



## CANAL DE PANAMÁ

“Análisis de Pre-factibilidad y factibilidad para determinar el Potencial del Río Bayano para la Producción de Agua Potable para las regiones de Panamá Este y Metropolitana”

Contrato No. 025 (2016)

### Estudios Socioambientales en la Cuenca de Río Bayano



Río Bayano, Provincia de Panamá  
Diciembre 2017

## Índice

1. Introducción.....	9
2. Objetivo .....	10
3. Alcance.....	10
4. Localización.....	11
5. Antecedentes.....	12
6. Metodología .....	12
7. Usos de suelo en la cuenca.....	15
8. Inventario de recursos de infraestructura en la cuenca .....	16
9. Características demográficas en la cuenca.....	20
9.1 Metodología .....	22
9.1.1 Fuentes de información empleada.....	22
9.1.2 Determinación del Área de Influencia Social del Proyecto (AIS).....	23
9.1.3 Determinación de la población muestral .....	27
9.1.4 Fuentes empleadas.....	29
9.1.5 Análisis de los resultados.....	29
9.1.5.1 Tamaño y movimiento espacial de la población.....	30
9.1.6 Composición de la población.....	34
9.1.6.1 Procedencia de la Población .....	35
9.1.6.2 Antigüedad de la población .....	36
9.1.6.3 Composición de la población por género .....	38
9.1.6.4 Jefatura de los hogares del AIS .....	39
9.1.6.3 Pertenencia a alguna etnia indígena.....	42
9.1.6.4 Actividades económicas en el AIS .....	43
9.1.6.5 Organización social: presencia de comités y asociaciones civiles .....	44
9.1.6.6 Movilidad (Acceso a medios de transporte) .....	45
9.1.6.7 Uso e Imaginario de Bienes Socio ambientales .....	46
9.1.6.8 Percepción sobre los bienes ambientales más valiosos .....	46
9.1.6.9 Uso principal de los bienes ambientales.....	47
9.1.6.10 Principales problemáticas que afectan al medio ambiente.....	48
9.1.6.11 Percepción sobre el futuro ambiental y doméstico si se desarrolla el proyecto	49
9.1.7 Estimación de la población al año 2025 (con y sin proyecto) .....	51

10. Características epidemiológicas en la cuenca .....	55
10.1 Perfil Epidemiológico del Entorno .....	56
10.2 Morbilidad declarada por la población del AIS .....	58
10.3 Situación de salud y estado de la red de salud .....	58
10.4 Disponibilidad de agua potable en los hogares del AIS.....	59
10.5 Fuentes de agua para consumo de los hogares en el AIS .....	60
10.6 Disponibilidad de servicio sanitario de los hogares en el AIS .....	60
10.7 Disposición final de la basura de los hogares en el AIS.....	61
10.8 Establecimientos de salud existentes en el distrito de Chepo .....	62
10.9 Establecimientos de salud a los que acude la población del AIS .....	63
10.10 Conclusiones .....	64
11. Descripción de la estructura económica de la cuenca .....	65
11.1 Área de influencia directa.....	65
11.1.1 Sector primario .....	66
11.1.1.1 Aprovechamiento de la tierra .....	66
11.1.1.2 Tenencia de la tierra.....	67
11.1.1.3 Producción agrícola.....	70
11.1.1.4 Producción pecuaria.....	73
11.1.2 Actividades Industriales en el Área de Influencia Directa .....	78
11.1.3 Servicios en el Área de Influencia Directa .....	80
11.2 Área de influencia indirecta.....	85
11.2.1. Sector primario.....	85
11.2.1.1. Aprovechamiento de la tierra .....	85
11.2.1.2. Tenencia de la tierra.....	85
11.2.1.2.1. Producción agrícola .....	87
11.2.1.2.1.1. Cultivos temporales.....	87
11.2.1.2.1.2. Cultivos permanentes.....	88
11.2.1.2.1.3. Producción pecuaria .....	88
11.2.1.2.1.4. Ganado vacuno .....	89
11.2.1.2.1.5. Ganado porcino .....	89
11.2.1.2.1.6. Aves de corral .....	90
11.2.1.2.1.7. Caballos, mulas, asnos y otros.....	91

11.2.1.2.2.	Industrias .....	91
11.2.1.2.3.	Comercios en el Área de Influencia Indirecta (AII) .....	92
11.2.1.2.4.	Servicios en el Área de Influencia Indirecta .....	93
11.2.1.3.	Participación de los sectores económicos en el Área de influencia indirecta ....	94
11.2.1.3.1.	Generación y distribución del ingreso en el Área de Influencia Indirecta .....	94
11.2.1.3.1.1.	Comercios en el Área de Influencia Indirecta.....	95
11.2.1.3.1.2.	Servicios en el Área de Influencia Indirecta .....	95
11.2.1.4.	Participación de los sectores económicos en el Área de influencia indirecta ....	96
12.	Inventario de características de paisajes escénicos .....	98
13.	Informe resumido de la situación socioeconómica.....	100
13.1.	Descripción específica de los recursos económicos existentes en la Cuenca .....	101
13.2.	Movimiento económico en el área de estudio.....	105
13.3.	Aspectos más relevantes de la situación social .....	106
14.	Tipos de Hábitats .....	111
14.1.	Metodología.....	112
14.2.	Tipos de Hábitats en el Área de Influencia Directa.....	112
14.2.1.	Habitat Acuático.....	118
15.	Inventario de Flora y Fauna .....	123
15.1	Antecedentes Biológicos .....	123
15.1.1	Panamá.....	123
15.1.2	Región Panamá Este – Centro .....	124
15.2	Objetivos.....	129
15.2.1	General .....	129
15.2.1.1	Específicos .....	129
15.2.2	Metodología .....	129
15.2.2.1	Área de Estudio.....	129
15.2.2.2	Sitios de Muestreo.....	132
15.2.2.3	Valorización Ecológica del AID - Muestreos .....	138
15.2.2.4	Metodología de Muestreo por Taxón .....	138
15.2.2.4.1	Mamíferos.....	138
15.2.2.5	Análisis de Datos.....	142
15.2.2.5.1	Abundancia .....	142

15.2.2.5.2	Diversidad .....	142
15.2.2.5.3	Identificación, Descripción y Valoración de los Tipos de Hábitats .....	142
15.2.2.5.4	Resultados.....	147
15.2.2.6	Diversidad en el Área de Estudio.....	149
15.2.2.7	Evaluación Ecológica del Área de Influencia Directa (AID).....	151
15.2.2.8	Índices de Diversidad entre Sitios .....	155
15.2.3	La biodiversidad florística del istmo de Panamá.....	158
15.2.3.1	La flora del área de estudio .....	159
15.2.3.1.1	Bosque Maduro de la Asociación Cuipo/Guágara. ....	161
15.2.3.1.2	Bosque Secundario Tardío. ....	161
15.2.3.1.3	Pasto con Bosque Secundario Temprano .....	161
15.2.3.2	Objetivos componente de Flora .....	161
15.2.3.3	Específicos .....	161
15.2.4	Metodología .....	162
15.2.4.1	Ubicación de las parcelas de inventario botánico.....	162
15.2.4.2	Inventario de flora .....	165
15.2.4.3	Análisis de la información botánica.....	166
15.2.4.4	Muestreos de Flora Terrestre.....	166
15.2.4.5	Caracterización de la vegetación y riqueza de especies .....	167
15.2.4.6	Usos de suelo (sistemas productivos) .....	169
15.2.5	Resultados .....	174
15.2.5.1	Riqueza de especies.....	174
16.	Tipos de hábitats .....	183
16.1	Metodología .....	183
17.	Inventario de flora y fauna .....	184
17.1	Muestreos de Fauna Terrestre .....	184
17.1.1	Mamíferos .....	185
17.1.2	Aves .....	185
17.1.3	Reptiles y anfibios .....	185
17.2	Muestreos de Flora Terrestre.....	186
18.	Caracterización de Comunidades Acuáticas Existentes dentro áreas de impacto directo. ....	188
18.1	Metodología de colecta de peces y macro invertebrados de agua dulce.....	188

18.1.1	Peces y macro invertebrados .....	188
18.2	Descripción de los hábitats.....	189
18.2.1	Río Aguacate.....	189
18.2.2	Río Platanares.....	190
18.2.3	Río Terables .....	190
18.2.4	Río Bolaños.....	191
18.2.5	Río Trapiche.....	191
18.2.6	Río Culebra .....	192
18.2.7	Quebrada La Rayona .....	192
18.2.8	Río Cañita .....	193
18.2.9	Río Piedras.....	193
18.2.10	Río Tomoganati.....	194
18.2.11	Río Paja .....	194
18.2.12	Río Tiburón .....	195
18.2.13	Lago Bayano Altura de Puerto Viejo.....	195
18.2.14	Lago Bayano altura del Puente Sobre el Lago .....	195
18.3	Resultados .....	196
18.3.1	Peces.....	197
18.3.2	Descripción de especies .....	197
18.3.3	Especies de peces colectados según hábitats .....	203
18.4	Especies reportadas para la Región Biogeográfica del Tuirá (incluye Río Bayano).....	203
18.5	Macroinvertebrados .....	206
18.6	Índices de diversidad .....	207
18.6.1	Peces.....	207
18.6.2	Macro invertebrados.....	208
19.	Especies de interés especial y sus hábitats .....	209
19.1	Resultados de especies de interés especial y hábitats fauna acuática .....	209
20.	Identificación de Aspectos Culturales .....	209
20.1	Metodología .....	210
20.2	Grupos étnico-culturales identificados en el AIS.....	210
20.3	Cosmovisiones culturales ambientales .....	211
20.4	Cosmovisión y prácticas culturales religiosas y seculares.....	212

21. Referencias Bibliográficas.....	215
22. Anexos .....	226

Anexo 1. Mapa de Ubicación Geográfica y área de Influencia del Proyecto (Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta)

Anexo 2. Mapa de Uso de Suelo Áreas de Impacto Indirecto. Escala 1:50:000

Anexo 3. Mapa de Uso de Suelo Áreas de Impacto Indirecto. Escala 1:25:000

Anexo 4. Mapa de Uso de Suelo Áreas de Impacto Directo. Escala 1:12,500

Anexo 5. Mapa de Inventario de Recursos de Infraestructura Áreas de Impacto Indirecto. Escala 1:50,000

Anexo 6. Registro Fotográfico Aspectos Socioculturales

Anexo 7. Encuestas

Anexo 8. Mapa de Inventario de Recursos de Paisajísticos. Escala 1:50,000

Anexo 9. Registro Fotográfico Recursos Paisajísticos

Anexo 10. Mapa de Hábitat

Anexo 11. Mapa de Muestreo de Fauna

Anexo 12. Registro Fotográfico Equipo de Campo ERM

Anexo 13. Lista de Especies de Mamífero

Anexo 14. Registro Fotográfico de Mamíferos

Anexo 15. Lista de Especies de Aves

Anexo 16. Registro Fotográfico de Aves

Anexo 17. Lista de Especies de réptiles

Anexo 18. Registro Fotográfico de Réptiles

Anexo 19. Lista de Especies de Anfibios

Anexo 20. Registro Fotográfico de Anfibios

Anexo 21. Mapa de Muestreo de Flora

Anexo 22. Lista de Especies de Flora

Anexo 23. Registro Fotográfico de Flora

Anexo 24. Mapa de Muestreo de Fauna acuática

Anexo 25. Registro Fotográfico Fauna Ictiológica

Anexo 26. Registro Fotográfico Macroinvertebrados

Anexo 27. Mapa de Recursos Culturales

## **Acrónimos**

<b>ACP</b>	Autoridad del Canal de Panamá
<b>AID</b>	Área De Influencia Directa
<b>AII</b>	Área De Influencia Indirecta
<b>AIS</b>	Área De Influencia Social
<b>ANAM</b>	Autoridad Nacional del Ambiente
<b>ATTT</b>	Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre
<b>ARAP</b>	Autoridad de los Recursos Acúaticos de Panamá
<b>CITES</b>	Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
<b>COPANIT</b>	Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas de la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI) del Ministerio de Comercio e Industrial.
<b>CSS</b>	Caja de Seguro Social
<b>D.E.</b>	Decreto Ejecutivo
<b>DGNTI</b>	Dirección General de Normas y Tecnología Industrial
<b>GPS</b>	Global Position System
<b>EACM</b>	Sección de Manejo de Cuenca de la División de Ambiente de la ACP
<b>ERM</b>	Environmental Resources Management Panama, S.A.
<b>ha</b>	Hectáreas
<b>IDAAN</b>	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
<b>INADEH</b>	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano
<b>MiAmbiente</b>	Ministerio de Ambiente (anteriormente ANAM)
<b>MINSA</b>	Ministerio de Salud

## 1. Introducción

A pesar de que la República de Panamá, cuenta con una abundante oferta hídrica, enfrenta retos importantes para lograr que el agua esté disponible en calidad y cantidad para los diferentes usos y usuarios. En vista de lo anterior se trabajó en los lineamientos para la elaboración del Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH) 2015-2050 “Agua para todos”, propuesta consensuada con el sector público, privado y la sociedad en general, aprobado mediante la Resolución de Gabinete No. 114 de 23 de agosto de 2016. En la misma Resolución se crea el Consejo Nacional de Agua (CONAGUA) que es la entidad encargada de impulsar, orientar, coordinar y garantizar el desarrollo e implementación del PNSH, donde está representado el Estado y quien lo preside es el Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE).

En el PNSH se establece la estrategia de planeación a corto, mediano y largo plazo, que la República de Panamá adopta para asegurar la disponibilidad de agua para consumo humano, la seguridad alimentaria, el uso de todos los sectores económicos y la salud de los ecosistemas; como también, para prevenir los efectos del cambio climático, con el manejo más eficiente de los recursos hídricos, la protección, conservación y recuperación de las cuencas hidrográficas a través de la coordinación interinstitucional, la consulta y participación de los actores claves, el uso de nuevas tecnologías, para el desarrollo de nuevas capacidades, así como la ejecución de inversiones necesarias para desarrollar la infraestructura y los servicios requeridos para estos propósitos.

Como parte de la estrategia de implementación, en el marco del PNSH; MIAMBINETE acuerda una contratación interinstitucional con la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) para realizar el contrato de consultoría No. 025 (2016) “Análisis de Pre-factibilidad y Factibilidad para Determinar el Potencial del Río Bayano para la Producción de Agua Potable para las Regiones de Panamá Este y Metropolitana y Alternativas para Reforzar la Capacidad Hídrica de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá” con el objetivo de identificar a la cuenca de río Bayano con potencial hídrico para aumentar y garantizar la oferta hídrica de agua potable en la región Metropolitana y Este de la ciudad de Panamá.

En virtud de lo mencionado anteriormente, se establece, en la cláusula Tercera del contrato de consultoría, que la ACP desarrollará los siguientes estudios y actividades:

1. Informe de resultados de las investigaciones del subsuelo, estudios topográficos, pruebas de laboratorio, calidad de agua y estudios socio-ambientales.
2. Estudios hidrológicos: Potencial hídrico del río Bayano para suministro de agua a la región Panamá Este, el área Metropolitana y alternativas para reforzar la capacidad hídrica de la CHCP como fuente de agua potable.
3. Estudios de Pre-Factibilidad de las alternativas tomando en cuenta escenarios de demanda de agua potable de región de Panamá Este, el área Metropolitana y alternativas para reforzar la capacidad hídrica de la CHCP como fuente de agua potable.
4. Estudio de Factibilidad y diseño conceptual, a nivel de factibilidad, de la alternativa seleccionada.

El presente documento corresponde al desarrollo de los estudios socioambientales que tienen la finalidad de realizar una caracterización social y ambiental de las áreas identificadas con potencial hídrico que posee la cuenca N°148 del río Bayano cumpliendo con el Producto No. 1, que tiene un plazo de entrega de 6 meses después de la orden de proceder. Los resultados obtenidos le permitirán a la ACP, gestionar proyectos de gran importancia, que permitan atender las demandas futuras para las distintas actividades socioeconómicas.

Es preciso mencionar, que las áreas de interés del presente documento se definen más adelante, punto **9.1.2**, como el **Área de Influencia Social del Proyecto (AIS)**; asociado a los sitios de captación y distribución de agua desde el embalse de río Bayano y 30 kilómetros aguas abajo del sitio de presa de la Central Hidroeléctrica Ascanio Villalaz. Dichos sitios potenciales tentativos, para el aprovechamiento hídrico de río Bayano, fueron identificados previamente por estudios de reconocimiento realizados por la ACP.

El presente estudio proporciona una descripción completa de las características sociales y ambientales de este proyecto, de manera adicional, los mapas que indican la localización de comunidades, infraestructura, elementos naturales y Áreas de influencia e impacto serán indicadores de la magnitud de los impactos que pudieran presentarse en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto dentro de la cuenca no. 148 del Río Bayano.

Durante el desarrollo de este estudio, se hicieron uso de datos oficiales; investigaciones en campo; entrevistas con actores clave, muestreos de flora y fauna con la finalidad de poder recopilar la información suficiente de las características sociales, ecológicas y biofísicas de la cuenca no. 148 del río Bayano, la cual fue dividida en Área de Impacto Directo y Área de Impacto Indirecto del Proyecto

## 2. Objetivo

Recopilar la información social y ambiental necesaria en el **Área de Influencia Social** (Ver punto 9.1.2) a través de fuentes de información primarias (visita a campo, entrevistas con actores clave, muestreos de flora y fauna) y secundarias (información censal oficial, artículos científicos) para desarrollar una caracterización del contexto socio-ambiental del Proyecto que permita evaluar el potencial hídrico para el suministro de agua potable para la región de Panamá Este, así como para el área Metropolitana, además de considerar los posibles impactos sociales y ambientales de este Proyecto.

