.56	8.72	7.39	11.41	7.98	4.42	4.95
1993	2.35	1.61	1.43	2.19	6.92	10.79	12.75	5.93	8.69	12.84	7.40	4.57	6.46
1994	1.90	1.24	1.03	1.06	6.69	7.8	1.83	4.37	11.23	9.86	8.94	2.93	4.91
1995	1.28	1.2	1.12	-----	2.93	5.84	11.05	12.38	9.6	10.42	14.48	4.76	-----
1996	5.79	2.68	2.57	1.87	4.29	6.49	6.40	8.02	10.69	12.54	7.34	5.71	6.20
1997	2.04	1.52	1.50	1.21	1.31	2.39	1.40	1.92	5.07	7.04	10.18	5.71	3.44
1998	2.07	1.72	1.17	1.32	6.70	4.71	5.51	8	12.09	8.76	13.72	13.61	6.61
1999	4.71	1.71	0.90	0.96	5.18	5.44	6.15	7.27	6.85	13.04	12.09	9.52	6.15
2000	3.74	1.80	1.22	1.06	2.1	-----	5.21	7.41	-----	13.3	7.90	4.95	-----
Prom.	2.81	1.56	1.25	1.26	4.13	5.60	6.45	6.76	9.24	11.71	10.21	6.72	5.60
Min.	1.28	0.85	0.62	0.94	1.19	2.10	1.40	1.92	5.07	7.04	7.34	2.93	3.44
Máx.	5.79	2.68	2.57	2.19	6.92	10.79	12.75	12.38	12.09	16.56	14.48	13.61	6.61
Desv.	1.39	0.48	0.50	0.43	2.19	2.52	3.41	2.73	2.22	2.59	2.67	3.21	1.01

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., Gerencia de Hidrometeorología y Estudios., Departamento de Hidrología.

Los promedios de caudales más bajos se dan en febrero, marzo y abril, cuando se registraron promedios de 1.56; 1.25 y 1.26m<sup>3</sup>/s, respectivamente. Los promedios de caudales más altos se dan en los meses de septiembre, octubre y noviembre, con valores de 9.24; 11.71 y 10.21m<sup>3</sup>/s, respectivamente. El caudal máximo fue registrado en octubre de 1990, cuando se alcanzó un caudal de 16.56m<sup>3</sup>/s.

### ***D.3.3.5. Cuenca del río Matías Hernández***

Esta cuenca se encuentra localizada entre las cuencas de los ríos Juan Díaz y Río Abajo. Tiene un área de drenaje de 2,062Ha y su cauce principal tiene una longitud de 28Km. Su principal afluente es la quebrada Palomo. Es una cuenca que se encuentra altamente urbanizada, en su parte media y alta por barriadas como Samaria. En su parte media ha sufrido un rápido cambio en el uso del suelo durante la última década como resultado de urbanizaciones en las áreas aledañas a La Pulida, como es el caso de Villa Lucre.

Presenta un drenaje pobre en su parte baja debido a la topografía plana, lo que ha ocasionado serios problemas de inundaciones en las urbanizaciones tales como Chanis.

Actualmente se ha urbanizado la parte baja de la misma con el desarrollo de Costa de Este, que consta tanto de áreas de uso residencial como de uso comercial e industrial. También se han dado cambios en el uso del suelo en su parte baja como resultado de la construcción del Corredor Sur.

### D.3.3.6. Cuenca del Río Abajo

La cuenca del Río Abajo está situada al noroeste de la ciudad de Panamá, entre las coordenadas 9°00´ de Latitud Norte y 79°29´ y 79°33´ de Longitud Oeste. Limita al Norte con las cuencas del Río Las Lajas y de la Quebrada Santa Rita, al Sur con la Bahía de Panamá, al Este con la cuenca del Río Matías Hernández y al Oeste con las cuencas de los ríos Mocambo y Curundú. Sus principales afluentes son el Río Gallinero y la Quebrada Monte Oscuro.

La cuenca tiene una forma alargada, con un área de drenaje de 23.4Km<sup>2</sup>. El punto más alto de la cuenca está a 275msnm. El relieve de la cuenca es variado, más accidentado en su parte alta y más plano en su parte baja.

### D.3.3.7. Cuenca del Río Matasnillo

La cuenca del río Matasnillo se encuentra situada hacia el centro de la ciudad de Panamá. El cauce principal tiene una longitud de 7.45Km y tiene su nacimiento cerca de la Policlínica de la Caja de Seguro Social en Bethania. Aunque es una de las de menor área de drenaje del área metropolitana cuando las lluvias son torrenciales se producen inundaciones afectando viviendas y vías de comunicación. Durante el pasado año 2003 fue notoria la inundación del área donde esta situada la intersección de la Vía Brasil con la Calle 50. Su desembocadura se encuentra en el área de Paitilla, atravesando esta la Avenida Balboa.

Esta cuenca se encuentra completamente urbanizada, atravesando vías principales del área metropolitana como lo son: la Vía Brasil, Vía España y Calle 50. En su parte media y baja se ha canalizado y revestido su cauce.

En el siguiente cuadro presentamos los caudales promedio mensual del río Matasnillo en la Estación 142-01-01, que comprende un área de drenaje de 7.8Km<sup>2</sup>. Su ubicación es Latitud 8°59'N y Longitud 79°31'O. Su altura sobre el nivel del mar es de 3m.

Tabla D.12. Río Matasnillo. Caudal Promedio Mensual m<sup>3</sup>s.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom. Anual
1968	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.36	0.11	0.55	0.26	0.13	-----
1969	0.07	0.1	0.04	0.05	0.38	-----	0.29	0.70	0.39	0.50	0.59	0.19	-----
1970	0.29	0.06	0.06	0.14	0.27	0.25	0.10	0.25	0.30	0.82	0.48	0.61	0.30
1971	0.4	0.12	0.07	0.06	0.39	0.26	0.41	0.45	0.53	0.51	0.66	0.06	0.33
1972	0.33	0.07	0.05	0.51	0.17	0.90	0.1	0.40	0.55	0.57	0.61	0.29	0.38
1973	0.23	0.14	0.16	0.21	0.37	0.65	0.65	0.13	0.30	1.26	0.89	0.29	0.44
1974	0.12	0.04	0.05	0.05	0.36	-----	0.36	0.38	0.37	0.46	0.41	0.17	-----
1975	0.11	0.09	0.05	-----	0.22	0.22	0.43	0.58	0.28	0.91	0.69	0.67	-----
1976	0.08	0.07	0.1	0.65	0.57	0.44	-----	0.34	0.33	0.90	0.2	0.16	-----
1977	0.01	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Prom.	0.18	0.09	0.07	0.24	0.34	0.45	0.33	0.40	0.35	0.72	0.53	0.29	0.36
Min.	0.01	0.04	0.04	0.05	0.17	0.22	0.1	0.13	0.11	0.46	0.2	0.06	0.30
Max.	0.4	0.14	0.16	0.65	0.57	0.90	0.65	0.70	0.55	1.26	0.89	0.67	0.44

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom. Anual
Desv.	0.14	0.03	0.04	0.24	0.12	0.27	0.19	0.16	0.13	0.27	0.22	0.22	0.06

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., Gerencia de Hidrometeorología y Estudios., Departamento de Hidrología.

Los promedios de caudales más bajos se dan en febrero y marzo, cuando se registran promedios de 0.09 y 0.07m<sup>3</sup>/s. Los promedios de caudales más altos se dan en los meses de septiembre, octubre y noviembre, cuando se registraron 0.35; 0.72 y 0.53m<sup>3</sup>/s, respectivamente. El caudal máximo fue registrado en octubre de 1973, cuando se alcanzó un caudal de 1.26m<sup>3</sup>/s.

### D.3.3.8. Cuenca del río Curundú

El río Curundú corre en dirección norte a oeste tiene su nacimiento en el corregimiento de Ancón, hacia el norte del Campus Dr. Víctor Levi Sasso de la Universidad Tecnológica de Panamá, a una elevación estimada entre los 75 y 80msnm. Tiene una longitud de 10.74Km y es una corriente permanente en la mayoría de su curso, con pocos afluentes de importancia.

En la cuenca del río Curundú se encuentran las Urbanizaciones Villa de las Fuentes No.2, Altos del Chase, Villa Soberanía, La Alameda, Dos Mares, La Locería, y la barriada Viejo Veranillo.

Son notorias las inundaciones de este río principalmente en su parte baja, antes del punto donde el río es conducido mediante un ducto subterráneo de 2Km de longitud, para desembocar a aproximadamente 2Km del muelle 18 en el Canal de Panamá.

### D.3.4. Calidad de agua de los ríos

Para determinar la calidad de agua de los ríos en el área de estudio se realizaron recorridos a lo largo de todo el curso de los ríos, se analizaron los usos de suelo en las cuencas, las descargas de aguas residuales domésticas e industriales y se realizaron muestreos en la parte baja de las cuencas incluyendo análisis de calidad física, química y bacteriológica. Estos muestreos y análisis se realizaron en la época seca, meses de febrero y marzo de 1999. Sobre la base de estas informaciones se describen las condiciones existentes en la actualidad.

Con el fin de actualizar la información existente y tener una idea más clara del grado de contaminación de los ríos que desembocan en la bahía de Panamá, se realizó un plan de muestro que incluyó nueve ríos: Río Abajo, Curundú, Juan Díaz, Matasnillo, Matías Hernández, Tapia, y Tocumen. Sólo se incluyó un sitio de muestreo para cada río, por cuestiones económicas.

A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Tabla D.13. Análisis de calidad de agua de los ríos, muestreos realizados por CESOC

Parámetro	Río Abajo	Río Curundú	Río Juan Díaz	Río Matasnillo	Río Matías Hernández	Río Tapia	Río Tocumen
PH	6.20	8.25	6.90	5.32	6.80	6.98	7.60
Turbiedad (UNT)	24.0	69.10	16.10	91.50	22.25	13.10	5.60

Parámetro	Río Abajo	Río Curundú	Río Juan Díaz	Río Matasnill o	Río Matías Hernández	Río Tapia	Río Tocumen
Sólidos totales (mg/l)	376.0	1340.0	224.0	480.0	300.0	248.0	236.0
S. Suspendidos (mg/l)	104.0	148.0	48.0	124.0	84.0	76.0	76.0
S. filtrables (mg/l)	272.0	1200.0	176.0	356.0	216.0	172.0	160.0
Cloruros (mg/l)	50.0	30.0	120.0	100.0	100.0	160.0	11.0
Conductividad	357.0	644.0	203.0	372.0	302.0	197.0	129.0
Alcalinidad (mg/l)	300.0	480.0	220.0	300.0	260.0	280.0	240.0
Temperatura (°C)	28.2	30.1	28.4	30.2	25.5	28.5	28.2
O. Disuelto (mg/l)	1.4	0.0	1.6	0.0	1.9	4.0	7.0
Carbono Orgánico total (mg/l)	22.0	32.0	19.0	38.0	26.0	29.0	12.0
Compuestos Halogenados totales (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Benceno, Tolueno y Xileno (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PCB's	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tricloroetileno (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Arsénico (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
DBO5 (mg/l)	11.0	420.0	10.0	130.0	52.0	15.0	3.0
DQO (mg/l)	180.0	786.0	179.0	574.0	250.0	87.0	7.0
Aceites y grasas (mg/l)	30.0	6.0	6.0	40.0	8.0	14.0	4.0
Coliformes fecales (UFC/100 ml)	25X10 <sup>4</sup>	50X10 <sup>6</sup>	17X10 <sup>2</sup>	50X10 <sup>5</sup>	20X10 <sup>3</sup>	50X10 <sup>4</sup>	50X10 <sup>2</sup>
Coliformes totales (UFC/100 ml)	12X10 <sup>4</sup>	20X10 <sup>7</sup>	70X10 <sup>4</sup>	40X10 <sup>5</sup>	90X10 <sup>4</sup>	50X10 <sup>4</sup>	20X10 <sup>3</sup>
Fosfato total (mg/l)	1.1	1.1	0.4	3.1	1.8	1.0	0.7
Nitrógeno NH4 (mg/l)	3.5	2.1	3.5	11.2	9.1	2.8	3.15
Nitrógeno NO3 (mg/l)	8.5	18.0	9.0	17.0	8.5	9.0	10.0
Nitrógeno NO2 (mg/l)	2.0	0.0	1.0	0.0	1.0	2.0	3.0
Nitrógeno N (mg/l)	4.5	14.6	4.5	13.4	16.8	3.4	3.4
Mercurio (ug/l)	0.1	0.12	0.1	0.12	0.18	0.14	0.1
Zinc (mg/l)	0.12	0.1	0.08	0.08	0.05	0.02	0.05

Parámetro	Río Abajo	Río Curundú	Río Juan Díaz	Río Matasnillo	Río Matías Hernández	Río Tapia	Río Tocumen
Cobre (mg/l)	0.06	0.05	<0.03	0.04	<0.03	<0.03	<0.03
Níquel (mg/l)	0.08	0.05	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0
Cromo (mg/l)	<0.05	0.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cadmio (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomo (mg/l)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

De los resultados anteriores se concluye que los ríos con más altos grados de contaminación son los ríos Curundú, Matasnillo, Matías Hernández, Juan Díaz y Río Abajo. En los ríos Curundú y Matasnillo el oxígeno disuelto es inexistente en los puntos de muestreo (0.0mg/l).

Por otro lado, los ríos Abajo, Juan Díaz y Matías Hernández presentan concentraciones de oxígeno disuelto de 1.4mg/l, 1.6mg/l, y 1.9mg/l respectivamente. Los valores de DBO encontrados corroboran la situación con respecto al grado de contaminación de los ríos estudiados. El río Curundú presenta una DBO de 420mg/l, siendo la más alta registrada para los nueve ríos, seguido del río Matasnillo con 130mg/l, Matías Hernández, con 52mg/l y Tapia con 15mg/l. Los demás ríos presentan valores inferiores a los 15mg/l.

En cuanto a la contaminación de tipo patogénico, los ríos que presentan mayor nivel de contaminación, evidenciado por los resultados de la prueba de coliformes fecales son los ríos Curundú con una concentración de coliformes fecales de  $50 \times 10^6$  colonias/100ml, seguido del río Matasnillo con  $50 \times 10^5$ , Tapia con  $50 \times 10^4$  y Río Abajo con  $25 \times 10^4$ .

#### ***D.3.4.2. Río Tocumen***

El río Tocumen es uno de los ríos que tiene mejores condiciones de calidad de agua, debiéndose al hecho de que es la cuenca menos desarrollada desde el punto de vista urbanístico. A la altura del puente sobre la Carretera Panamericana las aguas de este río son cristalinas, siendo indicio de una buena calidad física. La calidad del agua disminuye en forma gradual a medida que el río pasa a través de áreas más desarrolladas, corrientes abajo.

En su parte media recibe descargas de los sistemas de tratamiento de las urbanizaciones Las Américas, Ciudad Belén, Santa Eduvigis y Santa Teresita, consistentes todas de tanques sépticos. Sin embargo, el agua del río aún muestra una relativa buena calidad cuando se observa cerca del extremo sur de la pista del aeropuerto. El río pasa luego adyacente a campos de cultivo y herbazales, donde los aportes de contaminantes de origen humano son insignificantes.

Los muestreos de calidad de agua para el río Tocumen, corresponden a un punto ubicado hacia el sur del aeropuerto, cerca a las áreas de cultivo y pastizales. Los valores de DBO, oxígeno disuelto y coliformes fecales fueron, respectivamente: 3mg/l, 7mg/l  $5 \times 10^2$  NMP/100 ml. Estos valores indican una buena calidad del agua, capaz de soportar ecosistemas acuáticos y no representa un riesgo a la salud humana.

#### ***D.3.4.3. Río Tapia***

El Río Tapia y su principal tributario, la quebrada Las Mañanitas, exhiben ambos aguas de relativamente pobre calidad en la porción urbanizada de las áreas de drenaje. La parte media del río presenta un alto grado de contaminación. En el río se puede ver una coloración negruzca

del agua del río y la proliferación de material flotante. Las descargas del efluente industrial sin tratamiento procedente de la Compañía Panameña de Aceites producen daños al ecosistema. Otras de las industrias que descargan sus efluentes a este río incluyen: Vidrios Panamá S.A., Harinas del Istmo, Sarasqueta y Compañía, Tzanetatos y Helados Walls.

Este río recibe en su parte baja descargas de efluentes de los sistemas de tratamiento de las urbanizaciones Don Bosco, Los Caobos, Teremar, Villa Catalina entre otros, los cuales son sistemas de tanques sépticos. Tanto las descargas industriales como las domésticas degradan en forma significativa las aguas de este río, ya que, como se ha señalado anteriormente, estudios realizados por la Universidad Tecnológica de Panamá han indicado que los sistemas de tanques sépticos y tanques Imhoff existentes en la periferia de la ciudad de Panamá tienen una eficiencia de remoción muy baja debido a la falta de mantenimiento de los mismos. A continuación se muestra información histórica de calidad de agua del río Tapia.

Tabla D.14. Calidad de agua del Río Tapia (16/4/1990)

No.	Sitio de muestreo	Temperatura (°C)	PH	Oxígeno disuelto (mg/l)	DBO (mg/l)	Coliformes totales/100 ml
1	Cuenca alta del río aprox. A 3Km aguas arriba de Las Mañanitas	25	7.89	7.10	0.90	>240
2	Aguas arriba de la comunidad de San Joaquín	26	7.7.3	5.20	2.53	>240
3	Aguas abajo de la descarga de la comunidad de San Joaquín	26	7.56	4.90	1.33	>240
4	Urbanización Montería	27	7.28	1.80	12.80	>240
5	Aguas abajo del puente sobre la Vía Domingo Díaz	29	8.10	2.50	24.00	>240
6	Antes de la confluencia con el río Tocumen	26	7.35	0.80	35.00	>240

Fuente: Haayen y Caballero, 1990-Universidad Tecnológica de Panamá

En el caso de los muestreos realizados por CESOC, las muestras de calidad de agua en el río Tapia se recolectaron en el punto donde el corredor sur lo intercepta. Los resultados indican que la DBO tiene en este punto un valor de 15mg/l, el oxígeno disuelto es de 2mg/l y los coliformes fecales, 5.00E+04 NMP/100 ml.

Estos valores indican una mayor degradación si los comparamos con los obtenidos en el río Tocumen. El valor de O<sub>2</sub> es apenas capaz de sostener ecosistemas acuáticos y la concentración de coliformes fecales indica que este río, en el punto analizado, representa un peligro para la salud, no siendo apta para contacto primario o secundario.

#### **D.3.4.4. Río Juan Díaz**

El Río Juan Díaz exhibe buena calidad de aguas en su parte alta, donde aún es utilizado para la recreación por bañistas del área. La parte alta del río cuenta con vegetación y está relativamente poco desarrollada desde el punto de vista urbanístico. Sin embargo, la calidad del agua se deteriora significativamente a medida que el río pasa por áreas desarrolladas. Aguas arriba de la urbanización Praderas de San Antonio, ya recibe descargas industriales.

A partir de este punto hacia aguas abajo recibe diversas descargas de aguas residuales industriales sin tratamiento y aguas residuales domésticas. Entre las industrias que descargan a

este río se incluyen: Productos Blue Ribbon, Bonlac S.A., Acero Panamá, PAMETSA, Metalquímica, Polymer Extruction, Tenería el Progreso, Tenería Tauro, Productos Borden, AVICONSA, Macello y Cuadernos Escolares.

A continuación se presenta la información histórica de la calidad de agua del río Juan Díaz.

Tabla D.15. Calidad de agua del río Juan Díaz (02/02/89)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo		
Parámetro	Unidad de Medición	Puente Viejo, aguas abajo de la Vía José A. Arango	Puente sobre la Vía Domingo Díaz	Aguas arriba de la Tenería Tauro
PH	Valor en escala 0-14	7.33	7.3	7.37
Turbiedad	UNIT formazín	8.0	3.5	1.3
Sólidos totales	mg/l	150.0	185.0	117.0
Sólidos suspendidos	mg/l	15.6	9.82	10.7
Dureza total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	88.0	96.0	90.0
Alcalinidad total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	84.0	78.0	74.0
Cloruros	mg/l	S/D	S/D	S/D
Sulfatos	mg/l	3.8	13.9	3.5
Oxígeno disuelto	mg/l	2.41	3.65	5.72
DBO	mg/l	74.0	34.0	0.68

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Tabla D.16. Calidad de agua del Río Juan Díaz (01/09/91)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo		
Parámetro	Unidad de Medición	Puente Viejo, aguas abajo de la Vía José A. Arango	Puente sobre la Vía Domingo Díaz	Aguas arriba de la Tenería Tauro
PH	Valor en escala 0-14	7.4	7.62	7.88
Turbiedad	UNIT formazín	S/D	S/D	S/D
Sólidos totales	mg/l	160.0	180.0	148.0
Sólidos suspendidos	mg/l	21.3	9.8	9.51
Dureza total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	76.0	72.0	70.0
Alcalinidad total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	80.0	76.0	70.0
Cloruros	mg/l	2.4	7.1	3.7
Sulfatos	mg/l	6.5	7.8	2.9
Oxígeno disuelto	mg/l	4.88	6.05	6.93
DBO	mg/l	S/D	S/D	S/D

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Tabla D.17. Calidad de agua del Río Juan Díaz (01/03/92)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo		
Parámetro	Unidad de Medición	Puente Viejo, aguas abajo de la Vía José A. Arango	Puente sobre la Vía Domingo Díaz	Aguas arriba de la Tenería Tauro
PH	Valor en escala 0-14	7.22	8.0	7.25
Turbiedad	UNIT formazín	S/D	S/D	S/D
Sólidos totales	mg/l	494.0	196.0	152.0
Sólidos suspendidos	mg/l	3.98	2.26	2.78
Dureza total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	109.0	81.0	71.0
Alcalinidad total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	98.0	106.0	80.0
Cloruros	mg/l	180.0	25.0	20.0
Sulfatos	mg/l	19.1	15.4	5.1
Oxígeno disuelto	mg/l	0.2	0.0	4.2
DBO	mg/l	S/D	S/D	S/D

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Tabla D.18. Calidad de agua del Río Juan Díaz (01/04/93)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo		
Parámetro	Unidad de Medición	Puente Viejo, aguas abajo de la Vía José A. Arango	Puente sobre la Vía Domingo Díaz	Aguas arriba de la Tenería Tauro
PH	Valor en escala 0-14	7.41	7.79	7.51
Turbiedad	UNIT formazín	S/D	S/D	S/D
Sólidos totales	mg/l	182.0	188.0	186.0
Sólidos suspendidos	mg/l	8.4	15.9	12.5
Dureza total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	90.0	90.0	85.0
Alcalinidad total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	112.0	106.0	98.0
Cloruros	mg/l	19.1	14.2	14.5
Sulfatos	mg/l	6.9	13.8	5.2
Oxígeno disuelto	mg/l	1.08	0.69	4.13
DBO	mg/l	S/D	S/D	S/D

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Algunos de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas que descargan en el río Juan Díaz incluyen los tanques sépticos de las urbanizaciones Praderas de San Antonio, Nueva California, y San Antonio. En su parte baja recibe las descargas sin tratamiento del matadero Macello, la cual degrada aún más la calidad del agua del río.

En este río, los muestreos realizados corresponden a un punto inmediatamente aguas arriba del corredor sur y los resultados se encuentran en la Tabla D.12. Según los resultados de los análisis, la DBO<sub>5</sub> en este punto es de 10mg/l, el oxígeno disuelto es de 1.6mg/l y los coliformes fecales,  $1.7 \times 10^3$  NMP/100ml. La DBO presenta mejores condiciones que en el río Tapia, sin embargo, el valor de oxígeno disuelto no es capaz de sostener vida acuática con excepción de microorganismos anaerobios. Es importante anotar que el punto de muestreo se encuentra a

poca distancia aguas abajo de la descarga del efluente del matadero Macello y la industria AVICONSA.

#### D.3.4.5. Río Matías Hernández

El río Matías Hernández se encuentra contaminado en toda su extensión, en la cuenca alta recibe descargas de barriadas de interés social como Samaria y Torrijos Carter. En estas barriadas se observa la acumulación de desechos sólidos depositados en el cauce.

El río recibe descargas de efluentes de tanques sépticos de las urbanizaciones Barriada Industrial, Cerro Batea, Cerro Cocobolo, y los Caciques, mientras que su principal afluente, el río Palomo recibe las descargas de los tanques sépticos de las barriadas Altos de Hipódromo, Colinas del Golf, El Crisol, Dorasol, Los Almendros, el Pináculo y San Pedro. A la altura de la urbanización La Pulida, el río presenta un alto grado de contaminación. Aguas abajo de este punto las condiciones de calidad disminuyen aún más hasta su desembocadura.

A continuación se muestran los datos históricos de la calidad de agua del río Matías Hernández.

Tabla D.19. Calidad de agua del río Matías Hernández (22/02/84)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo			
Parámetro	Unidad de Medición	Samaria	Vía Domingo Díaz	Ave José Agustín Arango	Calle de acceso al antiguo crematorio
PH	Valor en escala 0-14	7.68	7.82	7.71	8.02
Turbiedad	UNIT <sub>formazin</sub>	5.30	2.70	2.00	85.0
Sólidos totales	mg/l	222	104	190	33380
Sólidos suspendidos	mg/l	21.40	8.82	12.40	204.00
Cloruros	mg/l	7.8	25.8	25.0	----
Oxígeno disuelto	mg/l	4.49	7.11	4.44	4.19
DQO	mg/l	6.08	5.49	5.69	6.68
DBO	mg/l	S/D	9-07	9.48	7.52
Coliformes tot.X1000	Col/100 ml	920	190	200.0	S/D
Coliformes FecalesX1000	Col/100 ml.	90	12.00	5.50	S/D

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Tabla D.20. Calidad de agua del río Matías Hernández (26/10/88)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo			
Parámetro	Unidad de Medición	Samaria	Vía Domingo Díaz	Ave José Agustín Arango	Calle de acceso al antiguo crematorio
PH	Valor en escala 0-14	7.50	7.34	7.35	7.22
Turbiedad	UNIT <sub>formazin</sub>	3.50	3.40	2.30	27.0
Sólidos totales	mg/l	104	170	190	15980
Sólidos suspendidos	mg/l	8.80	9.20	12.40	81.8

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo			
Parámetro	Unidad de Medición	Samaria	Vía Domingo Díaz	Ave José Agustín Arango	Calle de acceso al antiguo crematorio
Cloruros	mg/l	15.7	125.3	2.30	27.0
Oxígeno disuelto	Mg/ l	5.39	3.04	3.53	1.67
DQO	Mg/ l	9.21	6.08	4.90	11.20
DBO	Mg/ l	S/D	S/D	S/D	3.55
Coliformes tot. X 1000	Col/100 ml	290.0	310.0	140.0	S/D
Coliformes Fecales X 1000	Col/100 ml.	50.0	170.0	74.0	540.00

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Las muestras para la determinación de la calidad de agua del río Matías Hernández, que realizó CESOC, se tomaron aguas abajo de la avenida José Agustín Arango y se obtuvieron los siguientes resultados:  $DBO_5 = 52\text{mg/l}$ ,  $OD = 1.9\text{ mg/ l}$  y coliformes fecales =  $2.00\text{E}+4\text{ NMP/100 ml}$ . Estos valores indican que este río presenta un grado de contaminación mayor que los ríos Tocumen, Tapia y Juan Díaz en su parte baja. Las condiciones existentes en este río limitan cualquier tipo de uso y representan un problema estético y de riesgo a la salud humana.

#### D.3.4.6. Río Abajo

El Río Abajo encuentra en su parte alta urbanizaciones como Santa Bárbara, Altos de Panamá, Condado del Rey, Fuente del Fresno y otras, las cuales cuentan con sistemas de tratamiento primario de las aguas residuales, descargando sus efluentes al río. El grado de contaminación aumenta en su recorrido, y en su parte media recibe descargas de aguas residuales tanto domésticas como industriales.

Algunas de las industrias existentes en la cuenca del río son: Barraza y Cía, Conservas Panameñas Selectas, Empacadora Avícola S.A., Industrias Lácteas S.A., Pinturas Sur de Panamá, Plásticos Modernos, Productos Lux, S.A. y Productos Zimex. En el puente sobre la vía Simón Bolívar, la coloración del río es oscura, existen problemas de malos olores y se evidencia la presencia de desechos sólidos en el cauce del río. A continuación se presenta información histórica de la calidad de agua del Río Abajo.