## 3. Alcance

La caracterización social y ambiental del **AIS** identificadas con potencial hidrológico dentro de la cuenca No. 148 del río Bayano, las cuales servirán como base para la evaluación de la factibilidad de desarrollar fuentes adicionales de agua, con el objetivo de atender la proyección de la demanda futura para los diferentes usos y usuarios del agua, dando prioridad al uso productivo y al consumo humano.

Para poder llevar a cabo esta caracterización, se aplicaron criterios técnicos como son:

1. Evaluación del acceso y usos del agua en las comunidades de la cuenca 148;

2. Viabilidad técnica del Proyecto;
3. Factibilidad económica;
4. Posibles impactos sobre el medio social; e
5. Impactos ecológicos.

El alcance del Proyecto, abarcó la totalidad de la extensión de las fuentes tributarias del Río Bayano en un área que comprende desde el actual sitio de presa y hasta 30 kilómetros durante su recorrido aguas abajo. Dentro del alcance del Proyecto, para definir las Áreas de Impacto Directo e Indirecto se consideraron los aspectos sociales, económicos, y ecosistemas que pudieran ser impactados por los dos posibles sitios de abducción identificados preliminarmente aguas arriba y aguas abajo del actual sitio de presa, así como las áreas que quedarían abajo del agua durante el caudal máximo probable y el área de drenaje del río principal aguas debajo de la represa propuesta.

Los estudios desarrollados, proporcionan una descripción completa de las características sociales y ambientales de este proyecto, de manera adicional, los mapas que indican la localización de comunidades, infraestructura, elementos naturales y Áreas de influencia e impacto serán indicadores de la magnitud de los impactos que pudieran presentarse en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto dentro de la cuenca no. 148 del Río Bayano.

Durante el desarrollo de este estudio, se hizo uso de datos oficiales; investigaciones en campo; entrevistas con actores clave, muestreos de flora y fauna con la finalidad de poder recopilar la información suficiente de las características sociales, ecológicas y biofísicas de la cuenca no. 148 del río Bayano, la cual fue dividida en Área de Impacto Directo y Área de Impacto Indirecto del Proyecto.

La información recopilada se presenta en dos grupos:

- El valor de las Áreas de Impacto Directo que serían afectadas por los cambios en los ecosistemas y la calidad ambiental como resultado del proyecto.
- El impacto socioeconómico en las Áreas de Impacto Indirecto como resultado del proyecto.

#### **4. Localización**

El área de estudio o área de influencia social del presente documento se encuentra asociado a los sitios de captación y distribución de agua desde el embalse el río Bayano y 30 kilómetros aguas abajo del sitio de presa de la Central Hidroeléctrica Ascanio Villalaz, próximo a las comunidades de Jesús María, Maulero y San Judas; dentro de la Cuenca del Río Bayano, distrito de Chepo, Provincia de Panamá, Panamá. Dichos sitios potenciales tentativos, fueron identificados previamente por estudios de reconocimiento realizados por la ACP.

## 5. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá, realiza un estudio que permitirá la caracterización socioambiental de la cuenca No.148 del río Bayano el cual se localiza al este de la Provincia de Panamá, específicamente en Panamá Este y en el distrito de Chepo. El objetivo principal del estudio radica en evaluar el potencial hídrico para el suministro de agua potable para la región de Panamá Este, así como para el área Metropolitana y en la búsqueda de alternativas para reforzar la capacidad hídrica de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá como fuente de agua potable.

Para la elaboración de la línea base socioambiental se tomó como base la propuesta de la Sección de Recursos Hídricos de la División de Agua de la ACP de 2016 “Proyecto de suministro del agua desde el río Bayano para el consumo municipal e industrial” en la que se propone construir una obra de toma próximo al sitio de presa actual de la Central Hidroeléctrica Ascanio Villalaz - Bayano o construir una represa, aproximadamente a unos 30 km aguas abajo de la Central Hidroeléctrica Ascanio Villalaz - Bayano, próximos a la comunidad de Jesús María, distrito de Chepo, Provincia de Panamá; para captar las aguas del embalse Bayano o las aguas turbinadas de la Hidroeléctrica y las aguas de la cuenca complementaria, respectivamente.

## 6. Metodología

En este apartado se describe la metodología utilizada para obtener la información que permitió delimitar el Área de Influencia Social del Proyecto, así como llevar a cabo la caracterización de las comunidades que la habitan y finalmente, la determinar el tamaño de la muestra poblacional que a través de las encuestas in situ, proporcionaría la información requerida para llevar a cabo este estudio.

Para poder efectuar la descripción de las variables demográficas del AIS, fue necesario acudir a fuentes primarias y secundarias de información. Por una parte, se hizo uso de información de fuentes secundarias, haciendo revisión de escritorio de datos estadísticos, como el censo del año 2010, noticias, mapas, artículos científicos, entre otros y por otra, se obtuvo información de fuentes primarias en campo, a través de entrevistas con actores clave (Corregidurías, miembros del sistema de salud y Ministerio de Educación) y encuestas domiciliarias a la población que pudiera verse impactada de alguna manera por el desarrollo del Proyecto.

Los datos proporcionados por la población permiten complementar las cifras estadísticas oficiales con información actualizada y real. Además, con la encuesta aplicada se plantearon preguntas específicas sobre la percepción de la población respecto a temáticas de interés para el desarrollo del Proyecto.

### **Determinar el Uso del Suelo de las Tierras dentro de la Cuenca, y Áreas de Impacto Directo y Áreas de Impacto Indirecto y Preparar Mapas de Uso de Suelo:**

Para esta tarea se consultó la información disponible acerca del uso del suelo en mapas, fotografías aéreas e imágenes satelitales, información que fue confirmada en el área de estudio durante el trabajo de campo en el cual se llevó a cabo una verificación en tierra de los patrones observados.

### **Inventario de Recursos de Infraestructura:**

En esta tarea se llevó a cabo una identificación en campo de la infraestructura existente en el Área de Influencia del Proyecto mediante la toma de fotografías y captura de puntos GPS de cada uno de los componentes de infraestructura identificados, que dieron como resultado una serie de mapas que muestran la ubicación de los diferentes recursos de infraestructura disponibles para la cuenca de estudio.

### **Características Demográficas dentro de la Cuenca No. 148, Áreas de Impacto Directo y Áreas de Impacto Indirecto:**

Para desarrollar esta tarea, se analizaron los resultados oficiales del censo 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), datos que fueron complementados con el trabajo de campo en el cual se recabó información directamente de la población, cabe destacar que los datos del censo son previos a la inundación del mismo año, la cual modificó los resultados del censo ya que muchas viviendas quedaron deshabitadas después de este hecho. La información obtenida del censo complementada con la aplicación de encuestas domiciliarias permitió describir y cuantificar las características demográficas del Área de Impacto Directo y el Área de Impacto Indirecto. De manera adicional se llevaron a cabo entrevistas con actores clave (Dependencias de salud, educación y gobierno) para conocer más de las características de la población, problemáticas, percepciones y temores de la población que habita el área de influencia.

### **Características Epidemiológicas de la Cuenca, áreas de Impacto Directo y áreas de impacto Indirecto:**

Se realizó una revisión de las estadísticas y registros disponibles de enfermedades en los centros y puestos de salud, así como en las oficinas pertinentes del Ministerio de Salud localizados en la cuenca de estudio y en las Áreas de Impacto con la finalidad de identificar posibles patrones o vectores de enfermedades presentes en la zona de estudio, de manera adicional, la encuesta contenía un apartado en el cual se preguntaba a la población sobre los problemas de salud que los habían aquejado, así como el acceso a servicios de salud, información que enriquece la información oficial.

### **Descripción de la Estructura Económica dentro de la Cuenca, áreas de impacto directo y áreas de impacto indirecto:**

Para el desarrollo de esta tarea se utilizaron datos relativos a la información económica del área, así como un análisis de los mismos lo cual permitió integrar ramas económicas para construir la estructura económica de la región y establecer los valores iniciales de la línea base, por otra parte, se construyeron series históricas para verificar las tendencias económicas del Área de estudio, datos que fueron complementados con los resultados de la encuesta que contiene un apartado relativo a las actividades económicas y ocupación de los habitantes de las comunidades del Área de Influencia.

### **Inventario de las Características de Paisajes Escénicos:**

Para esta actividad el trabajo de campo resultó fundamental, ya que fue la principal fuente de información en la cual se consideraron los siguientes aspectos de análisis:

- Paisaje natural (geología, uso de suelo, drenaje superficial);
- Paisaje modificado (geología, uso de suelo, drenaje superficial);
- Presencia de Áreas Naturales Protegidas;
- Presencia de zonas forestales;
- Existencia de cuerpos de agua;
- Existencia de áreas recreativas;
- Existencia de estructuras arquitectónicas de importancia relevante; y
- Existencia de zonas de importancia cultural.

#### **Informe resumido de la Situación Socioeconómica:**

Este informe se desarrolló con base en la información recopilada en las tareas previas. El informe presenta una descripción de los recursos económicos y de infraestructura existentes en la cuenca y en las Áreas de Impacto Directo e Indirecto, así como una descripción y evaluación de los impactos sociales y económicos como resultado del Proyecto.

#### **Determinar los tipos de hábitats en las áreas de impacto y confeccionar mapas de hábitats:**

La metodología seguida para realizar esta tarea incluyó la revisión de mapas de cobertura vegetal existentes del área del proyecto, análisis de fotografías aéreas e imágenes satelitales, que permitieron identificar la presencia de los diferentes tipos de hábitats en el área de Influencia del proyecto, esta información fue corroborada en campo, para poder elaborar un mapa en el cual se indican los tipos de hábitats del Área de Influencia del Proyecto.

#### **Inventario de Flora y Fauna dentro de las áreas de impacto directo y en secciones representativas de la Cuenca No. 148:**

Para desarrollar una caracterización representativa de la fauna que habita en el área de Influencia del Proyecto, se realizaron muestreos de fauna terrestre (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) en 20 sitios seleccionados dentro de la cuenca del Río Bayano, diez (10) localizados en el Área de Influencia Directa y los otros diez (10) ubicados en el Área de Impacto Directo. Entre los principales métodos de muestreo se utilizaron los siguientes:

- Colocación de trampas Tomahawks y Sherman para la captura de mamíferos no voladores.
- Recorridos en transectos lineales de 200 metros de longitud, que serán recorridos tanto de día como de noche, para detectar la presencia de ejemplares de talla mediana y grande, tanto terrestre como arbórea.
- Colocación de redes de niebla en cada sitio de muestreo para la captura nocturna de mamíferos voladores, murciélagos y aves.
- Colocación de cámaras-trampa en cada sitio de muestreo.
- Observaciones con binoculares y grabaciones de los cantos de las aves con una grabadora.

Para obtener información de la vegetación general de cada sitio se llevaron a cabo recorridos durante los cuales se identificaron todas las especies vegetales presentes en el área, dando especial importancia a aquellas que se encontraban en categoría de protección del Ministerio de Ambiente, CITES, UICN, especies endémicas o exóticas.

Todos los sitios de muestreos fueron georreferenciados mediante el uso de un GPS para ser cartografiados.

### **Caracterización de las comunidades acuáticas existentes dentro de las áreas de impacto Directo:**

Se desarrolló un análisis en campo que permitió obtener información para caracterizar a los peces, moluscos y otros miembros de la fauna acuática que habitan en el lago Bayano y en el río, con esta finalidad se utilizaron diferentes artes de pesca y colecta entre las que se encuentran: redes de mano, trasmallos, atarrayas, anzuelos, nasas, electro pesca entre otras.

### **Información sobre “Especies de Interés Especial y Hábitats”:**

Mediante las metodologías y muestreos de fauna presentadas en las secciones anteriores, se identificó la presencia y distribución especies en los diferentes tipos de hábitats tanto en el Área de Influencia Directa como en la de Impactos Directos.

Esta información fue georreferenciada con la finalidad de elaborar cartografía que permita la identificación de hábitats de interés especial.

### **Identificación de Aspectos Culturales:**

Se utilizó el trabajo de campo como principal fuente de información para identificar datos culturales dentro de las áreas de impacto directo e indirecto de las cuatro sub-cuencas identificadas dentro del alcance del estudio durante el trabajo. En esta dimensión se consideraron los lugares de cultos con potenciales recursos históricos; que incluye todos los aspectos relacionados a creencias, valores, cosmovisión y otras características relevantes de la diversidad cultural de las áreas, sin embargo, durante el trabajo de campo únicamente se identificaron iglesias, templos y capillas.

**Informe Resumido:** Con toda la información recopilada a lo largo de estas tareas, se elaboró el presente informe utilizando una combinación de enfoques escritos analíticos, gráficas, tablas y cartografía que fueron seleccionados para presentar de la manera más eficiente y clara la información generada a lo largo de esta investigación.

## **7. Usos de suelo en la cuenca**

En este apartado se analiza el uso de suelo dentro de la Cuenca 148 del Río Bayano, así como en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta. Para esta tarea se utilizaron imágenes de satélite Rapid Eyes del periodo 2016 – 2017, así como información digital de la Autoridad del Canal de Panamá.

En el mapa 5-1, se aprecia la localización geográfica del área del proyecto en escala 1:175,000, donde se aprecia el área de influencia directa y área de influencia indirecta del proyecto.

Como se puede apreciar en el Mapa 8-2, a escala 1: 25,000, dentro del Área de Influencia Directa, se pueden identificar cuatro tipos de uso de suelo; la mayor parte del suelo corresponde a la categoría de pastos con una cobertura aproximada del 75%, seguida de rastrojo y vegetación arbustiva con 10%, bosque latifoliado mixto secundario 10% y una pequeña parte que corresponde a zonas de cultivo (5%) localizada a la altura de la comunidad de Jesús María.

En cuanto al Área de Influencia Indirecta, los tipos de cobertura boscosa y uso de suelo son prácticamente los mismos, ya que como se aprecia en el mapa 5.2, se identifican los mismos cuatro tipos; pastos, rastrojo y vegetación arbustiva, bosque latifoliado mixto, secundario y zonas de cultivo, cambiando únicamente los porcentajes de cobertura.

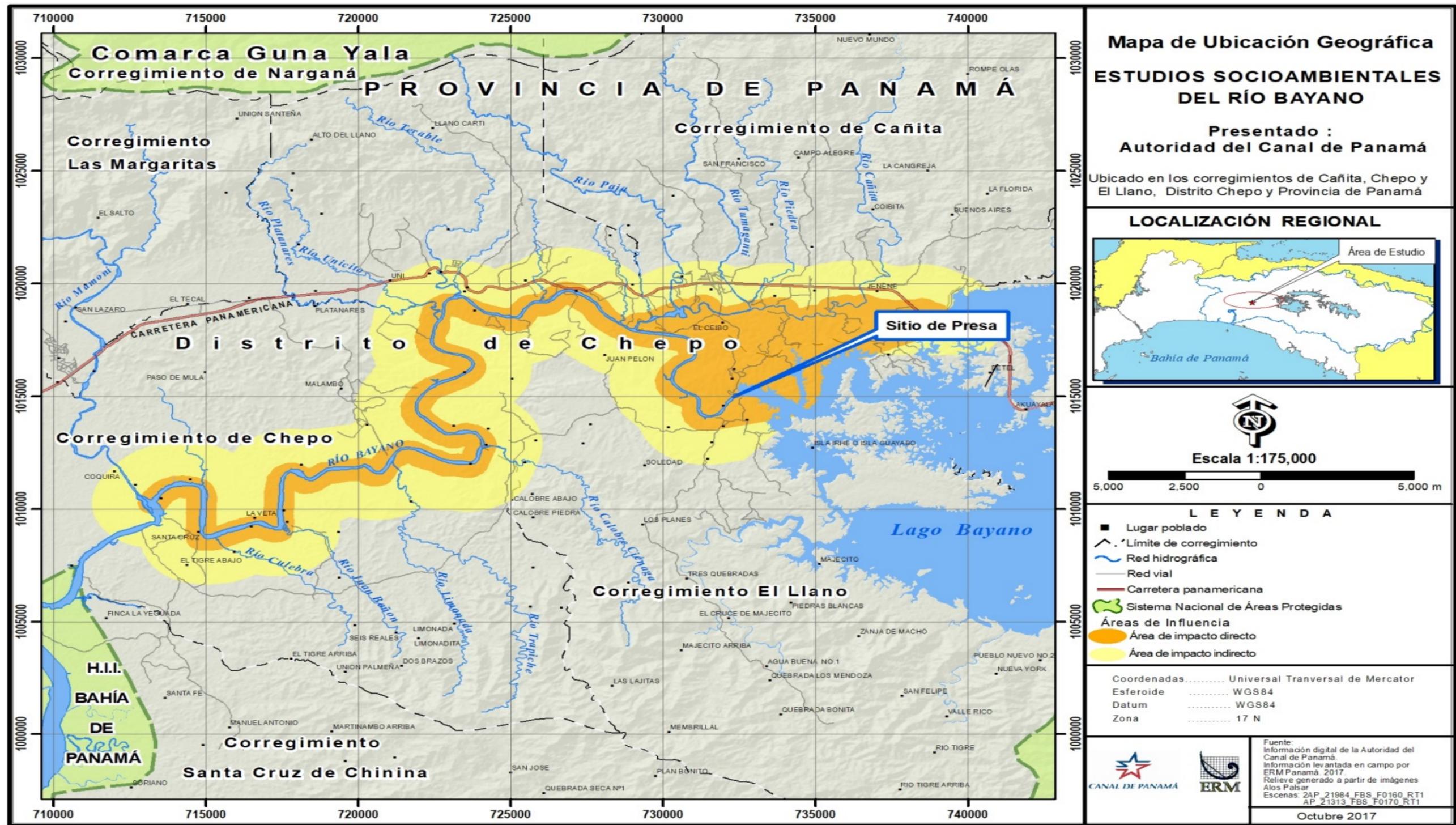
En el Anexo 2, se presenta el mapa de uso de suelo y cobertura vegetal del total del Área de Influencia a escala 1: 50,000, lo cual permite tener una mejor perspectiva del conjunto de usos de suelo y cobertura boscosa presente en el Área de Influencia del proyecto. En el Área de Influencia predominan los pastos los cuales representan aproximadamente el 75% del total de cobertura boscosa, seguidos por los suelos de tipo bosque latifoliado mixto con un 10%, a esta escala se puede apreciar un nuevo tipo de uso de suelo que corresponde al Bosque plantado de latifoliadas el cual representa un 7% del total del territorio considerado como parte del Área de Influencia, con un 6% de cobertura se encuentran las zonas de plantaciones y finalmente el rastrojo y la vegetación arbustiva representa el 2% restante.

Dentro del Área de Influencia, se pudieron identificar varios asentamientos a lo largo del curso del Río Bayano, sin embargo, la distribución territorial más grande de población se concentra en las localidades de la Nícora, Barriada del IRHE, Altos del Naranjo, Río Paja, y Flor de Laguna, estos asentamientos pueden apreciarse en el Mapa 5.3.

## 8. Inventario de recursos de infraestructura en la cuenca

Durante el trabajo de campo se identificaron y fueron cartografiados los diferentes recursos de infraestructura presentes en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto, por ejemplo: hospitales, centros de salud, escuelas, puentes, tomas de agua, acueductos, construcciones asociadas a actividades económicas y oficinas gubernamentales, las cuales se encuentran enlistadas en la Tabla 5-1.

Mapa 8-1 Ubicación Geográfica del Áreas de Influencia del Proyecto, escala 1:175,000



Mapa 8-2 Cobertura boscosa y uso de suelo en las Áreas de Influencia del Proyecto, escala 1:25,000

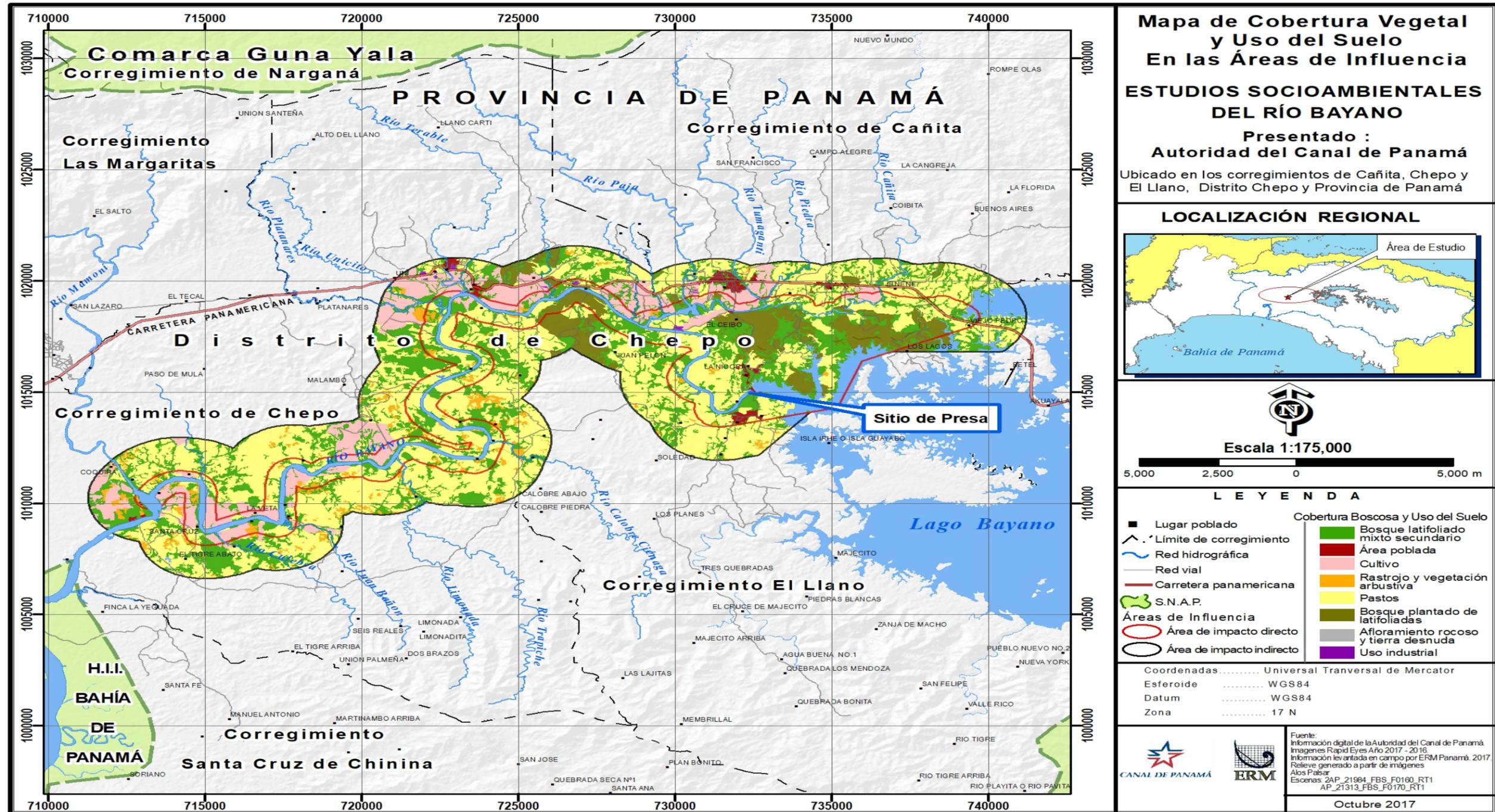


Tabla 5- 1 Infraestructura identificada dentro del Área de Influencia del Proyecto		
No.	Tipo de recurso/Infraestructura	Coordenadas
1	Hospital Regional de Chepo	9° 9'59.84"N ; 79° 6'5.85"O
2	Meduca Dirección General Panamá Este	9°10'22.79"N ; 79° 6'3.60"O
3	Junta comunal de Chepo	9°10'27.07"N ; 79° 5'16.47"O
4	Corregiduría del Llano	9°13'7.99"N ; 78°57'51.01"O
5	Escuela La Riviera Al norte de la hidroeléctrica	9°11'13.93"N ; 78°53'11.01"O
6	Capilla Cristo Rey	9°11'11.45"N ; 78°53'9.42"O
7	Hidroeléctrica Bayano	9°10'36.50"N ; 78°53'2.40"O
8	Puerto Coquira	9° 7'35.98"N ; 79° 3'40.83"O
9	Iglesia Ríos de Agua Viva	9° 7'17.94"N ; 79° 2'13.97"O
10	Acueducto Aéreo sobre el Río Bayano	9° 7'25.43"N ; 79° 1'56.48"O
11	Escuela Juan Bañon Afuera	9° 7'31.96"N; 79° 1'11.99"O
12	Capilla católica San Isidro	9° 7'31.95"N ; 79° 1'11.00"O
13	Toma de Agua del Río Bayano	9° 9'6.98"N ; 78°59'17.99"O
14	Puesto de salud Jesús María	9°10'4.02"N ; 78°59'56.99"O
15	Iglesia Río de Vida De santidad	9°11'7.92"N ; 78°53'4.03"O
16	Centro de salud La Nícora	9°13'9.02"N ; 78°54'7.99"O
17	Centro de Salud (Calobre)	9° 7'31.91"N ; 78°57'26.00"O
18	Iglesia Altos del Llano	9°13'42.00"N ; 78°58'8.00"O
19	Planta de tratamiento de agua	9°13'43.00"N ; 78°58'11.00"O
20	Granja de Lácteos	9°10'18.00"N ; 78°55'6.00"O
21	Iglesia Calobre	9° 7'33.00"N; 78°57'26.00"O
22	Junta comunal de Cañita	9°13'11"N ; 78°53'21"O
23	Templo evangélico Jerusalén	9°13'8.93"N ; 78°53'21.00"O
24	Puente 1	9° 9'1.05"N ; 78°57'5.98"O
25	Puente 2	9°13'11.00"N ; 78°54'14.00"O
26	Puente 3	9° 9'51.46"N; 78°54'41.56"O
27	Puente 4	9°15'5.02"N; 78°57'26.00"O
28	Policlínica de Cañita	9°13'12.83"N ; 78°53'25.22"O

Fuente: Trabajo de Campo, 2017

Esta infraestructura fue cartografiada en el Mapa 5-3 presenta el Inventario de Infraestructura del Área de influencia del Río Bayano. (En el Anexo 5. se presenta el mapa en escala de 1:50,000).

## 9. Características demográficas en la cuenca

Desde el punto de vista científico social, una caracterización de los lugares poblados y sus dinámicas socioeconómicas y culturales, permite contar con información de base que tiene como principal finalidad el identificar los posibles impactos positivos y negativos que el desarrollo del Proyecto generaría en los habitantes del Área de Influencia del mismo, al modificar el entorno natural y las actividades cotidianas de las comunidades que habitan esta Área de Influencia.

Para los fines de este estudio, se desea conocer dos tipos de información: El primer tipo se refiere a los datos demográficos oficiales y censales que hablan sobre el tamaño de la población que habita en el Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto dentro de la Cuenca No. 148, así como su evolución y tendencias de los últimos 20 años, además de la composición o distribución de la misma de acuerdo a variables demográficas convencionales (Cantidad de población, distribución de la población por género, grupos etarios, entre otras). El segundo tipo de información, tiene que ver con el desarrollo de un ejercicio de proyección de la tendencia del tamaño de la población en las AID Y AII, de acuerdo con la información disponible con la que cuenta el consultor.

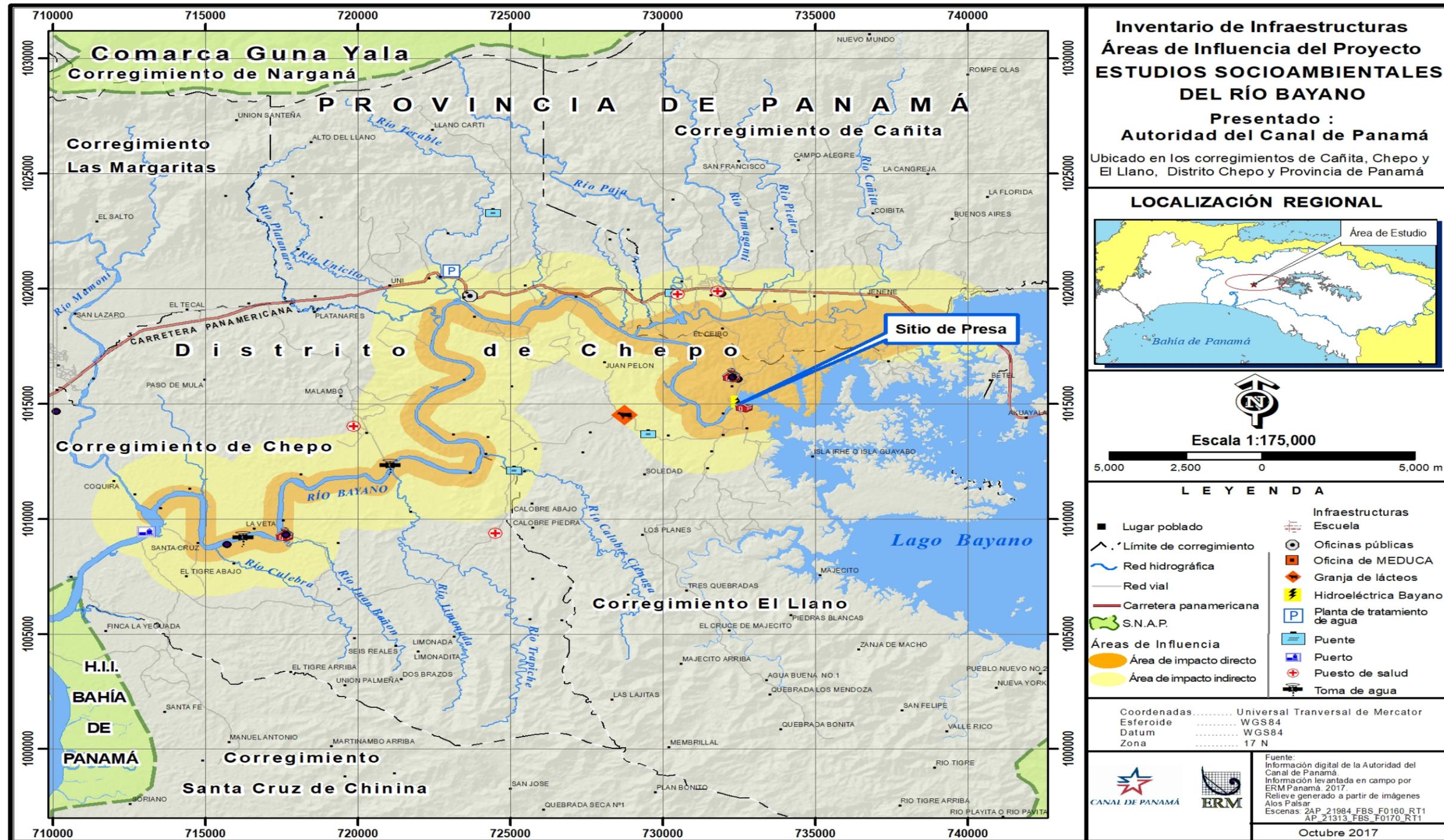
En este contexto, en el apartado de las Características Demográficas de la Cuenca se describe la información referente a los siguientes temas:

- a. Total de habitantes;
- b. Tendencias habitacionales durante los pasados 20 años, en incremento de períodos de 10 años;
- c. Composición de los habitantes (género, edad, estructura, minorías indígenas, etc.); y
- d. Estimaciones de los patrones demográficos futuros que existirán en las áreas de interés, con y sin la ejecución de la propuesta de agua de Bayano.

La información descrita en este capítulo se dividirá en cuatro secciones; la primera consiste en la descripción de los aspectos metodológicos del trabajo realizado e incluye un cuadro en el que se indican las comunidades que integran el Área de Influencia Social del Proyecto (AIS), también se incluye el conjunto de comunidades que fueron visitadas para la aplicación de la encuesta socio ambiental (llevada a cabo en agosto del año 2017), la cual sirve de apoyo y complemento a los datos oficiales, así como para una mejor comprensión de las tendencias observadas.

Es importante considerar que el censo del año 2010 fue realizado durante el mes de mayo del año 2010, que sucedió antes de la inundación en las comunidades cercanas al Río Bayano (diciembre 2010), fenómeno que modificó la distribución territorial de los habitantes y por ende, la información resultante del censo.

Mapa 9-1 Inventario (1) de Infraestructura del Área de influencia del Río Bayano



En la segunda sección, se desarrolla el análisis de la información relativa al tamaño de la población (total de habitantes) y las tendencias habitacionales durante los pasados 20 años en las comunidades que integran el AIS.

La tercera sección, aborda el tema de la composición de los habitantes de acuerdo al género, grupos de edad, estructura de hogares, presencia de minorías indígenas e información pertinente como la procedencia de la población que habita en el AIS.

Finalmente, en la cuarta sección se desarrolla la estimación de los posibles patrones demográficos de los habitantes, tomando en consideración tanto la información oficial consultada, como las tendencias observadas en la información obtenida de manera directa, a través de las encuestas realizadas.

### 9.1 Metodología

En este apartado se describe la metodología utilizada para obtener la información que permitió delimitar el Área de Influencia Social del Proyecto, así como llevar a cabo la caracterización de las comunidades que la habitan y finalmente, la determinar el tamaño de la muestra poblacional que a través de las encuestas *in situ*, proporcionaría la información requerida para llevar a cabo este estudio.

Para poder efectuar la descripción de las variables demográficas del AIS, fue necesario acudir a fuentes primarias y secundarias de información. Por una parte, se hizo uso de información de fuentes secundarias, haciendo revisión de escritorio de datos estadísticos, como el censo del año 2010, noticias, mapas, artículos científicos, entre otros y por otra, se obtuvo información de fuentes primarias en campo, a través de entrevistas con actores clave (Corregidurías, miembros del sistema de salud y Ministerio de Educación) y encuestas domiciliarias a la población que pudiera verse impactada de alguna manera por el desarrollo del Proyecto.

Los datos proporcionados por la población permiten complementar las cifras estadísticas oficiales con información actualizada y real. Además, con la encuesta aplicada se plantearon preguntas específicas sobre la percepción de la población respecto a temáticas de interés para el desarrollo del Proyecto.

Finalmente, se presenta el procedimiento seguido para la estimación de potenciales tendencias con la intervención de la propuesta de agua de Bayano y sin la intervención de ésta.

#### 9.1.1 Fuentes de información empleada

Como se ha indicado anteriormente, para llevar a cabo la caracterización demográfica de la Cuenca se utilizaron distintas fuentes de información y datos institucionales relativos a las características de la población, empleadas para describir la situación del AIS.

Entre las fuentes utilizadas para este fin se encuentran, en primer lugar, los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010, con los que es posible conocer un panorama general de la situación demográfica de la Cuenca. Para la representación de tendencias, se utilizaron los datos

de los censos de los años 1990 y 2000, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). A través de los resultados de dicha información, así como con el apoyo de información cartográfica, fue posible definir el AIS y posteriormente, describir las características de las viviendas y los datos sociodemográficos básicos requeridos.