Tabla D.21. Calidad de agua del Río Abajo (11/09/91)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo	
Parámetro	Unidad de medición	Puentes de la Vía España	Vía Cincuentenario- Puente del Rey
PH	Valor en escala 0-14	7.45	7.5
Turbiedad	UNIT <sub>formazín</sub>	S/D	S/D
Sólidos totales	mg/l	234.0	270.0
Sólidos suspendidos	mg/l	1.56	4.12
Dureza total	mg/l como CaCo <sub>3</sub>	132.0	144.0
Alcalinidad total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	134.0	146.0
Cloruros	mg/l	12.0	25.1
Sulfatos	mg/l	11.0	13.0
Oxígeno disuelto	mg/l	3.71	4.1
DBO	mg/l	S/D	S/D

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo	
Parámetro	Unidad de medición	Puentes de la Vía España	Vía Cincuentenario-Puente del Rey
Coliformes totales	Col./100 ml.	S/D	S/D
Coliformes fecales	Col./100 ml.	89,000	820,000

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Tabla D.22. Calidad de agua del Río Abajo (11/03/92)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo	
Parámetro	Unidad de medición	Puentes de la Vía España	Vía Cincuentenario-Puente del Rey
PH	Valor en escala 0-14	7.37	7.39
Turbiedad	UNIT <sub>formazín</sub>	S/D	S/D
Sólidos totales	mg/l	318.0	323.0
Sólidos suspendidos	mg/l	1.54	3.17
Dureza total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	133.0	120.0
Alcalinidad total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	158.0	158.0
Cloruros	mg/l	60.0	70.0
Sulfatos	mg/l	11.0	11.6
Oxígeno disuelto	mg/l	2.78	1.6
DBO	mg/l	S/D	S/D
Coliformes totales	Col./100 ml.	S/D	S/D
Coliformes fecales	Col./100 ml.	1,600,000	110,000

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Tabla D.23. Calidad de agua del Río Abajo (30/03/93)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo	
Parámetro	Unidad de medición	Puentes de la Vía España	Vía Cincuentenario-Puente del Rey
PH	Valor en escala 0-14	7.41	7.48
Turbiedad	UNIT <sub>formazín</sub>	S/D	S/D
Sólidos totales	mg/l	238.0	282.0
Sólidos suspendidos	mg/l	23.9	27.4
Dureza total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	134.0	139.0
Alcalinidad total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	154.0	160.0
Cloruros	mg/l	25.5	39.4
Sulfatos	mg/l	10.3	14.3
Oxígeno disuelto	mg/l	0.8	0.7
DBO	mg/l	S/D	S/D
Coliformes totales	Col./100 ml.	S/D	S/D
Coliformes fecales	Col./100 ml.	2,700,000	4,400,000

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Tabla D.24. Calidad de agua del Río Abajo (27/04/94)

Parámetros de calidad de agua		Estaciones de muestreo	
Parámetro	Unidad de medición	Puentes de la Vía España	Vía Cincuentenario- Puente del Rey
PH	Valor en escala 0-14	7.92	7.82
Turbiedad	UNIT <sub>formazín</sub>	S/D	S/D
Sólidos totales	mg/l	250.0	524.0
Sólidos suspendidos	mg/l	S/D	S/D
Dureza total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	130.0	158.0
Alcalinidad total	mg/l como CaCO <sub>3</sub>	150.0	141.0
Cloruros	mg/l	14.2	154.0
Sulfatos	mg/l	13.4	7.4
Oxígeno disuelto	mg/l	2.2	1.0
DBO	mg/l	S/D	S/D
Coliformes totales	Col./100 ml.	3,000,000	600,000
Coliformes fecales	Col./100 ml.	540	120,000

Fuente: IRHE, Departamento de Hidrometeorología

Para la actualización de la información sobre calidad de agua, se tomaron muestras de agua en el puente de la vía Cincuentenario, obteniéndose una concentración de DBO<sub>5</sub> igual a 11mg/l, oxígeno disuelto igual a 1.4 mg/l y Coliformes fecales de 2.50E+05 NMP/100 ml (Tabla D.12) Estos valores indican un alto grado de contaminación, especialmente en cuanto a la contaminación bacteriológica del agua.

#### **D.3.4.7. Río Matasnillo**

Este río presenta un alto grado de contaminación en su parte media y baja. Entre la Vía España y Calle 50 aún presenta una buena apariencia física, con aguas cristalinas y la existencia de ecosistemas acuáticos con especies como sardinas. A la altura de la calle 50 se hace evidente la contaminación de río por descargas de aguas residuales. Esto causa la desaparición de los peces y le da a las aguas una apariencia turbia, con la presencia de olores desagradables.

Las industrias que contribuyen al alto grado de contaminación del río incluyen: Embutidos y Conservas de Pollo, General Mills, Frigorífico Mangrafor, Harinas Panamá S.A. Extrucciones Metálicas, Productos Pascual, Kraft Food, Panamerican Orange Crush, Coca Cola de Panamá, Pastas Alimenticias La Imperial, Productos Kiener, Cervecería Barú, Panamá, Panificadora La Favorita, Industrias Panamá Boston y Swift and Company Inc.

En su desembocadura en la Bahía de Panamá, contiguo al Colegio San Agustín, las aguas están fuertemente contaminadas, presentando un problema estético y de riesgo a la salud humana. El fuerte olor indica condiciones de descomposición anaerobia de la materia orgánica existente en el río.

Para el análisis de la calidad de agua de este río se tomaron muestras en un punto localizado en el tramo que corre entre Calle 50 y la Avenida Balboa. El valor de DBO<sub>5</sub> obtenido fue de 130mg/l, el oxígeno disuelto, 0mg/l y la concentración de coliformes fecales, 5.00E+06. Estos valores indican que este es uno de los ríos con más alto grado de contaminación, donde la concentración de DBO indica que existe muy poca dilución de los efluentes de aguas residuales domésticas e industriales con alto contenido de materia orgánica que descargan al mismo.

#### **D.3.4.8. Río Curundú**

En el nacimiento del río Curundú, aguas arriba del Campus Dr. Víctor Levi Sasso de la Universidad Tecnológica de Panamá, el curso del río es intermitente y no presenta problemas de contaminación. El área se encuentra cubierta de vegetación y en el tramo que atraviesa los terrenos de la Universidad Tecnológica se tiene contemplado en los planes de desarrollo del Campus, la protección de los bosques de galería existentes. El río se comienza a definir mejor y tiene algo de flujo en la vecindad de la Vía De La Amistad. La calidad del agua es buena, evidenciada por la presencia de peces.

La calidad del agua permanece de relativamente buena calidad hasta la Vía El Dorado. A la altura de la Locería, el río recibe diversas descargas de efluentes industriales incluyendo la Cervecería Nacional, Laboratorios Prieto, Baterías Nacionales S.A. Molino Panameño de Papel, Levapan de Panamá, Sémolas de Panamá y Papelera Istmeña S.A.

En este punto se realizó el muestreo de calidad de agua, obteniéndose una concentración de DBO<sub>5</sub> de 420mg/l, oxígeno disuelto de 0 mg/l y coliformes fecales igual a 5.00E+07 NMP/100 ml. Según los resultados obtenidos, la cantidad de materia orgánica en el río en términos de DBO presenta peores condiciones que un agua residual doméstica sin diluir, lo que indica que la contribución de las descargas industriales con alto contenido de materia orgánica es significativa.

Por otro lado, valores de oxígeno disuelto de 0.0 indican que existen condiciones de degradación anaerobia, con la consecuente producción de malos olores. Los valores de Coliformes fecales en el punto estudiado indican que las aguas de este río representan un alto riesgo de incidencia de enfermedades de origen hídrico.

#### **D.3.5. Oceanografía**

##### **D.3.5.1. Corrientes sublitorales**

Las características generales de la circulación en la región del Golfo de Panamá son relativamente bien conocidas y han sido profundamente descritas en la literatura.

En la década de los cincuenta, con base en datos de deriva de naves, se cartografió la circulación estacional media de las aguas de superficie, obteniendo un patrón de circulación característica del Este al Oeste. Esto es, contrario al sentido de los punteros del reloj. En el Golfo de Panamá, ese patrón de circulación implica un flujo hacia el norte en la parte Este de la entrada del golfo y flujo para el Sur en la parte Oeste. También, las corrientes serían más intensas durante el período de lluvias. Este flujo hacia el norte fue denominado como la "Corriente de Colombia". Dentro del golfo, esa corriente fluiría a lo largo de la línea costera, haciendo un circuito completo en el golfo y en la Bahía de Panamá.

Según la reseña publicada por Bennett (1965), el patrón de circulación dentro de la bahía sería afectada por las mareas, con una corriente residual (lo que queda después del flujo y reflujos), hacia sudoeste, la cual sería parte del sistema de corriente de mayor escala, más precisamente la Corriente de Colombia antes mencionada.

Este panorama general y postulado en años anteriores, basado en mediciones de baja tecnología, ha sido sin embargo ratificado con mediciones recientes que emplean tecnología reciente.

El patrón de corrientes de la Bahía de Panamá corresponde a flujos moderados a fuertes (23cm/s) con mucha variabilidad direccional. Las corrientes fluyen en todas las direcciones, la dirección más frecuente (50% a 70% del tiempo) en el área urbana de la ciudad es hacia el W - SW. Todos los estudios anteriores y mediciones recientes, muestran bastante coincidencia con este patrón.

Las corrientes de fondo son aún más erráticas y no puede afirmarse que sean opuestas a las de superficie. Son más bien débiles y también con una tendencia residual hacia el S - SW.

Los estudios del CESOC para el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá, incluyeron mediciones con correntómetro anclado (ADCP) y con flotadores lagrangianos. También se realizaron simulaciones en base al modelo de DELF (Holanda).

También de los estudios del CESOC podemos mencionar que la componente superficial zonal (Este – Oeste), coincidentemente con lo ya mencionado, es de unos 20cm/s en promedio y dirigido principalmente al oeste (D-11). La componente meridional (norte – sur) superficial tiene velocidades típicas de 30cm/s. En el fondo marino, las velocidades fueron muy fluctuantes (Figura D-12). No se puede afirmar cual es su dirección, aunque pareciera ser que hubo mayor tendencia al sur. La columna de agua es no estratificada (uniforme) y por lo tanto, las aguas se mueven homogéneas en la vertical y más débiles que en la superficie (sólo 10cm/s).

De la información obtenida correspondiente a corrientes marinas, se desprende la información contenida en la siguiente tabla:

Tabla D.25. Estadísticas de intensidad de corrientes superficiales

	<b>Máximo 10% de Excedencia</b>	<b>Promedio 50% de Excedencia</b>	<b>Mínimo 80% de Excedencia</b>
Pulsos 0-0.5 hrs.	23 cm/s	12 cm/s	10 cm/s
Corrientes Marea 0.5 – 6 hrs.	20 cm/s	12 cm/s	10 cm/s
Corriente Residual 6 – 24 hrs.	10 cm/s	5 cm/s	0

Vemos que las corrientes medidas por CESOC, fueron de intensas a moderadas, con pulsos máximos de 23cm/s.

Las corrientes permanentes o residuales (mayor porcentaje de persistencia), son débiles, con 5cm/s en promedio.

Resalta en los resultados, la distribución direccional homogénea en todas las direcciones. En consecuencia, sólo es posible afirmar estadísticamente que las corrientes en la Bahía de Panamá, van para todos lados. No tienen una dirección claramente predominante.

De los estudios realizados, podemos mencionar que en marea llanante a plea, las corrientes son más frecuentes hacia el S – SW, un 50% del tiempo y otro máximo modal se da en las corrientes al NW, un 25% del tiempo.

En las Figuras D-13 y D-14 se representa un histograma de distribución de dirección de las corrientes. Vemos que su dirección se grafica en función de la fase de marea, que es un elemento dinámico (el otro es el viento).

En la marea vaciante a baja, un 69% del tiempo las corrientes fluyeron al SW – S, hacia fuera de la Bahía de Panamá. El tiempo que fluyeron al W fue de un 17%.

De lo anterior, podríamos afirmar que entre sólo un 13% y un 17% del tiempo las corrientes son desfavorables, ya que se dirigen hacia las zonas álgidas (costeras). Mientras que entre un 50% y un 69% son favorables, al renovar las aguas hacia el Sur, pasando por fuera de la Isla Taboguilla. Los resultados de mediciones con elementos derivadores, afirman lo dicho anteriormente, que la Bahía de Panamá no tiene un patrón fijo; no obstante, predominan los flujos al S y SW, saliendo de la Bahía.

La Figura D-15 muestra un par de ejemplos de las trayectorias seguidas por los derivadores en los monitoreos efectuados por Ingemar en la bahía.

También se ha efectuado una simulación del campo de velocidad y de la mancha de un eventual contaminante, en superficie. Las Figuras D-15 a D-22 muestran en el panel superior, las corrientes resultantes de un modelo matemático, alimentado por mediciones de campo. Mientras que el panel inferior, muestra las trayectorias de contaminantes, antes que ésta alcance una dilución tal que la haga indistinguible de los valores de contaminantes del Background.

Estos gráficos corresponden a un monitoreo semanal que realiza Ingemar, para otro proyecto. Constituyen una excelente base sobre lo oceanográfico de la bahía y es un antecedente valioso para este estudio de línea base.

De estas mediciones se puede comentar que las corrientes en la bahía, en general, son predominantemente hacia el oeste, con una leve componente al SW en la zona central de la bahía. Consecuentemente, los eventuales contaminantes se dirigen al W y al SW antes de desaparecer, no alcanzando Islas Taboga o Taboguilla. En condición de marea Vaciante, la situación es más favorable, ya que la corriente es al SE, alejando totalmente los eventuales contaminantes de los sitios álgidos y quedando muy alejados de la ciudad.

De los resultados obtenidos por esas mediciones se puede concluir que las corrientes son predominantemente hacia el S - W y con una muy buena disolución natural. El siguiente cuadro muestra un resumen histórico de las corrientes:

Cuadro D.4. Resumen histórico de corrientes

Patrón de corrientes en el área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Flujos moderados a fuertes (23cm/s) influenciado parcialmente por mareas.</li> <li>✓ Todas las direcciones</li> <li>✓ Más frecuente al Sur Oeste</li> <li>✓ Corriente Residual débil al SW (5cm/s)</li> </ul>
Corrientes de Fondo v/s Corrientes Superficiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Corrientes de fondo más débiles (10cm/s) y muy fluctuantes</li> <li>✓ No hay evidencias de flujos opuestos</li> <li>✓ Corriente Residual de Fondo débil al S – SW.</li> </ul>
Pronóstico Estación Seca y lluviosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 50% a 70% del tiempo al S – SW, pero más intensas que en estación lluviosa.</li> <li>✓ Sólo el 13 a 17% del tiempo, hacia áreas sensibles.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 50% del tiempo al S – SW, más débil que estación seca.</li> </ul>
¿Llegarán contaminantes hacia a Áreas costeras sensibles?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desplazamiento Residual de 1Km en un ciclo mareal.</li> <li>✓ Por lo lento del desplazamiento residual y fuerte mezcla por corrientes de marea, se concluye que la posibilidad es insignificante.</li> <li>✓ Arrastre de fondo será hacia el S – SW. Sacando aguas de la bahía.</li> </ul>

Durante este estudio también, se realizaron validaciones puntuales de campo, para verificar los resultados históricos anteriores y representar más directamente las corrientes en torno al futuro punto de descarga de las aguas tratadas.

Estas mediciones consistieron en cuatro muestreos oceanográficos en un lapso de un mes. Estos fueron realizados en diferentes condiciones de marea (llenante y vaciante) y vientos. Las fechas de tales muestreos fueron: lunes 26 julio, viernes 30 de julio, jueves 4 de agosto y viernes 6 de agosto del 2004.

En la siguiente Tabla se presenta la información de las mediciones durante los días de muestreo, en dos estaciones y con cinco lanzamientos en cada una de las estaciones y de las condiciones de marea. La trayectoria de los derivadores, se indica en las Figuras D-23 a D-30.

Tabla D.26. Resultados de mediciones de derivadores en la Bahía de Panamá

Día	Estación	Marea	Est.	Dirección (AL)	Magnitud (cm/s)
26/07/04	1	Llenante	D1	SW	11.1
			D2		12.5
			D3		11.9
			D4		12.8
			D5		12.2
		Vaciante	D1	S	14.9
			D2		15.1
			D3		14.8
			D4		15.7
			D5		17.7
	2	Llenante	D1	SW	18.1
			D2		15.1
			D3		16.3
			D4		16.4
			D5		18.3
		Vaciante	D1	S	38.6
			D2		37.5
			D3		37.5
			D4		37.8
			D5		38.1
30/07/04	1	Llenante	D1	NE	53.0
			D2		27.1
			D3		27.5
			D4		26.7
			D5		57.6
		Vaciante	D1	SE	16.6
			D2		9.0

Día	Estación	Marea	Est.	Dirección (AL)	Magnitud (cm/s)
			D3 D4 D5		8.6 26.4 17.2
	2	Llenante	D1 D2 D3 D4 D5	NE	29.5 19.3 20.2 20.0 19.2
		Vacante	D1 D2 D3 D4 D5	NE	17.0 20.1 10.8 17.0 15.2
04/08/04	1	Llenante	D1 D2 D3 D4 D5	NE	13.4 12.4 12.0 8.2 7.6
		Vacante	D1 D2 D3 D4 D5	SE	24.0 18.3 20.1 20.0 19.5
	2	Llenante	D1 D2 D3 D4 D5	NE	17.3 17.6 18.4 19.0 22.1
		Vacante	D1 D2 D3 D4 D5	SE	36.6 37.3 36.3 39.2 38.0
06/08/04	1	Llenante	D1 D2 D3 D4 D5	S-SW	32.5 29.8 29.6 21.1 39.9
	1	Vacante	D1 D2 D3 D4 D5	W	28.7 33.6 28.8 17.4 27.6
	2	Llenante	D1 D2 D3 D4 D5	SW-W	25.5 25.6 24.5 24.4 29.2
	2	Vacante	D1 D2 D3 D4 D5	S-SW	38.8 42.8 42.2 30.0 21.0

Simultáneamente con el seguimiento de los derivadores se midieron los vientos utilizando un anemómetro manual de lectura digital directa. También se registró la altura y dirección del oleaje. A continuación se presentan los resultados de las observaciones de dirección y velocidad del viento y altura de las olas:

Tabla D.27. Mediciones de viento y observación de oleaje en Panamá.

Día	Estación	Marea	Viento (del)	Olas (del)
27/07/04	1	Llenante	2.5m/s N-NW	0.9m N-NW
		Vacante	1.0m/sNW	0.3m NW
	2	Llenante	3.0m/s NW	0.8m NW
		Vacante	1.0m/s NW	0.3m NW
30/07/04	1	Llenante	Sin Viento	0.6m S
		Vacante	2.0m/s S	0.5m S
	2	Llenante	Sin Viento	0.6m S
		Vacante	0.5m/s S	0.9m S
04/08/04	1	Llenante	2.5m/s NE – N	0.8m NE – N
		Vacante	2.5m/s N – NW	0.6m S
	2	Llenante	4.0m/s N	1.1m N
		Vacante	2.0m/s S	0.6m S
06/08/04	1	Llenante	0.75m/s S	0.61m S
		Vacante	Calmo	0.46 m S
	2	Llenante	1.0 m/s S	0.53m S
		Vacante	Calmo	0.46m S

En cuanto a los resultados, se puede comentar lo siguiente:

- Las corrientes fueron intensas, con valores superiores a 1 nudo (51 cm/s) indicando que hay buenas condiciones para dispersar las materias contaminantes y nutrientes que se descarguen de la planta de tratamiento.
- En marea vaciante la situación es favorable ya que descarga hacia el SW o S alejándose de costa. Mientras que en llenante se dan situaciones más desfavorables, en el sentido que devuelven las corrientes hacia la costa.

### D.3.5.2. Corrientes litorales

Las corrientes litorales obedecen principalmente al oleaje. Komar (1975) presenta un estudio completo sobre estos flujos. De allí se puede obtener un modelo teórico de la velocidad de las corrientes ( $v$ ), con la siguiente expresión:

$$V=2* g* T* \tan B* \sin A* \cos$$

Donde:

- g: gravedad

- T: Periodo de las olas
- B: pendiente de la playa
- A : ángulo entre la cresta de ola y la playa

Información de oleaje en el sector de estudio de la costa de la bahía y ciudad de Panamá, se puede obtener de los análisis de vientos presentados por el informe del CESOC. En efecto los vientos soplan del S- SE con velocidades que van de 0.6m/s a 1m/s; o sea, débiles. Con esto las olas son de alturas bajas, inferiores a 0.5m y generalmente del Sur o SE.

Con ello las corrientes litorales no superan los 6cm/s y se deberían dirigir de Este a Oeste bordeando las playas de la bahía. En la siguiente tabla se presentan dichas estimaciones:

Tabla D.28. Estimaciones de las corrientes Litorales en Desembocaduras de Ríos de Bahía de Panamá

Río	B	A°	V (cm/s)
Matasnillo	0.002	20 del S	3.1
Río Abajo	0.001	10 del SW	0.6
Matías Hernández	0.001	30 del S	5.0
Juan Díaz	0.001	30 del S	5.3

Con esas corrientes litorales, se arrastrarán las descargas de aguas servidas de los ríos hacia el oeste, siguiendo la costa hacia la calzada "Amador". Vemos que la intensidad del arrastre de las corrientes litorales es muy baja en las desembocaduras de los ríos Matasnillo y Abajo, pero es mayor en las desembocaduras de los dos ríos Matías Hernández y Juan Díaz.

### D.3.5.3. Disolución

Los modelos, las mediciones durante esos monitoreos y los ensayos con rodamina, todos ellos coinciden que, en el sector central de la Bahía, en el caso de existir una mancha de contaminantes en la bahía de Panamá, está muy probablemente se dirigirá al S-SW, con una fuerte dilución natural, producto de las corrientes de marea, de manera que la probabilidad de llegar a la costa, es insignificante.

En ocasiones anteriores, se evaluó el potencial de dilución natural que tiene el cuerpo de agua marino receptor. De esos estudios se calculó los coeficientes de dilución natural, (que son un índice objetivo del grado en que el mar diluye una mancha de contaminantes). Usualmente, un valor inferior a 1 m<sup>2</sup>/s se considera bajo, un valor sobre 2 m<sup>2</sup>/s se considera alto.

En la Bahía de Panamá, los valores de la dilución natural han sido por ejemplo:

28/06/2000	
Marea LL	2.6 m2/s
Marea V	8.2 m2/s
05/07/2000	
Marea LL	8.2 m2/s
Marea V	12.4 m2/s
12/07/2000	
Marea LL	14.2 m2/s
Marea V	9.0 m2/s

Los valores históricos han sido altos e indican una dilución natural muy efectiva en las aguas de la Bahía de Panamá, producto de las fuertes corrientes (sobre 25 cm/s) asociadas a las mareas.

En agosto del presente año se realizó una nueva campaña de mediciones de disolución en la Bahía de Panamá, durante los días 26 y 30 de julio y 4 y 6 de agosto/2004 en dos estaciones.

Las mediciones de disolución con rodamina consistieron en controlar a través de GPS el desplazamiento de este colorante en el mar en las cercanías del río Juan Díaz, lugar de la eventual descarga. Con esto se consigue el objetivo de evaluar la disolución natural de la mancha de las aguas tratadas.

La siguiente Tabla muestra los resultados de estos cálculos de rodamina, complementados de manera gráfica en las Figuras D-31 a D-37.

Tabla D.29. Estimaciones del grado de disolución natural con rodamina en la Bahía de Panamá

Día	Estación	Condición de marea	Coefficiente de disolución (m <sup>2</sup> /s)	Dirección (al)
26/07/04	1	Llenante	3.6	W
		Vacante	2.8	SW
	2	Llenante	4.5	SW
		Vacante	3.2	SW
30/07/04	1	Llenante	4.1	SE
		Vacante	4.8	NE
	2	Llenante	5.7	E
		Vacante	1.7	SE-E
04/08/04	1	Llenante	-	-
		Vacante	3.1	NE
	2	Llenante	4.2	S
		Vacante	5.4	SE
06/08/04	1	Llenante		
		Vacante		
	2	Llenante		
		Vacante		

En esta oportunidad los valores del coeficiente de disolución fueron altos.

Los oceanógrafos consideran que valores del coeficiente de dilución mayores a 1 m<sup>2</sup>/s son indicadores de un área con capacidad natural de dilución alta.

En este caso los valores muestran que las condiciones naturales en el sector costero frente al río Juan Díaz permiten una muy buena disolución.

La dirección que siguió la mancha de rodamina fue predominantemente alejándose de costa, excepto el 04/08/04 en marea llenante.

Al comparar estos resultados con los estudios previos, vemos que las buenas condiciones de disolución que presenta el centro de la bahía de Panamá, se repiten en este sector específico, costero frente al río Juan Díaz.

### D.3.6. Calidad del agua marina

La Bahía presenta cambios estacionales en sus condiciones hidrológicas como consecuencia de la asociación de factores geográficos y climatológicos.

Dos estaciones distintas son reconocidas para la región, el período de lluvias, que va desde mayo a diciembre y el período de sequía, de enero a abril. Estas estaciones, junto con la ocurrencia de afloramiento de aguas profundas, que ocurre entre los meses de enero a abril (estación seca con vientos del nordeste), provocan cambios de temperatura, salinidad y concentraciones de nutrientes en el agua de la bahía.

La siguiente tabla entrega información de la precipitación media mensual, obtenida en el Departamento de Hidrometeorología del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación en las estaciones de Cerro Azul, Las Cumbres y Tocumen:

Tabla D.30. Distribución mensual de la precipitación mensual (mm) en Panamá, entre 1971 y 1995

Meses	Estaciones		
	Cerro Azul	Las Cumbres	Tocumen
Enero	34.3	26.6	27.0
Febrero	16.2	7.3	10.3
Marzo	19.8	10.3	12.8
Abril	147.4	124.5	64.5
Mayo	421.6	249.6	223.1
Junio	362.2	260.3	241.2
Julio	338.8	258.2	167.5
Agosto	356.2	266.9	241.9
Septiembre	499.0	292.1	245.0
Octubre	610.1	331.5	348.4
Noviembre	335.6	236.1	240.4
Diciembre	128.0	103.6	85.1
TOTAL ANUAL	3270	2164.3	1831

Estación Seca: Enero – Abril

Estación Lluviosa: Mayo - Diciembre

De acuerdo a esta estadística, podemos comentar que en todas las estaciones, el mes de febrero, es el mes más seco y el mes de octubre, el más lluvioso. La estación de Cerro Azul, es la que ha presentado el máximo de precipitaciones y Tocumen el mínimo.

A continuación se muestra los valores típicos de los parámetros analizados según la bibliografía disponible para las estaciones seca y lluviosa.

Tabla D.31. Características de la columna de agua estaciones seca y lluviosa. Bahía de Panamá.

Variables Ambientales	Estación Seca (enero a abril)	Estación Lluviosa (mayo a diciembre)
Temperatura del agua (°C)	21 a 25	26 a 29
Salinidad (spu)	32 a 35	<30
Fosfatos (ug atom/l)	1	0.5
Nitratos (ug atom/l)	2	0.5 a 2
OD (mg/l)	2 a 4 (*)	2 a 4 (*)
Estratificación de la columna de agua	presente	Ausente

Nota (\*) los valores corresponden a una distribución espacial, y parecen no estar relacionados con cuestiones temporales

De acuerdo a esta Tabla podemos decir que:

- Hay una clara diferencia en cuanto a la temperatura del agua de mar, entre ambas estaciones, siendo superior en la estación, lluviosa.
- La salinidad superficial, es levemente baja en la temporada lluviosa producto del escurrimiento.
- Los nutrientes en el agua de mar aumentan en la temporada seca, probablemente debido a la surgencia de agua más profunda, lo que incide en la productividad del sistema.
- El oxígeno disuelto varía entre 2 y 4mg/l, lo que es relativamente bajo pero comprensible para un área que recibe abundante carga orgánica (río, desagües, buques etc.)

También, la calidad de la columna de agua fue recientemente estudiada por el grupo CESOC en estaciones que abarcaron toda la bahía de Panamá. En cuanto a los resultados obtenidos en esa campaña se puede señalar que:

- Prácticamente no existe estratificación térmica, ni termoclina y menos pycnoclina en la bahía. Sí, se observa un perfil promedio de temperatura, salinidad y densidad. Se observa buena homogeneidad vertical.
- Los valores de salinidad de la bahía, encontrados en ese estudio, tuvieron un rango entre 17.5% a 34.1%. Esto refleja la importante mezcla entre aguas marinas y aguas de escurrimiento desde los ríos que se produce en la bahía.
- Los valores de oxígeno (del orden de 5mg/l), son más altos que valores anteriormente reportados y son aptos para el desarrollo de la vida acuática, en general podemos concluir que las concentraciones de oxígeno disuelto varía dentro de un rango que va desde 2 a 5 mg/l. La causa de esta oxigenación, se atribuye a la buena mezcla provista por las corrientes de marea.
- La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) en la franja costera que va desde Armador a Boca la Caja es superior a 4ppm, mientras que junto al río Matasnillo se encontraron valores superiores a 6ppm. La demanda bioquímica de oxígeno, hasta las cercanías de la Isla Flamenco, estuvo cerca de 2ppm y próximo al Matasnillo se detectaron valores superiores a 10ppm. Este último valor considerado alto.
- Las concentraciones de sólidos suspendidos en la bahía son extremadamente altas junto a la costa, con valores superiores a 90ppm, siendo que en dirección al mar abierto en el alineamiento con la isla Flamenco, estuvo entre 70 y 80ppm.

Otras mediciones realizadas en las estaciones indicadas en el siguiente Cuadro han arrojado lo que a continuación se indica:

Cuadro D.5. Aguas recolectadas en campañas anteriores

Sitio	Sector
Sitio 1	Río Tocumen
Sitio 2	Río Juan Díaz
Sitio 3	Río Matías Hernández
Sitio 4	Boca la caja
Sitio 5	Río Matasnillo
Sitio 6	Ave. Central
Sitio 7	Casco viejo
Sitio 8	Armador

Sitio	Sector
Sitio 9	Río Farfán
Sitio 10	Río Venado
Sitio 11	Veracruz

Las concentraciones de nitrato variaron de 0.65mg/l (río Venado) a 15.6mg/l (río Farfán). En los puntos ubicados al oriente del canal las variaciones fueron más bajas (1.3 a 3.9mg/l), pero muy superiores al más bajo valor obtenido.

El fosfato presentó variaciones bien inferiores a las de nitratos, al menos (0.025mg/l) obtenido en la estación 3mg/l (Casco Viejo) y el más alto (0.043mg/L) próxima al río Matasnillo.

La salinidad presentó alta variación, indicando la fuerte influencia de aguas continentales: los más bajos valores fueron obtenidos respectivamente en las estaciones 2 y 8 (17.5 y 19.8%) y las más altas en las estaciones 5 y 6 (25.1 y 25.8%).

Existe contaminación fecal en las zonas aledañas a la ciudad. El patrón de variación de las bacterias (coliformes total, fecal y estreptococos) fue semejante, con los más altos valores obtenidos próximos a los ríos y en la estación 5 en Boca la caja. Estos resultados indican que aún en marea alta la contaminación bacteriana procedente de los ríos contaminados persiste en la región costera, como se muestra a continuación:

Tabla D.32. Concentración de coliformes fecales en Panamá (1994)

Sitio	Colif. Fecal. (NPM/100ml)
Panamá Viejo	27600
Estatua Morelos	222000
Boca La Caja	12192
Matasnillo	248800
Club Yates Panamá	715
Terraplén	3600
Las Bóvedas	2900
Avenida de Los poetas	19653
Club Yates de Diablo	1640
Club Yates de Balboa	3497
Muelle de los Pilotos	3126
Isla Naos	10
Isla Flamenco	48
Muelle STRI	38
Entrada a la Calzada de Amador	45

En efecto la contaminación fecal es muy notable, sin embargo, los sectores de Islas Naos, Flamenco y Calzada Armador, presentan bajos valores de colorimetría fecal.

La caída de este indicador será una buena meta ambiental, a considerar para este proyecto de saneamiento.

En cuanto a información de una base de datos sobre el parámetro "transparencia", podemos señalar que en el área en general, la transparencia medida con disco secci fluctúa entre 4 y 10m, con un promedio de 7m. En la zona de espera de buques para ingresar al canal (Boya EL), es entre 3 y 9m un poco menos que lo anterior, por mayor contaminación. En el

área de Taboguilla, los valores son oscilantes, pero en torno a los 6m con fluctuaciones entre 2m y 12m.

También se pueden comparar estos resultados de penetración de la luz, con estudios análogos efectuados por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en estación fija frente a Islas Flamenco, estos últimos mostraron fluctuaciones entre 3.5m y 15.8m, lo que está en el mismo orden de magnitud de los estudios presentados.

Durante trabajos de terreno efectuados por Ingemar en enero 2001 en el área de la bahía, también se midió disco Secci, obteniéndose valores que fluctuaron entre 4.5m y 9.7m, coincidiendo en general con los rangos de datos de muestreos anteriores.

Respecto a aceites y grasas, en todos los resultados existentes se demostró una acentuada heterogeneidad en las concentraciones de este parámetro, con altas concentraciones en las desembocaduras de los ríos Matías Hernández y Juan Díaz.

No existe registro en la literatura, ni evidencia de contaminación por hidrocarburos ni metales pesados.

Como parte del estudio de Impacto Ambiental de modificaciones en el Puerto de Balboa, realizado por Ingemar Panamá, se analizaron las características físico-químicas y biológicas de la bahía. La siguiente Tabla entrega estos resultados:

Tabla D.33. Resultados de los muestreos de la columna de agua durante el Estudio de Impacto Ambiental del Puerto de Balboa, Fase 3

PARÁMETRO	Muestra 1	Muestra 1R	Muestra 2	Muestra 2R	Muestra 3	Muestra 3R	Valor Referencial
Temperatura (°C)	27.3	27.5	27.5	27.4	26.9	27.0	21 a 25°C (1)
PH	8.1	8.0	8.19	8.15	8.12	8.1	5.5 – 9.0 (3)
Olor	Sin Olor	Sin Olor	Sin Olor	Sin Olor	Sin Olor	Sin Olor	Ausencia (3)
Turbiedad (UNT)	14	12	4	6	6	6	-
Conductividad (mS/cm)	42.7	43.0	45.7	45.9	34.4	34.2	-
Oxígeno Disuelto (mg/l)	7.09	7.2	7.3	7.2	7.4	7.2	2 a 4 (1)
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100 (3)
Colif. Totales (UFC/100ml)	30	25	50	60	10	25	-
Colif. Fecales (UFC/100ml)	0	0	0	0	0	0	48 (2)
Hierro (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	10 (3)
Aceites y Grasas (mg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	50 (3)
Hidrocarburos Totales (mg/l)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	50 (3)
Plomo (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1 (3)
Mercurio (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.02 (3)
Cadmio (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.3 (3)

(1) Según Estudio de D’Croz para Estación seca (enero – abril) en Panamá.

(2) Según CESOC, referencia de 1994 en Isla Flamenco, Panamá.

(3) Norma Provisoria de 1992. Chile.

De esta Tabla se puede destacar lo siguiente:

- El oxígeno es más alto, lo atribuimos a la intensa mezcla asociada a los vientos.
- Hubo ausencia de contaminación por coliformes fecales. El área central de la bahía está libre del efecto de las descargas de alcantarillado de la ciudad.
- No hay evidencias de contaminación por hidrocarburos, pH (ácidos), metales pesados y aceites-grasas.
- La columna de agua está bastante limpia y con una calidad apta para la vida marina.

Durante el día 30 de Julio de 2004 se llevó a cabo el muestreo físico-químico y microbiológico de muestras superficiales de la columna de agua de mar del Río Juan Díaz, en dos estaciones (D1 y D2) con réplica. Los resultados de estos análisis se presentan en la siguiente tabla:

Tabla D.34. Medición de parámetros físico-químicos y microbiológicos en Panamá. Agosto 2004.

PARAMETRO	PROMEDIO EN ESTACION			RANGO VALOR DE TABLA	VALOR REF. (Varias Fuentes)
	D1	D2			
COLIFORMES TOTALES (CFU/100ml)	200	3000	10000	-	-
COLIFORMES FECALES (CFU/100ml)	0	250	500	-	10 a 248800
TEMPERATURA (°C)	27.5	27.2	27.5	26.9 – 27.5	21 A 25°C
OXIGENO DISUELTO (mg/l)	8.4	8.45	8.35	7.09 – 7.4	2 a 4
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	2.35	3.25	2.95	<1.0	100
SALINIDAD (%)	3.05	3.1	3.0	-	17.5 a 25.3
SOL. SUSP. TOT. (mg/l)	710.5	721.6	730.8	-	70 a 90
FOSF. TOTAL (mg/l)	0.35	0.2	0.5	-	Fosfatos=0.5 a 1.0
CLORO RESIDUAL TOTAL (mg/l)	0	0	0	-	-
NITROG. AMONIACAL (mg/l)	Vd.	N.D.	N.D.	-	Nitratos=0.2 a 2
NITROGENO TOTAL (mg/l)	Trazas	Trazas	Trazas	-	-
ACEIT. Y GRASAS (mg/l)	0.1	0.1	0.1	< 0.5	50
DETERGENTES (mg/l)	N.D.	N.D.	N.D.	-	-

En relación a esta Tabla, podemos comentar que:

- Los valores de Temperatura y Sólidos Suspendidos Totales, son más altos que los proporcionados como valores referenciales del centro de la bahía. En el caso del Oxígeno, que también presenta un valor más alto, es un parámetro aún mejor para el desarrollo de la vida acuática.
- Los valores de coliformes fecales, DBO<sub>5</sub>, Salinidad, Fósforo Total y Aceites-Grasas son más bajos que los proporcionados como valores referenciales del centro de la bahía.
- Cabe destacar la ausencia de niveles de nitrógeno amoniacal, cloro residual y detergentes en las estaciones muestreadas en esta oportunidad.

### D.3.7. Calidad de los sedimentos

Se tomaron seis muestras de sedimentos como parte de la ejecución de las mediciones del estudio en la bahía de Panamá. Las muestras fueron clasificadas según el tamaño del grano siguiendo la escala de Wenworth.

La siguiente tabla muestra la ubicación del muestreo y la clasificación de los sedimentos de acuerdo a dicha clasificación.

Cuadro D.6. Clasificación granulométrica de sedimentos en área de estudio en la bahía de Panamá

Muestra	Ubicación	Coordenadas	Características Predominantes Según Wenworth
1	Zona Intermareal	673000 / 995877	Limo y arcilla
2	Zona Intermareal	671774 / 995851	Limo y arcilla
3	Zona Sublitoral	673200 / 992850	Limo y arcilla
4	Área Descarga	673000 / 993350	Limo y arcilla
5	Área Descarga	673000 / 989850	Limo y arcilla
A 1 km.	Frente a Juan Díaz	673002 / 989776	Limo y arcilla

Todas las muestras presentaron un total predominio de limos y arcillas. En el Anexo 9 se presentan los análisis de laboratorio y las gráficas de granulometría. En la zona litoral (Muestras 1 y 2), la Muestra 1 está compuesta en un 99.7% de limo y arcilla, mientras que tan solo un 0.2% y 0.1% son arena muy fina y arena fina respectivamente. La Muestra 2 presentó una composición un poco más variada que la Muestra 1, pero no significativa, observándose un alto predominio de limo y arcilla (88.4%), el restante se dividía de la siguiente forma: 5.8% es arena muy fina, 4.0% es arena fina, 1.4% es arena media y 0.4 es arena gruesa.

La composición del sedimento sublitoral (Muestras 3, 4, 5 y 1Km) fue muy similar. Todas las muestras mostraron que su mayor componente es limo y arcilla. Las Muestras 3, 5 y 1Km estaban compuestas por limo y arcilla en concentraciones mayores al 90% (Muestra 3 = 94.8%; Muestra 5 = 99.2%; Muestra 1Km = 98.1), y muy pequeñas concentraciones de arena muy fina, arena fina, y arena media. La Muestra 4 fue la que presentó la composición más variada, con 71.1% de limo y arcilla, 19.2% de arena muy fina, 7.5% de arena fina, 1.6% de arena media y 0.6% de arena gruesa. Ninguna muestra presentó arena muy gruesa.

Esto indica que:

- La energía de las corrientes de fondo es en general, débil.
- La presencia de limo tan fino indica que la deposición es un proceso normal en el área.

### D.3.8. Edafología

El suelo es el soporte de las actividades humanas, primero dirigidas al aprovechamiento de su poder productivo: cultivos agrícolas, pastizales, ganadería, pastos, aprovechamiento forestal; segundo, es le fundamento de acciones constructivas, industriales y técnicas como: Urbanizaciones, servicios públicos (carreteras, autopistas, sistemas de conducción de agua potable, sistemas de conducción y depuración de líquidos residuales, construcción de canales, etc.

El área del proyecto comprende los distritos de Panamá, el cual incluye los corregimientos: Ancón, San Felipe, Santa Ana, El Chorrillo, Calidonia, Curundú, Bella Vista, Bethania, Pueblo

Nuevo, San Francisco, Río Abajo, Parque Lefevre, Juan Díaz, Pedregal y Tocumen; y el de San Miguelito, con los corregimiento: Amelia Denis de Icaza, Belisario Porras, Rufina Alfaro, José Domingo Espinar, Mateo Iturralde y Victoriano Lorenzo.

La tendencia de crecimiento poblacional de la Ciudad de Panamá, integrada por los Distritos de Panamá y San Miguelito, hace que las tierras con vegetación natural o bajo alguna actividad agropecuaria o forestal (aprovechamiento productivo), sean convertidas en urbanizaciones, utilizadas para sistemas de servicios públicos, etc., dando como resultado que los suelos sean cubiertos por una superficie impermeable, en menoscabo de su vocación.

La información<sup>12</sup> recopilada nos manifiesta que en términos generales tenemos que las principales características y tipos de suelos del área del proyecto son las siguientes:

Cuadro D.7. Tipos de Suelo en Tocumen, Cabuya, 24 de Diciembre (Distrito de Panamá)

Tipo de Suelo	Textura	Pendiente	Limitaciones o Riesgos	Cosechas Adaptables	Fertilidad
Suelos aluviales recientes	Franco arcilloso	Plano a inclinado	Inundaciones	Arroz, maíz, banano, pastos, vegetales	De moderada a alta
Suelos de llanuras disectados	Arcilloso	Ondulados a colinas bajas	Erosión	Pasto, arroz, maíz, yuca	Baja
Suelo rojo de llanura	Arcilloso	De plano a ondulado	Erosión	Pastos, yuca, caña de azúcar	Baja

Cuadro D.8. Tipos de Suelo en Juan Díaz y alrededores

Tipo de Suelo	Textura	Pendiente	Limitaciones o Riesgos	Cosechas Adaptables	Fertilidad
Suelos aluviales recientes	Franco arcilloso	Plano a inclinado	Inundaciones	Arroz, maíz, banano, pastos, vegetales	De moderada a alta
Suelo de marisma	Variable	Plana	Inundaciones por mares	Bosque	Moderada, contiene sal
Suelo rojo de montaña	Esquelético arcilloso	Escarpado	Erosión	Pastos, frutales tropicales, bosques	Bajo a moderado

Cuadro D.9. Tipos de Suelo en la Zona de Pedregal

Tipo de Suelo	Textura	Pendiente	Limitaciones o Riesgos	Cosechas Adaptables	Fertilidad
Suelo rojo de montaña	Esquelético arcilloso	Escarpado	Erosión	Pastos, frutales tropicales, bosques	Baja a moderada

<sup>12</sup> Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitana del Pacífico y del Atlántico. Ministerio de Vivienda, República de Panamá. Consorcio D&M/HLM/WRT/YEC/PW. Informe del, Diagnóstico Estratégico. 1997

Cuadro D.10. Tipos de Suelo en la Zona de San Miguelito

Tipo de Suelo	Textura	Pendiente	Limitaciones o Riesgos	Cosechas Adaptables	Fertilidad
Suelo rojo de montaña	Esquelético arcilloso	Escarpado	Erosión	Pastos, frutas tropicales, bosques	Baja a moderada

Tomando como base la información proporcionada por el Proyecto "Catastro de Tierras y Aguas de Panamá" (CATAPAN), realizado en 1967, y quien cartografió la información de campo, o sea los tipos de suelos encontrados en el país, hemos elaborado el Cuadro 5.6 (Anexo 5) que relaciona el recorrido de las infraestructuras del proyecto (Líneas colectoras y Líneas de impulsión) con el suelo, no obstante existen áreas donde no se determinó el tipo de suelo, porque se clasificaron como suelos impermeables, ya que los mismos soportaban estructuras como avenidas, calles, edificaciones, etc.

### D.3.9. Niveles de ruido

El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, fuertes, desagradables o inesperados. El ruido ambiental se ha desarrollado en las zonas urbanas y es hoy una fuente de preocupación para la población.

El ruido es una de las variables prioritarias cuando se valora la calidad de vida que ofrece una ciudad, un barrio o un lugar concreto. La contaminación acústica, además de una molestia, es una de las causas del trastorno del sueño y puede provocar fatiga, estrés y otras alteraciones que perturban la salud de las personas.

A juicio de la autoridad los mayores contaminantes por ruido provienen de la locomoción colectiva corresponde a bocinazos, frenos, música muy alta en los buses o al hecho de que los dueños de buses saquen los silenciadores de los tubos de escape o al convertidor, suponiendo que así los motores tendrán mayor potencia y esto puede traer varias consecuencias directas para la salud de las personas.

Se ha comprobado científicamente, desde el punto de vista clínico- patológico, que el ruido produce alteraciones orgánicas irreversibles en los individuos expuestos continuamente a éste.

Nuestro país regula los efectos de los ruidos a través del Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 y el cual se sustenta en el artículo 105 de la Constitución Nacional donde se establece que es función esencial del estado velar por la Salud Pública, que incluye la responsabilidad de asegurar el derecho que tiene el individuo a la promoción, prevención y rehabilitación de la salud.

También el artículo 88, numeral 1, del Código Sanitario faculta al Ministerio de Salud para dictar medidas tendientes a evitar que se afecte o se pueda afectar la salud. Como es el caso del ruido. El Decreto 306 en su Capítulo 1 dispone que quede prohibido producir ruidos, que por su naturaleza o inoportunidad, perturben o pudieran perturbar la salud, el reposo o la tranquilidad de los miembros de las comunidades, o les causen perjuicio material o psicológico.

También especifica que toda actividad o trabajo deberá realizarse de manera que se reduzcan los ruidos producidos por ellos.

Actualmente y de acuerdo a mediciones realizadas por el consultor en diferentes puntos de la ciudad de Panamá, específicamente en sitios adyacentes a vías principales, los niveles de

ruido oscilan entre los 75dB a 85dB en la escala A. Para tales mediciones se utilizó un medidor digital con un rango de medición de 50dB - 126dB y una precisión de  $\pm 2$ dB. En los sitios seleccionados para la instalación de las plantas de tratamiento, los niveles de ruido actuales son mucho menores, del orden de 60-65dBA.

Es importante señalar que el decreto ejecutivo señala los siguientes niveles de ruido relacionados a aspectos de nuestro proyecto:

- Ruidos en áreas residenciales: En las áreas exclusivamente residenciales o de habitación esta prohibido exceder los 45dB, en escala A, en horario nocturno, de 10:00 p.m. hasta las 5:59 a.m. y de 50dB, en escala A, para horarios diurnos, de 6:00 a.m. hasta las 9:59 p.m. Varias estructuras del Sistema de Saneamiento de la Bahía de Panamá serán construidas en áreas residenciales.
- Ruidos en estructuras que generan ambientes laborales, como es el caso de las estaciones de bombeo y la planta de tratamiento. El nivel sonoro máximo admisible de ruidos de carácter continuo, para las personas, dentro de los lugares de trabajo, en jornadas de ocho horas será:

**Tipo de trabajo**

**Nivel sonoro máximo**

- |                                             |                            |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| 1. Con actividad mental constante e intensa | 50 decibeles (en escala A) |
| 2. De oficina y actividades similares       | 60 decibeles (en escala A) |
| 3. Otros trabajos                           | 85 decibeles (en escala A) |

Actualmente y de acuerdo a mediciones realizadas por el consultor en diferentes puntos de la ciudad de Panamá, específicamente en sitios adyacentes a vías principales, los niveles de ruido oscilan entre los 40 a 90 decibeles en la escala A DBA. Para tales mediciones se utilizó un medidor con un rango de medición de 40dB a 130dB y una precisión de  $\pm 2$ dB. En el sitio seleccionado para la instalación de la planta de tratamiento, los niveles de ruido actuales son mucho menores, del orden de -40dBA.

Cuadro D.11. Niveles de ruido

Nr de medición	Sitio	Hora	Ruido en dB	Estructura
1	Barrio San Felipe, Inicio de la Av. A	9: 30 a.m.	40- 50	Estación de bombeo EB-2
2	Barrio San Felipe. Interceptación de la Av. B y calle 9 <sup>a</sup>	9: 41 a.m.	60- 75	Línea de impulsión LI- 2
3	Barrio Calidonia. Calle 28 y Av. México	9: 55 a.m.	70- 80	Colectora CV-4
4	Barrio Curundú. Av. Frangipani, frente al Hospital Santa Fé.	10: 30 a.m.	75- 85	Línea de impulsión LI- 9
5	Vía Israel, frente al Instituto Justo Arosemena, Colegio Primario,	10. 45 a.m.	75- 83	Línea de impulsión Vía Brasil LI- VB

Nr de medición	Sitio	Hora	Ruido en dB	Estructura
	IJA.			
6	Monte Oscuro, Villa Rica.	11: 30 a.m.	40- 50	Red R-A.
7	Tocumen, Carretera Interamericana.	12. 53 p.m.	70- 90	Colectora TO- 1
8	Pedregal, entrada al proyecto carretero Pedregal- Gonzalillo	1: 23 p.m.	40- 50	Colectora Juan Díaz, JA- 1
9	Río Lajas, en el sector de Brisas del Golf.	1: 53 p.m.	-40	Colectora Las Lajas, LL.
10	Carretera al Embarcadero de Juan Díaz.	2: 23	-40	Sitio de emplazamiento de la Planta de tratamiento de Juan Díaz.

### D.3.10. Calidad del aire

La medición de los contaminantes del Aire en las estaciones ubicadas en la ciudad de Panamá para el año 2001 se realizó tomando en cuenta los contaminantes más importantes y de acuerdo a los escasos recursos disponibles manteniendo el aseguramiento de la calidad en las mediciones realizadas. Para este fin se participó en los ejercicios de inter- calibración que con el apoyo de Swisscontact se llevaron a cabo en el istmo centroamericano junto a las organizaciones homólogas en el ámbito de la medición de contaminantes del aire, además de contar con un más estricto programa interno de verificación de resultados, revisión de procedimientos analíticos y el entrenamiento en estos aspectos del personal asignado a estas funciones.

El convenio de cooperación con Swisscontact permite que esta agencia suiza aporte equipo para el monitoreo así como su ayuda para los viajes de coordinación del programa PROECO los cuales permiten un afinamiento en los objetivos del programa entre los organismos gestores de Centroamérica.

En 1996 se inició el monitoreo de la calidad del aire en la Ciudad de Panamá con la medición en siete (7) estaciones localizadas en calles y avenidas las cuales fueron reducidas a cuatro estaciones que actualmente se designan así:

#### D.3.10.1. Estación CU

Estación ubicada en el Campus Harmodio Arias de la Universidad de Panamá. Esta estación de monitoreo está operando a partir de septiembre de 2001 y es una interesante estación ya que su ubicación permitirá evaluar la influencia de la Terminal de Transporte y del Corredor Norte con sus pasos a desnivel sobre la calidad del aire, por lo pronto se considera la misma como una estación de baja contaminación, los datos preliminares de algunos contaminantes así lo demuestran el NO<sub>x</sub> que promedió en los cinco primeros meses de medición 17,0µg/m<sup>3</sup>, menos de la mitad del valor guía recomendado por la Organización Panamericana de la Salud. (40 µg/m<sup>3</sup>)

Cuadro D.12. Contaminantes  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  Año 2001. Estación CU.

NIVELES	OPS NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>
50		
40	40	
30		
20		
10		17
0		

### D.3.10.2. Estación HP

La estación del Hipódromo Presidente Remón está situada en un área de poco tráfico vehicular próximo (1Km) de la autopista conocida como Corredor Sur, la misma está custodiada por la garita de la policía privada que utiliza la empresa que administra el Hipódromo. Situada a un costado del paso de la misma esta estación se estará colocando a unos 300m de la posición actual debido al crecimiento de árboles y arbustos alrededor de la misma. Esta es una de nuestras estaciones clasificadas como estación de área urbana residencial ya que se encuentra próxima un complejo deportivo, Gimnasios, Hipódromo, Estadio de fútbol.

Es un sector de baja densidad poblacional, por el carácter unifamiliar de sus viviendas, en medio de áreas verdes, y amplios espacios dedicados al deporte. Por todo lo anterior se considera esta como de baja contaminación, sin embargo durante el año 2000 la estación alcanzó un promedio de Óxidos de Nitrógeno de ( $41.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ligeramente por encima del valor guía sugerido por la OPS ( $40.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), esto puede ser acusado por su proximidad al Corredor Sur y el incremento en el tráfico vehicular en las adyacentes.

En los otros contaminantes, el PM<sub>10</sub> (partículas de polvo) y Ozono se mantuvieron por debajo de los valores guías en ambos, la concentración de PM<sub>10</sub> estuvo alrededor de  $42,0\mu\text{g}/\text{m}^3$  algo por debajo de los  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  considerados como valor guía, el ozono también estuvo por debajo de los valores guías sugeridos de  $75,0\mu\text{g}/\text{m}^3$

Cuadro D.13. Contaminantes  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  Año 2000. Estación Hipódromo.

NIVELES	OPS PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	OPS NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	OPS OZONO	OZONO
80					75	
70						> 75
60						
50	50		40	41		
40		42				
30						
20						
10						
0						

### D.3.10.3. Estación UP

Estación ubicada en la Universidad de Panamá, presente desde el inicio del monitoreo y considerada como de mediana a mediana contaminación. En esta estación ha sido más constante durante los últimos seis años. Es interesante notar que los valores de NO<sub>2</sub> estuvieron por debajo de la norma durante el año 2001 (37µg/m<sup>3</sup>), sin embargo los valores para PM<sub>10</sub> (58µg/m<sup>3</sup>) se mantiene por encima de los valores guías sugeridos.

Los valores bajos para NO<sub>x</sub> pueden derivarse de una moderada disminución del tráfico vehicular surgido por las frecuentes interrupciones del transporte que se han dado debido a las protestas estudiantiles lo que ha motivado al conductor buscar rutas alternas.

Cuadro D.14. Contaminantes 2001

NIVELES	OPS PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	OPS NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>
60				
50	50	58		
40			40	
30				37
20				
10				
0				

### D.3.10.4. Estación SM

La estación de San Miguelito es considerada la de más alta contaminación de todas, cruce vehicular de más de 125000 vehículos por día lo que ocasiona sus elevados valores en concentración de tóxicos del aire. Los contaminantes medidos durante el año 2001 reflejan lo que se ha informado durante los últimos cinco años de medición, en la estación de San Miguelito las concentraciones siguen estando por encima de los valores guías sugeridos, y no se vislumbra que esto pueda bajar por el momento.

Cuadro D.15. Contaminantes. Año 2001. Estación San Miguelito.

NIVELES	OPS PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	OPS NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>
60				
50	50	> 50		
40			40	> 40
30				
20				
10				
0				

### D.3.10.5. Resultados promedios

Las estaciones en áreas urbanas se encuentran por debajo de los valores guías, sin embargo las estaciones cerca de calles y avenidas presentan una alta concentración. Los valores encontrados para las partículas menores de 10 micras (PM<sub>10</sub>) siguen siendo altos para

las estaciones en San Miguelito y la Universidad de Panamá, la del Hipódromo aunque dentro de los límites se encuentra bastante cerca.

Los óxidos de nitrógeno también están por encima para las estaciones de San Miguelito e Hipódromo, la de la Universidad bajo por primera vez en cinco años.

Cuadro D.16. Promedios de PM10 por estación. Año: 2001.

NIVELES	OPS	CU	UP	SM	HP
100					
90					
80				86.7	
70					
60					
50	50		59.8		
40					42.1
30		33.43			
20					
10					
0					

Cuadro D.17. Contaminación NO<sub>x</sub> por estación. Año: 2001.

NIVELES	OPS OMS	CU	UP	SM	HP
60					
50				59	
40	40				41
30		30	37		
20					
10					
0					

La calidad del aire en la ciudad de Panamá se ha deteriorado progresivamente como resultado del aumento en el tráfico vehicular, ya que la primera causa de los niveles actuales de contaminación del aire en el área de estudio son las fuentes móviles pero con el desarrollo de este proyecto se prevé la posible disminución de la calidad del aire en las áreas de las plantas de tratamiento.

Los contaminantes convencionales del aire existentes tienen un efecto negativo sobre la salud humana y los ecosistemas naturales. Algunos son agentes carcinógenos y otros pueden causar intoxicaciones agudas o crónicas dependiendo de las concentraciones alcanzadas en el aire.