Posteriormente, durante el mes de agosto del año 2017, se realizaron visitas a las comunidades que fueron consideradas como parte del AIS, recopilándose información *in situ* de las características sociodemográficas, económica y aquéllas relativas al uso del agua existentes en estas comunidades. En esta fase, se efectuó una encuesta domiciliaria a pobladores de sitios localizados en esta área, cuyos resultados también sirvieron de insumo para el desarrollo de esta parte del estudio y como complemento a la información oficial disponible de los censos de población.

### 9.1.2 Determinación del Área de Influencia Social del Proyecto (AIS)

La finalidad de este capítulo es explicar cómo fue definida el Área de Influencia Social del Proyecto (AIS) de captación y distribución de agua desde el río Bayano.

Para definir el AIS, se consideraron las comunidades localizadas a 40 kilómetros aguas abajo de la presa del lago Bayano y aquellas localizadas en un margen de dos kilómetros a lo ancho del curso del Río Bayano. Dentro de esta zonificación, se identificaron los lugares poblados que, de acuerdo a los registros censales del año 2010, sumaban 54 (Tabla 5-2).

Estas 54 comunidades integran el área total de influencia social, las cuales, a su vez, se dividieron en dos categorías, de acuerdo a los posibles impactos del Proyecto y a su localización respecto del mismo, como Localidades del Área de Influencia Directa (AID) y Localidades del Área de Influencia Indirecta (AII).

El AID se definió a partir de los sitios preliminarmente previstos por la ACP basado en estudios previos de reconocimiento como puntos de abducción para el eventual proyecto. Es decir, se incluyeron como lugares del Área de Influencia Directa aquéllos lugares relativamente cercanos a los posibles sitios de abducción identificados por la ACP, así como los lugares que, dentro del área de influencia total, tienen la particularidad de estar en riesgo de inundación, como resultado de alteraciones de los caudales y principales sub-cuencas que forman parte de la cuenca del Río Bayano.

Para esta zonificación, se tomó como referencia el Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de la empresa AES Panamá, en el cual se indican las comunidades sensibles a las inundaciones tomadas en cuenta en éste estudio. A partir de esta selección, se consideraron un total de 20 comunidades dentro del AIS del Proyecto (Tabla 5-2). El resto de comunidades (las 34 comunidades pobladas del total del AIS fuera del AID), conforman el Área de Influencia Indirecta (AII), mismos que se listan en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2. Comunidades del área de influencia social del Proyecto.

Área de Influencia Social	Corregimiento	Comunidades
<b>Área de Influencia Directa (AID)</b>	Chepo (Cabecera)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuarenta bollos (p)</li> <li>2. Guarumal</li> <li>3. (nuevo) Jesús María</li> <li>4. La Veta</li> <li>5. Miraflores</li> <li>6. San Isidro</li> <li>7. San Joaquín</li> <li>8. San Judas</li> <li>9. Santa Cruz</li> <li>10. Culebra Afuera</li> <li>11. Culebra Adentro (...o Santa María Soledad)</li> <li>12. Maulero (p)</li> <li>13. El Tigre Abajo (p)</li> </ol>
<b>Área de Influencia Indirecta (AII)</b>	Chepo (Cabecera)	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Altos del Bayano</li> <li>15. Coquira (La Capitana o...)</li> <li>16. Pueblo Nuevo</li> <li>17. San Antonio</li> <li>18. San Roman</li> <li>19. Trapiche Abajo</li> <li>20. Calobre abajo (p)</li> </ol>
<b>Área de Influencia Indirecta (AII)</b>	Cañita	<ol style="list-style-type: none"> <li>21. Cañita</li> <li>22. Jenene</li> <li>23. Viejo Pedro (p)</li> <li>24. El Ceibo</li> <li>25. Flor de laguna</li> <li>26. Rio Paja</li> </ol>

Tabla 5-2. Comunidades del área de influencia social del Proyecto.

Área de Influencia Social	Corregimiento	Comunidades
		27. Rio Piedra
<b>Área de Influencia Directa (AID)</b>	EL Llano	28. Cuarenta bollos (p) 29. Chimborazo 30. El Llano 31. La Palma 32. Maulero (p) 33. Terable o la Puente 34. Bolaños (...arriba)
<b>Área de Influencia Indirecta (AID)</b>	El Llano	35. Boca de Calobre o el Puerto de Calobre 36. Altos del Naranjo o Canchigua 37. Don Diego o San Judas Tadeo 38. Flor Bonita 39. Juan Pelón u Hondura 40. La Loma 41. Loma del Naranjo 42. Los Rizos 43. Pueblo Nuevo N°1 44. Tigrón 45. Rio Polín 46. Villa Rica 47. Cuarenta Bollos Adentro 48. Tardecita Alegre 49. La Gallota 50. Palo Seco 51. Viejo Pedro (p) 52. La Nícora

Tabla 5-2. Comunidades del área de influencia social del Proyecto.		
Área de Influencia Social	Corregimiento	Comunidades
		53. Barriada el IRHE o 20 de diciembre 54. Los Lagos
Área de Influencia Social (AIS)	Total de comunidades	54

En la Tabla 5-3, se indican las comunidades visitadas durante el trabajo de campo en las cuales se llevaron a cabo las encuestas domiciliarias.

Tabla 5-3. Comunidades visitadas durante el trabajo de campo		
Tipo de Área de Influencia	Área de	Comunidades
<b>AID</b>		Jesús María
		Culebra
		San Isidro
		San Judas
		La Palma
		El Llano
<b>AII</b>		Cañitas
		Río Paja
		Flor de Laguna
		Jenené
		Loma del naranjo
		Loma Limón
		Coquira
		Calobre Abajo
		La Nícora

Tabla 5-3. Comunidades visitadas durante el trabajo de campo	
Tipo de Área de Influencia	Comunidades
	Cochingua
	Trapiche
	20 de Dic
	La Palma
	Altos del Llano (*)
	Rio Polín
	Tigrón
<b>Total de comunidades del AIS</b>	<b><u>22</u></b>

(\*): Comunidad poblada en fecha posterior al censo de 2010.

### 9.1.3 Determinación de la población muestral

El marco muestral está compuesto por 54 comunidades y poblados del AIS, con una población estimada de 1,035 viviendas ocupadas al mes de mayo de 2017, tomando como referencia los censos nacionales de población y vivienda (Tabla 5-4). De este total, fueron encuestadas 164 viviendas, considerando admitir un error muestral de 7.1% y un nivel de confianza de 95%. De acuerdo a parámetros del Banco Mundial, institución que considera como válidos errores muestrales por debajo del 10%, en esta investigación se propuso un porcentaje casi 3 puntos por debajo de lo planteado por esta institución por razones de operatividad durante el trabajo de campo.

Considerando los parámetros de nivel de confianza, error muestral, marco muestral y probabilidad de ocurrencia, resultó la cantidad de 161 viviendas a ser encuestadas. Sin embargo, en la ejecución misma de la encuesta se aplicaron tres entrevistas adicionales, completando la cantidad de 164 viviendas, misma que fue la empleada para la elaboración de las tabulaciones y el análisis de las variables (Tabla 5-4).

El tamaño de la muestra resultó en un porcentaje de 15.8% del marco muestral, siendo suficientemente amplia para representar a la población del AIS, en la medida que para estas magnitudes superiores a 500 e inferiores a cinco mil unidades de la población universo, un porcentaje mínimo aceptable (Tamaño de la muestra) es de 10% de dicho marco muestral, en esta ocasión el tamaño supera el 15% (Tabla 5-4).

Los parámetros principales empleados para la estimación de la muestra fueron los descritos a continuación:

Z = Nivel de confianza de 95%

e = Error muestral = 7.1%

N = Marco muestral = 1035 viviendas.

Tipo de muestra: probabilística, al azar y proporcional. Se consideró igual probabilidad de ocurrencia que de no ocurrencia de sucesos indagados: p=q

Fórmula para la estimación (García Ferrando, 2000):

$$\frac{Z^2 N p q}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q}$$

Tabla 5-4. Marco Muestral y Muestra estimada	
Detalle	No.
Universo poblacional	1,035
Muestra estimada considerando el 7.1% de error muestral	161
Muestra empleada realmente	164
% del universo	15.8

Fuente: Trabajos de investigación, 2017.

A partir de la magnitud de muestra establecida (164 viviendas en total), se procedió a distribuir la cantidad de encuestas a ser aplicadas en cada uno de los lugares poblados, considerando su pertenencia a las Áreas de Influencia (AID y AII) y corregimiento. Esto facilitó los reemplazos de lugares poblados que se hicieron, por ejemplo, agregando a la barriada de Altos de El Llano, que no aparecía en la lista del censo de viviendas del 2010 y que había asumido la mayor parte de los moradores de la localidad de El Llano en el corregimiento del mismo nombre. Lo mismo ocurrió con algunas localidades donde hoy sólo quedan viviendas e infraestructuras que han sido abandonadas por sus antiguos moradores, debido a la migración por motivos laborales o por afectaciones ligadas a la inundación de diciembre del año 2010.

La distribución de los caseríos y poblados visitados según el corregimiento y área de referencia se detallan en la Tabla 5-5.

Tabla 5-5 Población muestral del AIS, de acuerdo a Área de Influencia Social			
Corregimiento	AID	All	Total
Cañita	8	61	<b>69</b>
Chepo	7	28	<b>35</b>
El Llano	9	51	<b>60</b>
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>140</b>	<b>164</b>

Fuente: Trabajos de investigación, 2017.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el mayor número de encuestas se llevó a cabo en el corregimiento de Cañita con 69, seguido del corregimiento de El Llano con 60 y finalmente Chepo con 35, dando el total de 164 encuestas.

#### 9.1.4 Fuentes empleadas

Para la elaboración de este capítulo, se han utilizado distintas fuentes de información y datos de carácter institucional, relativas a las características de esta población, empleadas para describir la situación del AIS.

Entre las fuentes utilizadas para estos fines se encuentra, en primer lugar, los datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), a través de los resultados de los Censos de Población y Vivienda del año 2010 y en lo que se refiere a la representación de tendencias, según estuvo disponible el dato, la de los años 1990 y 2000. Dicha información con apoyo cartográfico, fue utilizada, primariamente, para identificar el AIS y posteriormente, para la descripción de las características de las viviendas y los datos sociodemográficos básicos requeridos.

Posteriormente, se realizaron visitas a las comunidades del AIS, recopilándose información in situ de las características sociodemográficas existentes. En esta fase, se efectuó una encuesta a pobladores de sitios localizados en esta área, cuyos resultados también sirvieron de insumo para el desarrollo de esta parte del estudio.

#### 9.1.5 Análisis de los resultados

La información de este capítulo se expone a través de tres grandes secciones. En este apartado denominado Análisis de Resultados, se exponen dos de estas secciones. En la segunda, se incluye el tratamiento de la información demográfica relativa al tamaño de la población (total de habitantes), así como las tendencias habitacionales durante los pasados 20 años.

En la tercera sección, se aborda el tema de la composición de los habitantes de acuerdo a su género, grupos de edad, estructura de hogares, minorías indígenas y se añade información relativa a los patrones migratorios dentro del AIS, la participación en algún tipo de asociación u organización, entre otras temáticas de interés para el desarrollo del Proyecto.

En el tratamiento de la información de estas últimas dos secciones, se procura encontrar condicionantes socio-territoriales que permitan comprender o explicar las tendencias o patrones migratorios de la población del AIS. Para ello se introduce un apartado que hace referencia a valoraciones y usos de los bienes ambientales existentes en el AIS y el imaginario a futuro de la situación de esta área en algunos aspectos vitales para la población, ya que la presencia o ausencia de recursos naturales es un factor de movilidad social.

Con la información de las temáticas antes mencionadas, se espera contar con suficientes criterios para la construcción de posibles escenarios futuros referentes al comportamiento demográfico de la población de esta área, que es el objeto del último y cuarto bloque, desarrollado bajo el título de Estimación de la población al año 2025 (con y sin el desarrollo del proyecto).

#### 9.1.5.1 Tamaño y movimiento espacial de la población

##### 9.1.5.1.1 Tamaño de la población

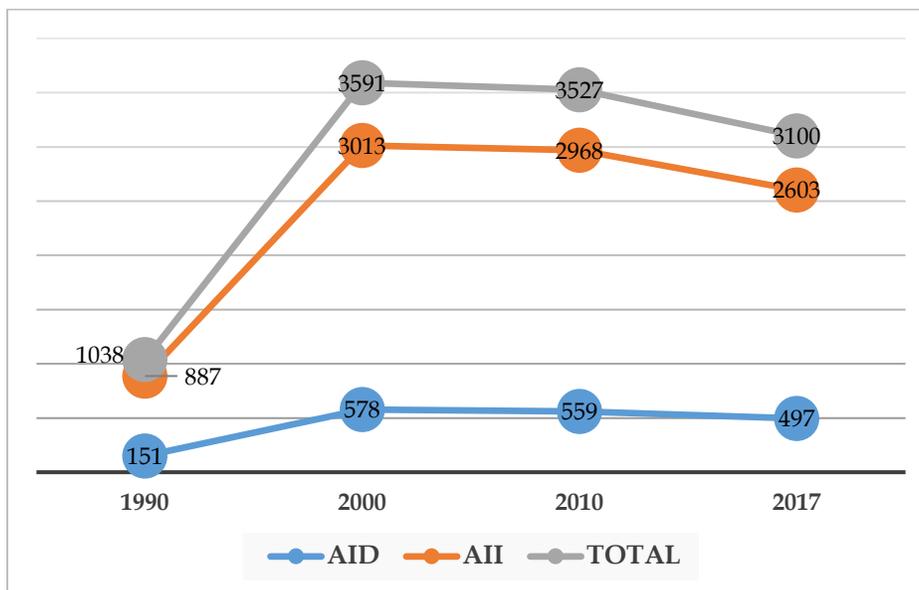
En lo referente al tamaño de la población, analizado a través de la cantidad total de habitantes en las áreas de influencia antes indicadas, se observó una tendencia generalizada de reducción de la cantidad total de habitantes del AIS en su conjunto y en las AID y AII, a partir del año 2000 y hasta el año 2017, cuando se llevó a cabo esta investigación. En el año 2000, habitaban en el AIS 3,591 personas, que para el año 2010 la cifra disminuye a 3,527 y finalmente para el año 2017, la población que habita en el AIS continúa disminuyendo hasta llegar a los 3,100 habitantes (Gráfica 5-1).

En el periodo que comprende del año 1990 al año 2000, se podía identificar una importante tendencia hacia el aumento general de la cantidad de habitantes y en particular, en cada una de las áreas de influencia (AID y AII).

Las inundaciones sufridas en el año 2010, particularmente en el AID, sin duda fueron un motivo importante para que los habitantes de la misma se vieran en la necesidad de migrar hacia otras regiones del país, alejadas de estas zonas inundables, por motivos de seguridad.

El proceso de reducción de la cantidad total de habitantes del AIS identificada tanto en campo como en los registros estadísticos, sugiere que tal experiencia de desastre, no explica por completo las crecientes tendencias al despoblamiento de estas áreas, que forman parte del AIS, más adelante, se trata de mostrar hasta donde los datos disponibles permiten, la veracidad de esta afirmación.

**Gráfica 5-1. Tamaño de la población del AIS (total) y de las áreas de influencia, años: 1990, 2000, 2010 y 2017<sup>1</sup>**



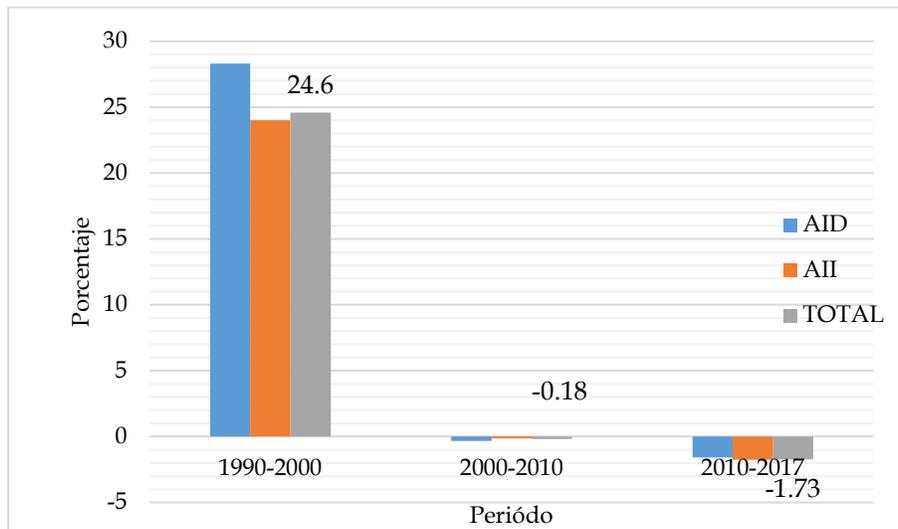
Fuentes: INEC, 1990, 2000, 2010 y ERM, 2017.

Como se aprecia en la gráfica anterior, el incremento porcentual anual en el período 1990-2000 en el AID fue ligeramente mayor que el incremento en el AII, esto es, 28.3% y 24%, respectivamente. En los dos períodos siguientes (2000-2010 y 2010-2017), se observa que la tendencia es hacia la disminución de habitantes. En el período que va del 2000 al 2010, la disminución de habitantes fue mayor en la población del AID que la reducción relativa que experimentó la población del AII durante el mismo período. Para el AID, la disminución fue de -0.33% anual, mientras que para el AII se registró una baja de -0.14% anual. Para el siguiente período (2010-2017), la tendencia de reducción poblacional se experimenta con relativa mayor intensidad en todas las áreas, especialmente en la población del AII.