Mediante la Ley No. 36 del 17 de mayo de 1996 se le da al Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá la responsabilidad de establecer una red de monitoreo de la calidad del aire en toda la República de Panamá. En la actualidad existen cinco estaciones de monitoreo en el área metropolitana, que registran los niveles o concentración de los siguientes contaminantes del aire: NO<sub>2</sub>, plomo, SO<sub>2</sub> y partículas. Las estaciones se encuentran localizadas en sitios de alta concentración de tráfico como lo son: puente de San Miguelito, Urbanización Chanis, Vía España, Urbanización Las Sabanas, Vía Transistmica cerca de la Universidad de Panamá y Pedregal.

Los resultados de las mediciones realizadas durante el año 1997 indican que los niveles de algunos contaminantes sobrepasan los límites máximos establecidos por la Organización Panamericana de la Salud. A continuación se presentan los resultados de las mediciones de NO<sub>2</sub> en cada una de las estaciones de monitoreo.

Tabla D.35. Concentraciones promedio mensuales de NO<sub>2</sub>, año 1997

Estación	Concentraciones promedio mensuales de NO <sub>2</sub> (mg/l)												
	Ene	Feb	Marzo	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Universidad de Panamá	77	91.2	69.1	71.9	69.5	67.4	75.8	55	49.6	49.9	55.5	100	69.33
San Miguelito	115.5	103.5	134.5	66.2	132.1	81.6	111.9	86.5	64.5	43.9	39.6	73	87.77
Vía España-Las Sabanas	65.4	63.2	61.1	51.6	63.9	63.9	62.6	57	35.9	56.4	38.7	94	59.51
Pedregal	48.5	40.9	78.75	35.2	37.3	45.8	32.4	40.5	43.2	48.5	39.5	42	44.37
Chanis	82.8	89.2	50.3	63.2	56.2	56.5	50.7	42.2	54.5	33.9	39.5	69	57.31
Total del promedio	77.84	77.6	78.75	57.62	71.8	63.04	66.68	56.24	49.54	46.52	42.56	66	63.66

El límite máximo permisible de NO<sub>2</sub> establecido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) es de 40µg/m<sup>3</sup>. Los valores promedio mensuales de NO<sub>2</sub> sobrepasan el anterior límite. En cuanto a las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>).

Las partículas menores de 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) son una de las principales causas de la alta incidencia de enfermedades respiratorias en los seres humanos. El promedio de las concentraciones registradas en 1997 indica que sobrepasa la norma de la Organización Panamericana de la Salud, la cual es de 50µg/m<sup>3</sup>.

Tabla D.36. Concentraciones mensuales de PM<sub>10</sub>, año 1997

Estación	Concentraciones promedio mensuales de PM <sub>10</sub> (mg/l)												
	Ene.	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Universidad de Panamá	44.8	62.1	85.5	60.2	61.1	67.2	78.3	67.9	80.1	81	81	79.4	70.72
San Miguelito	80.4	75.5	74.3	83.8	79.9	94.6	95.1	95.9	113.9	115.2	123	68.9	91.72
Vía España-Las Sabanas	35.9	54.6	56.7	48.2	61.7	84.2	92	86.8	73	84.8	60	78.1	68
Pedregal	63.5	46.9	53.8	64.97	46.9	58.2	97.2	65.1	58.2	68	105	118	70.48
Chanis	51.7	73.8	58.2	67.7		43.4	83.4	67.7	47.8	75	111	60.2	67.26
Total del promedio	55.26	62.6	65.7	64.97	62.4	69.52	89.2	76.68	74.6	84.8	96	80.92	73.55

Para las concentraciones de plomo, la Organización Panamericana de la Salud especifica un límite máximo permisible de 1µg/m<sup>3</sup>. Sin embargo, el valor promedio para los puntos de monitoreo en la ciudad de Panamá es de 1.58 µg/m<sup>3</sup>, sobrepasando la norma. La situación actual de la calidad del aire en el área metropolitana de Panamá, tal como ha sido evidenciada en los datos mostrados previamente, se encuentra deteriorada, y este deterioro continúa en aumento toda vez que cada día aumenta el número de automóviles que transitan por sus calles.

Por tal motivo, es preciso establecer normas para el control de emisiones tanto de fuentes móviles, como de fuentes estacionarias.

## **D.4. Medio socioeconómico y cultural**

### **D.4.1. Introducción**

La Ciudad de Panamá es el foco central del desarrollo nacional. Históricamente la ciudad de Panamá ha sido un punto importante en el desarrollo de las actividades comerciales, económicas y políticas. Entre las zonas más antiguas de la ciudad de Panamá se encuentran el casco viejo ubicado en el Corregimiento de San Felipe, considerada en sus tiempos como el área de mejor condición para la población. Seguido a este, se encuentra el corregimiento de Santa Ana, conocido en la época colonial como el arrabal.

La ciudad de Panamá, paulatinamente fue creciendo, convirtiéndose en la metrópolis que hoy conocemos. Este crecimiento, según algunos autores se hizo de manera desordenada y espontánea, sin las previsiones propias de servicios sociales para la población. En la época del Presidente Belisario Porras en la década de los años 50`s se diseñó el barrio de Bella Vista y la Exposición, los cuales han sido los únicos desarrollados con un plan de ordenamiento y uso de suelos en toda el área de la ciudad. En esa época se previó la primera construcción de alcantarillados para la recolección de aguas servidas en la ciudad pero al no tener sistemas de tratamientos de las mismas se determinó recogerlas y juntarlas con las pluviales en un mismo sistema para desalojarlas a la bahía. Luego la expansión de la ciudad se dio de manera desordenada en donde prevalecieron los intereses de los desarrollistas y promotores antes que el diseño de una ciudad con algún tipo de orden. Para el área de Ciudad Radial en Juan Díaz se da la misma situación pero al final la expansión del corregimiento se dio de forma desordenada con todas las inconsistencias que existen en estos momentos.

En el caso del distrito de San Miguelito, la población es exclusivamente emigrante del interior del país, en busca de nuevas tierras y mejores condiciones de vida. Este crecimiento se dio principalmente durante la década del 60 y 70, donde el gobierno de la época reconoció la categoría de distrito especial. El distrito de San Miguelito se creó con un total de 5 corregimientos. En el año de 1998, se hace una modificación en la división política creando 4 corregimientos más para efectos de mejor administración. En el área norte de la provincia se encuentra el corregimiento de las Cumbres que parte del mismo pertenece al área de influencia del proyecto. En la parte este de la ciudad de Panamá se encuentran los asentamientos con una posición relativamente nueva en la ciudad, las cuales, recientemente se han convertido en corregimientos, entre estas zonas se ubican los nuevos corregimientos de Mañanitas y la 24 de diciembre. Los corregimientos más alejados de la ciudad de Panamá presentan características de semi ruralidad y condiciones sociales de subsistencias mínimas.

De esta forma se generan las inconsistencias en los sistemas de infraestructura sanitaria y de recolección a lo largo y ancho de toda la urbe capitalina. Por un lado el área de lo que ahora es el centro de la ciudad se determinó construir en los años 60`s, el sistema existente de recolección de aguas servidas y toda el área periférica y en crecimiento de los últimos 45 años ha surgido a base de tanques sépticos, cámaras Imhoff y sistemas de recolección que tienen como destino final los cauces de los ríos que se encuentran y atraviesan la ciudad y terminan en la bahía.

Para el área del centro de la ciudad tenemos un conjunto de corregimientos con características muy particulares, algunos presentan un nivel socioeconómico que puede considerarse bastante alto (San Francisco, Bethania, etc.), otros con un nivel mediano (Pueblo Nuevo, Parque Lefevre, entre otros) y un tercer grupo con un nivel bajo ubicados principalmente hacia las afueras (Tocumen, 24 de diciembre, etc.). La actividad económica social de los corregimientos del centro de la ciudad de Panamá, se ubica específicamente dentro de la actividad comercial; mientras que los corregimientos más alejados, las realidades varían según la actividad económica, ya que estas zonas pueden considerarse semi rurales y con mayor intercambio a través de los consumos de materias naturales directamente extraídas de la naturaleza. Para el caso de los corregimientos con los mejores indicadores socioeconómicos, la relación con la naturaleza, está dada en la cantidad de desechos, dados los niveles de producción y comercialización dentro de las empresas y consumo de estos productos ya elaborados.

En el caso del distrito de San Miguelito podemos encontrar diferencias en la actividad económica dado el contraste de actividades de tipo comercial en corregimientos como Mateo Iturralde y Victoriano Lorenzo, contrastado con los corregimientos como Belisario Porras, con comunidades como Nueva Libia, Santa Marta, el Colmenar, entre otras en las cuales las condiciones económicas y sociales representan un realidad distintas, dados la falta de acceso a servicios básicos de salud, vivienda, acceso a agua potable y servicios sanitarios entre otras.

#### **D.4.2. Relación de los Corregimientos con la Bahía de Panamá**

Todos los corregimientos de la ciudad de Panamá tienen relación con los ríos que desembocan en la Bahía de Panamá. En el corregimiento de Las Cumbres esta relación se da de manera parcial debido a que gran parte del mismo confluye hacia la cuenca del río Chagres y el Lago Gatún. La relación de uso de los ríos por parte de la población es exclusivamente de disposición de desechos.

En la zona central de la Ciudad de Panamá, tenemos que la actividad comercial e industrial es importante, como producto de esta actividad los ríos de la zona son utilizados como depositantes de desechos de estas actividades. Los corregimientos de la zona central de la ciudad alojan una gran cantidad de edificios los cuales utilizan los ríos para depositar desecho de sus actividades diarias. En las zonas apartadas de la ciudad, encontramos que la relación con los ríos se da en la utilización diaria, donde muchas veces los desechos de tipo sólido se arrojan a los ríos. Los ríos como Juan Díaz y Tocumen que concentran una gran cantidad de población con actividad residencial, mantienen esta condición.

Uno de los factores principales de las graves inundaciones de los ríos Tocumen, Tapia y Cabra, de mediados de septiembre de 2004, donde hubo pérdidas de vidas y miles de damnificados, se debe a la relación de uso de los ríos como depósito de desechos sólidos por los habitantes que viven en sus riberas y cerca de sus causas.

Cuadro D.18. Ubicación de corregimientos por áreas y cuencas hidrográficas

Área	Cuenca	Corregimientos
1	Ríos: Tapia, Tocumen , Cabuya Sub-cuencas: quebrada Las Mañanitas y río Tagareté	Panamá: Tocumen, Pedregal, 24 de Diciembre, Las Mañanitas, Juan Díaz
2	Ríos: Juan Díaz Parte de los ríos: Abajo, Tocumen y	Panamá: Juan Díaz, Pedregal, Las Cumbres, Río Abajo, Parque

Área	Cuenca	Corregimientos
	Matías Hernández	Lefevre, San Miguelito: Belisario Porras, José Domingo Espinar, Mateo Iturralde, Belisario Frías, Arnulfo Arias Madrid, Rufina Alfaro, Omar Torrijos Herrera
3	Ríos: Matías Hernández, Abajo, Matasnillo, Curundú Quebradas: La Entrada	Panamá: Ancón, San Felipe, El Chorrillo, Santa Ana, Calidonia, Curundú, Bethania, Bella Vista, Pueblo Nuevo, San Francisco, Parque Lefevre, Río Abajo, San Miguelito: Amelia Denis de Icaza, Mateo Iturralde, Victoriano Lorenzo

Históricamente, todos los ríos que se ubican en la ciudad de Panamá han presentados antecedentes de desbordamientos y provocación de inundaciones. Los ríos que han presentado desbordamientos más frecuentemente hasta el presente, son el Matasnillo y el Matías Hernández. En años recientes el Juan Díaz, Tapia y Cabra debido a la expansión de la ciudad y las nuevas comunidades que se han formado en sus cuencas. Estas expansiones hacia las cuencas altas de los ríos, han incidido en los mayores niveles de erosión, que han impactado en variar los niveles de los cauces de los mismos, que han surgido en los últimos años provocando los problemas de inundaciones y desbordamientos.

Todos estos ríos reciben gran cantidad de desechos, tanto líquidos como sólidos, provenientes de las zonas residenciales y las zonas con áreas de tipo industrial.

### **Homogenización de los Corregimientos en Estudio**

Dada las diferencias de realidades relativas por la actividad económica, las condiciones de acceso a servicios públicos, necesarios para la existencia de la población, se hace necesario establecer una homogenización que permita un análisis de niveles e identificar las diferencias en los niveles socioeconómicos establecidos.

En el cuadro siguiente se determinan los 28 corregimientos pertenecientes al área de influencia del proyecto.

Cuadro D.19. Promedio de Años Aprobados, Mediana de Ingreso Familiar y Porcentaje de Desocupados de los corregimientos en estudio. Año 2000.

No.	Corregimiento	Promedio de años aprobados	Mediana de Ingreso Familiar	Porcentaje de Desocupados
1	Ancón	10.2	1,328.2	14.58
2	Bella Vista	12.8	1,825.5	5.88
3	Bethania	12.3	1,422.1	9.84
4	Calidonia	9.9	577.9	13.73
5	Las Cumbres	8.0	473.2	13.93
6	Curundú	7.1	332.0	22.15
7	El Chorrillo	8.4	378.4	21.78
8	Juan Díaz	10.2	876.9	13.33

No.	Corregimiento	Promedio de años aprobados	Mediana de Ingreso Familiar	Porcentaje de Desocupados
9	Las Mañanitas <sup>13</sup>	7.1	386.9	14.36
10	Parque Lefevre	10.6	857.1	12.28
11	Pedregal	8.1	448.5	16.34
12	Pueblo Nuevo	11.2	1,016.6	9.69
13	Río Abajo	9.8	632.7	15.32
14	San Felipe	9.1	439.4	16.3
15	San Francisco	11.7	1,338.3	8.31
16	Santa Ana	9.2	510.7	14.82
17	Tocumen	7.8	458.4	13.20
18	24 de Diciembre <sup>14</sup>	7.2	383.2	14.54
Distrito de San Miguelito				
19	Amelia Denis de Icaza	9.0	594.6	14.77
20	Arnulfo Arias	7.2	396.9	15.88
21	Belisario Frías	8.0	472.9	16.92
22	Belisario Porras	7.7	440.9	17.66
23	José D. Espinar	10.5	1,123.1	10.65
24	Mateo Iturralde	9.3	665.2	15.17
25	Omar Torrijos	8.9	604.4	15.35
26	Rufina Alfaro	11.8	1,594.9	9.52
27	Victoriano Lorenzo	9.1	592.1	15.27

Fuente: Censos de Población y Vivienda. Contraloría General de la República. Año 2000.

### D.4.3. Nivel socioeconómico medio alto

El nivel socioeconómico medio alto lo componen corregimientos con las características más favorables identificadas en la ciudad de Panamá. Entre estos corregimientos se encuentran, Bethania, Bella Vista, Rufina Alfaro, Ancón, José D. Espinar, Pueblo Nuevo y San Francisco. Estos corregimientos experimentan un alto nivel productivo desde el sector comercial e industrial principalmente.

En esta sección haremos unos análisis comparativos de cinco de los corregimientos; Bethania, Bella Vista, José D. Espinar, Pueblo Nuevo y San Francisco. De los corregimientos de Ancón y Rufina Alfaro no se tienen datos censales suficientes para hacer el análisis. Este nivel corresponde a la clase económica media y media alta de la ciudad de Panamá.

#### D.4.3.1. Población

La cantidad de habitantes del Nivel medio alto ha experimentado en las últimas tres décadas un aumento. Así, las cifras indican que la población total del Nivel para 1980 es de 151,635 habitantes aumentando a 188,451 en el 2000. En un inicio el grupo lo conformaban cinco corregimientos Bethania, Bella Vista, José D. Espinar, Pueblo Nuevo y San Francisco. En los años 80's se creó el nuevo corregimiento de Ancón producto del proceso de reversión de tierras del canal hacia jurisdicción panameña. El corregimiento de Rufina Alfaro fue creado a

<sup>13</sup> Este corregimiento se creó después del censo del 2000, por lo cuál se utilizan los datos como lugar poblado.

<sup>14</sup> Este corregimiento se creó después del censo del 2000, por lo cuál se utilizan los datos como lugar poblado del censo.

finales de los 90´s producto de una nueva división política y administrativa del distrito especial de San Miguelito como efecto de un aumento de la población del mismo.

Si comparamos las cifras de crecimiento de los cinco corregimientos iniciales de los años 80´s con los resultados del año 2000 (153,043), se observa un aumento mínimo de la población en los últimos 20 años. Este mínimo aumento es producto de un gran crecimiento del 51.8% del corregimiento de José Domingo Espinar en las últimas tres décadas. Esta cifra distorsiona la tendencia mayoritaria de los otros corregimientos en estudio, la cual tiende a disminuir. Para los otros corregimientos podemos inferir una disminución de la población produciendo una tendencia a la expulsión de población; esta expulsión de la población puede estar dada por la modificación de estas zonas de residencial a comercial. La disminución porcentual de habitantes entre 1980 y 2000 es del 9% para estos cuatro corregimientos de Bethania, Bella Vista, Pueblo Nuevo y San Francisco.

Del total de corregimientos del Nivel medio alto, el de Ancón es el menos poblado, contrastando con Bethania que es el de mayor población. El corregimiento de Ancón y José D. Espinar han tenido un rápido crecimiento en los últimos diez años.

Tabla D.37. Población de los corregimientos con nivel Socioeconómico alto por sexo. Año 1980-2000

Corregimientos con Nivel medio alto	1980		1990		2000	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Ancón	--	--	6,048	5,470	5,979	5,190
Bethania	19,316	24,665	20,545	26,066	19,838	24,571
Bella Vista	12,323	15,813	11,059	13,927	12,747	15,674
José D. Espinar	11,156	12,195	28,060	30,685	16,506	18,795
Pueblo Nuevo	9,860	11,245	9,952	11,337	8,441	9,720
Rufina Alfaro	--	--	--	--	11,753	13,486
San Francisco	16,011	18,951	15,739	18,523	6,237	19,514

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Con relación a la distribución de géneros, la disminución de la población también se expresa por sexo. De esta manera, los hombres han disminuido en un rápido 8 % con respecto a 1980 y las mujeres aumentaron en 0.6 % en el mismo periodo para los cinco corregimientos que se tienen datos completos.

Estos corregimientos cuentan con una población donde el sexo femenino constituye la mayoría. De esta manera, la distribución por sexo ha sufrido un constante aumento de la población femenina con respecto a la masculina, para 1980 y 2000. Es así como, en 1980 la distribución se registra en 44.9% hombres y 55.13% mujeres, situación que muestra un decrecimiento del sexo masculino para el censo de 2000 (40.49 % hombres y 59.51 % mujeres.)

Los índices de masculinidad de todos los corregimientos se encuentran por debajo de los 87 hombres por cada cien mujeres, exceptuando el corregimiento de Ancón el cual tiene un índice de 115 h x 100m. En este sentido, Bethania, posee el índice de masculinidad más bajo del nivel con 80.7 h x 100 m, le sigue Bella Vista con 81.3 h x 100 m. El tercero con índice de masculinidad más bajo es San Francisco con 83.2 h x 100 m. El cuarto es Pueblo Nuevo con 86.8 h x 100m. Mientras que los índices más altos del nivel se encuentran en los corregimientos de Rufina Alfaro y José D. Espinar con 87.1 y 87.8 h x 100 m.

Los siete corregimientos bajo estudio, según Estadística y Censo, poseen un ingreso familiar alto. De esta manera, su comportamiento mantiene una tendencia al aumento entre las décadas de 1990 y 2000, expresándose en todos los corregimientos del nivel.

En cuanto a la magnitud de la mediana de ingreso, Bella Vista posee la más elevada con relación a los corregimientos de Nivel medio alto. El corregimiento de Bethania le sigue con la segunda más alta. Mientras que Ancón, San Francisco, José D. Espinar y Pueblo Nuevo registran las más bajas del nivel. Rufina Alfaro se ha constituido, según el censo del 2000 la población con la segunda más alta median de ingreso familiar de los corregimientos en estudio.

Tabla D.38. Mediana de Ingreso Familiar de los Corregimientos con nivel socioeconómico alto. Año 1980 – 2000.

<b>Corregimientos con Nivel medio alto</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
Ancón	594.8	1328.2
Bethania	1040.2	1422.1
Bella Vista	1272.4	1825.5
José D. Espinar	575.9	1123.1
Pueblo Nuevo	587.4	1016.6
Rufina Alfaro	--	1594.9
San Francisco	843.4	1338.3

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Es probable que este comportamiento estadístico esté relacionado, como se observará más adelante, con los altos niveles de escolaridad que se reflejan en el promedio de años aprobados, lo que indica que los habitantes de estos corregimientos son profesionales y, por lo tanto, con mayores probabilidades de acceder a empleos con salarios elevados.

En cuanto a la variación porcentual de la mediana de ingresos, según el Censo Nacional de 2000, la cifra más alta la registra Ancón con 123% (aumento absoluto de B/.733.4). Es muy probable que este comportamiento estadístico se encuentre relacionado con la dinámica poblacional e inmobiliaria generada en las áreas revertidas con la creación de instituciones como la ARI, que hicieron posible la transacción de propiedades y bienes.

En segundo posición se encuentra el corregimiento de José D. Espinar con 95% (B/.547.2 de aumento absoluto) y Pueblo Nuevo con 73.0 % (aumento absoluto de B/.429.20). Continúa San Francisco con 58.7 % (B/.494.90 de ingreso absoluto). Mientras que Bella Vista y Bethania, también experimentan variaciones positivas de 43.5 % (B/.553.10) y 36.7 % (B/.381.90), respectivamente.

Los datos indican que, los corregimientos del Nivel medio alto poseen las medianas de ingreso familiar más elevadas de la República. Siendo así, en estos se encuentran los grupos sociales de mayor capacidad financiera para asumir costos ambientales, además dos corregimientos de este grupo serían los más beneficiados, desde el punto de vista paisajístico y estético, con el saneamiento de la Bahía de Panamá: Bella Vista y San Francisco. Tomando en cuenta esto, sería necesario establecer un mecanismo en el que los grupos que más beneficios recibirían del saneamiento ambiental y más recursos tienen asuman, igualmente, mayor responsabilidad en cuanto al saneamiento

Todos los corregimientos correspondientes a la categoría de Nivel medio alto tienen porcentajes de desocupados por debajo del promedio nacional. Lo cual guarda consistencia con los niveles de ingreso examinados anteriormente. Sin embargo, entre 1980 y 2000 los siete corregimientos muestran una tendencia en el incremento de las cifras de desempleo.

Tabla D.39. Porcentaje de desocupados en los Corregimientos con nivel socioeconómico alto. Año 1980 – 2000.

Corregimientos con Nivel medio alto	1980	1990	2000
Ancón	--	12.9	14.58
Bethania	6.3	10.5	9.84
Bella Vista	2.7	6.8	5.88
José D. Espinar	9.1	13.1	10.65
Pueblo Nuevo	8.0	10.3	9.69
Rufina Alfaro	--	--	9.52
San Francisco	6.2	9.1	8.31

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

De esta forma los corregimientos de Ancón en primer lugar, y José D. Espinar, en segundo, según los datos del Censo del 2000, son los que poseen los mayores porcentajes de desocupación entre los cuatro corregimientos de Nivel medio alto. En este caso, actualmente los límites de Ancón incluyen áreas que no formaron parte de la Zona del Canal y que probablemente generan sesgo en los datos de desocupados. En mejor situación se encuentran San Francisco que posee la segunda cifra más baja del Nivel y Bella Vista con la primera.

Con relación a los incrementos, los porcentajes de desocupación de Bethania y Pueblo Nuevo crecieron en un 56.2 % y 9.69 % en las últimas tres décadas.

Para el caso de San Francisco y Bella Vista, el porcentaje del primero se ha incrementado en 34.0 % para el año 2000, es decir un tercio más que en 1980. Para el segundo, la cifra creció entre 1980 y 2000 en más del 100 %, pero, como lo demuestran los datos, es una cifra absoluta de poca magnitud.

A pesar de los bajos niveles de desocupación en los corregimientos de Nivel medio alto, los datos y los análisis de las tres últimas décadas muestran una tendencia lenta al incremento del desempleo. No obstante, las cifras se encuentran por debajo de los promedios nacionales.

Una característica que es importante tener en cuenta es el nivel de heterogeneidad en corregimientos como San Francisco, José D. Espinar y Pueblo Nuevo, en los cuales existen barrios marginales con poblaciones sumamente vulnerables y que pueden en gran medida estar sesgando las cifras examinadas. Por otra parte, es necesario no perder de vista la acentuada homogeneidad socioeconómica de Bella Vista y Bethania que a pesar del incremento de los indicadores de desocupación aumentan sus ingresos. El corregimiento de Ancón ha experimentado un crecimiento de la cifra de desempleo porque en el mismo se encuentran barriadas como Barriada Kuna Nega con 31.8 %, Don Bosco 42.9%, Pedro Miguel Adentro 66.67% y Villa Cárdenas 35.29%, las cuales inciden en el alto porcentaje de desocupados del corregimiento.

Dentro del Nivel medio alto la mitad de la población se encuentra en edad económicamente activa. Del total de corregimientos del Nivel, poco más de un tercio de la PEA pertenece a Bethania. El segundo corregimiento con mayor PEA es San Francisco con un 28 %. Y para el caso de Bella Vista y Pueblo Nuevo la PEA es de 28.0 y 14.8 %, respectivamente.

Tabla D.40. Población económicamente activa de los Corregimientos con nivel socioeconómico alto. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel medio alto	1980	1990	2000
Ancón	--	3226	4705
Bethania	18,341	20,647	22,395

Corregimientos con Nivel medio alto	1980	1990	2000
Bella Vista	13,196	11,795	14,449
José D. Espinar	8,775	23,443	17,325
Pueblo Nuevo	8,690	9,367	9,543
Rufina Alfaro	--	--	17,319
San Francisco	14,456	15,391	18,092

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Redondeando el análisis de la población económicamente activa del Nivel medio alto, las cifras revelan que su mayor crecimiento se registró en San Francisco con un incremento, entre 1980 y 2000, del 25.1 %. Bethania representa, con un 22 %, el segundo porcentaje más alto para el mismo periodo. Mientras que los crecimientos más bajos se registran en Pueblo Nuevo con un 9.8 % y Bella Vista con 9.5 %.

Un caso particular ha sucedido en el corregimiento de José D. Espinar en donde el PEA ha mostrado un abrupto incremento del censo de los 80 al del 90, pero decrece para el censo del año 2000.

#### D.4.3.2. Índices demográficos

Demográficamente la población de los distritos del Nivel medio alto posee una edad madura, cuyas medianas se ubican por encima de los 30 años, con la excepción del corregimiento de José D. Espinar con una mediana de 28 años.

Pueblo Nuevo y Ancón tiene una edad de 31 años y el corregimiento de Rufina Alfaro de 30 años. De esta forma, la población de San Francisco y Bella Vista, registran sus medianas de edad en 32 y 33 años, respectivamente. Mientras que, según el último censo de población, la mediana de edad más alta dentro del nivel es la de los habitantes del corregimiento de Bethania con 34 años.

Tabla D.41. Mediana de edad de la población en los corregimientos con nivel socioeconómico alto. Año 1980 – 2000.

Corregimientos con Nivel medio alto	2000
Ancón	31
Bethania	34
Bella Vista	33
José D. Espinar	28
Pueblo Nuevo	31
Rufina Alfaro	30
San Francisco	32

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Con relación a la densidad de la población, todos los corregimientos del Nivel medio alto reflejan cifras por encima de los 3,000 habitantes por kilómetro cuadrado, según cifras del último Censo Nacional. Lo que indica un impacto humano considerable en la parte de la cuenca hacia la bahía que ocupan.

La excepción se da en el nuevo corregimiento de Ancón debido a que fue conformado por tierras revertidas del canal de Panamá. Hasta el momento de la reversión fueron utilizadas como parte del área del manejo y seguridad del canal y su uso no era de tipo residencial ni

comercial. Producto de estas características se desarrollo el nuevo corregimiento contando con vastas extensiones de terreno poco habitadas.

La densidad de población del corregimiento de Pueblo Nuevo, a pesar de ser el menos poblado, es la más elevada con respecto al nivel socioeconómico alto para el año 2000. Le sigue José Domingo Espinar reflejando un incremento acentuado con respecto al año 1990 y San Francisco, no obstante, de reflejar una tendencia negativa en su densidad. En el cuarto lugar se encuentra Bethania, que es el corregimiento más poblado del Nivel medio alto, lo cual indica su gran tamaño. Mientras tanto, la menor densidad de población del nivel se ubica en Bella Vista, que al igual que San Francisco mantienen tendencias negativas a lo largo de las tres últimas décadas.

Tabla D.42. Densidad de población de los Corregimientos con nivel socioeconómico alto. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel medio	1980	1990	2000
Ancón	--	17.3	15.4
Bethania	5,114.1	5,419.9	5,118.1
Bella Vista	5,516.9	4,899.2	8,244.3
José D. Espinar		2,521.2	4,010.4
Pueblo Nuevo	3,638.8	3,670.5	3,075.3
Rufina Alfaro	--	--	
San Francisco	6,243.2	6,118.2	6,095.9

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda

En cuanto a la relación que existe entre las características demográficas y el medio ambiente es preciso observar dos cosas. La primera se refiere al tema de la edad, en el sentido de que la tendencia que existe es que las personas jóvenes son las que más se preocupan del tema ambiental. Claro está, que es necesario que esta característica se combine con otros factores como educación, ingreso, incluso valores. No obstante, la característica de la juventud de la población facilita una mayor identificación con los problemas ambientales. Sin embargo, la mediana de población del Nivel medio alto indica una gran cantidad de su población por encima de 40 años, lo cual es un elemento que no debe perderse de vista.

El otro elemento relevante es el tema de la característica de densidad, la cual resulta necesaria para el desarrollo urbano, pero que, sin embargo, puede degenerar en caos socio – ambiental sin políticas y regulaciones adecuadas, por parte del Estado, que armonicen las relaciones sociedad naturaleza. Que en parte constituyen el origen del problema ambiental de la Bahía. Un problema más político que técnico.

### D.4.3.3. *Escolaridad*

En el plano de la escolaridad, cinco de los siete corregimientos de nivel socioeconómico alto poseen promedios de años aprobados por encima de los 11 y solo dos están por encima de 10.2, con lo cual superan al resto de la república, es decir una población que refleja niveles de formación educativa constantemente altos. Otra característica que comparten los siete corregimientos es una tendencia constante entre 1980 y 2000 al incremento de promedio.

De los corregimientos con nivel socioeconómico alto Bella Vista, en primer lugar, y Bethania, en segundo, son los que poseen los promedios más elevados en años aprobados. En el caso de José D. Espinar, teniendo en cuenta la transformación de sus límites, en las últimas tres décadas la cifra de escolaridad de sus habitantes ha aumentado en un 43.8 %.

Tabla D.43. Promedio de años aprobados de los Corregimientos con nivel socioeconómico alto. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel medio alto	1980	1990	2000
Ancón	8.4	8.7	10.2
Bethania	10.9	11.7	12.3
Bella Vista	11.7	11.7	12.8
José D. Espinar	7.3	8.8	10.5
Pueblo Nuevo	9.6	9.9	11.2
Rufina Alfaro	--	--	11.8
San Francisco	10.4	10.5	11.7

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Rufina Alfaro y San Francisco ocupan el tercer y cuarto lugar en cuanto al nivel de escolaridad, después de Bella Vista y Bethania. Porcentualmente el aumento de la escolaridad entre 1980 y 2000 representa un incremento de 12.5 % en tres décadas. Mientras que, el corregimiento de Ancón, entre los siete con características socioeconómicas homogéneamente altas, es el de menor nivel de escolaridad.

En cuanto a la relación que existe entre niveles educativos y medio ambiente es necesario señalar que por lo general la base social del ambientalismo se encuentra en una población con niveles educativos altos. Es válido sospechar, en este sentido, que la mayor formación académica permite una mayor comprensión de la situación ambiental y por lo tanto una disposición de asumir una postura de acción para la solución de estos problemas. Los cuatro corregimientos que comprenden el nivel socioeconómico alto comparten actualmente características académicas similares, sin embargo es necesario tener en cuenta que las demás variables pueden condicionar aun más la actitud de estos grupos sociales hacia el ambiente.

#### D.4.3.4. Vivienda

El promedio de habitantes por vivienda, del Nivel medio alto, entre 1980 y 2000 refleja una tendencia a la disminución. En este sentido, el promedio de personas que ocupan una vivienda se encuentra en descenso dentro de estos corregimientos a pesar que la densidad de habitantes por kilómetros cuadrados sea elevada en los corregimientos de Nivel medio alto. Una de las causas de este fenómeno puede encontrarse en la construcción de condominios y edificios que pueden contener gran cantidad de viviendas en áreas relativamente pequeñas.

Con relación a las características de la vivienda, para efectos del análisis debe entenderse "sin algún tipo de servicio": indicadores como "sin agua potable", "sin servicio sanitario" y "sin luz eléctrica". El indicador "Sin algún tipo de servicio" tiene los fines metodológicos de facilitar el análisis de la situación habitacional y evitar hacer el texto engorroso.

Tabla D.44. Promedio de habitantes por vivienda de los Corregimientos con nivel socioeconómico alto. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel medio alto	1980	1990	2000
Ancón	--	3.7	3.7
Bethania	4.2	3.5	3.4
Bella Vista	3.2	2.5	2.9
José D. Espinar	4.9	4.4	3.9
Pueblo Nuevo	3.6	3.3	3.3
Rufina Alfaro	--	--	3.8
San Francisco	3.8	3.2	3.2

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

De los siete corregimientos con Nivel medio alto, José D. Espinar, Rufina Alfaro y Ancón son los que actualmente poseen el promedio más elevado de habitantes por vivienda. Reflejando, como es la tendencia del conjunto, una disminución del 19.05 % en su promedio de habitantes por vivienda a lo largo de las últimas tres décadas, cifra que es la más alta del nivel. José D. Espinar es el de más alto promedio de habitantes por vivienda del nivel medio, experimentando un decrecimiento de 20.4 habitantes menos, esto es producto de las modificaciones político administrativas del distrito de San Miguelito. Ancón tiene el tercer promedio más alto, no obstante, esta cifra para este corregimiento a lo largo de las últimas dos décadas no crece obteniendo una variación porcentual de 0.0 %. Le sigue Pueblo Nuevo como el cuarto corregimiento con este promedio más alto, cuyo decrecimiento del promedio de habitantes por vivienda en las últimas tres décadas ha sido, el más bajo con respecto al total del conjunto, de 8.3 %.

El promedio de habitantes por vivienda de San Francisco, en términos porcentuales, entre 1980 y 2000, ha experimentado una disminución de 15.8 % habitantes por vivienda. Mientras que, el promedio más bajo, según el último Censo lo registra Bella Vista con 2.9 habitantes. Esta cifra marca una disminución porcentual de 9.4 %, entre 1980 y 2000.

Tabla D.45. Algunas Características de las viviendas en los Corregimientos con nivel socioeconómico alto. Año 1980 – 2000

Corregimiento con Nivel Medio Alto	1980			1990			2000		
	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica
Ancón	--	--	--	176	68	516	209	53	235
Bethania	9	10	18	0	11	7	0	1	3
Bella Vista	10	16	24	0	8	8	1	0	4
José Espinar	20	10	144	41	323	454	6	115	56
Pueblo Nuevo	9	15	31	0	4	18	1	11	9
Rufina Alfaro	--	--	--	--	--	--	5	2	9
San Francisco	14	37	102	0	45	30	1	15	6

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

El censo de 1980 ubica en los corregimientos del Nivel medio alto una cantidad de 469 viviendas "sin algún tipo de servicio", sobresaliendo la carencia de luz eléctrica. Según el censo de 2000, la cifra aumenta a 742 viviendas sin algún tipo de servicio principalmente provocado por la adición de los corregimientos de Ancón y Rufina Alfaro. Y la tendencia de incremento de las necesidades de las nuevas poblaciones asentadas en José D. Espinar. Esto representa un aumento del 63.2% de las viviendas sin algún tipo de servicio en el total del Nivel.

En cuanto a los corregimientos, San Francisco y Pueblo Nuevo, dentro del Nivel medio alto, son los que poseen, para el año 2000, más de tres cuartos de las viviendas sin algún tipo de servicio, destacándose la falta de servicio sanitario.

Los indicadores relacionados con la vivienda, exceptuando Ancón y José Domingo Espinar, en los corregimientos con nivel socioeconómico alto registran una tendencia hacia la disminución del promedio de habitantes por vivienda, característica que da indicios de una

mayor calidad de vida por parte de los habitantes en cuanto al disfrute de la situación del hogar y pocas probabilidades de hacinamiento.

De igual manera, las cifras acerca de las características de las viviendas reflejan una cantidad mínima de problemas con los servicios. Pese a esto, es posible observar en las estadísticas, que en los corregimientos con mayor heterogeneidad (Pueblo Nuevo y San Francisco) aumentan los problemas con el suministro de los servicios.

#### **D.4.4. Nivel socioeconómico medio**

En el nivel medio de condiciones socioeconómicas se encuentran los corregimientos de Amelia Denis de Icaza, Juan Díaz, Omar Torrijos, Mateo Iturralde, Parque Lefevre Río Abajo y Victoriano Lorenzo. Estos corregimientos mostraron características sociales favorables frente a otros grupos.

Geográficamente, en este nivel, cuatro corregimientos se encuentran en el Distrito especial de San Miguelito. Estos corregimientos son Amelia Denis, Mateo Iturralde, Omar Torrijos y Victoriano Lorenzo. Estos cuatro corregimientos unidos con el de Tocumen se consideran ubicados en la periferia de la ciudad. Las características que veremos adelante los unen en todos los sentidos y junto con los corregimientos de Parque Lefevre y Río Abajo constituyen el asentamiento de la clase media a media baja de la ciudad de Panamá.

Es importante conocer que de estos siete corregimientos en estudio, Mateo Iturralde y Victoriano Lorenzo tienen sus primeras cifras censales en 1990 y Amelia Denis de Icaza y Omar Torrijos nacen producto de una división de los corregimientos existentes en San Miguelito para mediados de la década de los 90's. Es por estas razones que solo se hará énfasis en el análisis comparativo a los corregimientos restantes que tiene su información completa. Los corregimientos que no cuentan con información completa se tomarán en cuenta para las cifras del censo del 2000.

##### **D.4.4.1. Población**

Con respecto, al crecimiento global de la población para 1980 los habitantes del nivel medio suman 118,061 aumentando en 2000 a 260,122 pobladores, lo que representa un incremento de 220 % debido al aumento de cuatro nuevos corregimientos densamente poblados para el año 2000.

Según el censo del año 2000, el corregimiento con menos población es Mateo Iturralde con 18,641 habitantes. El corregimiento de Río Abajo es el único en todo el nivel que muestra una disminución de su población de 12% en las últimas tres décadas..

Los dos corregimientos más poblados del Nivel Medio son Parque Lefevre y Juan Díaz con 37,136 y 88,165 habitantes, respectivamente. Su crecimiento poblacional entre 1980 y 2000 se sitúa en 69.7 % para Juan Díaz y 8.8 % para Parque Lefevre.

Tabla D.46. Población de los corregimientos con nivel Socioeconómico medio por sexo. Año 1980-2000

Corregimientos con Nivel Medio	1980		1990		2000	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Amelia Denis	--	--	--	--	18,787	19,735
Juan Díaz	25,207	26,737	35,314	38,495	42,022	46,143
Omar Torrijos	--	--	--	--	18,465	19,185

Corregimientos con Nivel Medio	1980		1990		2000	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Mateo Iturralde	--	--	32	32	6,034	6,573
Parque Lefevre	16,169	17,959	17,733	20,430	17,324	19,812
Río Abajo	15,125	16,864	33,155	15,705	13,346	15,368
Victoriano Lorenzo	--	--	36	26	8,459	8,869

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Los corregimientos de Amelia Denis y Omar Torrijos muestran una población total similar a la de Parque Lefevre.

Estos corregimientos al igual que los de Nivel medio alto poseen una estructura de población donde las mujeres son mayoría, sin embargo las proporciones del nivel medio son más equilibradas. En este sentido, la distribución por sexo no ha sufrido grandes cambios por cuanto que, para 1980 y 2000 los datos indican que la población en mayoría es femenina. De esta manera, en 1980 la distribución se registra en 48.0 % hombres y 52.00 % mujeres, situación que varía poco para el censo de 2000 (47.8 % hombres y 52.2 % mujeres.)

Con respecto a los índices de masculinidad de la población, los del nivel medio son un poco más elevados que las del Nivel medio alto. De esta forma, los más bajos se registraron, para el último censo, en Río Abajo con 86.8 hombres por cada 100 mujeres y en Parque Lefevre con 87.4 h x 100 m. Por su parte, Victoriano Lorenzo posee un índice de 95.4 h x 100 m, que es el segundo más alto del nivel medio. Mientras que, el más alto (96.2 h x 100 m) se encuentra en Omar Torrijos. Juan Díaz posee un índice de 91.0 h x 100 m y Amelia Denis de Icaza con 95.2 se encuentran en el medio de la tabla de índices de masculinidad.

EL comportamiento del ingreso familiar en los corregimientos de Nivel Medio mantiene una tendencia al aumento entre 1990 y 2000.

El corregimiento de Juan Díaz registra en 2000 la mediana de ingresos más alta entre los corregimientos de nivel Medio.

Tabla D.47. Mediana de Ingreso Familiar de los Corregimientos con nivel socioeconómico medio. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel medio	1990	2000
Amelia Denis de Icaza	--	596.1
Juan Díaz	691.7	876.9
Omar Torrijos	--	604.4
Mateo Iturralde	--	665.2
Parque Lefevre	621.1	857.1
Río Abajo	454.1	632.7
Victoriano Lorenzo	--	592.1

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Juan Díaz y Parque Lefevre siguen en la mediana de ingresos más altas para este nivel. Su incremento representa una variación de 26.8 %, es decir un aumento absoluto de B/.182.20 entre 1990 y 2000. El segundo registra, en 2000 un aumento absoluto de B/.236 que representa un incremento de 38.0 %.

Los corregimientos del Nivel Medio poseen medianas de ingreso por arriba de las cifras nacionales. En este sentido, la capacidad de asumir costos ambientales es técnicamente posible para gran parte de los habitantes de estos corregimientos sin embargo, lo económico no es el factor determinante en la actitud que sumen los individuos hacia los problemas ambientales.

Tabla D.48. Porcentaje de desocupados en los Corregimientos con nivel socioeconómico medio. Año 1980 – 2000

<b>Corregimientos con Nivel medio</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
Amelia Denis de Icaza	--	--	14.85
Juan Díaz	10.51	12.9	13.33
Mateo Iturralde			15.17
Omar Torrijos			15.32
Parque Lefevre	9.1	11.7	12.28
Río Abajo	--	18.8	15.32
Victoriano Lorenzo			15.27

*Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.*

En la mayoría de los corregimientos de nivel medio existe una tendencia al incremento en la cifra de desocupados.

El porcentaje de desocupados en este nivel es de dos cifras y esta por encima del promedio provincial de 12.98. Solo Parque Lefevre con 12.28 se encuentra por debajo del porcentaje provincial. A pesar de estar entre los más bajos del nivel registra una tendencia marcada al aumento en el porcentaje de desocupación, el cual se ha incrementado las últimas tres décadas en 38.2%. Por otra parte, el corregimiento de Juan Díaz es el segundo con el porcentaje más alto de desocupados con relación al nivel medio, registrando un incremento porcentual sostenido en tres décadas del 26.8%, es decir un aumento de poco más de un cuarto.

Dentro de los corregimientos que corresponden al nivel medio, la población económicamente activa representa el 48.8% de la población total. De esta manera en Juan Díaz habita el 51.3 % del total de la PEA, la cual, se ha incrementado rápida y constantemente, lo que porcentualmente equivale a un 133.7% arriba de la cifra de 1980. Parque Lefevre contiene el segundo porcentaje más alto de PEA del Nivel Medio el 22.4%, que se ha incrementado desde 1980 en 45.8%, casi dos veces más lento que en Juan Díaz.

Tabla D.49. Población económicamente activa de los Corregimientos con nivel socioeconómico medio. Año 1980 – 2000

<b>Corregimientos con Nivel medio</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
Amelia Denis de Icaza	--	--	18,497
Juan Díaz	18410	29968	43,025
Mateo Iturralde	--	--	5,926
Omar Torrijos	--	--	18,110
Parque Lefevre	12824	16264	18,763
Río Abajo	8,960	12,935	13,943
Victoriano Lorenzo	--	--	8,324

*Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.*

*\*Sin Dato*

En el caso de todos los corregimientos bajo estudio se registra un incremento constante del porcentaje de desocupación que se acentúa con el aumento natural de la Población Económicamente Activa. En este sentido, son corregimientos que están expresando un estancamiento en sus indicadores y en donde la población tiene cada vez menos oportunidades de insertarse a un ámbito que le garantice la satisfacción personal y una calidad de vida óptima. En el plano ambiental, esta situación significa que para gran parte de esta población probablemente haya prioridades superiores a lo ecológico como lo son garantizar regularmente

un sustento familiar. Por lo tanto, dentro del Nivel Medio la internalización y concienciación del problema ambiental de la bahía es más dificultosa que en el Nivel medio alto, por ejemplo.

#### **D.4.4.2. Índices demográficos**

Acerca de la edad en el Nivel Medio, las medianas de todos los corregimientos se encuentran entre 27 y 31 años de edad, lo que indica que posiblemente se está desarrollando una transición demográfica plena.

La mediana de edad más alta del Nivel Medio es de 31 años, compartida por los corregimientos de Mateo Iturralde, Río Abajo y Parque Lefevre. Le sigue la de Juan Díaz con 29 años, Victoriano Lorenzo con 28 y finalizan los corregimientos de Omar Torrijos y Amelia Denis con 27 años.

La densidad de población de Juan Díaz ha aumentado en las tres últimas décadas, este fenómeno es producto del crecimiento natural de la población y de la expulsión de habitantes que se registra en los corregimientos concentrados hacia el centro de la ciudad, sin embargo es la más baja de todos los corregimientos en estudio de este nivel. En este sentido, Juan Díaz ha acentuado su papel de zona de suburbios y barrios en donde sus habitantes pasan las noches para trasladarse en el día hacia las áreas de trabajo ubicadas en el centro de la ciudad.

Tabla D.50. Densidad de población de los Corregimientos con nivel socioeconómico medio. Año 1980 – 2000

<b>Corregimientos con Nivel medio</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
Amelia Denis de Icaza	--	8,921	10,019.3
Juan Díaz	1,459.1	2,073.3	2,76.5
Mateo Iturralde	--	12,420.0	11,503.8
Omar Torrijos	--	--	--
Parque Lefevre	5,504.5	6,155.3	5,989.7
Río Abajo	--	5,262.7	4,557.8
Victoriano Lorenzo	--	9,620.6	9,431.7

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Amelia Denis de Icaza, Mateo Iturralde y Victoriano Lorenzo muestran las densidades más grandes del Nivel Medio, este índice de habitantes por kilómetro cuadrado es un fenómeno característico de las zonas de la periferia urbana, en donde se desarrollan una serie de proyectos inmobiliarios pero que carecen de una dinámica estructural con el resto de la ciudad. En este sentido es parecido al fenómeno de Juan Díaz que absorbe los habitantes que no tienen la oportunidad de acceder a una vivienda en los corregimientos concentrados hacia el centro de la ciudad. Según el último censo la densidad de población de Mateo Iturralde es de 11,503.8 habitantes por kilómetro cuadrado, lo cual da muestra de la tendencia a la sobreexplotación del recurso suelo por parte de los inversionistas en bienes raíces en el corregimiento. Por último, la densidad de población del corregimiento de Parque Lefevre, que es la mayor en magnitud, ha experimentado un crecimiento leve en las tres últimas décadas producto de la imposibilidad de desarrollar una expansión por falta de tierras.

#### **D.4.4.3. Escolaridad**

Para la dimensión escolar, los siete corregimientos de nivel socioeconómico medio poseen promedios por encima de los 8.9 años escolares aprobados. Tomando en cuenta las características del sistema educativo panameño, estos promedios expresan una cantidad

considerable de personas que no han culminado sus estudios medios lo que indica bajos niveles de profesionalización universitaria. No obstante, la tendencia de las cifras de los censos de 1980 y 2000 refleja un aumento lento, pero constante del nivel de escolaridad.

De los corregimientos con nivel socioeconómico medio Parque Lefevre, en primer lugar, y Juan Díaz, en segundo, poseen los más altos promedios en años aprobados. El incremento porcentual de Parque Lefevre entre 1980 y 2000 es de 9.2 %. Mientras que, el corregimiento de Juan Díaz, para el mismo periodo registra un incremento de 10.9 % de los años aprobados.

Tabla D.51. Promedio de años aprobados de los Corregimientos con nivel socioeconómico medio. Año 1980 – 2000

<b>Corregimientos con Nivel medio</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
Amelia Denis de Icaza	--	--	9.0
Juan Díaz	9.2	9.3	10.2
Mateo Iturralde	--	--	9.3
Omar Torrijos	--	--	8.9
Parque Lefevre	9.2	9.7	10.6
Río Abajo	9.6	9.7	9.8
Victoriano Lorenzo	--	--	9.1

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Es necesario volver señalar que por lo general la base social del ambientalismo se encuentra en una población con niveles educativos altos. Y por lo tanto, un mayor nivel académico permite comprender mejor la cuestión ambiental, lo que deriva en una disposición de tomar posturas frente a los problemas ambientales.

No obstante, los niveles educativos reflejados en los promedios de años aprobados para los corregimientos de nivel medio indican que sus habitantes en muchos casos carecen de una formación académica completa. Para el caso de los problemas ambientales la relación entre individuo y medio ambiente se encuentra muy condicionada por los niveles de formación académica. En este sentido, los problemas ambientales y los gestores de su solución deben enfrentar la realidad de una población que no posee las herramientas necesarias para identificarse e incidir sobre la realidad ambiental.

#### **D.4.4.4. Vivienda**

El promedio de habitantes por vivienda en las tres últimas décadas indica una tendencia a una leve disminución. De esta manera, el promedio de habitantes que ocupan una vivienda está disminuyendo lentamente dentro de estos corregimientos de Nivel Medio, sin embargo, resulta ser más elevado que el promedio del Nivel medio alto. En este sentido, el promedio de habitantes por vivienda se encuentra entre 3.3 y 4.3 por vivienda. Una de las causas de este fenómeno presumiblemente puede estar relacionada con el incremento del porcentaje de desocupados que se traduce en la carencia de ingresos para acceder a un hogar propio.

Con relación a las características de la vivienda, para efectos del análisis debe entenderse “sin algún tipo de servicio”: indicadores como “sin agua potable”, “sin servicio sanitario” y “sin luz eléctrica”. El indicador “Sin algún tipo de servicio” tiene los fines metodológicos de facilitar el análisis de la situación habitacional y evitar hacer el texto engorroso.

Tabla D.52. Promedio de habitantes por vivienda de los Corregimientos con nivel socioeconómico medio. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel medio	1980	1990	2000
Amelia Denis de Icaza	--	--	4.3
Juan Díaz	3.2	4.3	4.0
Mateo Iturralde	--	--	4.0
Omar Torrijos	--	--	4.3
Parque Lefevre	4.2	3.5	3.4
Río Abajo	3.9	3.8	3.3
Victoriano Lorenzo	--	--	4.1

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Amelia Denis y Omar Torrijos son los corregimientos con el promedio más alto de habitantes por vivienda para el año 2000. Juan Díaz con 4.0 sufre un incremento porcentual de 25.0 entre 1980 y 2000. Por último, se encuentra Parque Lefevre con el promedio más bajo, siendo prácticamente el único en donde disminuye la cifra. La disminución porcentual es de 3.4 habitantes por vivienda.

Tabla D.53. Algunas Características de las viviendas en los Corregimientos con nivel socioeconómico medio. Año 1980 – 2000

Corregimiento con Nivel medio	1980			1990			2000		
	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica
Amelia Denis	--	--	--	--	--	--	22	39	88
Juan Díaz	20	34	292	64	71	144	10	45	49
Mateo Iturralde	--	--	--	--	--	--	0	11	12
Omar Torrijos	--	--	--	--	--	--	1	57	63
Parque Lefevre	11	34	199	1	29	48	0	17	15
Río Abajo	1	23	50	14	30	270	1	15	19
Victoriano Lorenzo	--	--	--	--	--	--	0	47	24

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Excluyendo por razones metodológicas a los cuatro corregimientos que no se tienen datos comparables, en cuanto a las características de las viviendas para 1980 se registraron un total de 863 sin algún tipo de servicio, pasando a 207 en 2000. De esta manera la disminución de viviendas sin algún tipo de servicio en el Nivel Medio es de 76 % en tres décadas.

Para el año 2000, excluyendo nuevamente a los cuatro corregimientos, prevalecen las viviendas sin servicio sanitario y sin luz eléctrica que representan la gran mayoría del total sin algún tipo de servicio.

Los indicadores relacionados con la vivienda en los corregimientos con nivel socioeconómico medio registran varias tendencias. La primera hacia la disminución del promedio de habitantes por vivienda y que es propia de Parque Lefevre y relativamente de Río Abajo. La otra hacia el incremento del promedio de habitantes por vivienda característica de Juan Díaz y los demás corregimientos.

En el caso de las viviendas, las cifras acerca de sus características reflejan actualmente una cantidad moderada de problemas con los servicios en Parque Lefevre y Juan Díaz, además su comportamiento a lo largo del tiempo indica una tendencia al aumento de viviendas con plenos servicios en estos corregimientos. Sin embargo, es necesario resaltar el hecho de que más de la mitad de las viviendas que carecen de algún servicio no posean servicio sanitario, esta situación puede estar reflejando un problema en cuanto a la deposición de desechos fecales y que se relaciona estrechamente con la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Para los nuevos corregimientos del distrito de San Miguelito, el problema de la falta de servicios sanitarios en las viviendas no es grave. Se puede inferir que con el establecimiento de nuevas redes colectoras de aguas residuales, en estos corregimientos habrá un ambiente propicio a la disminución de viviendas sin servicios sanitarios.

#### **D.4.5. Nivel Socioeconómico Bajo**

El nivel socioeconómico bajo corresponde a los corregimientos que presentan características similares en términos de: ingreso, educación, vivienda. Estos sectores se caracterizan por estar ubicados en áreas populares, donde el comercio al por menor, el cual es significativo, convive con los grandes capitales. Son áreas eminentemente urbanas. Las condiciones de las viviendas en términos generales se presentan adecuadas con algunas excepciones.

En el nivel bajo de condiciones socioeconómicas se ubican corregimientos como: Belisario Frías, Calidonia, Las Cumbres, Pedregal, San Felipe y Santa Ana.

##### ***D.4.5.1. Población***

La población total de este grupo de nivel socioeconómico para la década de 1980 era de 132,335 en 1990 se da un leve aumento a 159,023, el cual corresponde al 12.0%. La década del 2000 mantiene un aumento a 186,075, esto representa en términos relativos el 14%.

El corregimiento de Las Cumbres presenta una característica de aumento especial, la cual no se refleja en los otros corregimientos. El crecimiento del corregimiento se debe al surgimiento de nuevas soluciones de viviendas para los habitantes del centro de la ciudad que tienden a emigrar hacia la periferia en busca de mejor calidad de vida. La construcción del corredor norte ha aportado un valor adicional a la expansión y desarrollo del área.

Por otra parte, en los corregimientos restantes se percibe una tendencia hacia la disminución de la población. Tal vez esta disminución tenga su explicación en la salida de moradores del corregimiento de San Felipe por ser declarado patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, el área que corresponde al Casco Viejo de la ciudad. También podemos agregar que esta disminución se debió a los movimientos inmigratorios de poblaciones de las áreas del centro de la ciudad, Calidonia, Santa Ana y San Felipe, hacia las comunidades de la periferia que presentan mejores condiciones de vivienda, sanitarias y de calidad de vida.

En lo que respecta a la relación numérica entre hombres y mujeres, su diferencia es mínima. Registrándose en las tres décadas el número superior a favor de las mujeres. Así tenemos que en 1980 había en total 65,276 hombres y 67,059 mujeres; en la década de 1990 había 79,162 hombres y 79,861 mujeres y finalmente en la década del 2000 había 92,975 hombres y 93,100 mujeres.