Se sabe que para el período de 2000-2010 se presentó un desplazamiento territorial progresivo desde las localidades del AID hacia aquellas localizadas dentro del AII, lo cual se refleja en el incremento de los habitantes del AII y el despoblamiento del AID. Para el siguiente período (2010-2017), el nivel de migración indica que los movimientos de la población continúan con una tendencia al despoblamiento.

<sup>1</sup> Los datos del año 2017 fueron estimados por el consultor

**Gráfica 5-2. Porcentajes del Aumento en el tamaño de la población del AIS y en las áreas de influencia, años: 1990, 2000, 2010 y 2017<sup>2</sup>**



Fuentes: INEC, Censos de población y vivienda 1990,2000, 2010 y 2017.

#### 9.1.5.1.2 Tendencia habitacional

En lo referente a la existencia de residencias en las comunidades del AIS, la tendencia no guarda similitud con el proceso migratorio observado en los habitantes de esta área, es decir, se revelan procesos sostenidos de aumento del número de viviendas hasta el último período cuando muestra su declinación, en contraste con lo registrado para el tamaño de la población de residentes de los sitios de referencia.

Entre los años de 1990 y 2010, la magnitud de viviendas ocupadas casi se triplica en el AID; pasando de 83 a 253 viviendas en dicho período (Gráfica 5-3). En idéntico período, el número de viviendas ocupadas en el AII pasó de 633 a 993, lo que significa que creció en poco más de la mitad de lo que era en 1990. Sin embargo, la tendencia hacia el aumento de viviendas no mostró ser sostenido en el tiempo, dado que, a partir del año 2010, se manifiesta la misma tendencia del despoblamiento que se observó para el caso de los residentes del área de influencia y sus dos estratos poblacionales, de las AID y AII.

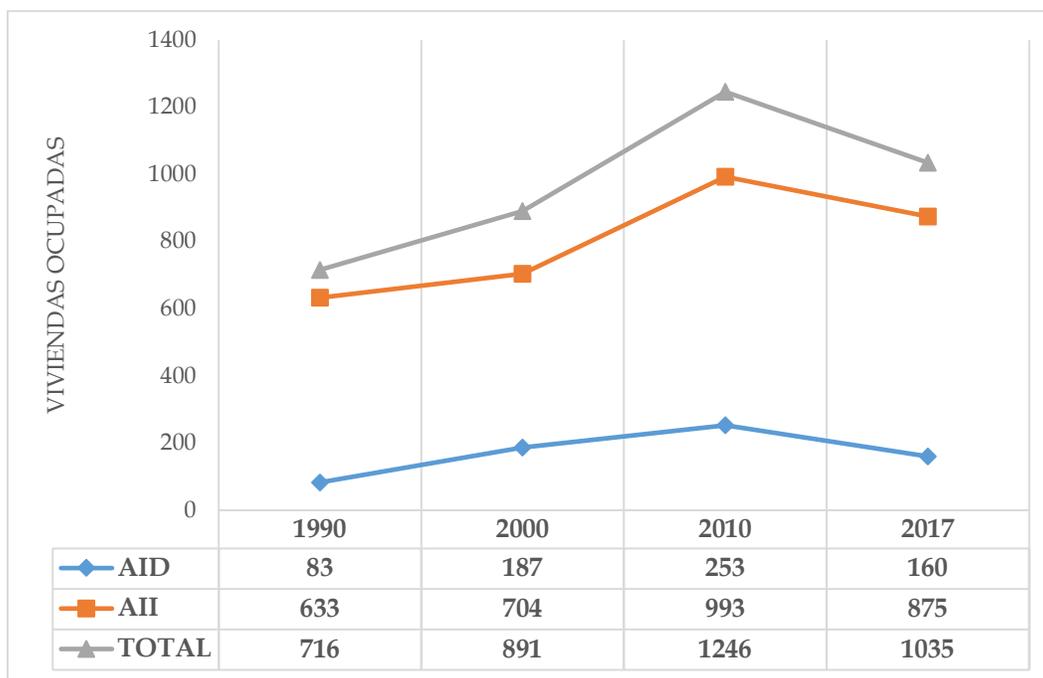
En el AID, el número de viviendas ocupadas disminuye de 253 a 160, eso es, a una menor magnitud de la que se registró para el año 2000, cuando existían 187 residencias particulares (Gráfica 5-3).

La observación *in situ*, da cuenta del despoblamiento de las distintas áreas del AIS, dicho por los vecinos de los sitios visitados, pero, además, constatados visualmente.

<sup>2</sup> Los datos del año 2017 fueron estimados por el consultor

Por lo tanto, aunque hubo lugares visitados que contaban con infraestructuras residenciales, éstas no estaban siendo habitadas por sus ocupantes iniciales, puesto que han emigrado de los sitios hacia la cabecera del distrito de Chepo o hacia la periferia este del distrito de Panamá. En reiteradas oportunidades, los habitantes participantes en la encuesta que ofrecían información, indicaron que el flujo de la migración en esta parte del este de la ciudad capital, era hacia el corregimiento 24 de diciembre.

**Gráfica 5-3. Número de viviendas del AIS, por área de influencia, años: 1990, 2000, 2010 y 2017**



Fuentes: INEC, Censos de población y vivienda, 1990,2000, 2010 y ERM 2017

#### 9.1.5.1.3 Densidad habitacional

Los fenómenos demográficos de la disminución de habitantes a partir del año 2000 y la reducción del número de viviendas a partir del año 2010, indican transformaciones en la densidad habitacional. Esta situación es perceptible de manera especial en el AID, donde de 1.8 residentes por vivienda en 1990, éstos aumentaron para el año 2000, alcanzando un promedio de 3.1 residentes por vivienda, disminuyendo a 2.2 en el año 2010 y volviendo a aumentar en el periodo 2010-2017 a 3.1 habitantes promedio por vivienda (Gráfica 5-4).

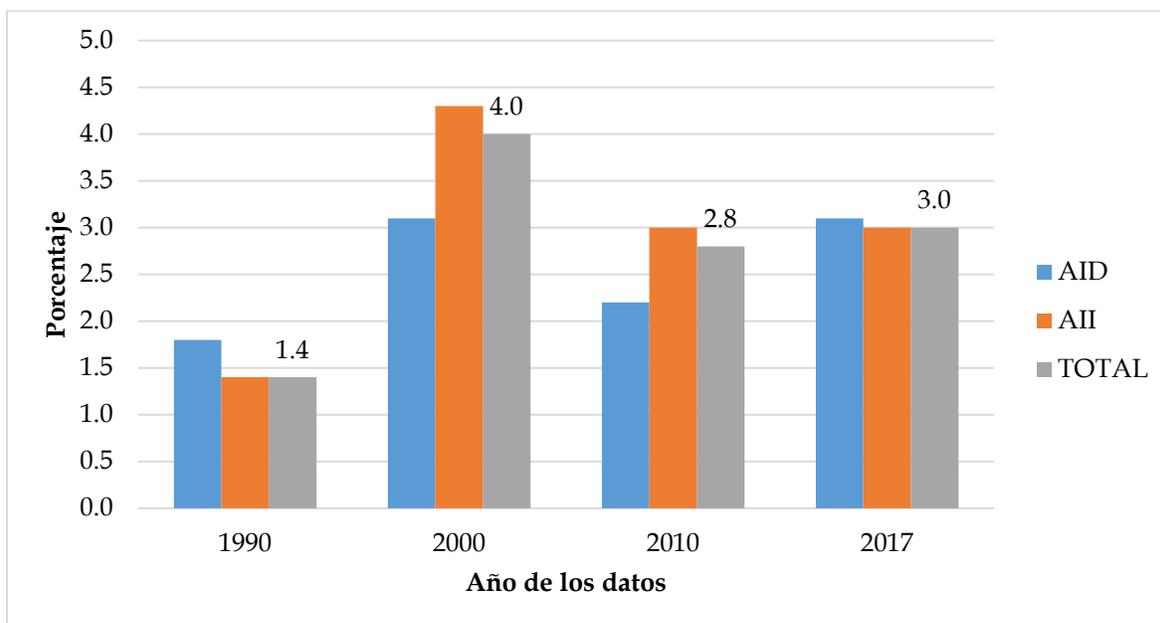
Por su parte, el crecimiento de la cantidad de habitantes por vivienda en el AII, fue mucho más pronunciada del año 1990 al año 2000, es decir, el tamaño promedio de los hogares creció prácticamente al triple, de 1.4 a 4.3. En el periodo del año 2000 al año 2010, el porcentaje de habitantes por vivienda disminuye de 4.3 a 3 habitantes por vivienda. Para el año 2017, se aprecia que el número promedio de habitantes por vivienda se mantiene en 3. A manera de resumen,

para el año en curso, la tasa de habitantes por vivienda en el AII es de 3 habitantes y de 3.1 para el AID (Gráfica 5-4).

Por lo que respecta a los resultados de las encuestas, las cifras analizadas anteriormente coinciden plenamente con la información obtenida de la población encuestada en agosto del año en curso, cuya mediana de residentes por vivienda se registró en 3.0 (Encuesta socio ambiental del Río Bayano, Agosto 2017).

Se puede inferir que la información relativa al tamaño de las viviendas de la Gráfica 5-4 está relacionada a uno de dos procesos o de la combinación de ambos, los cuales son por una parte, la reducción del tamaño de la población por efecto de la baja en la fecundidad o bien, por efecto en el aumento de los flujos migratorios desde el AIS hacia otros corregimientos y zonas de Panamá. Esta afirmación coincide con los datos analizados más adelante, en los que se aprecia la baja presencia de población infantil en las áreas de influencia social, esta tendencia a la baja resulta de la combinación de ambos procesos (baja en fecundidad y aumento de migración).

**Gráfica 5-4. Tamaño promedio de viviendas-hogares en el AIS, por área de influencia, años: 1990, 2000, 2010 y 2017**



Fuentes: INEC, Censos de población y vivienda 1990, 2000, 2010 y ERM 2017.

#### 9.1.6 Composición de la población

En este apartado relativo a la composición de la población, se analizan las siguientes características demográficas: Procedencia u origen territorial de la Población; Antigüedad de los pobladores en el AIS; la distribución de la población de acuerdo a género; la presencia de mujeres como jefas de los hogares; la distribución de grupos de etarios relevantes, la pertenencia de los habitantes a grupos indígenas y la actividad económica a la que se dedican actualmente los habitantes del AIS.

En el aspecto social, se incluyen dos variables que no son estrictamente demográficas pero ofrecen una idea del nivel de infraestructura y del nivel de interconexión entre los sitios dentro y fuera del AIS, esta conectividad se ve facilitada o dificultada por la presencia de medios para la movilidad de los habitantes.

Por otra parte, para tener una idea del nivel de capital social existente, durante el trabajo de campo se indagó sobre la pertenencia o no a algún tipo de asociación u organización, en el entendido que a menor participación en grupos o asociaciones organizadas o estructuradas (formales e informales) menor es el nivel de cohesión social de la población y por ende, menor el nivel de capital social en una determinada comunidad.

#### 9.1.6.1 Procedencia de la Población

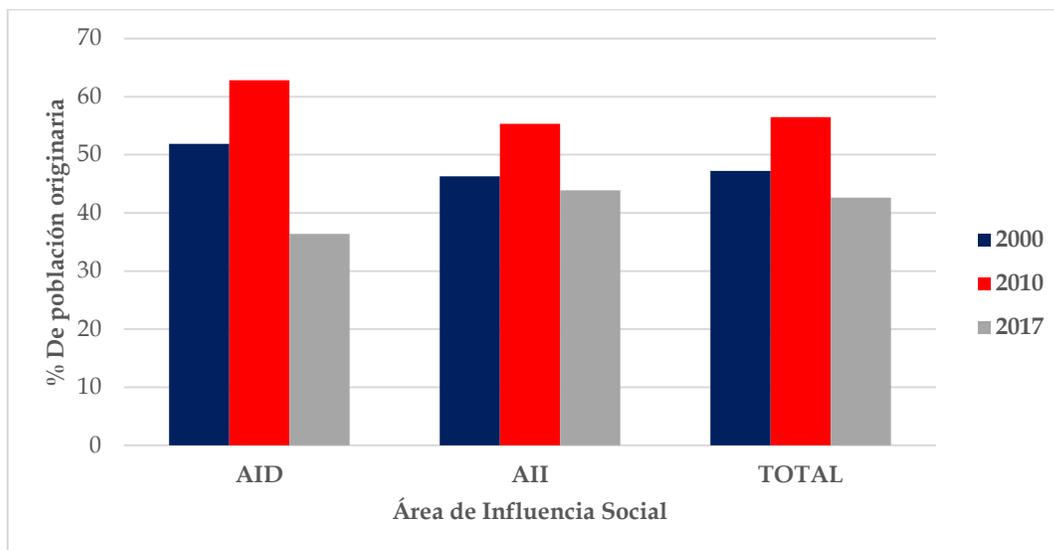
Dentro del AIS, la presencia de población migrante resulta muy significativa a lo largo de los períodos de referencia, ya que en todos los periodos (2000, 2010 y 2017) los porcentajes de población migrante presentan porcentajes superiores al 40%, siendo estos periodos marcados primero por un aumento de la población local del periodo 2000 al 2010 que paso de 47.2% para el año 2000 a 56.5% para el año 2010, para finalmente volver a disminuir en el año 2017 a 42.6%, un total de 13.9% porcentaje que resulta significativo.

Resulta relevante el comportamiento de los patrones migratorios en el AID, ya que para el año 2017, el porcentaje de población originaria (36.4%) era inferior al porcentaje de habitantes procedentes de otras regiones del país (63.6%).

En la población originaria del AII, se observa una tendencia similar, en la cual del periodo 2000 al 2010 la población originaria del AII aumenta de 46.3% a 55.3%, es decir, 9 puntos porcentuales, no obstante para el periodo de 2010 al año 2017, el porcentaje de población originaria del AII disminuye de manera importante disminuyendo 11.4%.

A partir del análisis de estos datos, se puede identificar un importante patrón de flujos migratorios en todas las Áreas de Influencia (AIS, AID y AII) pues en todas se presentan altos porcentajes de población migrante, lo cual indica que a estos espacios han llegado importantes cantidades de población migrante contribuyendo así a su crecimiento. En este contexto podría presentarse un escenario alternativo en el cual se presente de manera paralela la salida de población originaria y la llegada de nuevos habitantes manteniendo así un equilibrio en el crecimiento demográfico. Los datos aquí analizados, pueden apreciarse en la (Gráfica 5-5).

**Gráfica 5-5. Población nativa en el AIS, por área de influencia, años: 2000, 2010 y 2017**



*Fuente: INEC, 2000, 2010 y ERM, 2017.*

Las tendencias antes descritas en lo estadístico, manifiestan un proceso en el cual, si bien hay una disminución de la población local producto de movimientos migratorios, no se ha detenido el pequeño flujo inmigratorio que lleva a que se eleve la proporción de inmigrantes con relación al total de pobladores, situación que ha mantenido el crecimiento de las comunidades localizadas dentro del AIS.

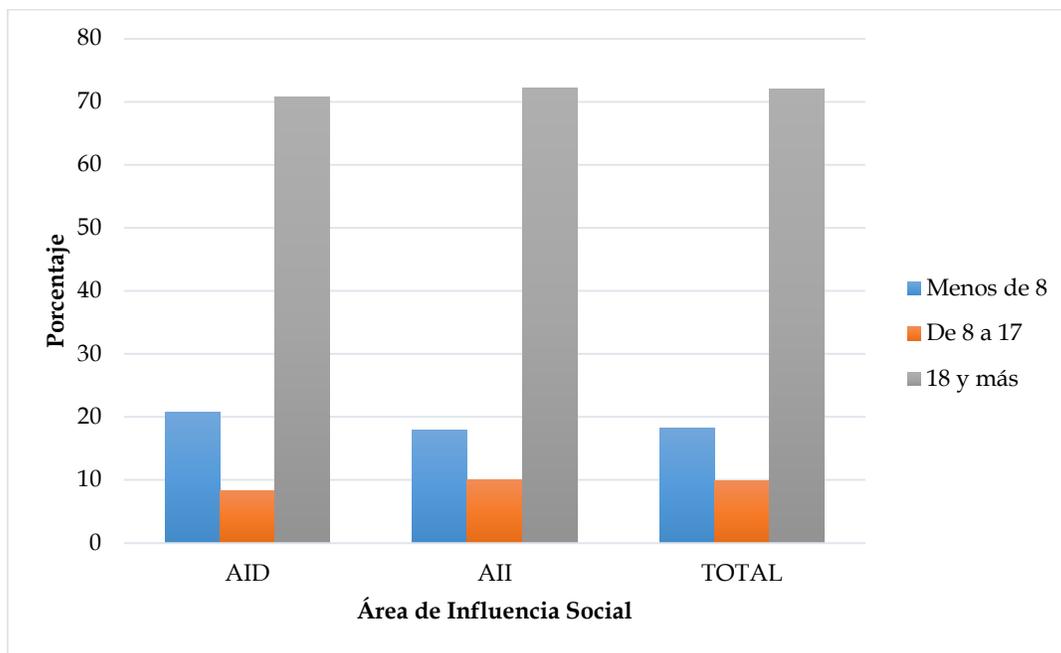
#### 9.1.6.2 Antigüedad de la población

Tal como se sugiere en el apartado anterior, la tendencia hacia la reducción de habitantes originarios del AIS en comparación con el aumento de los que provienen de otros sitios fuera de esta, está manifestando no tanto que haya arribado un número abrumador de inmigrantes, sobre todo al AID y al resto del AIS, sino que al reducirse el tamaño de la población por evidentes movimientos migratorios de los originarios hacia corregimientos de mayor tamaño y urbanización (señalados de manera consistente por actores clave y moradores del área), permanecieron en esta área una mayor proporción de residentes procedentes de otros lugares fuera del distrito de Chepo y del AIS, en particular, incluso durante el trabajo de campo, la población hizo referencia a la llegada de población proveniente de otros países, como son Venezuela, Colombia e incluso China, situación constatada en campo.