Tabla D.54. Población de los corregimientos con nivel Socioeconómico bajo por sexo. Año 1980-2000

Corregimiento con Nivel Bajo	1980		1990		2000	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Belisario Frías	--	--	--	--	23,099	23,695
Calidonia	13,603	14,999	11,401	12,573	9,366	10,363
Las Cumbres	15,715	15,785	28,510	28,037	46,443	46,076
Pedregal	16,446	16,285	20,391	20,505	22,853	22,948
San Felipe	5,881	5,815	5,214	5,068	3,759	3,169
Santa Ana	13,631	14,175	13,646	14,011	10,554	10,544

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Con respecto a la mediana del ingreso familiar se observa un aumento en todos los corregimientos. Este aumento en los 10 años solo el de Las Cumbres es mayor a los B/.250.00. Los demás ninguno llega a los B/. 200.00. El segundo corregimiento que presentó el aumento más alto fue Calidonia con B/. 143.30 y el más bajo fue San Felipe con B/. 99.00. Los corregimientos de Santa Ana y Pedregal, presentan un comportamiento similar y se reporta la cifra de B/.137 y B/.122.00, respectivamente. Si tomamos como referencia la mediana del ingreso familiar de los sectores altos, el aumento en la calidad de vida y que en términos de tiempo se establece un período largo, cual es una década; no cabe duda que el aumento no es significativo.

Tabla D.55. Mediana de Ingreso Familiar de los Corregimientos con nivel socioeconómico bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel bajo	1990	2000
Belisario Frías	--	472.9
Calidonia	434.6	577.9
Las Cumbres	219.5	473.2
Pedregal	326.5	448.5
San Felipe	340.3	439.4
Santa Ana	373.8	510.7

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Con base al año 2000, el corregimiento que presenta el porcentaje de desocupados mayor es el de Belisario Frías, en segundo lugar se encuentra Pedregal, en tercer lugar está San Felipe, en cuarto está Santa Ana y el que presenta el porcentaje más bajo en desocupación es Calidonia. Se puede observar que la tendencia es ir en aumento el promedio de desocupados, con excepción de Las Cumbres y Calidonia, los cuales son los únicos corregimientos en donde la desocupación disminuyó si lo comparamos con la década anterior. No cabe duda que en los estratos más bajos es donde se van a encontrar los promedios más altos de desocupados si lo comparamos con los niveles altos.

Tabla D.56. Porcentaje de desocupados en los Corregimientos con nivel socioeconómico bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel bajo	1980	1990	2000
Belisario Frías			16.92
Calidonia	10.4	14.2	13.73
Las Cumbres	13.9	16.5	13.93
Pedregal	14.4	15.8	16.34
San Felipe	9.4	14.1	16.03
Santa Ana	10.7	14.6	14.82

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

En lo que respecta a la población económicamente activa se observa que se registró un crecimiento en la década de 1990 con respecto a 1980 de 11,561. En lo que corresponde a la década del 2000, con respecto a 1990, el aumento fue significativo por el orden de 26,365 habitantes. El corregimiento de Las Cumbres vuelve a tener una importancia especial en estos resultados debido al aumento sustancial de la población de una década a la otra.

Tabla D.57. Población económicamente activa de los Corregimientos con nivel socioeconómico bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel bajo	1980	1990	2000
Belisario Frías	--	--	21,399
Calidonia	11,501	9,575	9,619
Las Cumbres	8,620	17,544	40,462
Pedregal	10,298	15,142	20,337
San Felipe	4,979	4,505	3,789
Santa Ana	11,676	11,869	10,793

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Si establecemos una equivalencia entre el promedio de desocupados y la población económicamente activa, se observa que en Pedregal y Santa Ana se da una correspondencia registrándose un comportamiento de estar en el primer y segundo lugar ambos. Con respecto a Calidonia y San Felipe hay variaciones. Las Cumbres muestra cifras parecidas en cuanto a esta relación en donde con el menor porcentaje de desocupados tiene el mayor número de población económicamente activa del nivel.

#### D.4.5.2. Índices demográficos

En lo que corresponde a la densidad se observa que la década de 1980 y de 1990 presentan una densidad similar con variaciones mínimas, con excepción del corregimiento de San Felipe que baja a razón de 2,828. El corregimiento que registra la más baja densidad lo constituye Las Cumbres seguido de Pedregal con la cifra de 1,612.7, habitantes por kilómetro cuadrado, en la década del 2000. Su diferencia es notable con respecto al resto de los corregimientos que pertenecen a este grupo. A manera de comparación el corregimiento más densamente poblado es Santa Ana el cual para la década del 2000 registró la cifra de 16,229.2; en segundo lugar está San Felipe con 13,856; en tercer lugar está Calidonia con 12,330. Es necesario destacar, la significativa reducción que sufren casi todos los corregimientos hasta un 50% con excepción de Pedregal y Las Cumbres que para la década del 2000, manifiestan un patrón de crecimiento similar alas anteriores décadas.

Es de destacar que los corregimientos de Calidonia, San Felipe y Santa Ana, que presentan un decrecimiento, más intenso, de la densidad de población, las cuales están concentradas geográficamente, en el área del centro de la ciudad. Las viviendas en esta área se caracterizan por ser edificaciones antiguas con más de 45 años, como mínimo, de existencia en su gran mayoría, con bajo nivel de mantenimiento de sus estructuras y en un franco deterioro. Todas estas series de características socioeconómicas impulsan a esta población a buscar nuevas alternativas de vivienda en las áreas de la periferia de la ciudad donde puedan encontrar mejores condiciones de vida.

Tabla D.58. Densidad de población de los Corregimientos con nivel socioeconómico bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel bajo	1980	1990	2000
Belisario Frías	--	--	--
Calidonia	21,389	21,274	12,330.6
Las Cumbres		533.5	873.8
Pedregal	1,152.0	1,440.0	1,612.7
San Felipe	23,392	20,564	13,856.0
Santa Ana	21,389.2	21,274.6	16,229.2

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

### D.4.5.3. Escolaridad

En los corregimientos de nivel socioeconómico bajo, el nivel educativo se encuentra en el nivel medio de enseñanza secundaria, siendo Calidonia el que presenta el mayor promedio 9.9, una forma de explicarlo puede ser la oferta académica al nivel de colegios cercanos que presenta este corregimiento. Los que presentan niveles más bajos son los de Las Cumbres y Belisario Frías con 8.0, con un comportamiento similar podemos apreciar el corregimiento de Pedregal con 8.1. San Felipe y Santa Ana cuyo comportamiento es bastante similar, se encuentran en una posición intermedia. El aspecto común de los cinco corregimientos es que conforme se avanza en años, de igual forma se aumentan los niveles de escolaridad. En la última década, es decir en el 2000 el avance fue mucho más significativo si se compara la década del '90 con respecto a la década del '80. Destaca el hecho de que en la década de 1990 casi todos los corregimientos con excepción de Pedregal, registran un ascenso en el promedio de escolaridad. En el año 2000 todos los corregimientos logran escalar al siguiente nivel de escolaridad.

Tabla D.59. Promedio de años aprobados de los Corregimientos con nivel socioeconómico bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel bajo	1980	1990	2000
Belisario Frías	--	--	8.0
Calidonia	9.4	9.1	9.9
Las Cumbres	7.3	7.4	8.0
Pedregal	7.4	7.6	8.1
San Felipe	8.9	8.7	9.1
Santa Ana	8.8	8.6	9.2

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

### D.4.5.4. Vivienda

El número de habitantes por vivienda, denota claramente la tendencia del país en la reducción de la familia, en términos que las parejas tienen menos hijos. Resalta el hecho de que en corregimientos como éstos que están clasificados como de bajos recursos el número de personas por vivienda sea similar al de estratos alto y medio. La tendencia de una década a otra es la disminución, en ninguna de las décadas estudiadas se observó un aumento. El patrón de descenso era homogéneo, es decir no se registraron grandes diferencias. El corregimiento que presentó la menor cantidad de personas por vivienda fue el de Calidonia y el que presentó mayor número de personas por vivienda fue el de Belisario Frías. Este corregimiento de Belisario Frías es el producto de la nueva división política-administrativa del distrito de San Miguelito ejecutada al final de la pasada década. San Felipe y Santa Ana presentaron cifras de 3.0 y 3.1, respectivamente.

Tabla D.60. Promedio de habitantes por vivienda de los Corregimientos con nivel socioeconómico bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel bajo	1980	1990	2000
Belisario Frías	--	--	4.4
Calidonia	3.4	3.1	2.9
Las Cumbres	4.9	4.5	4.1
Pedregal	4.5	4.1	4.0
San Felipe	3.5	3.2	3.0
Santa Ana	3.4	3.3	3.1

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Con respecto a las características de la vivienda se observa que el indicador que corresponde sin luz eléctrica es el que presenta la más alta deficiencia. En las décadas de 1980 y 1990 el indicador sin servicio sanitario se mantuvo como el más bajo, sin embargo en el año 2000, el que presentó mejor comportamiento fue sin agua potable pues disminuyó.

Destaca el hecho que en áreas tan urbanas como Calidonia, San Felipe y Santa Ana se encuentren altas deficiencias en la prestación de los servicios públicos, aunque la falta del suministro puede estar dado por influencia del poder de adquisición de estos sectores los cuales se ven privados a tener accesos a los mismos, dado que para la década del 2000 ya encontramos privatizados tanto el servicio de teléfono como de luz eléctrica. Por otro lado, cabe destacar que el corregimiento de Las Cumbres en lo que corresponde a servicio sanitario, presenta las cifras más altas de deficiencia, mostrando precariedad con respecto a este indicador, si se compara con el resto de los corregimientos y a medida que la población aumenta de igual forma se registra aumento en la deficiencia. Se espera que con el proyecto de saneamiento de la Bahía de Panamá, tal situación se mejore.

Tabla D.61. Algunas Características de las viviendas en los Corregimientos con nivel socioeconómico bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel bajo	1980			1990			2000		
	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica
Belisario Frías	--	--	--	--	--	--	4	142	49
Calidonia	2	9	858	0	7	9	0	0	2
Las Cumbres	592	231	1770	637	375	2,056	408	530	904
Pedregal	255	89	720	195	135	562	182	198	271
San Felipe	0	1	365	0	2	24	1	0	6
Santa Ana	2	7	935	0	2	27	0	2	8

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

#### D.4.6. Nivel Socioeconómico Muy Bajo

Este nivel denota las más bajas condiciones en términos de calidad de vida, precisamente porque sus indicadores manifiestan los niveles más bajos, en lo que corresponde, sobretodo, a mediana de ingreso, nivel educativo y los más altos en lo que se refiere a promedio de desocupados.

En el nivel muy bajo de condiciones socioeconómicas se ubican los corregimientos de: Arnulfo Arias, Belisario Porras, Curundú, Chorrillo Las Mañanitas, Tocumen y 24 de Diciembre.

Para este informe no se contaba con datos para los nuevos corregimientos de Ciudad Jardín Las Mañanitas y 24 de Diciembre, los cuales fueron creados en el 2002. Los mencionamos en este informe debido a que son parte del área de influencia del proyecto y están siendo tomados en cuenta para la confección de nuevas redes para el manejo de las aguas residuales.

#### D.4.6.1. Población

La población total de este grupo de nivel socioeconómico para la década de 1980 era de 143,929, en 1990 se da un aumento moderado a 160,300, en términos relativos esto representó un aumento del 10.23% y en la década del 2000 aumenta a 174,141, esto representa un aumento del 18% con respecto al año base 1980. El aumento es por el orden de 29,604 habitantes.

En lo que respecta a la relación numérica entre hombres y mujeres, su diferencia es mínima. Registrándose en casi todas las décadas el número superior a favor de los hombres. Así tenemos que en 1980 había en total 72,127 hombres y 71,802 mujeres; en la década de 1990, había 79,633 hombres y 80,667 mujeres y finalmente, en la década del 2000 había 87,602 hombres y 86,539 mujeres. A diferencia de otros sectores poblacionales, este nivel manifiesta un aumento en el número de habitantes. Se observa que el aumento oscila de una década a otra entre 8 y 10%.

Destaca el hecho que los corregimientos de Belisario Porras y Tocumen el aumento fue significativo llegando incluso a duplicarse. Curundú muestra un aumento poco significativo de apenas 924 personas. Y el corregimiento del Chorrillo descendió la población en 1621 habitantes. En lo que respecta a la década del 2000, de un corregimiento a otro se presentan diferencias, Belisario Porras descendió su población en 22,061 habitantes. Curundú y Chorrillo aumentaron en forma casi homogénea de 2000 a 2500 habitantes. Mientras que Tocumen aumentó su población en más del 100%, en cifras absolutas el aumento fue por el orden de 19,805 habitantes.

Tabla D.62. Población de los corregimientos con nivel Socioeconómico muy bajo por sexo. Año 1980-2000

Corregimientos con Nivel medio alto	1980		1990		2000	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Arnulfo Arias	--	--	--	--	15,235	15,267
Belisario Porras	39,536	40,476	58,827	60,573	25,036	24,766
Curundú	8,536	8,474	8,913	9,020	9,482	9,537
Chorrillo	12,870	12,275	10,550	9,938	11,217	11,415
Las Mañanitas	--	--	--	--	11,368	11,250
Tocumen	11,185	10,577	1,343	1,136	41,867	41,320
24 de Diciembre	--	--	--	--	4,741	4,646

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

El crecimiento de la mediana del ingreso familiar más alto lo presenta el corregimiento de Tocumen con B/.257.00 y el más bajo es el de Belisario Porras B/.91.00, estas cifras representan el incremento en una década. Los corregimientos de Curundú y Chorrillo presentan un comportamiento más homogéneo de B/.143.00 y B/.156, respectivamente. No se observa una diferencia significativa con el nivel socioeconómico bajo. El corregimiento de Tocumen presenta un comportamiento en la evolución de la mediana de ingreso que no es similar a los

corregimientos que se encuentran en el nivel bajo, ni muy bajo; pues su crecimiento casi triplica el de Belisario Porras.

Tabla D.63. Mediana de Ingreso Familiar de los Corregimientos con nivel socioeconómico muy bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel muy bajo	1990	2000
Arnulfo Arias	--	396.9
Belisario Porras	349.5	440.9
Curundú	189.8	332.0
Chorrillo	222.9	378.4
Las Mañanitas	--	386.9
Tocumen	201.3	458.4
24 de Diciembre	--	383.2

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

El porcentaje de desocupados ha ido en aumento de una década a otra. En el año 2000, el corregimiento que presenta el promedio más alto de desocupados es el Curundú con 22.15, en segundo lugar está Chorrillo con 21.78, en tercer lugar está Belisario Porras con 17.66 y el que presenta el promedio más bajo es Tocumen con 13.20. Se observa de una década a otra que existen diferencias en cuanto al crecimiento de esta variable. Se destaca el hecho que de la década de 1980 a 1990 los corregimientos de Belisario Porras y Chorrillo el promedio aumento en el 3% y el 5%: mientras que los corregimientos de Curundú y Tocumen el crecimiento fue mínimo. En lo que concierne al 2000 con respecto a la década de 1990 el crecimiento fue más homogéneo en los cuatro corregimientos, el crecimiento osciló del 2 al 3%. Sólo el corregimiento de Tocumen presentó un descenso en el promedio de desocupados correspondiente al 1.6%.

Tabla D.64. Porcentaje de desocupados en los Corregimientos con nivel socioeconómico muy bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel muy bajo	1980	1990	2000
Arnulfo Arias			15.88
Belisario Porras	14.2	16.5	17.66
Curundú	20.6	20.6	22.15
Chorrillo	14.0	19.2	21.78
Las Mañanitas	--	--	14.36
Tocumen	13.6	14.8	13.20
24 de Diciembre	--	--	14.54

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Lo que se puede observar es que la tendencia es ir en aumento la tasa de desocupados. No cabe duda que en los estratos más bajos es donde se van a encontrar las tasas más altas del promedio de desocupados si lo comparamos con el promedio de desempleo nacional, el cual se encuentra por el orden de 12.98.

En lo que respecta a la población económicamente activa se observa en torno a su comportamiento de una década a otra que en promedio la que presentó un aumento en la población fue la década del 2000 con 19,527 y el menor crecimiento se presentó en la década de 1980 con 2,912. El año de 1990 el promedio fue de 14,660. El crecimiento de una década a otra no ha sido significativo, sin embargo cuando se observa en forma particular de un

corregimiento a otro si se observan grandes diferencias. Con respecto al conjunto, el corregimiento que presenta las cifras más altas es Belisario Porras con 30,726 y el más bajo es el de Curundú con 6,755; en segundo lugar se encuentra Tocumen con 20,099 y en tercer lugar está Chorrillo con 9,203. Si establecemos una equivalencia entre las cifras de desocupados y la población económicamente activa, se observa que en términos generales no se da una correspondencia. En síntesis el comportamiento de la población económicamente activa de una década a otra se expresa en aumento. Sin embargo, este aumento es bastante heterogéneo, es decir se registran saltos significativos.

Tabla D.65. Población económicamente activa de los Corregimientos con nivel socioeconómico muy bajo. Año 1980 – 2000

<b>Corregimientos con Nivel muy bajo</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
Arnulfo Arias	--	--	12,648
Belisario Porras	25,298	44,470	22,409
Curundú	5,592	6,516	8,159
Chorrillo	9,259	7,638	10,712
Las Mañanitas	--	--	11,943
Tocumen	6,441	17,025	36,830
24 de Diciembre	--	--	4,100

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

#### **D.4.6.2. Índices demográficos**

En lo que corresponde a la densidad de la población, en términos generales de un a década a otra se observa un crecimiento con algunas excepciones, sobretudo en la década de 1990, donde el corregimiento del Chorrillo la densidad desciende en 11,642. Una posible explicación puede estar dada en los sucesos posteriores a 1989, donde se registró un descenso poblacional. Este es el único corregimiento que registra un descenso en la década mencionada.

El comportamiento de crecimiento de una década a otra y en casi todos los corregimientos, los patrones son homogéneos, con excepción del corregimiento de Tocumen, el cual crece significativamente de una década a otra, a razón de casi duplicar la cifra que le precede. Para la década del 2000, el corregimiento más densamente poblado es Chorrillo con 56,580, en segundo lugar está Curundú con 17,290, en tercer lugar está Belisario Porras con 6,602 y de último Tocumen con 9003.

Tabla D.66. Densidad de población de los Corregimientos con nivel socioeconómico muy bajo. Año 1980 – 2000

<b>Corregimientos con Nivel muy bajo</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>
Arnulfo Arias	--	--	--
Belisario Porras	4000.6	5,970	6,606.2
Curundú	15,406.4	16,302	17,290.0
Chorrillo	62,862.5	51,220	56,580.0
Las Mañanitas	--	--	--
Tocumen	235.5	509.0	900.3
24 de Diciembre	--	--	--

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

### D.4.6.3. Escolaridad

En los corregimientos de nivel socioeconómico muy bajo, el nivel educativo se encuentra en la finalización del nivel primario de enseñanza e inicio del nivel medio. El que presenta el mayor promedio de nivel de escolaridad es el corregimiento de Chorrillo, una forma de explicarlo puede ser por la oferta académica a nivel de colegios cercanos que presenta este corregimiento. El que presenta niveles más bajos es el de Curundú. Belisario Porras y Tocumen se encuentran en posiciones similares con variaciones insignificantes, 7.7 y 7.8, respectivamente. El aspecto común de los cuatro corregimientos es que conforme se avanza en años, de igual forma se aumentan los niveles de escolaridad. En la última década, es decir en el 2000 el avance fue heterogéneo si se compara la década del '90 con respecto a la década del '80.

Tabla D.67. Promedio de años aprobados de los Corregimientos con nivel socioeconómico muy bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel muy bajo	1980	1990	2000
Arnulfo Arias	--	--	7.2
Belisario Porras	5.3	7.4	7.7
Curundú	6.5	6.7	7.1
Chorrillo	7.8	7.8	8.4
Las Mañanitas	--	--	7.1
Tocumen	6.1	6.7	7.8
24 de Diciembre	--	--	7.2

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

### D.4.6.4. Vivienda

El número de habitantes por vivienda, denota la tendencia del país hacia la disminución de la familia, en términos que las parejas tienen menos hijos. Resalta el hecho de que en corregimientos como estos que están clasificados como de bajos recursos el número de personas por vivienda sea similar al de estratos alto y medio. La tendencia de una década a otra es la disminución, en ninguna de las décadas estudiadas se observó un aumento, excepto en Tocumen en la década del 2000. El patrón de descenso era homogéneo, es decir no se registró grandes diferencias. El corregimiento que presentó la menor cantidad de personas por vivienda fue el de Chorrillo y el que presentó mayor número de personas por vivienda fue el de Arnulfo Arias. Curundú y Tocumen presentaron cifras de 3.8 y 4.0, respectivamente.

Tabla D.68. Promedio de habitantes por vivienda de los Corregimientos con nivel socioeconómico muy bajo. Año 1980 – 2000

Corregimientos con Nivel muy bajo	1980	1990	2000
Arnulfo Arias	--	--	4.6
Belisario Porras	5.1	4.8	4.4
Curundú	4.5	3.9	3.8
Chorrillo	3.5	4.2	3.3
Las Mañanitas	--	--	4.4
Tocumen	4.8	3.9	4.0
24 de Diciembre	--	--	3.9

Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.

Tabla D.69. Algunas Características de las viviendas en los Corregimientos con nivel socioeconómico muy bajo.  
Año 1980 – 2000

Corregimiento con Nivel muy bajo	1980			1990			2000		
	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica
Arnulfo Arias	--	--	--	--	--	--	14	347	116
Belisario Porras	139	414	1,453	84	530	907	4	177	157
Curundú	72	838	457	0	609	65	0	684	15
Chorrillo	2	2	2,158	0	8	14	1	3	25
Las Mañanitas	--	--	--	--	--	--	191	122	134
Tocumen	181	151	1,181	549	353	1,130	301	256	325
24 de Diciembre	--	--	--	--	--	--	33	17	60

*Fuente: Contraloría General de la República. Censos de población y vivienda.*

Con respecto a las características de la vivienda se observa que el indicador que corresponde sin servicio sanitario es el que presenta la más alta deficiencia. En las décadas de 1980 y 1990 el indicador sin agua potable se mantuvo como el más bajo, sin embargo en el año 2000, el que presentó mejor comportamiento fue sin agua potable pues disminuyó, convirtiéndose para esa década en el que presentó mejor comportamiento. Además de la luz, el que presentó las peores condiciones, fue el que correspondió a servicio sanitario, se presenta en segundo lugar de mantener cifras altas en la prestación deficiente de este servicio. Para este Nivel se espera que el proyecto del saneamiento de la bahía y su componente de creación de nuevas redes de alcantarillados para estas zonas se genere mejores condiciones en cuanto a servicios sanitarios que los mostrados hasta ahora.

#### **D.4.7. Morbilidad**

Los datos emitidos por el ministerio de salud en lo referente a morbilidad, están concentrados en el área metropolitana. Existen un sin número de enfermedades que atienden los centros de salud ubicados en el área metropolitana y San Miguelito. Entre las enfermedades más importantes atendidas en los centros de salud, se encuentran, la Faringitis, la Faringo Amigdalitis y la Anemia. Estas enfermedades están ubicadas en todos los grupos etéreos de la población.

Tabla D.70. Principales causas de morbilidad atendidas en los Centros de Salud del Área Metropolitana. Año 2001

	Niños	Adolescentes	Adultos
Rinofaringitis	17.6	--	--
Anemia	15.8	12.0	6.7
Faringitis	13.1	10.3	8.4
Faringo Amigdalitis	8.5	8.8	--
Dermatitis	7.2	--	--
Obesidad	--	8.5	13.8
Bajo de Peso	--	8.2	--
Hipertensión Arterial	--	--	8.0
Infección en Vías Urinarias	--	--	14.3
Total	62.2	47.8	51.3

*Fuente: Ministerio de Salud. Departamento de Estadística. Año 2001.*

#### ***D.4.7.2. Niños menores de 9 años***

Entre las cinco enfermedades más frecuentes en los niños se encuentran, la Rinofaringitis, enfermedad relacionada con la calidad del aire en la zona metropolitana, representando un 17.6% de casos atendidos en el año 2001. En segundo lugar, con un 15.8% del total de las enfermedades, se encuentra la Anemia, una enfermedad que tiene vínculo directo con niveles de pobreza. La Faringitis se ubica en el tercer lugar, con un 13.1%. En los últimos lugares se encuentran la Faringo Amigdalitis y la Dermatitis con 8.5 y 7.2%, respectivamente. Estas cinco enfermedades ocupan el 62.2% del total de las enfermedades que afectan a los niños.

#### ***D.4.7.3. Adolescentes, de 10 a 19 años.***

En el caso de las cinco enfermedades principales que afectan a los adolescentes, tenemos que el primer lugar lo ocupa la Anemia, con el 12%; esta enfermedad se relaciona directamente con el comportamiento propio de la edad. En segundo y tercer lugar se encuentran la Faringitis y la Faringo Amigdalitis, con el 10.3% y 8.8%, respectivamente; relacionada con las condiciones ambientales y la exposición a un modo de vida propio de la adolescencia. En cuanto al cuarto y quinto lugar se ubican enfermedades que tienen relación con la alimentación, como la obesidad y bajo de peso, con un 8.5 y 8.2%, respectivamente. El porcentaje total representativo de estas enfermedades es de 47.8% de todos los casos atendidos.

#### ***D.4.7.4. Adultos***

En el caso de los adultos, existe una variación un poco distinta de enfermedades. La principal causa de enfermedad en este grupo etéreo es la infección en vías urinarias, con el 14.3% del total de enfermedades, causadas principalmente por la falta de consumo de agua. En segundo lugar se ubica la obesidad, con el 13.8%, dada por los hábitos de consumo de alimentos altos en grasa. En tercer lugar se encuentra la Faringitis, con el 8.4% del total de enfermedades, relacionada con problemas de tipo ambiental, por la calidad del aire. En cuarto lugar, se encuentra la Hipertensión arterial con un 8%. En último lugar la Anemia, latente en todos los grupos etéreos con el 6.7%. El porcentaje total de población que representan estas enfermedades es del 51.3%.

### **D.4.8. Salud pública y vectores sanitarios**

A nivel mundial, el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales y una tercera parte de las defunciones causadas por éstas se deben al uso y consumo de agua insalubre. La falta de higiene y la carencia o el mal funcionamiento de los servicios sanitarios son algunas de las razones por las que la diarrea continúa representando un importante problema de salud en países en desarrollo.

El agua y los alimentos contaminados se consideran como los principales vehículos involucrados en la transmisión de bacterias, virus o parásitos. Los organismos transmitidos por el agua habitualmente crecen en el tracto intestinal y abandonan el cuerpo por las heces. Dado que se puede producir la contaminación fecal del agua (si ésta no se trata adecuadamente) al consumirla, el organismo patógeno puede penetrar en un nuevo hospedador. Como el agua se ingiere en grandes cantidades, puede ser infecciosa aun cuando contenga un pequeño número de organismos patógenos.

Los microorganismos patógenos que prosperan en los ambientes acuáticos pueden provocar cólera, fiebre tifoidea, disenterías, poliomielitis, hepatitis y salmonelosis, entre otras enfermedades. El agua y alimentos contaminados tienen una gran importancia en la transmisión de patógenos causantes del síndrome diarreico, por lo que se hace necesario tener estrategias que permitan un manejo adecuado de ella.

La OMS calcula que la morbilidad (número de casos) y mortalidad (número de muertes) derivadas de las enfermedades más graves asociadas con el agua se reduciría entre un 20 y un 80 por ciento, si se garantizara su potabilidad y adecuada canalización.

El agua hace posible un ambiente saludable pero, paradójicamente, también puede ser el principal vehículo de transmisión de enfermedades. Las enfermedades transmitidas por el agua son enfermedades producidas por el "agua sucia" las causadas por el agua que se ha contaminado con desechos humanos, animales o químicos. Mundialmente, la falta de servicios de evacuación sanitaria de desechos y de agua limpia para beber, cocinar y lavar es la causa de más de 12 millones de defunciones por año.

En lugares que carecen de instalaciones de saneamiento apropiadas, las enfermedades transmitidas por el agua pueden propagarse con gran rapidez. Esto sucede cuando excrementos portadores de organismos infecciosos son arrastrados por el agua o se lixivian hasta los manantiales de agua dulce, contaminando el agua potable y los alimentos. La magnitud de la propagación de estos organismos infecciosos en un manantial de agua dulce determinado depende de la cantidad de excremento humano y animal que éste contenga. Dado que se puede producir la contaminación fecal de los abastecimientos de agua, si el agua no se trata adecuadamente, el patógeno puede penetrar en un nuevo hospedador, al consumirla.

Las enfermedades diarreicas, las principales enfermedades transmitidas por el agua, prevalecen en numerosos países en los que el tratamiento de las aguas residuales es inadecuado. Los desechos humanos se evacúan en letrinas abiertas, canales y corrientes de agua, o se esparcen en las tierras de labranza. Según las estimaciones mundiales, todos los años se registran 4.000 millones de casos de enfermedades diarreicas, que causan 3 a 4 millones de defunciones, sobre todo entre los niños. El uso de aguas residuales como fertilizante puede provocar epidemias o enfermedades como el cólera. Estas enfermedades pueden incluso volverse crónicas en lugares donde los suministros de agua limpia son insuficientes. A principios de los años noventa, por ejemplo, las aguas residuales sin tratar que se utilizaran para fertilizar campos de hortalizas ocasionaron brotes de cólera en Chile y Perú. La epidemia del cólera -que se abatió sobre Perú en 1991 y se extendió a casi toda Latinoamérica incluyendo Panamá es un recordatorio de la velocidad con que se propagan las enfermedades transmitidas por el agua. Con más de un millón de casos reportados y casi 10 mil muertos a fines de 1994, el cólera también alertó sobre el hecho de que la activación de una ruta de transmisión impulsa otras.

El agua frecuentemente se asocia con la emergencia de enfermedades, como las infecciones transmitidas por mosquitos u otros artrópodos que incluyen algunas de las enfermedades más serias y diseminadas son a menudo estimuladas por la expansión de las aguas estancadas, simplemente por que los mosquitos se crían en un medio líquido.

Existen numerosas enfermedades transmitidas por vectores que se crían en el agua en su mayoría e involucran a los embalses, agua para regadío o el agua potable depositados en las ciudades. Ejemplo de ello tenemos el Dengue.

Las medidas de Salud Pública y saneamiento han servido para reducir la diseminación y exposición humana a numerosos agentes patógenos a través de las vías tradicionales como el agua, alimentos, inmunizaciones y control de vectores. De esta forma la reducción en los niveles de cloro para tratar las aguas, trae por resultado el incremento de las enfermedades de transmisión digestiva (ETD) y por supuesto entre ellas el cólera del cual Panamá ha estado exenta en los últimos cinco años.

De igual forma la falta de control en la elaboración de los alimentos ha ocasionado la diseminación de la *E. coli* O H7, en hamburguesas, leche y jugo de manzanas.

#### **D.4.8.1. Contaminación Microbiológica del Agua**

Las afecciones que se propagan por el agua se conocen como "Enfermedades Transmitidas por el Agua". Sus agentes patógenos son biológicos, más que químicos, y las enfermedades que provocan casi siempre son contagiosas. Por lo general, los agentes patógenos pertenecen al grupo de los microorganismos, que se transmiten en las heces excretadas por individuos infectados o por ciertos animales. De forma que estas enfermedades se suelen contraer al ingerirlos en forma de agua o de alimentos, contaminados por esas heces (vía fecal-oral).

Los patógenos humanos transmitidos por el agua incluyen muchos tipos de microorganismos tales como: bacterias, virus, protozoos y, en ocasiones, helmintos (lombrices), todos ellos muy diferentes en tamaño, estructura y composición.

#### **D.4.8.2. Bacterias Transmitidas por el Agua**

- *Shigella disenteriae*, que causa la disentería (diarrea sangrante), una enfermedad que se manifiesta con fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones. Esta enfermedad puede causar epidemias de gran magnitud, con altísimos índices de mortalidad, como la que se registró en América Latina entre 1969 y 1973, que causó más de 500 mil enfermos y 9 mil muertos.
- *Salmonella typhi*, es un bacilo que causa la fiebre tifoidea, una enfermedad sistémica grave que puede dar lugar a hemorragia o perforación intestinal. Aunque el agente de la fiebre tifoidea puede transmitirse también por alimentos contaminados y por contacto directo con personas infectadas, la forma más común de transmisión es a través del agua. La fiebre tifoidea ha sido prácticamente eliminada de muchas partes del mundo, principalmente como resultado del desarrollo de métodos efectivos para tratar el agua.
- *Salmonella spp.*, agente de salmonelosis, enfermedad más frecuente que la fiebre tifoidea, pero generalmente menos severa.
- *Vibrio cholerae*, agente etiológico del cólera, se transmite habitualmente a través del agua. Sin embargo, también puede transmitirse por consumo de mariscos u hortalizas crudas. La enfermedad ha sido prácticamente eliminada en los países desarrollados gracia a la eficaz potabilización del agua.
- *Escherichia coli*, generalmente las cepas de *E. coli* que colonizan el intestino son comensales, sin embargo dentro de esta especie se encuentran bacterias patógenas causantes de una diversidad de enfermedades gastrointestinales. Dentro de los *E. coli* patógenos se incluyen: *E. coli enteropatogénico*, *E. coli enterotoxigénico*, *E. coli enteroinvasivo*, *E. coli enterohemorrágico*, *E. coli enteróadherente*, *E. coli enteroagregativo*.

Cuadro D.20. Principales Bacterias Transmitidas por el Agua

Bacterias	Fuente	Período de Incubación	Duración	Síntomas Clínicos
Salmonella typhy	Heces y orina	7-28 días (14)	5-7 días semanas o meses	Fiebre, tos, nauseas, dolor de cabeza, vómitos y diarrea
Salmonella sp.	Heces	8-48 horas	3-5 días	Diarrea acuosa con sangre
Shigella sp.	heces	1-7 días	4-7 días	Disentería (diarrea con sangre, fiebre alta, síntomas tóxicos retortijones, tenesmo, e incluso convulsiones)
Vibrio cholera	Heces	9-72 horas	3-4 días	Diarrea acuosa vómitos y deshidratación
Eschericia coli Enterohemorrágica	Heces	3-9 días	1-9 días	Diarrea acuosa con moco y sangre, dolor abdominal agudo, vómitos ,no hay fiebre
Eschericia coli enteroinvasiva	Heces	8-24 horas	1-2 semanas	Diarrea, fiebre, cefalea, mialgias, dolor abdominal, en ocasiones las heces son mucosas y con sangre
Eschericia coli enterotoxigena	Heces	5 -48 horas	3-19 días	Dolor abdominales, diarrea, mialgias, fiebre con escalofrío y náuseas
Yersinia enterocolitica	Heces, Orina	1-11 días (24- 48 horas)	1-21 días (9)	Dolor abdominal, diarrea con moco, sangre, fiebre y vómito
Campilobacter jejuni	Heces	2-5 días (42- 72 horas)	7- 10 días	Dolores abdominales, fiebre, cefaleas, heces fecales con sangre
Plesiomonas	Heces	20-24 horas	1-2 días	Fiebre escalofríos, dolor abdominal, náuseas, diarrea y vómitos
Aeromonas sp.	Heces	desconocido	1-7 días	Diarrea, dolor abdominal, náuseas, cefalea y colitis, las heces son acuosas y no son sanguinolentas

#### D.4.8.3. Virus relacionados con brotes de afecciones transmitidas por el Agua

Entre ellos, se encuentran los virus de la hepatitis A y E, los enterovirus, los adenovirus y los rotavirus, una de las principales causas de la gastroenteritis infantil. Los virus adquieren una importancia especial para la salud pública, ya que se evacuan en gran cantidad a través de deposiciones de individuos infectados.

Cuadro D.21. Principales Virus Transmitidos por el Agua

Virus	Fuente	Período de Incubación	Duración	Síntomas Clínicos
Enterovirus (Polio virus 1, 2, 3, Cocksackie A y B, Echovirus)	Heces	3-<14 (5 - 10)	Variable	Gastroenteritis vómitos, diarrea, dolor abdominal y hepatitis9, encefalitis, enfermedades respiratorias, meningitis, conjuntivitis
Astrovirus	Heces	1-4 días	2-3 días	Náuseas, vómitos, diarreas, dolor abdominal, fiebre
Virus de Hepatitis	Heces	15 -50 días	1-2 semanas	Cansancio, debilidad muscular, síntomas

Virus	Fuente	Período de Incubación	Duración	Síntomas Clínicos
A (VHA)		(25-30)	hasta meses	gastrointestinales, como pérdida de apetito, diarrea y vómito, o síntomas parecidos a la gripe, ictericia de conjuntivas y piel, heces pálidas y coloración intensa en la orina.
Virus de Hepatitis E (VHE)	Heces	15 -65 días (35-40)	Similar al descrito para VHA	Similar al descrito para VHA
Rotavirus (grupo A)	Heces	1-3 días	5-7 días	Gastroenteritis con náuseas y Vómitos
Rotavirus (Grupo B)	Heces	2-3 días	3-7 días	Gastroenteritis
Calicivirus	heces	1-3 días	1-3 días	Gastroenteritis
Virus Norwalk-like	Heces	1-2 días	1-4 días	Diarrea, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, dolor abdominal.

#### D.4.8.4. Protozoos de importancia en el agua

*Giardia lamblia*, agente de giardiasis, una forma de gastroenteritis aguda Es un protozoo flagelado que se transmite a las personas principalmente por el agua contaminada. Las células del protozoo, trofozoitos, producen una forma de reposo llamada "quiste" y ésta es la forma primaria transmitida por el agua.

*Cryptosporidium*, agente de cryptosporidiosis caracterizada por una fuerte diarrea, autolimitada en individuos normales.

Cuadro D.22. Principales parásitos transmitidos por el agua

Parásito	Fuente	Período de Incubación	Duración	Síntomas Clínicos
<i>Giardia lamblia</i>	heces	5 -25 días	Meses-años	Puede ser asintomático (hasta un 50% o provocar una Diarrea leve. También puede ser responsable de diarreas crónicas con mala absorción y distensión abdominal.
<i>Cryptosporidium parvum</i>	heces	1 – 2 semanas	4- 21 días	Provoca diarrea acuosa, con dolor abdominal y perdido de peso. Es un cuadro grave, en un huésped comprometido y una infección oportunista en otros pacientes
<i>Entamoeba histolytica</i> y Amebiasis	Heces	2 -4 semanas	Semanas- meses	Dolor abdominal, estreñimiento, diarrea con moco y sangre
<i>Balantidium coli</i>	Heces	desconocido	Desconocido	Dolor abdominal, diarrea con moco y sangre pujo y tenesmo
<i>Draculus medinensis</i>	larva	8-14 meses	meses	El parásito eventualmente emerge del pie en un90% de los casos, causando edema intenso y doloroso al igual que ulcera. La perforación de la piel se ve acompañada de fiebre, nausea y vómitos

Cuadro D.23. Principales enfermedades transmitidas por el agua

Enfermedad	Causa y Vía de Transmisión
Disenteria amebiana	Los protozoos pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra
Enfermedad Diarreica (inclusive disentería amebiana bacilar)	Diversas bacterias, virus y protozoos pasa por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados , por contacto de una persona con otra
Hepatitis A	El virus pasa por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra
Fiebre tifoidea o paratifoidea	Las bacterias pasan por la vía fecal –oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra

#### D.4.8.5. Principales enfermedades con base en el agua

Los causantes de las enfermedades con base en el agua, son organismos que pasan parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de animales. Estos organismos pueden prosperar tanto en aguas contaminadas como no contaminadas. Como parásitos, generalmente toman forma de gusanos y se valen de vectores animales intermediarios (como los caracoles) para prosperar, y luego infectan directamente al hombre, penetrando a través de la piel o al ser ingeridos. Son enfermedades con base en el agua la ascariasis, dracunculosis, paraginimiasis, clonorquiasis y esquistosomiasis. Los causantes de estas enfermedades son una variedad de gusanos trematodos, tenias, vermes cilindricos y nemátodos vermiformes, denominados colectivamente helmintos, que infectan al hombre. Aunque estas enfermedades generalmente no son mortales, pueden ser extremadamente dolorosas e impiden trabajar a quienes las padecen, e incluso a veces impiden el movimiento. En América Latina (Panamá), tienen importancia la ascariasis y la paraginimiasis, ya que la ingesta de caracoles tanto de agua dulce como salada en nuestro país es baja por lo cual la incidencia de casos es baja, o casi nula.

Cuadro D.24. Principales enfermedades con base en el agua

Enfermedades	Causa y Vías de Transmisión
Ascariasis	Los huevos fecundados se expulsan con las heces humanas. Las larvas se desarrollan en la tierra caliente. El hombre ingiere la tierra que está sobre los alimentos. Las larvas penetran la pared intestinal donde maduran
Clonorquiasis	Los gusanos se reproducen en caracoles gasterópodos, luego los tragan peces de agua dulce u otros caracoles. Cuando el hombre come pescado crudo o mal cocinado, los gusanos migran a los conductos biliares y ponen huevos
Paraginimiasis	Los gusanos que viven en quistes pulmonares ponen huevos en los pulmones humanos que se expectoran y luego se tragan. Los huevos de los gusanos se expulsan con las heces y se abren en agua dulce. Las larvas encuentran caracoles huéspedes en los cuales se reduplican, luego se mudan a cangrejos (tanto de agua dulce como salada).El hombre come mariscos y pescados crudos o mal cocidos, los gusanos migran al estomago a través de la pared y del diafragma intestinal a los pulmones donde se aparean.
Esquistosomiasis	Los huevos del gusano esquistosoma se expulsan con las heces humanas. Los huevos hacen eclosión en contacto con el agua, liberando el parásito miracidium. El parásito ingresa en un caracol de agua dulce, donde se reduplica, se libera otra vez dentro del agua, luego penetra en la piel del hombre en unos segundos y pasa a los vasos sanguíneos, en 30 a 45 días se convierte en gusano.

Vectoriales relacionadas con el agua, transmitidas por vectores que se desarrollan en el agua, atribuibles a la falta de agua para la higiene personal y doméstica.

Millones de personas sufren de infecciones transmitidas por vectores – insectos u otros animales capaces de transmitir una infección, como los mosquitos y las moscas tsetsé que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas. Estos vectores infectan al hombre con paludismo, fiebre amarilla, dengue, enfermedad del sueño y falriasis.

El paludismo, la enfermedad más extendida, es endémica en unos 100 países en desarrollo, y unos 2.000 millones de personas están en riesgo de contraerla.

La incidencia de enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua parece estar aumentando. Hay numerosas razones para ello:

- la gente esta desarrollando resistencia a los medicamentos antipalúdicos;
- los mosquitos están desarrollando resistencia al DDT, el insecticida que más se usa;
- los cambios ambientales están creando nuevos lugares de cría a raíz de la migración,
- los cambios climáticos y
- la creación de nuevos hábitat,
- hay menos personas que desarrollan inmunidad a la enfermedad;
- y muchos programas de control del paludismo se llevan a cabo a un ritmo más lento o se han abandonado.

Cuadro D.25. Principales enfermedades vectoriales relacionadas con el agua

Enfermedades	Causa y vía de transmisión
Dengue	Un mosquito recoge el virus de un ser humano infectado. El virus tiene un período de incubación de 8 a 12 días y se reproduce. En la próxima ingesta de sangre del mosquito, el virus se inyecta en la corriente sanguínea.
Paludismo	Los protozoos se desarrollan en el intestino del mosquito y se expulsan con la saliva en cada ingesta de sangre. Los parásitos son transportados por la sangre al hígado del hombre, donde invaden la célula y se multiplican.
Filariasis (incluida la elefantiasis)	Las larvas son ingeridas por un mosquito y se desarrollan. Cuando el mosquito infectado pica a un ser humano, las larvas penetran por punción y llegan a los vasos linfáticos, donde se reproducen.
Oncocercosis (ceguera de los ríos)	Los embriones del gusano son ingeridos por jejenes. Los embriones se desarrollan y se convierten en larvas dentro de los jejenes, que inyectan las larvas en el hombre al picarlo

#### D.4.8.6. Enfermedades Dermatológicas relacionadas con el agua

**Escabiosis:** es causada por un ectoparásito, *Sarcoptes scabiei*, se caracteriza por lesiones pruriginosas en la piel, se contagia de persona a persona. No respeta clases sociales, su incidencia se ve favorecida por la promiscuidad, el hacinamiento y una buena higiene personal

- **Dermatomicosis:** Son enfermedades que afectan la piel causadas por hongos dermatofitos o lavaduras. Dentro de las principales podemos mencionar:
- **Onicomicosis** (hongos de las uñas) de los pies y/o las manos existe cierta predisposición inmunológica por algunas enfermedades sistémicas como Diabetes Mellitus, Insuficiencia Vascular Periférica
- **Las tiñas:** su agente etológico es *Candida albicans* las más comunes en nuestro medio son tiña cruris, tiña captis, tiña pedis que al igual que las **Onicomicosis** tienen cierta predisposición en pacientes inmunodeprimidos, aumentando su incidencia en base a la higiene personal
- **Micosis profundas:** Cuando los hongos penetran torrente sanguíneo produciendo clínicos característicos, dependiendo de su agente causal que van desde afección de la piel y mucosas, sistema linfático, óseo, pulmones, riñones, Sistema Nervioso Central, llevan un pronóstico fatal

El agente causal por lo general se adquiere en forma casual del medio ambiente, suelo, animales, plantas o sus excrementos; en climas tropicales y subtropicales. Penetra al organismo por una puerta de entrada, ya sea la piel lesionada, vía respiratoria por inhalación dependiendo del agente causal.

#### **D.4.8.7. Enfermedades Respiratorias**

Generalmente las de tipo ambiental son causadas por una gran diversidad de virus y hongos produciendo así diferentes cuadros clínicos que van desde un simple resfriado común, faringitis, laringitis, bronquitis, laringotráqueobronquitis, asma por lo regular alérgica y neumonías. Epidemiológicamente el resfriado común guarda relación con los cambios estacionales. Sin embargo al exacerbarse las condiciones ambientales su incidencia se ve en aumento. La flora bacteriana normal de las vías aéreas tanto superiores como inferiores al haber aumento de contaminantes ambientales sufre cambios y alteraciones llevando como consecuencia complicaciones como: otitis media, sinusitis, bronquitis y neumonías.

El contagio es de persona a persona a través de gotitas transportadas por el aire. Se afectan mayormente los niños recién nacidos, menores de 5 años, lugares de hacinamiento y son de mayor gravedad en, ancianos, inválidos, personas con enfermedades inmunocomprometidos, como enfermedad pulmonar obstructiva crónica o enfermedades cardíacas.

Los virus más frecuentes son:

- **Sinsicial Respiratorio** causante de la alta incidencia de síndrome gripal;
- **Influenza A, B, C y Parainfluenza**, causando desde resfriado común hasta neumonía;
- **Adenovirus** producen brotes de enfermedades respiratorias;
- **Enterovirus** entre éstos tenemos:
  - **Coxsackie A y B:** causan enfermedades neurológicas, Herpangina, afección respiratoria aguda, faringitis, neumonía y enfermedades exantemáticas. Como todos los enterovirus, se han obtenido en la mayoría de los casos de heces humanas o secreciones faríngeas, aguas de cloacas y de moscas. La transmisión por vía fecal –bucal o por vía respiratoria puede influir en las manifestaciones clínicas. Las tasas de infección pueden ser más elevadas en los individuos que viven en malas condiciones de saneamiento.
  - **Virus ECHO:** Causan infecciones neonatales con síntomas respiratorios, diarreas, meningitis, exantema, neumonías, crup no diftérico, faringitis y miocarditis. Se han recuperado virus de la orofaringe, heces y orina.

Los enterovirus tienen máxima preferencia por climas calurosos en todo el año.

En las enfermedades respiratorias de tipo viral en general no se hace el diagnóstico del agente causante debido al costo de las pruebas y el difícil aislamiento, además de que en nuestro país no cuenta con tecnología necesaria para la realización de las pruebas.

En Panamá podemos mencionar que en la última década no ha presentado grandes epidemias de enfermedades producidas por agua, si bien es cierto el Dengue, la Malaria, el Paludismo representan un gran peligro para nuestra población gracias a los controles de salud pública establecidos en nuestro país la región Metropolitana presenta baja incidencia, no así las regiones indígenas.

Tabla D.71. Tasas de Incidencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas

Distrito de Panamá	(Tasas X 10000 habitantes)
--------------------	----------------------------

Años	1995	1996	1997	1998
<b>Corregimientos</b>				
Ancón	95.6	94.3	111.2	118.3
Calidonia y Bella Vista	33	33.9	44	53.2
Bethania y Pueblo Nuevo	54.5	53.6	65.5	66.7
Curundú	140	126.4	149.6	164.5
Chorrillo	97.7	137.4	145.2	109
Juan Díaz	45	41.7	46.6	52
Parque Lefevre	69.2	79.1	77.5	78.5
Río Abajo	108.2	111.7	97	100
Santa Ana	120.8	149.6	123.7	147.8
San Francisco	84.1	78.7	84.2	97.6
San Felipe	137.2	139.2	93.5	62.1
Tocumen	193.4	189.6	176	158.2
Veracruz	388.9	551.4	630.2	525.4
Pedregal	55.7	53.7	36.5	68.2
<b>Distrito de San Miguelito</b>				
Amelia Denis de Icaza	137	180.3	171.2	226.2
Belisario Porras	112.6	129.2	151.8	213.3
José Domingo Espinar	42.1	35.3	35	48.5

Fuente: Región Metropolitana de salud.

Como podemos observar los corregimientos de Veracruz presenta una mayor tasa esto debido a la alta contaminación del agua, y a la manipulación de alimentos por personas infestadas sintomáticas. San Miguelito distrito que carece de un adecuado alcantarillado, mucha población principalmente la del corregimiento de Belisario Porras no le llega el agua intubada diariamente, teniendo al población que almacenar agua en recipientes muchas veces inadecuados y/o contaminados lo cual contribuya a que las enfermedades diarreicas tengan una mayor incidencia de casos

Cuadro D.26. Vigilancia epidemiológica de las principales enfermedades de notificación obligatoria incluyéndose las transmisibles por Agua. Año 2004

Enfermedad	Acumulado Nacional año 2003	Acumulado Nacional Año 2004	Comentario (cifras dadas en la tercera semana de septiembre de 2004)
Dengue	310	153	Índice de Positividad Nacional para Aedes aegypti 2.9%, A. albopictus índice de infestación 0.10% Mañanitas (sector 1 y 4) y Pedregal (San Joaquín).
Malaria	4500 casos	3199	Región Metropolitana 2 (Pf.), San Miguelito 7 no se identifico
Dengue Hemorrágico		2	Caso sospechoso procedente de Colón, hospitalizado en CHDr.A.A.M.
Enfermedad Diarreica Aguda	170046 casos	113322	Sin Cólera,
Hanta Virus	5	27	En la Región Metropolitana y San Miguelito no se ha reportado casos

Fuente. Boletín Epidemiológico del MINSA septiembre de 2004

#### D.4.9. Líderes y organizaciones comunitarias por Nivel Socioeconómico

Los líderes comunitarios de los distintos niveles se han clasificado de acuerdo al ámbito al que pertenecen, que básicamente son tres, religiosos, civiles y políticos. En el caso de las organizaciones se la clasificación es de cuatro categorías: ambientales, filantrópicas, religiosa y otros (deportivas, niños exploradores, organizaciones vecinales, rehabilitación de narcoadictos).

Tabla D.72. Distribución de líderes comunitarios por tipo y nivel socioeconómico

Nivel	Total	Tipo	
		Religiosos	Civil y político
Alto	9	2	7
Medio	8	3	5
Bajo	8	4	4
Muy Bajo	12	4	8

##### D.4.9.1. Nivel Alto

De la totalidad de líderes comunitarios ubicados en los corregimientos del nivel alto la mayoría pertenecen a la categoría civil y política que en gran medida están relacionados con la junta comunal. En el caso de las organizaciones del nivel de las nueve seleccionadas la mayoría son filantrópicas y religiosas. No obstante, en Bethania existe una organización conservacionista llamada Asociación de Amigos de la Tierra, Aire y Fuego.

##### D.4.9.2. Nivel Medio

En el caso de los líderes comunitarios del nivel medio, la mayoría se ubica en la categoría de civil y políticos vinculados en gran medida a la Junta Comunal. Mientras, en la dimensión de las organizaciones la mayoría pertenecen a la categoría ambiental, en las que se encuentran comités de salud y una asociación conservacionista con domicilio en Ancón denominada Asociación Guardianes de la Naturaleza, y a la categoría otros.

Tabla D.73. Distribución de organizaciones comunitarias por nivel socioeconómico, año 2004

Nivel	Total	Tipo			
		Ambiental	Filantrópica	Religiosa	Otros
Alto	9	1	4	2	2
Medio	9	3	1	2	3
Bajo	7	3	1	-	3
Muy Bajo	10	5	1	1	3

##### D.4.9.3. Nivel Bajo

Para los corregimientos del nivel bajo, los líderes locales de lo que se pudo tener conocimiento se dividen en mitad religiosos y la otra mitad civiles y políticos. Con relación a las organizaciones presentes en el área predominan las ambientales, que en su mayoría son comités de salud y la categoría otros que son asociaciones deportivas y una organización para recuperación de narcoadictos.

#### **D.4.9.4. Nivel Muy Bajo**

De los líderes ubicados en estos corregimientos dos tercios son civiles y políticos, el resto son religiosos. En cuanto a las organizaciones con labores locales la mayoría son ambientales, es decir comités de salud, lo que puede estar indicando reacción a deficiencias de salud pública. Las demás organizaciones son deportivas en su mayoría.

A manera de síntesis, llama la atención la presencia que tienen las organizaciones ambientales con relación al nivel del corregimiento. En este sentido, puede observarse una tendencia en cuanto al tipo de organización ambiental que va desde los conservacionistas del nivel alto y medio hasta los comités de salud que empiezan a tener presencia en el nivel medio y que se vuelven predominantes en los niveles bajo y muy bajo. Esto evidentemente expresa las formas como los habitantes de corregimientos con características socioeconómicas específicas asumen su relación con el medio ambiente y la naturaleza. Es así como, los individuos con mejores condiciones sociales, que habitan en ambientes con las condiciones óptimas de salubridad, actúan para conservar los recursos naturales y las especies, mientras que, los que poseen condiciones menos favorables, luchan por tratar de crear las condiciones ambientales que el desarrollo de políticas excluyentes les han negado.

## **D.5. Patrimonio cultural**

### **D.5.1. Monumentos nacionales**

En la ciudad de Panamá se han identificado los siguientes monumentos nacionales:

- Iglesia de Santo Domingo (Arco Chato)
- Compañía de Jesús
- Iglesia de San José (Alter de oro)
- Iglesia de La Merced
- Plaza Herrera
- Muralla y baluartes (algunas de las partes visibles del C.V. pero debería aplicar a toda evidencia)

### **D.5.2. Áreas de singularidad paisajística**

El paisaje es un recurso valioso de naturaleza compleja que aparece tratado con distintos enfoques por las diferentes disciplinas. El valor de sus contenidos ambientales, las capacidades y potenciales de la visibilidad y el interés que suscita su lectura en el observador son diferentes facetas de su complejidad.

El abordar el tema de estudio del paisaje siempre ha sido un problema, pues en su concepto se reúnen diversos enfoques que consideran aproximaciones subjetivas y objetivas, las que pueden llegar a originar posiciones antagónicas sobre el mismo objeto de estudio.

El objetivo de esta sección es exponer los métodos recomendados para cuantificar y valorar las externalidades generadas por los posibles impactos del proyecto sobre el paisaje en las localidades en torno al proyecto o afectadas por él.

Existen elementos naturales, particularmente del borde costero de zonas urbanas o aledañas a ellas que constituyen puntos de gran valor para la ciudad, sus habitantes y sus

visitantes. En el caso particular de la ciudad de Panamá las vistas y las perspectivas forman parte del patrimonio de nuestra ciudad.

En cualquier parte del mundo el borde costero señala un beneficio de interés turístico, debido a la importancia estética que representa la relación entre el mar y la tierra con su transparencia visual. También esta zona representa un interés social debido a que a ella se relacionan paseos públicos como por ejemplo actualmente lo constituye la avenida balboa con la presencia de plazas como la de Vasco Núñez de Balboa y el Parque Anayansi. Podemos asegurar así que el borde costero también representa un valor puramente urbano, en cuanto significa un elemento de referencia, un hito en la red de desplazamientos urbanos, tanto peatonales como vehiculares, dando valores de orientación, de referencia de localización y de identificación de la ciudad. Siempre el acceso al borde costero plantea el beneficio de la transparencia visual que se otorga al que pasa por el lugar, el relacionar el mar con el continente, el proyectar la ciudad más allá del horizonte urbano.

La construcción de cualquier tipo de instalación en la zona costera puede llegar a provocar la pérdida de la transparencia visual en la relación tierra mar. De hecho al emplazar una estructura en esta zona tiende a provocar el aislamiento de esta porción de la costa del resto del uso urbano. En nuestra ciudad tenemos claros casos de esta situación entre los cuales se pueden mencionar, entre otros, la presencia del Club de Yates y Pesca, el imponente hotel Miramar que definitivamente trunco la posibilidad de apreciar la bahía de Panamá en forma continua y transparente.

### ***D.5.2.1. Conceptos Básicos y Definiciones***

Existen innumerables definiciones de paisaje y esto se debe a la percepción subjetiva de este componente. Una definición que encontramos muy acertada y es: el paisaje es una extensión de espacio que se presenta ante nuestra mirada. Podrá considerarse demasiado simple, pero esto ya permite fijar los límites de un paisaje. Esto significa igualmente que la extensión de un paisaje varía en función del lugar de observación.