En la Gráfica 5-6, se puede apreciar que en las tres Áreas de Influencia (AD, AII y AIS) el porcentaje de población que lleva habitando en ellas más de 18 años es del 70%. A través de la encuesta realizada en la zona, se pudo conocer que ese 70% o más de los habitantes que poseen al menos 18 años de vivir en el área de estudio, está compuesto sustancialmente por dos conglomerados de pobladores; Los nacidos en ésta (nativos) y por los provenientes no sólo de las provincias

centrales sino de Chiriquí, Panamá Oeste, la región metropolitana e incluso del exterior del país (Encuesta socio ambiental del Río Bayano, agosto 2017, tabulaciones).

**Gráfica 5-6. Antigüedad de la población en el AIS, por área de influencia: (Agosto 2017)**



*Fuente: Investigación, 2017.*

La información analizada anteriormente, sugiere que los habitantes que tenían entre siete y 18 años de antigüedad, muy probablemente nacidos en el AIS son quienes se han estado movilizándolo en los últimos años hacia otros sitios fuera de las áreas del estudio reduciendo su presencia relativa en la composición total de la población. Esta suposición se complementa con la información obtenida en campo por parte de los habitantes a través de la encuesta realizada, quienes indicaron que desde el punto de vista etario, la población que sale de las comunidades del AIS, es población joven en edad laboralmente productiva (el análisis sobre composición etaria se analizará más adelante).

Al desarrollar una síntesis de las tendencias observadas en las gráficas precedentes, para los efectos de la potencial demanda por usos del agua en el AIS, se puede inferir que el desplazamiento de la población hacia áreas urbanizadas, puede aumentar y concentrar la demanda de agua para usos domésticos a través de sistemas de dotación urbanos, esto es, redes administradas por el IDAAN y no por el Ministerio de Salud, (que es para lugares poblados con tamaños superiores a 1500 habitantes) con la diferencia de que se tendrá la expectativa de una mejor calidad que la que poseen los acueductos rurales, o los pozos de los poblados pequeños, esto es, mejor en cuanto a su calidad bioquímica y con una mejor frecuencia en la dotación del agua para consumo humano.

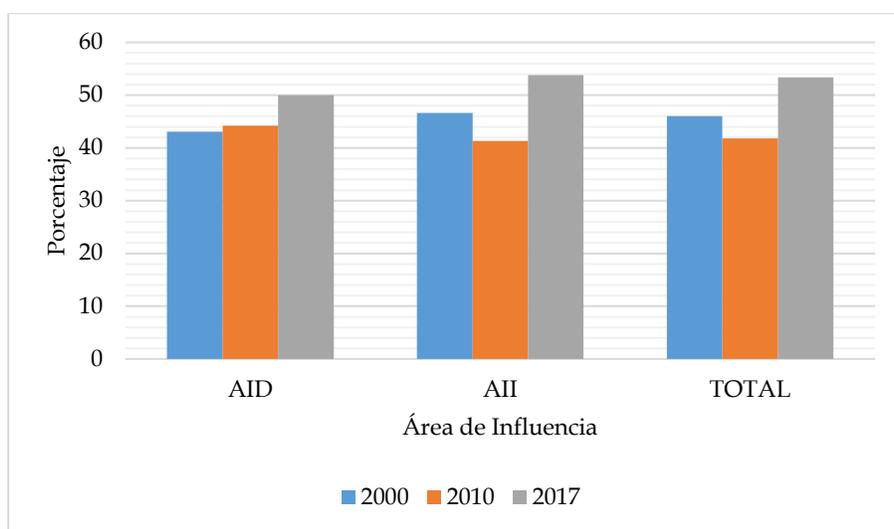
### 9.1.6.3 Composición de la población por género

En este apartado se desarrolla el análisis de las cifras censales respecto al porcentaje y presencia de las mujeres en el AIS, para los periodos 2000 - 2010 y los datos resultantes de la encuesta aplicada en estas localidades.

De acuerdo con los resultados de la encuesta realizada en fechas recientes (Agosto de 2017), las mujeres representan entre el 50 y el 53% del total de la población del AIS, en comparación con los datos de los años censales 2000 y 2010, en los cuales, en ningún caso las mujeres superaron el 47% del total de población (Gráfica 5-7).

Los datos analizados en esta sección, sugieren que la población que ha migrado en los últimos años hacia otros sitios fuera del área de estudio, son los habitantes masculinos, dejando a las mujeres viviendo en el AIS, lo cual se refleja en el crecimiento de la presencia del género femenino. Como se mencionó anteriormente, de acuerdo a la información obtenida en el trabajo de campo por parte de los habitantes, la población migrante del AIS es población joven en edad productiva (Ver sobre composición etaria más adelante).

**Gráfica 5-7. Porcentaje de mujeres en el AIS, según área de influencia, años: 2000, 2010 y 2017**



*Fuente: INEC, 2000, 2010 y ERM, 2017.*

Lo identificado a través de los datos obtenidos de la encuesta, tiene un alto nivel de correlación con las percepciones de actores clave y residentes de diversos sitios que fueron visitados por el equipo consultor. En este sentido, se obtuvo información relativa a que el número de mujeres se encontraba en notorio aumento. Algunos de los habitantes encuestados, indican de que este relativo predominio femenino en la población se hace patente, en virtud de la migración de los hombres por razones de orden económico, es decir, al ser escasas las oportunidades de empleo en el AIS, los hombres preferentemente jóvenes tienden a desplazarse hacia sitios fuera de esta en busca de integrarse en algún mercado laboral, dejando a las mujeres en el AIS.

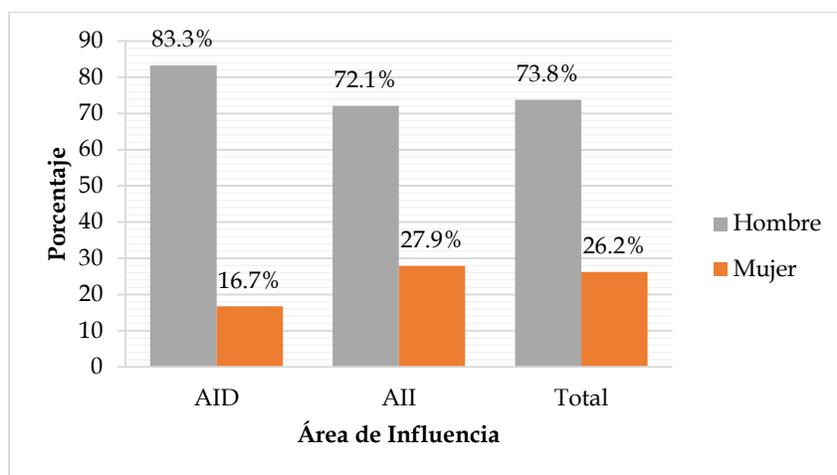
#### 9.1.6.4 Jefatura de los hogares del AIS

El relativamente reciente aumento de la población femenina en el AIS, no se expresa necesariamente en el ejercicio de las jefaturas de los hogares, en los cuales los hombres mantienen el dominio pleno en la ocupación de esta posición, manteniendo las pautas culturales tradicionales en materia de las relaciones de pareja y de distribución del trabajo doméstico.

En el AID, AII y en el AIS, el porcentaje de hogares en los cuales los hombres son los jefes de familia supera el 70%, siendo en el AID donde esta situación es mayor que en el resto, con 85.3% del total de los hogares con jefatura masculina (Gráfica 5-8).

El papel de la figura varonil en la cultura imperante del AID, tiende a conjugarse con la del papel en la división sexual del trabajo, en la cual las mujeres no realizan mayores intervenciones en la actividad preponderante que es la de ganadería (Ver Gráfica 5-11, más adelante). En este caso, se trata de uno de los rasgos propios de la llamada “Cultura del potrero”, no obstante durante el trabajo de campo se pudo apreciar un creciente involucramiento de la mujer en las actividades ligadas a la agricultura e incluso ganadería.

**Gráfica 5-8. Género del jefe de familia del hogar, por área de influencia: Agosto 2017**



Fuente: Investigación, 2017

#### 9.1.6.2 Composición de la población de acuerdo a grupos etarios

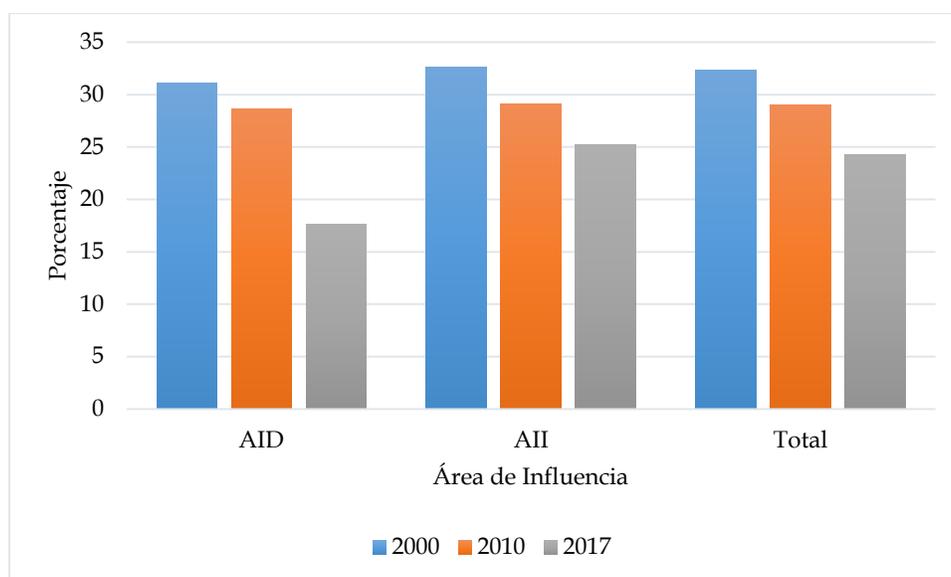
La información censal disponible de los años 2000 y 2010, lo mismo que la obtenida en la encuesta del año 2017, dan cuenta de un proceso en el cual la cantidad de población con edades menores de 15 años, tiende a disminuir. En la población del AID, la cantidad de habitantes en esta condición, pasa de 31.1% en el año 2000 a 28.6% en el año 2010 y luego continúa disminuyendo hasta el 17.6% de acuerdo a la estimación del año 2017, respectivamente. Este

mismo patrón se replica para la población de este mismo grupo etario en el AII y para el AIS (Gráfica 5-9).

Este proceso de reducción de la cantidad de habitantes menores de 15 años, encuentra una especie de correlación con la disminución sistemática de los tamaños de los hogares observados en las fechas recientes tanto de 2010 como 2017.

Es decir, la disminución de los menores de 15 años revela la tendencia que en la mayoría de los casos tiene que ver directamente con procesos de reproducción natural de las familias y con procesos migratorios de las mismas, que como se identificó por las visitas in situ y la descripción económica del área de influencia social (ver capítulo referente a este tema) se dan como resultado de las escasas oportunidades que ofrecen las estructuras económicas en el Área de Influencia Social del Proyecto.

**Gráfica 5-9. Menores de 15 años en el AIS, por área de influencia años: 2000, 2010 y 2017**



Fuente: INEC, 2000, 2010 y ERM, 2017.

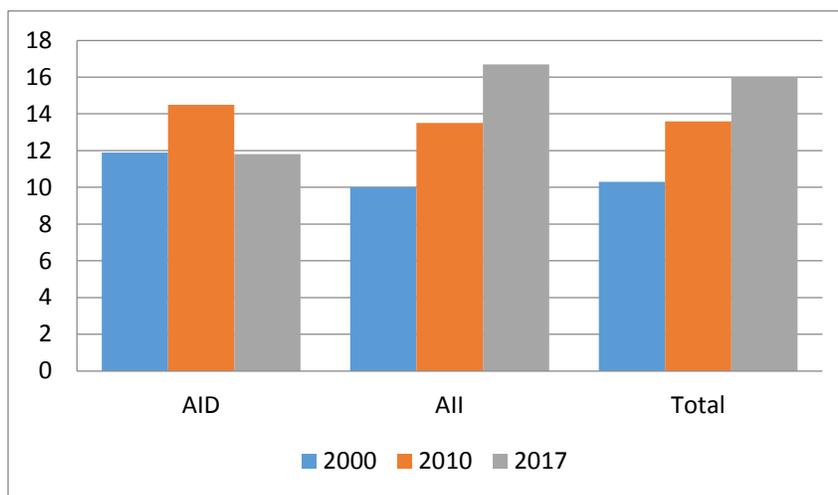
El proceso que suele presentarse con este tipo de tendencias de disminución del tamaño de los hogares y de la población menor a 15 años, es que junto al movimiento de migración, siendo la población en edad económicamente activa, fértil y productiva la que tiende a irse en busca de mejores condiciones de vida, suele dejar a los pobladores de mayor edad en las áreas de influencia del Proyecto.

En el conjunto del AIS, explicado cuantitativamente por las cifras significativas del AII, la tendencia observada ha sido de aumento de la presencia de la población de mayores edades, particularmente de los que poseen 60 años y más, quienes se mantienen en estas áreas dedicándose principalmente al trabajo del campo.

Respecto a esta temática, para el año 2000, la población que tenía más de 60 años en el AIS representaba el 10% de la población total, para el año 2010, este porcentaje se elevó para representar el 15.6% y finalmente, este aumento continúa para alcanzar el 16% de representatividad hasta el mes de Agosto de 2017 (Gráfica 5-10).

En cuanto a lo que sucede en el AID, en esta se presenta un proceso diferente, ya que en el periodo 2000-2010, se elevó la participación de los mayores de 60 años de 11.9% a 14.5%, como ocurrió en las demás áreas de referencia, sin embargo para la muestra de 2017, se aprecia una disminución del 11.8%, contrario al resto de las áreas hacia la última fecha disponible de 2017 (Gráfica 5-10).

**Gráfica 5-10. Población de 60 años y más en el AIS, por área de influencia, años: 2000, 2010 y 2017**



Fuente: INEC, 2000, 2010 y ERM, 2017.

Este proceso de disminución proporcional de este grupo etario dentro del AID, se relaciona con la llegada de población en edades productivas (indígenas en buena medida), que, aunque no es significativa en términos absolutos, en los porcentajes de distribución de la población del AIS, es perceptible debido a la baja cantidad de población total.

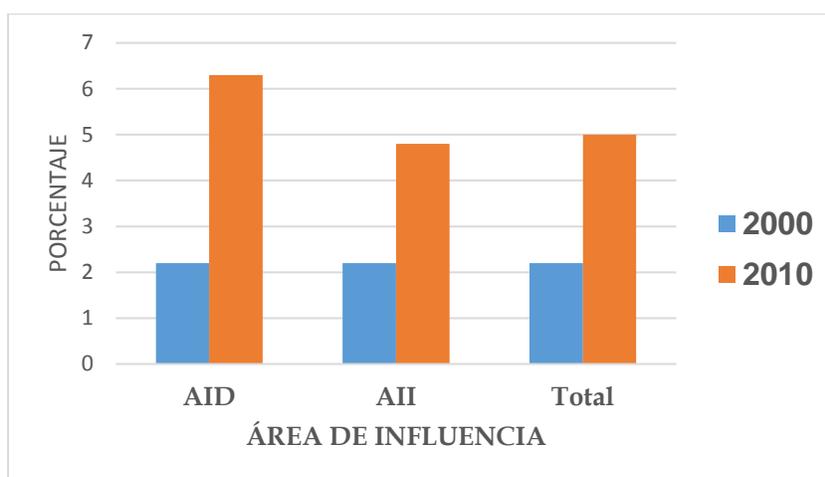
Se conoce, por la observación *in situ* además de la información recabada en el capítulo sobre la descripción de la “Estructura Económica” (Ver más adelante en este estudio) que la falta de mano de obra local se ha tratado de ir supliendo con la llegada de mano de obra en edades productivas, proveniente del occidente del país. Esto reduce en el AID la proporción de población con 60 y más años de edad, a pesar de la emigración de los jóvenes originarios de estas comunidades.

En definitiva, estas tendencias que se manifiestan en la densidad de los hogares y en la composición de los grupos etarios, son muy características de lo que en nuestro país se denomina la “Cultura del potrero”, cuya base material se encuentra en la preminencia de una estructura económica de ganadería extensiva.

### 9.1.6.3 Pertenencia a alguna etnia indígena

Finalmente, en el tratamiento de variables básicas de interés demográfico, hacemos referencia al nivel de presencia de miembros de grupos indígenas respecto a la totalidad de la población en el AIS. Para tal efecto, se puede hacer alusión a los registros ofrecidos en las fuentes censales de los años 2000 y 2010. De estos datos, se observa que si bien, la presencia de miembros de etnias indígenas es reducida, en este periodo se experimentó cierto engrosamiento de la cantidad de indígenas habitando en el AIS. Es decir, de la homogénea representatividad porcentual de 2.2% en el conjunto de las poblaciones de las áreas en mención, se aumenta a tasas porcentuales de 6.3% en el AID, 4.8% en el AII y en la totalidad del AIS, crece a un 5% (Gráfica 5-11).

**Gráfica 5-11. Población indígena del AIS, por área de influencia, años:2000 y 2010**



*Fuente: Investigación, 2017.*

En el caso del AID la mayor cantidad de indígenas registrados hace referencia a la inmigración de indígenas de etnias distintas a la Kuna (o Guna) en la actividad agropecuaria, proceso que pareciera tener una relación directa con el fenómeno de migración sistemática de la población originaria en edad productiva del área AID hacia otras zonas del país, creando la necesidad de la llegada de nuevos trabajadores para mantener la actividad agropecuaria predominante en esta zona.