En general es posible distinguir dos grandes categorías de paisajes:

- Los paisajes llamados "naturales". Se trata de paisajes poco marcados por la actividad de los hombres.
- Los paisajes "ordenados por el hombre" pero también "ordenados para el hombre". Se trata por supuesto de la categoría más importante. Comprende prácticamente todos los paisajes actuales: son aquellos en los que vivimos.

Los paisajes reflejan la imagen de los territorios ocupados por el hombre. Se trata de lugares en donde los habitantes trabajan, por donde se desplazan, en donde pueden encontrar los recursos necesarios para la vida.

De esta forma podemos asegurar que paisaje se constituye en un elemento de gran importancia en términos urbanísticos y es el elemento que refleja la cara de la ciudad en su justa dimensión.

Para fines de la presente caracterización este elemento será abordado desde la perspectiva del paisaje como medio ambiente natural y el paisaje como medio ambiente construido o urbano.

Los aspectos a valorar del paisaje, tienen que ver con las condiciones de visibilidad y fragilidad que presenta y la escala de análisis puede ser la cercanía y la lejanía dependiendo de la situación a evaluar. Cabe destacar que los métodos de valoración del paisaje están basados en antecedentes de percepción y por ello conllevan un grado de subjetividad, el cual puede reducirse parcialmente vía técnicas cualitativas y cuantitativas que tengan un consenso entre los participantes.

El impacto visual y escénico sobre el paisaje es una externalidad característica de los proyectos que implican la construcción de estructuras en el litoral. Esto se debe principalmente a las características de instalaciones que alberguen el funcionamiento de uno de los pasos más importantes de todo el proceso de saneamiento que es la fase de tratamiento y vertida de las aguas tratadas al mar. Este tipo de edificaciones pueden, en alguna medida y para los sectores circundantes, llegar a impedir la vista desde la ciudad hacia el mar, creando una interferencia visual.

Los proyectos de este tipo implican la instalación de ciertas estructuras que impresionan por la magnitud del espacio que ocupan dado el tipo de actividades a desarrollarse, desplegándose en una amplia franja de terreno y creando la impresión de una zona de procesamiento que en este caso es el tratamiento final de todas las aguas recogidas en la ciudad.

Por otro lado, el paisaje natural es también un elemento de gran relevancia en términos urbanísticos y será abordado desde una perspectiva urbana, vale decir, el paisaje como medio ambiente natural en relación a la ciudad.

**Para los fines de la presente caracterización se adoptarán las siguientes definiciones.**

- **Área emisora** de vistas interesantes: corresponde al área dentro de la cual se ubican los elementos que constituyen o conforman la vista de interés.
- **Área receptora** de vistas interesantes: corresponde al área desde la cual es posible apreciar la vista.
- **Condiciones de Fragilidad:** grado de vulnerabilidad que posee un paisaje respecto a la pérdida de interés visual.
- **Condiciones de Visibilidad:** es el área visual de protección de las vistas interesantes, que normalmente corresponde a la aplicación de un cono visual imaginario de 60 grados conocido como área de visualización.
- **Paisaje natural:** los elementos naturales no construidos por el hombre y que tienen un significado o valor, cultural, histórico, económico, paisajístico o recreativo, para una comunidad.
- **Paisaje Urbano:** el conjunto de edificios, fachadas, mobiliario urbano y espacios públicos que conforman un todo en un centro poblado.
- **Plano Visual de Cercanía:** se refiere al perfil del entorno inmediato.
- **Plano Visual de Lejanía:** se refiere a la silueta de fondo u horizonte.
- **Población afectada:** es aquella población residente en el lugar del proyecto y/o la población que visita el lugar por razones turísticas.
- **Situación Base:** es la condición existente del paisaje antes de ser modificada como consecuencia de la realización de un proyecto de infraestructura sanitaria.
- **Vistas de Interés:**
- Se entenderá por vistas interesantes a las vistas con valor paisajístico según sean percibidas por la población residente o visitante.

### ***D.5.2.2. Identificación y Valoración del paisaje***

#### **Delimitación del área de estudio (lejanía y cercanía)**

La delimitación del área de estudio consiste en precisar los límites del área a ser analizada. Dado que cada emplazamiento representa una situación particular en términos de la configuración espacial del paisaje, sólo se puede establecer un criterio general que oriente esta delimitación. El criterio para realizar esta tarea es seleccionar en terreno, a través de un análisis visual y espacial, los elementos del paisaje natural y urbano que sean relevantes en una aproximación global. En general se podrá definir dos áreas de influencia, una para los Planos Visuales de Lejanía y otra para los de Cercanía. Los límites de estas áreas de influencia así definidas serán mostrados en un plano en planta.

Con el propósito de simplificar la descripción utilizaremos la división realizada para la realización del diseño de los sistemas de recolección y transporte del proyecto. En el área de proyecto se distinguen una serie de cuencas y subcuencas de drenaje, que para efectos de estudio, mantendremos la definición de las tres zonas, las cuales serán identificadas para fines de análisis y descripción de los tipos de paisajes como las zonas o áreas emisoras y que en su mayoría serán percibidas en los planos de lejanía descritos.

Para tener una mejor comprensión efectuamos una breve descripción de las áreas del estudio y que se constituirán en las áreas emisoras de vistas de interés:

#### ***D.5.2.2.1. Área N° 1***

Esta área comprende las cuencas de los Ríos Tapia, Tocumen y Cabuya (afluente del río Cabra), además, las subcuencas de la quebrada Las Mañanitas y el Río Tagareté, afluentes del Río Tocumen. Dentro de la misma existen diversas comunidades, entre otras, La Ciudad Jardín las Mañanitas, La Barriada 24 de Diciembre, La Barriada Tocumen, La Barriada Paredes, La Barriada Illueca, situadas al norte del Aeropuerto Internacional de Tocumen.

#### ***D.5.2.2.2. Área N° 2***

El Área N°2 comprende la cuenca del río Juan Díaz; las subcuencas de los ríos Naranjal, Lajas, Palomo y las subcuencas de las quebradas Santa Rita y Espavé.

La parte norte de la cuenca envuelve las subcuencas de los ríos Naranjal, la del sector nororiental del río Juan Díaz y la del sector nor.-occidental, que a su vez incluye la parte sur de las subcuencas del río Las Lajas y de la quebrada Santa Rita.

#### ***D.5.2.2.3. Área N° 3***

El Área N°3 comprende la Cuenca del Río Matías Hernández, el Río Abajo, la Quebrada la Entrada y el Río Matasnillo, la cuenca occidental del Río Curundú, que envuelve parte de las áreas de la antigua Zona del Canal que han revertido a la República de Panamá, como el área del antiguo aeropuerto de Albrook, hoy aeropuerto Marcos A Gelabert, Altos de Curundú, el área de la base militar de Albrook, el área de Balboa y el Cerro Ancón.

Asimismo, definiremos como área receptora o área de donde pueden ser observadas las vista descritas partiendo desde la zona de Amador siguiendo por la Avenida de los poetas a todo lo largo del la Bahía de Panamá, continuando por la Avenida Balboa, recorriendo completo el corredor sur hasta llegar al aeropuerto de Tocumen. De esta forma plantearemos que el área

emisora serán los paisajes más relevantes observados a todo lo largo de la zona receptora antes descrita. Con ello cubrimos las 3 zonas correspondientes al presente estudio.

### **Identificación Vistas de Interés**

- **Vista desde la Avenida de los Poetas Bahía de Panamá.** Desde este punto podemos apreciar elementos urbanos que caracterizan el paisaje del área como lo son los edificios y calles del Chorrillo. Hacia el sur la costa y el mar representan los elementos naturales más relevantes de las vistas que se generan en el área. Hacia el norte el paisaje urbano característico se enmarca por la presencia del Cerro Ancón como otro elemento natural y de un profundo verde en el paisaje. Esta avenida sirve principalmente como desalojo de la zona del Chorrillo y el Casco Viejo hacia el Puente de las Américas, así mismo como sirve de acceso al Barrio del Chorrillo como a la principal vía que llega a la zona monumental histórica del Casco Viejo como lo es la Avenida A. Esta es una vía que es muy utilizada tanto por residentes del área como ciudadanos en tránsito.
- **Vista desde la Plaza de Francia Casco Viejo Bahía de Panamá.** Se destaca la presencia de edificaciones antiguas que conforman el casco viejo de la ciudad de Panamá, área considerada como Patrimonio de la Humanidad. Las áreas de influencia predominantes se encuentran definidas por los planos visuales de cercanía claramente definidos por la presencia de los edificios de casco antiguo hacia el norte. Al fondo y al horizonte podemos apreciar un importante elemento natural que enmarca el paisaje de esta zona como lo es el Cerro Ancón. Hacia el noreste se observa la zona urbanizada hacia Punta Paitilla, de alta densidad caracterizada por la presencia un agrupamiento de altos edificios hacia la punta y al fondo colinas de apariencia azulada. Al sur la zona costera de la Bahía de Panamá se destaca como el elemento natural más relevante de la vista. Esta es una zona que es considerado como uno de los principales sitios turísticos de la ciudad por ello es constantemente visitada gran número de turistas.
- **Vista desde El Parque Vasco Núñez de Balboa** Clara vista hacia el Conjunto Monumental Histórico del Casco Viejo caracterizado por edificio de arquitectura colonial, identificado claramente por los campanarios de la Catedral y de la Iglesia de Santo Domingo, al fondo se observa el elemento natural el Cerro Ancón como un hito y como el elemento urbano también se destaca la presencia de la confluencia de altas edificaciones en la zona Punta Paitilla. Y la Bahía de Panamá como el elemento natural más relevante de la vista. Por su carácter de Plaza con calle de circunvalación este lugar se ha convertido en una de las plazas más visitadas tanto por turistas como nacionales, que buscan capturar las panorámicas tanto hacia el Casco Antiguo como hacia la punta más urbanizada por edificios de considerable altura en nuestra ciudad.
- **Vista desde la Entrada al Corredor desde la Avenida Balboa** se destaca puramente un paisaje predominantemente urbano con la presencia de zonas densamente pobladas de edificios tanto hacia Punta Paitilla como hacia el área de centro Bancario, Comercial y residencial de alta densidad. Al ser esta la entrada de una de las vías rápidas más importantes de nuestro país y que conduce en pocos minutos a las cercanías del Aeropuerto de Tocumen se concentra en esta zona un alto tránsito de turistas y ciudadanos que residen en la zona este y que desean llegar lo antes posible a sus hogares.
- **Vista desde la mitad del tramo marino del corredor.** Se observa claramente el Conjunto Monumental Histórico de Panamá Viejo con la Torre como un importante hito dentro de la urbe capitalina. Hacia el Suroeste se mantiene la presencia de la zona de alta densidad y de clara conglomeración de edificio de gran altura al fondo los de Punta Paitilla y en primer plano los edificios de Punta Pacífica. Hacia el noreste cambia dramáticamente a

una zona de suaves pendientes con la presencia de zonas urbanizadas de baja densidad en forma esporádica intercalada con la presencia de vegetación dispersa. Al fondo se destaca como elemento natural importante el marco que genera la presencia de Cerro Azul.

- **Vista desde la Entrada a Costa del Este a través del Corredor Sur.** Al observar hacia la zona suroeste de la Bahía de Panamá se destaca en el paisaje una zona densamente poblada de edificios tanto en Punta Paitilla y Punta Pacífica. Asimismo, al sur hacia la costa se ve la disposición de una creciente zona residencial con características de lujo y al momento escasa presencia de edificios de altura. Al norte inmediatamente después del Corredor Sur observamos la presencia de edificios de tipo industrial con zonas verdes destacándose la abundante arborización en las zonas aledañas a las principales vías de circulación. Al fondo se ven cerros poblados hacia la zona de San Miguelito entremezcladas con zonas de arborización dispersa.
- **Vista desde la Entrada a Llano Bonito a través del Corredor Sur.** Hacia el norte del paisaje predomina la presencia de zonas urbanizadas de clara tendencia hacia la baja densidad (viviendas unifamiliares en su mayoría) con escasa presencia de edificios de altura, vegetación dispersa, al noreste al fondo se aprecia cerros de poca altura. Hacia el sur predomina el verde de las zonas ampliamente pobladas de árboles principalmente de mangle, hasta donde se pierde la vista.
- **Vista desde la Entrada a Don Bosco a través del Corredor Sur.** En los planos de cercanía, hacia el norte, se mantienen las características del paisaje urbano con la presencia de amplias zonas urbanizadas entremezcladas más hacia el fondo con zonas verdes de arborización dispersa. Entre los elementos naturales del paisaje que más se destacan podemos mencionar las amplias zonas planas cubiertas de vegetación destacándose el árbol de mangle. Hacia el Noreste se enmarca el paisaje con la presencia de los cerros azulados, destacándose Cerro Azul. Al igual que las perspectivas anteriores y por encontrarse sobre el corredor sur se mantiene una población flotante que utiliza en vía rápida, así como se convierte en paso casi obligatorio por las facilidades, de la mayor parte de los ciudadanos extranjeros que visitan nuestro país.
- **Vista desde donde Finaliza la Vía Domingo Díaz en el Aeropuerto de Tocumen.** Se destacan como elemento del paisaje urbano las instalaciones del Aeropuerto de Tocumen nuevo y viejo, amplias zona de topografía plana cubierta de pastizales y árboles dispersos, hacia el norte zona urbanizada de baja densidad y como elemento natural predominante la cinta de cerros destacándose Cerro Azul que caracteriza el efecto azulado del paisaje de fondo.

En la Figura D-39 presentamos un plano donde se pueden ubicar gráficamente los puntos desde donde se pueden apreciar las vistas descritas así como las zonas de mayor relevancia en la descripción.

### **Identificación de Sitios de Valor Paisajístico**

Producto de la descripción anterior hemos definido la presencia de los siguientes sitios de interés y valor paisajístico más relevantes en la zona de estudio:

- Centro Histórico Casco Antiguo en conjunto
- Bahía de Panamá
- Cerro Ancón
- Ruinas de Panamá Viejo (Torre y conjunto de ruinas)
- Zonas de Manglar

- Cerro Azul

### **D.5.3. Sitios de valor histórico, arqueológico, antropológico, paleontológico, religioso y/o cultural**

El amplio territorio que abarcan los tres sectores del proyecto, incluyendo su periferia para el saneamiento de la ciudad y la Bahía de Panamá contiene vestigios del patrimonio histórico de la nación, correspondientes a los periodos prehispánico y colonial.

Debemos señalar la existencia de sitios ubicados desde el actual poblado de Veracruz, Taboga, Taboguilla, y Panamá Viejo, hasta el río Tocumen, en la costa; de ahí hacia Pacora, las inmediaciones del lago Alajuela, y Miraflores en el norte. Corresponden a yacimientos de la etapa aldeana<sup>15</sup>, cuyo sistema de organización social estaba conformado en cacicazgos. Coincidimos con el planteamiento de Fitzgerald (1998 p.6) cuando señala que hacia los años 500 y 1000 d.C. se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos, sistema de organización sociopolítico que perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles. Las manifestaciones arqueológicas del territorio panameño han sido divididas formalmente en tres regiones (desde Cooke) correspondientes al Gran Chiriquí, la Región Central y el Gran Darién. La provincia de Panamá queda incluida dentro del oriente, es decir el Gran Darién; sector que al momento de la llegada de los españoles estaba habitado por hablantes de una lengua actualmente conocida como "cueva" (extinta desde la época de la conquista).

Una característica de estas comunidades aldeanas era su sistema económico que podía estar fundamentado en la agricultura, la obtención de recursos marinos (mariscos en general y conchas<sup>16</sup>); o la manufactura y distribución de utensilios. Dentro del sector que nos ocupa han sido reportados y explorados asentamientos costeros, así como también algunos en tierra adentro (Biese, Casimir, Miranda, Cooke, Brizuela, Mendizábal, Rovira, Fitzgerald, entre otros). En ellos se han observado rasgos que reflejan un complejo sistema social y una economía que trasciende las necesidades de la autosuficiencia, es decir que se dedicaba al comercio o intercambio de bienes. A pesar de ello, es muy escaso el conocimiento que tenemos actualmente de los grupos humanos que habitaron estas tierras, sobre las fechas en que lo hicieron, y por ende, sobre la secuencia cultural al interno de esta gran área.

La etapa colonial está representada por una serie de construcciones protegidas por ley o declaradas monumentos históricos nacionales<sup>17</sup> se trata de edificios o conjuntos monumentales ubicados en Panamá Viejo, el Caco Antiguo y el Camino de Cruces. Ellos son testimonio de una etapa coyuntural en la historia panameña. Las construcciones corresponden a edificios religiosos, administrativos, comerciales militares, o particulares. Sus calles mantienen, casi intacto, el trazado original que fue diseñado desde los primeros años de su fundación (en ambos emplazamientos de la ciudad). A pesar de que ambos componentes padecen los embates del crecimiento urbano, presentan una realidad dispar. Panamá Viejo es un sitio arqueológico, por ende no se puede reconstruir ni reutilizar por ser una ciudad "muerta" abandonada. En tanto que el Casco Antiguo se mantiene "vivo" y en él ocurren acelerados procesos de "actualización".

---

<sup>15</sup> Dan Sander desde 1964 reporta material paleoindio proveniente del lago Alajuela.

<sup>16</sup> Es decir, alimentos y materia prima.

<sup>17</sup> O de la humanidad como el Casco Antiguo y recientemente Panamá Viejo.

En ambos casos (prehispánico y colonial), se cuenta con contextos arqueológicos<sup>18</sup> no explorados que pueden brindarnos una cantidad considerable de información acerca de nuestro pasado. Misma que merece la pena registrar, y no dejar pasar por alto pues sería un verdadero atentado en contra de nuestra memoria histórica.

### ***D.5.3.1. Área 1***

Este presenta una gran cantidad de construcciones y barriadas en casi un 80% de las cuencas de los ríos que drenan por este sector, salvo algunas cuantas áreas que permanecen "intactas", o las que se han destinado hasta el momento como tierras de cultivo. Debemos contemplar que algunos tramos han sido canalizados, y también que se han realizado otro tipo de modificaciones a la geografía natural tendientes a nivelar el terreno, eliminando tierra o rellenando.

Se identificaron dos sectores con evidencia material de asentamientos precolombinos (Figura D-40):

- El Sitio 1, con coordenadas UTM 0679480 / 1004879 corresponde a un posible sitio habitacional cuyas dimensiones aproximadas son 250m por 350m. Parte del terreno está siendo utilizado como cancha de fútbol, y el resto se halla dentro de los predios del SAN.
- El Sitio 2 es mas pequeño y se encontró en el sector tres de la 24 de diciembre, con coordenadas UTM 0680154 / 1005384.

Además de ellos, deben ser considerados cuatro sectores con cierto potencial de recursos prehispánicos:

- Uno de ellos es la cuenca del Río Tocumen, especialmente en el sector de la barriada Torre Molinos. En este hemos obtenido reportes acerca de la existencia de sitios arqueológicos en esta área. Uno procede de vecinos del lugar quienes nos indicaron que durante la remodelación de algunas viviendas se hallaron fragmentos de vasijas de barro y fragmentos de huesos. La otra proviene de una fuente documental que señala la vertiente del río y, por ende su área de influencia, como el territorio de un cacicazgo<sup>19</sup>.
- El otro se ubica entre el Corredor Sur y la barriada Don Bosco, área donde se reportaron algunos puntos con materiales cerámicos durante la evaluación de su EIA (Pérez 1996).
- Mañanitas.
- Aeropuerto Internacional de Tocumen.

A pesar de haber inspeccionado el resto de los ríos y barriadas, no descartamos la eventual posibilidad de encontrar algunos sitios más.

---

<sup>18</sup> Espacios o puntos dentro de un sitio arqueológico, donde se hayan objetos culturales asociados tal y como fueron dejados por los miembros de la sociedad que los utilizó. Pueden estar ligados o no a edificaciones arquitectónicas o de ingeniería.

<sup>19</sup> Helms, Mary W. (1979 p.50-60)

### **D.5.3.2. Área 2**

En base a la bibliografía arqueológica consultada, este sector cuenta con muy poca información acerca de sitios de valor histórico y arqueológico que hayan sido investigados de manera sistemática.

Los escasos reportes existentes corresponden a sitios precolombinos localizados en los años setenta en Samaria (Miranda 1972) y recientemente, en los sectores de Torrijos-Carter, las inmediaciones del club de Golf, la barriada de las Torres y el Valle de Urraca, y el Corredor Sur (Brizuela, Pérez).

Durante los recorridos de las áreas del proyecto del Corredor Norte, Brizuela localizó cuatro sitios cercanos a los ríos, que para este estudio, han sido identificados como (Figura D-40):

- Sitio 3 en el Río Juan Díaz,
- Sitio 4 en el Río Las Lajas
- Sitios 5 y 6 en el Río Palomo.

Tienen el común denominador de que se tratan de sitios precolombinos de mediano o pequeño tamaño. La información en base a la cantidad de objetos arqueológicos recogidos fue escasa. Fueron objetos pertenecientes a una urna funeraria (Torrijos-Carter) y de material cerámico o lítico que fueron expuestos por actividades de remoción de tierra, por lo que el autor considera que ninguno de ellos arroja suficiente información superficial relacionada con datos culturales que nos permitan elaborar una semblanza histórica de cada uno de ellos (Brizuela).

La dificultad con que han tropezado los arqueólogos para la localización de sitios de interés en el Área 2, ha sido la densidad urbana producto de la reciente expansión urbana, que no solo ha removido o cubierto espacios donde potencialmente hayan existido sitios arqueológicos, también a los ríos y quebradas le han robado parte de su área de inundación natural. Uno de ellos considera que un estudio de esta naturaleza solo permitirá obtener un ligero panorama acerca del potencial regional en materia de elementos del patrimonio cultural (Brizuela).

El Sitio 3 se halla en la ladera de una elevación baja que desemboca en una plataforma poco espaciosa, en el área de construcción de la colectora JD-1, a escasos 100 metros del río Juan Díaz, desde las coordenadas UTM 670625 / 1003625 hasta las 670750 / 1003375. En este sitio se encontraron varios fragmentos de material cerámico dispersos en la superficie. Su extensión no es muy amplia, es un sitio de dimensiones pequeñas.

El Sitio 4 se encuentra al pie del río Las Lajas, en las inmediaciones de la Barriada Cerro Viento Rural. Cerca de esta área pasará según el diseño de la obra, la Línea Colectora LL. Está localizado en las coordenadas UTM 668625 / 1003875 hasta 668750 / 1004000. El sitio es igualmente pequeño y también de él se recolectó tiestos de cerámica como evidencia.

El Sitio 5 se localiza en una quebrada afluente del río Palomo. Fueron hallados y colectados varios fragmentos de material cerámico. Se localiza en un paraje donde hay una pequeña caída de agua. Aparentemente, también es un sitio pequeño y se ubica cercano a la Línea Colectora PA proyectada, en las coordenadas UTM 667900 / 1000625 hasta 668125 / 1000825.

El Sitio 6 fue localizado en un área próxima al río Palomo, en la Barriada Las Torres -Valle de Urracá. Durante el proyecto de evaluación de recursos arqueológicos del Corredor Norte, en el tramo Torrijos-Carter- Brisas del Golf, se identificaron restos de material cerámico en tierra removida para construir viviendas y letrinas. La población vecina informó que en otros puntos

de la barriada han ocurrido hallazgos de materiales prehispánicos. Se consideró que se trata de un solo sitio arqueológico cuya extensión puede abarcar un área de terreno entre unos 300m en dirección este-oeste y unos 250m de norte a sur (Brizuela). Se ubica cercano al tramo proyectado de la Línea Colectora PA, en las coordenadas UTM 666560 / 1002070 y 666800 / 1002250.

Se contemplan las siguientes áreas con cierto potencial de presencia de rasgos arqueológicos precolombinos:

- Los predios del Corredor Sur. El informe del EIA del Corredor Sur, presentado por Aguilaro Pérez, informa que fueron localizados restos de material arqueológico a la altura del punto K21+500, un fragmento de cerámica, en el K23+300 material cerámico superficial al igual que en el K23+400 bordeando el manglar, en un área de 20 m<sup>2</sup>. En el K24+200 y en el K24+300, 35 grupos de cerámica en toda la línea del corredor, en el terreno del Señor Arévalo, en los Robles N° 2. Igual material se localizó en el K25+600 (Pérez 1998).
- Los predios ubicados en la parte alta de los ríos Juan Díaz, Naranjal, Espavé y Palomo.
- Los predios ubicados al sur de la Avenida José A. Arango hasta el lado sur del Corredor Sur.
- Las barriadas 2000, Nueva Libia, Santa Marta, Rogelio Sinán, y Nuevo Belén (Brizuela).

Cercano a la desembocadura del Río Juan Díaz, entre el margen occidental del mismo y la carretera del puerto, al sur desde el alambrado de protección, se ha escogido un área de 450,000m<sup>2</sup> aproximadamente para la construcción, según el diseño conceptual del proyecto, de la planta de tratamiento.

El análisis topográfico y aerofotográfico indica que el área es inundada por las mareas y desbordamientos del río Juan Díaz. Un 25% es cubierto por manglar en la parte sur. La parte norte se mantiene inundado por el agua atrapada por el relleno del Corredor Sur y cercano a la orilla del río se encuentran matorrales de rastrojo avanzados y en el centro un claro de herbazales resultado del abandono del uso del suelo como potrero.

Según el diseño de la planta, esta cuenta con tres principales estructuras: área de procesamiento de las aguas servidas, tina de recepción del producto final y un canal de descarga de las aguas tratadas que va hacia el mar y se prolonga a través de una tubería.

Se realizó un recorrido entrando por el lado sur donde se ubicará la tina de recepción y se apreció que el terreno aquí se encuentra alterado por una cantidad de relleno depositado. Más hacia el norte donde se colocará la planta, se realizaron perforaciones al azar si dar testimonio de valor histórico.

Se hizo un recorrido por el camino que va hacia el puerto, observando el lado paralelo donde se construirá el canal de descarga y el mismo está cubierto por el manglar. El canal cruzará el camino del puerto que se desviará al este y continuará hacia el mar por un área herbácea que es inundada por las mareas.

Este sector de la planta es inundable y fue ocupado por antiguos manglares. La existencia de manglares no descarta las posibilidades de localizar sitios arqueológicos, considerando que la línea de la curva se ha transformado debido a la sedimentación. Existen evidencias de asentamientos paleo indígenas en zonas adyacentes a los manglares (Cooke, Ranere 1994)

De encontrarse sitios de interés arqueológico, será en las pequeñas isletas que aflorarán debido a las inundaciones. Las evidencias arqueológicas adyacentes al área, indican que no cabe duda que la misma pudo ser ocupada por pequeños asentamientos de pobladores que se

ocupaban de la pesca y extracción de otros recursos biológicos y minerales de la costa, sobre todo por su cercanía al río, que indudablemente tuvo importancia como medio de comunicación.

### ***D.5.3.3. Área 3***

En este contamos con evidencia de cuatro puntos principales con manifestaciones de interés patrimonial, no solo para la arqueología precolombina, sino también del periodo colonial. Ellos son (Figura D-40):

- Sitio 8 - El Casco Antiguo de la ciudad de Panamá: su sistema amurallado y eventualmente remanentes de construcciones o trazo urbano anteriores al actual<sup>20</sup>
- Sitio 9 - El sitio arqueológico de Panamá Viejo: que se extiende mucho más allá del área delimitada y protegida por Ley.
- Sitio 10 - Coco del Mar (cerca de Panamá Viejo).
- Sitio 11 – Curundú: por el hospital Santa Fe inicia el Camino de Cruces.

Lo que potencia al resto de los lugares como posibles contenedores de evidencia arqueológica. En este caso, nos referimos a la línea costera en el sector de la Avenida Balboa, al igual que las cuencas de los demás ríos (o las áreas próximas) pues es en éstas donde se incrementa la probabilidad de hallar asentamientos prehispánicos.

Lo que potencia al resto de los lugares como posibles contenedores de evidencia arqueológica. En este caso, nos referimos a la línea costera en el sector de la Avenida Balboa, al igual que las cuencas de los demás ríos (o las áreas próximas) pues es en éstas donde se incrementa la probabilidad de hallar asentamientos prehispánicos.

Si bien es cierto que dentro de los linderos del parque natural Metropolitano se han reportado vestigios de interés arqueológico, ninguno se encuentra en las cercanías del alineamiento existente de la colectora CV-4.

---

<sup>20</sup> Incluye calles, aceras, manzanas, parques, glorietas y demás elementos que conforman el entramado de la ciudad moderna y antigua.