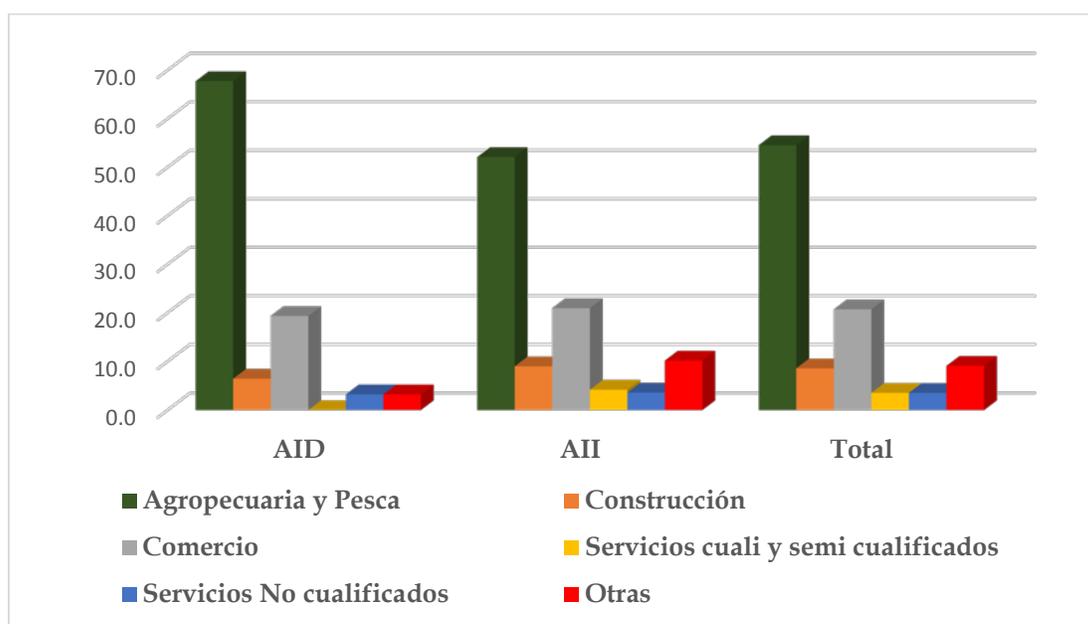
Por lo que se ha podido conocer a partir de la revisión bibliográfica, pero sobre todo del trabajo de campo, en la zona dentro de la cual se encuentran el Proyecto y su AIS, se presenta un proceso de atracción migratoria de jornaleros dedicados a las actividades predominantemente ganaderas, de manera especial en el AID. Como la población de la etnia Kuna (o Guna) que es la más próxima al AIS, no tiene preferencia ni experiencia en trabajos ligados a la agricultura y ganadería, se atrae trabajadores que sí poseen esta experiencia en calidad de jornaleros desde el occidente del país, los cuales son en su mayoría, pertenecientes al grupo étnico Ngnabe-Buglé.

#### 9.1.6.4 Actividades económicas en el AIS

De acuerdo a los resultados de la encuesta realizada en las comunidades determinadas como parte del AIS, el mayor porcentaje tanto de la población ocupada del AID como de la del AII, se dedica a las actividades agropecuarias, propias del sector primario de la economía.

La presencia de estas actividades se hace más evidente en el AID, donde más del 67% de su población ocupada se dedica a este tipo de actividades. Mientras que en el AII, la población que se dedica a las actividades primarias es de 52.1% del total de población ocupada. En el AIS, el porcentaje total es de 54.5% (Gráfica 5-11-a).

**Gráfica 5-11-a. Actividades económicas a las que se dedica la población, por área de influencia**



Fuente: ERM, 2017.

En el AIS, el comercio representa la segunda actividad con mayor número de personas dedicadas a esta actividad, ya que en promedio, uno de cada cinco ocupados, se dedican a esta actividad. Finalmente, con un porcentaje menor, se encuentran las actividades ligadas a la construcción, con un porcentaje promedio de 6.5% del total de población ocupada en el AID y 9.0% del total del AII (Gráfica 5-11).

En el caso de los servicios, que ocupan tanto personal calificado como no calificado, esta categoría no representa más del 7%, como se aprecia en la Gráfica 5-11.

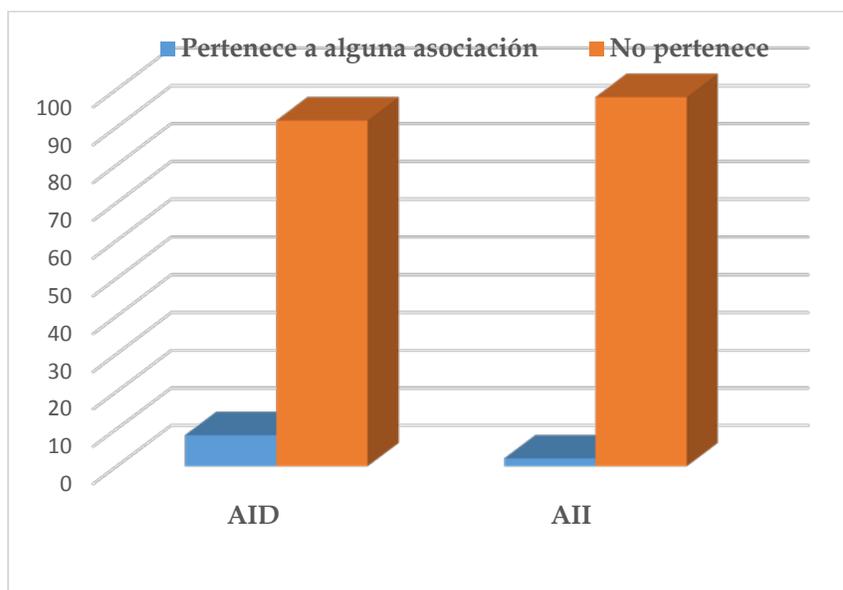
El hecho que más de la mitad de la población dependa de actividades agropecuarias, fundamentalmente de ganadería extensiva y de baja productividad (Ver capítulo sobre Estructura económica) explica en buena medida el flujo migratorio de saldo negativo en el AIS, ya que las actividades primarias no suelen representar grandes oportunidades de desarrollo salvo para

pequeños grupos. La predominancia de este tipo de actividades indica una tendencia al crecimiento y la consolidación, es decir, tiende a ser cada vez mayor la presencia de la actividad ganadera de poca productividad, situación que sugiere que la demanda de mano de obra será reducida y que los empleos ofrecidos serán de baja calidad de acuerdo a las definiciones de trabajo digno desarrolladas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), esta dinámica mantendrá patrones migratorios temporales y permanentes, desde el AIS hacia fuera de este.

#### 9.1.6.5 Organización social: presencia de comités y asociaciones civiles

El nivel de cohesión social es un indicador del poder de organización existente en las comunidades, que puede servir para que la población resuelva sus propias necesidades o para exigir al gobierno acciones que mejoren su calidad de vida y el espacio que habitan. En este contexto y de manera específica para el AIS del Proyecto, la falta de participación de los habitantes en algún tipo de organización o asociación, hizo evidente el bajo nivel de cohesión social y el alto nivel de desorganización existente entre los pobladores del AIS. Traducido esto en porcentajes, se puede apreciar que en el AID, únicamente el 8.3% de los pobladores pertenecen a algún tipo de organización; mientras que en el AII, es el 2.1% del total de pobladores el que está organizado de alguna manera, como se aprecia en la Gráfica 5-12.

**Gráfica 5-12 Pertenencia a algún tipo de asociación**



*Fuente: Investigación, 2017.*

En materia de organización social, los pocos pobladores pertenecientes a alguna asociación o comité, pertenecen a una asociación agropecuaria denominada Asentamiento Campesino localizada en la comunidad de Jesús María, el resto se organiza en torno a las juntas locales de gobierno o asociaciones juveniles de distracción.

Esto sugiere que, para efectos prácticos, existe una muy frágil organización entre los habitantes del AIS o lo que es equivalente, una cohesión social muy débil que reduce la posibilidad del surgimiento de iniciativas de desarrollo social, cultural, económico o político, cuyo desarrollo pudiera contribuir no solo a la mejora de la calidad de vida y del espacio que habitan, sino a la reversión de las tendencias migratorias que propician la disminución de habitantes observada en las últimas dos décadas en el AIS (Ver lo tratado en el apartado 5.3.1). Es decir, con un nivel mayor de organización social, la población tendría mayores posibilidades de enfrentar y superar las condiciones negativas sociales, económicas y espaciales que han contribuido que la población migre hacia el exterior del AIS.

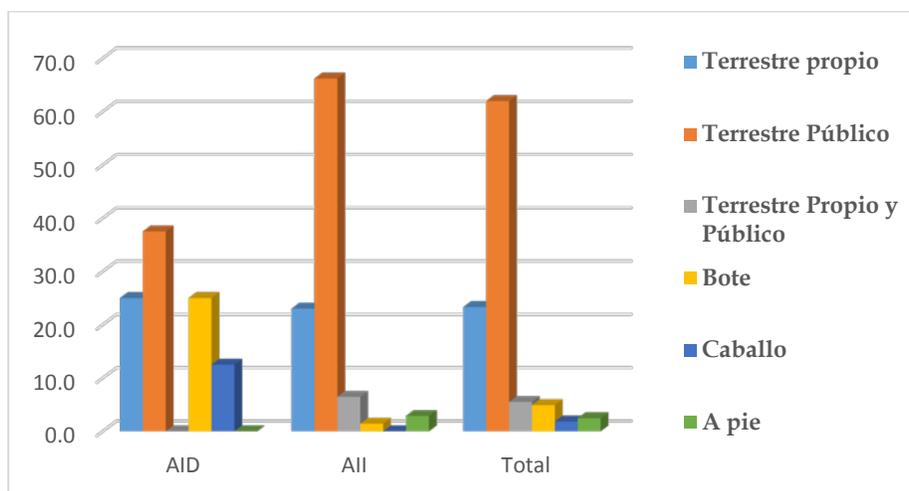
#### 9.1.6.6 Movilidad (Acceso a medios de transporte)

En este apartado se analiza el acceso que tienen los habitantes del AIS a los medios de transporte para movilizarse dentro y fuera de la misma. En las Áreas de Influencia (AID y AII) la mayor parte de la población lo hace utilizando algún tipo de transporte público terrestre (buses, taxis), presentando porcentajes de 37.5% del total de los pobladores del AID y 66.2% en el caso del AII.

La segunda categoría en importancia en cuanto al número de habitantes que hacen uso de este medio es el vehículo terrestre propio, el cual presenta porcentajes de 25% en el AID y de 23% en el AII, de manera global en el AIS el porcentaje fue de 23.3%, cabe destacar que en el AID un porcentaje idéntico de 25% tiene como principal medio de transporte el uso de botes, otro medio representativo es el uso de caballos, ya que un 12.5% hace uso de estos animales como medio de movilidad.

La principal diferencia entre las opciones de movilidad entre ambas Áreas de Influencia radica en que un 25% de los habitantes del AID emplean usualmente botes como medio de transporte y un 12.5% emplean caballos para trasladarse de un sitio a otro. En contraste, en el AII prácticamente nadie utiliza caballos como medio de transporte y solamente un 1.4% emplea botes para desplazarse desde y hacia sus lugares de residencia; este porcentaje hace que en el AIS, poco menos del 5% de los habitantes hace uso de botes para su movilidad y menos del 2% hace uso de caballos como medio de transporte (Gráfica 5-13).

**Gráfica 5-13 Principales medios de transporte en el AIS**



*Fuente: Investigación, 2017.*

A manera de conclusión, la disponibilidad de transporte público terrestre, parece mostrar que existen condiciones suficientes para facilitar la movilidad espacial, estacional o permanente de la población laboral que se desplaza desde y hacia el AIS. De manera general, la presencia de medios de transporte posibilita la viabilidad de hacer llegar hacia los hogares del AIS, los bienes de consumo requeridos (caso del agua potable cuando no cuentan con acueducto) y desde sus sitios de trabajo (las fincas) los bienes susceptibles de ser intercambiados por dinero para satisfacer necesidades sociales y personales de las familias.

#### 9.1.6.7 Uso e Imaginario de Bienes Socio ambientales

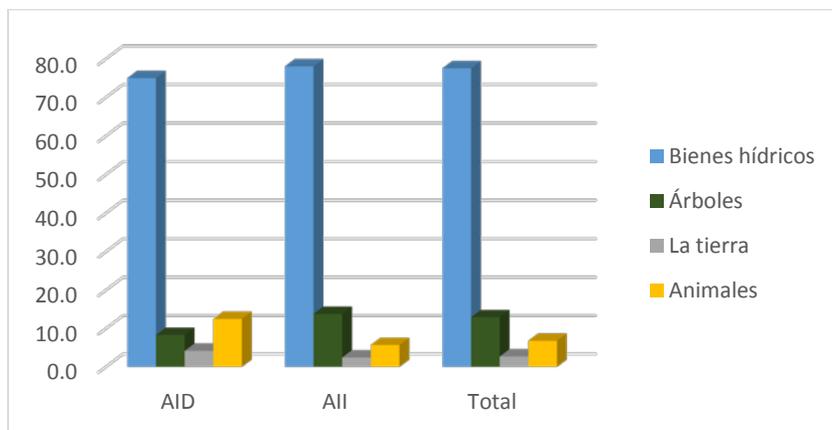
En este apartado, se introduce la interpretación de variables que hacen referencia a valoraciones y usos de los bienes ambientales existentes en el AIS, así como de percepciones que dan cuenta del imaginario a futuro de la población sobre algunos aspectos puntuales y de utilidad para los propósitos de este estudio. Los aspectos que se exponen a continuación, procuran encontrar condicionantes socio-ambientales que permitan comprender las tendencias del movimiento de la población del AIS a la fecha y cómo se vislumbran los propios habitantes en el ámbito doméstico y del espacio que habitan, en un horizonte promedio de 15 años a futuro.

#### 9.1.6.8 Percepción sobre los bienes ambientales más valiosos

Este apartado tiene como principal objetivo comprender qué tanto valora la población los medios ambientales que hacen parte de su entorno inmediato, como resultado se obtuvo que los recursos hídricos son los más valorados por los habitantes tanto del AID como del AII. Esto se manifestó así para más del 70% del total de los pobladores que participaron de la encuesta efectuada para este estudio.

En orden descendente otros recursos valorados por los habitantes fueron los árboles y bosques, así como la tierra y los animales, estos recursos fueron poco mencionados en comparación con los recursos hídricos como se aprecia en la Gráfica 5-14.

**Gráfica 5-14. Bien Ambiental considerado más Valioso, por área de influencia**



Fuente: Investigación, 2017.

La experiencia previa respecto a este tipo de respuestas, en el contexto de estructuras agrarias fuertemente enraizadas en la actividad ganadera extensiva, sugiere que la mayor parte de los pobladores están influidos de prácticas y percepciones muy propias de lo que en Panamá se conoce como la “Cultura del Potrero”, en la que toda valoración y toda práctica está organizada con arreglo al acrecentamiento de la actividad ganadera extensiva y al mantenimiento del mayor prestigio social y poder socio económico posible por parte de sus ejercientes.

Sin embargo, esta cultura tiende a ser poco ecológica, en el sentido de tener hábitos y prácticas de protección del medio ambiente. La alta valoración de los bienes hídricos junto a la baja valoración manifestada respecto de la cobertura boscosa, parece indicar la presencia significativa de esta cultura en los pobladores del AIS con particular énfasis en los habitantes del AID, por cuanto no pareciera que se percibe la vinculación estrecha entre estos dos bienes ambientales, entre otras evidencias, cuando resulta más importante para estos pobladores los animales (refiriéndose al ganado vacuno) que los árboles y la misma tierra (Ver también Gráfica 5-15). No obstante, durante el trabajo de campo buena parte de la población consideraba importantes todos los recursos en conjunto, pero al momento de tener que decidir por uno, la principal respuesta fueron los recursos hídricos.

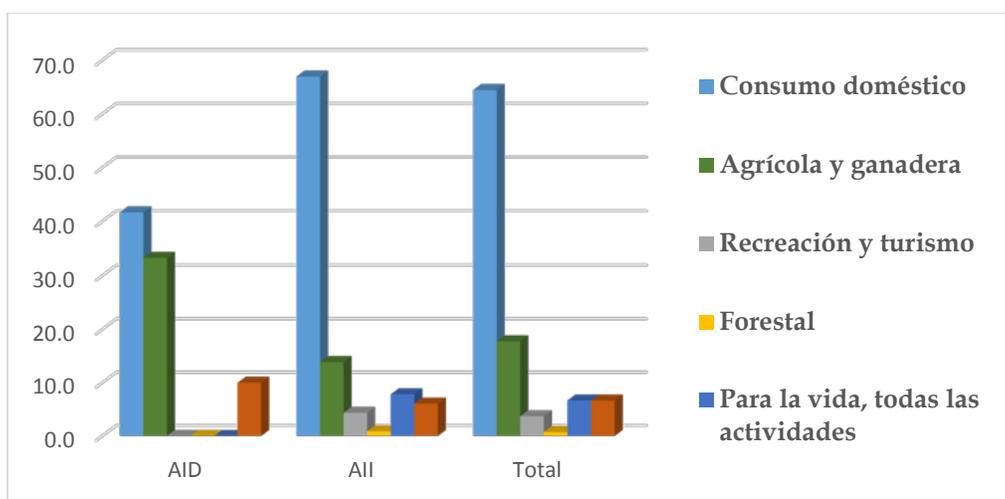
#### 9.1.6.9 Uso principal de los bienes ambientales

En relación con el apartado anterior referente a las valoraciones de los bienes ambientales, al analizar el uso que se da a los bienes ambientales, se encuentra una importante correlación entre los aspectos culturales y actividades económicas a las cuales se dedica la población con el uso que se le da a los mismos. Para el caso particular de los pobladores del AID, los rasgos de Cultura del Potrero se hacen presentes cuando se observa que el bien más valorado por ellos (recursos

hídricos) se utiliza en un porcentaje importante (33%) para las actividades agrícolas y ganaderas (Gráfica 5-15).

Por otra parte, los habitantes del AII, habitan en lugares poblados tanto rurales como relativamente urbanizados, lo que supone que el interés y por tanto sus rasgos culturales productivos muestran diferencias importantes con los manifestados por los del AID. En este aspecto, los habitantes del AII declaran utilizar el agua (que resultó ser el bien más valioso) para un uso principalmente doméstico (más del 67%). En este contexto, se revelan las diferencias de orden cultural respecto a las prácticas y usos de los bienes ambientales entre los habitantes del AID y los del AII.

**Gráfica 5-15. Uso del bien ambiental más valioso, por Área de influencia**



Fuente: Investigación, 2017.

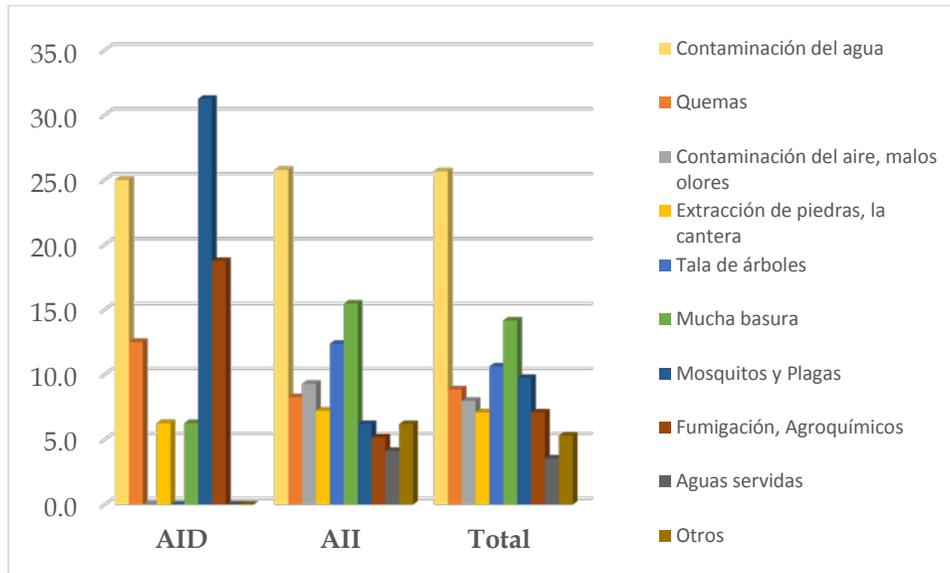
#### 9.1.6.10 Principales problemáticas que afectan al medio ambiente

En el Área de Influencia Social, al preguntar por lo que la población consideraba como el principal problema ambiental en su comunidad, el porcentaje más importante fue el de quienes afirmaron que la contaminación del agua, seguido por la presencia de basura (Gráfica 5-16).

En el análisis específico de las Áreas de Influencia, los habitantes del AID manifestaron que los tres principales problemas ambientales son los mosquitos y las plagas así como la contaminación del agua y el uso de agroquímicos durante las fumigaciones.

En el caso de los pobladores del AII, las mayores preocupaciones en torno a los impactos al medio ambiente tienen que ver con la contaminación del agua, la presencia de basura y la tala de árboles (Gráfica 5-16).

**Gráfica 5-16. Principales problemas ambientales, por área de influencia**



Fuente: Investigación, 2017.

Observado lo anterior, el desarrollo del Proyecto no plantea una disputa entre el uso y aprovechamiento que este le pretenda dar a los bienes ambientales más valorados y el uso que le dan los pobladores a los mismos, mientras el abasto de agua esté garantizado para los habitantes del AIS, no se percibe ningún factor de conflicto entre estos dos actores, sobre todo si el Proyecto se propone potenciar la resolución de las carencias percibidas por la población, cabe esperar que los habitantes del AIS estén a favor de la realización del Proyecto, el cual también pudiera influenciar en la modificación de tendencias en el comportamiento de alguna de las dimensiones sociales, demográficas o ambientales al generar mejores condiciones de vida y mejorar la calidad del espacio habitado.

#### 9.1.6.11 Percepción sobre el futuro ambiental y doméstico si se desarrolla el proyecto

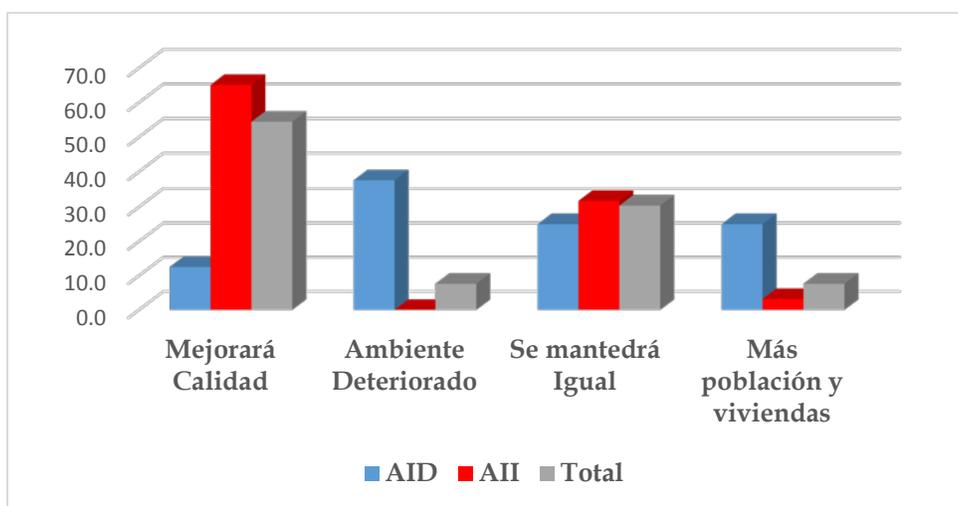
Al interrogarse a los habitantes del AIS sobre la percepción a futuro de la situación del medio ambiente, los que residen en el AID muestran una perspectiva de deterioro ambiental. No ocurre así entre los residentes en el AII, para quienes las condiciones ambientales deberán mejorar en el futuro (Gráfica 5-17).

Sin embargo, este imaginario pareciera ser un contrasentido con lo que los moradores del AID plantearon respecto del futuro de sus propios hogares o familias. Esto es, los habitantes del Área de Influencia coinciden en que habrá una mejora en las condiciones que se vivirán dentro de unos 15 o 20 años, que las vividas actualmente (Gráfica 5-18). Esto quiere decir que buena parte de los habitantes del AID plantea que este mejoramiento de las condiciones de vida de sus familias se dará aún a pesar del deterioro ambiental que vislumbran a futuro.

Dentro del AIS existe un segmento de la población del AID (25% del total de los encuestados) que plantean que habrá una mayor cantidad de pobladores y de viviendas, situación que no plantea per sé una manifestación de percepción negativa ni positiva respecto de las futuras condiciones ambientales, a raíz de la presencia del proyecto en referencia, incluso algunos habitantes consideraron esta posibilidad como positiva pues de llegar más habitantes, existirían mayores posibilidades de recibir servicios urbanos por parte del gobierno. Por lo tanto la llegada de más población y la construcción de nuevas viviendas, trata de una posibilidad considerada como de carácter neutro, que estará en función de la mejora o deterioro de condiciones de otros factores, como por ejemplo, la dotación en cantidad y calidad de servicios básicos para la existencia humana y el posible deterioro ambiental.

Finalmente, una parte importante de la población considera que todo se mantendrá igual (25% en el AID y 31% en el AII).

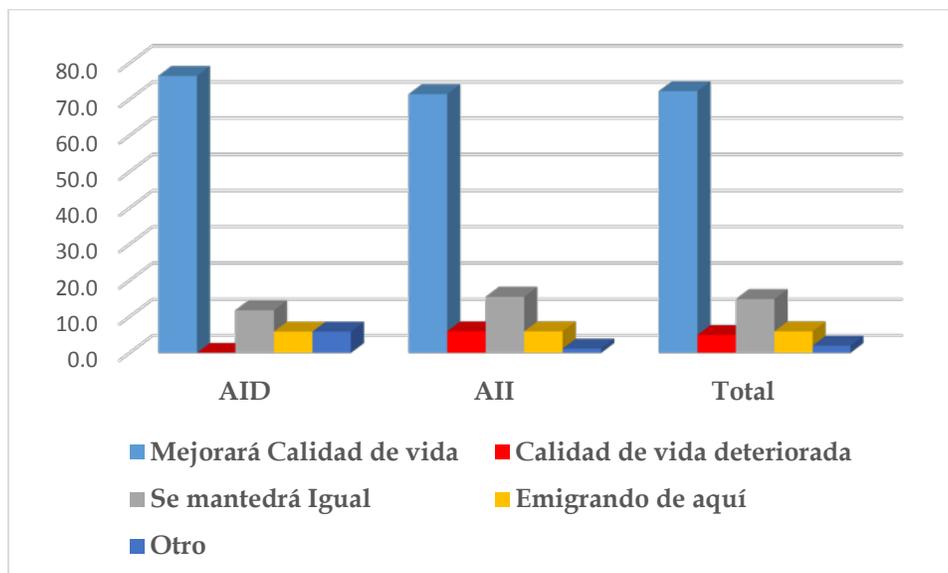
**Gráfica 5-17. Percepción a futuro del medio ambiente en el AIS**



*Fuente: Investigación, 2017*

Por lo que se ha identificado de estas áreas y entre sus pobladores, el proyecto no parece percibirse como un elemento de cambio importante que pudiera influir sobre el medio ambiental ni social. Las potenciales repercusiones de un Proyecto como el planteado por la ACP, es visualizada más bien como un elemento que puede contribuir a superar las carencias que fueron expresadas por los propios moradores en este estudio, principalmente en cuanto al abasto de agua para viviendas, escuelas y centros de salud.

**Gráfica 5-18. Percepción de la población del AIS de su propio futuro**



*Fuente: Investigación, 2017*

Cabe advertir aquí, que especialmente en el caso de los habitantes del AID, cuando estos tienen una perspectiva poco promisorio del medio biofísico, no necesariamente significa que perciben que el proyecto va a ocasionarlo sino que no creen que el proyecto esté en capacidad de revertir la tendencia de deterioro percibida actualmente.

En este sentido, puede comprenderse que lo dicho anteriormente no entra en conflicto con lo manifestado por la amplia mayoría de los pobladores tanto del AID como del AII, en cuanto a que vislumbran un mejoramiento de las condiciones de la calidad de vida de sus propios hogares y de ellos mismos, a raíz de la intervención del proyecto en referencia (Gráfica 5-18). Esto, de una u otra forma sugiere que, para estos moradores, la expectativa de lo que puede suscitar el proyecto en los hogares del AIS, es además de significativa, potenciadora de beneficios.

#### 9.1.7 Estimación de la población al año 2025 (con y sin proyecto)

De acuerdo y con base en la información censal trabajada en el segundo bloque (de aspectos demográficos y sus tendencias) y teniendo en consideración los rasgos demográficos y culturales expuestos en el tercer bloque de información contenidas en el apartado anterior, se hizo un ejercicio que involucró tres escenarios que en nuestra opinión obedecerían a tres tipos de condiciones que pudiesen presentarse teniendo como horizonte el año 2025. Se propone este año, dado que sería arriesgado y pretensioso proponer tendencias más allá en función de la existencia de posibles mega proyectos que pudiesen alterar drásticamente en sentido positivo o en sentido negativo las tendencias que serán expuestas en este apartado.

El primer escenario considera las tendencias de la población sin el desarrollo del proyecto. En el segundo escenario, interviene el proyecto pero con una muy reducida capacidad de impactar sobre las tendencias poblacionales expuestas en el segundo bloque de este capítulo. El tercer y

último escenario, hace referencia a como la presencia del Proyecto representaría una disminución del saldo negativo de las corrientes migratorias. Para el desarrollo de cada escenario se hizo uso de tres tipos de tendencias de crecimiento de la población, estimadas según curvas de corte logarítmico, lineal y finalmente, polinómico.

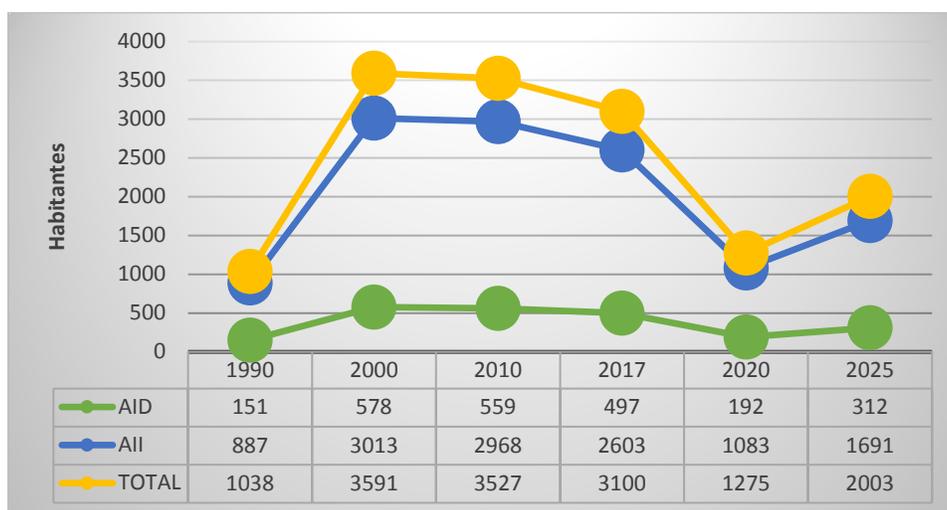
#### 9.1.7.1 Escenario A, sin el desarrollo del Proyecto.

En este escenario se espera el comportamiento poblacional observado en los últimos años, esto es, el de la tendencia de despoblamiento persistente, sobre todo por parte de población joven en edad productiva que no tiene el apego a las actividades agrícolas y ganaderas (Ver segundo bloque de información expuesta en este capítulo) dada la permanencia de las condiciones expulsoras de pobladores (falta de desarrollo y oportunidades laborales) del AID y del AII, mismas que a su vez se concentran en dos que consideramos sustanciales para la ocurrencia de dicho despoblamiento, a saber:

1. Una estructura agraria donde se mantiene consolidada la cultura del potrero, con poco impulso de las actividades no agrícolas o ganaderas, es decir falta de diversificación económica.
2. Una situación donde los servicios sociales básicos se mantienen alejados de las comunidades más alejadas del AIS (Ver la información del bloque tres de este capítulo y sobre perfil epidemiológico de la tarea 4 posterior a este punto)

Bajo las condiciones antes mencionadas, se prevé una tendencia tal que al cabo del año 2025 mantiene un tamaño de población en términos absolutos más bajo que el que se registra desde el año 2000 y se estima para el año 2017, aun cuando cabe esperar un leve incremento positivo con respecto al próximo año censal que será el 2020 (Gráfica 5-19).

**Gráfica 5-19. Escenario A: Movimiento de la población en el AIS al año 2025 sin proyecto**



Fuente: Investigación, 2017

Este escenario se prevé con tal movimiento, por un probable aumento en la tendencia de flujo migratorio hacia el AIS por razones de compensación de la mano de obra que ha presentado una tendencia hacia la reducción, en las labores particularmente agrícolas, ganaderas y de pesca, se considera que este flujo migratorio no se detendrá para el año 2025 por la dinámica propia de la estructura agraria imperante. Este escenario representaría una relativa estabilidad del número de habitantes del AIS y de las condiciones encontradas durante el trabajo de campo.

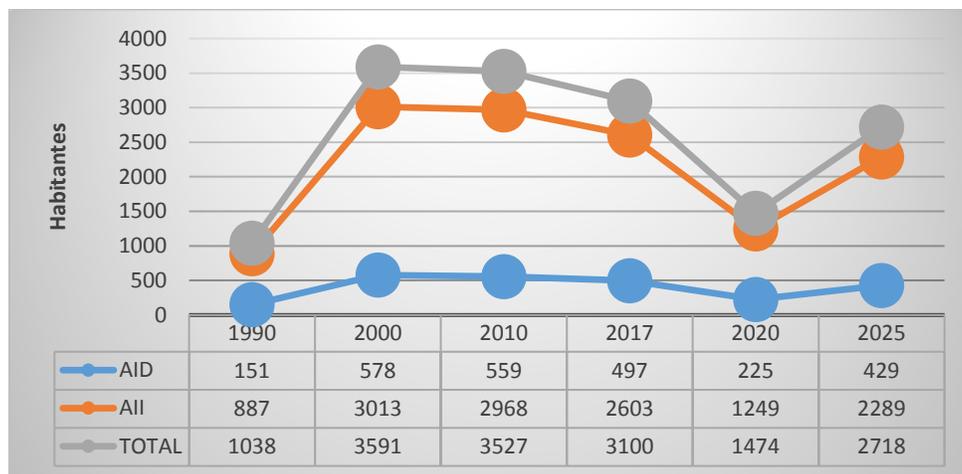
#### 9.1.7.2 Escenario B, con el desarrollo del Proyecto

Este escenario incorpora la presencia del Proyecto de interés para este estudio. En general, se espera una tendencia similar a la experimentada en los años analizados hasta la fecha considerando que se mantiene el proceso de despoblamiento del AIS, al continuar vigentes las condiciones que propician el proceso de expulsión de pobladores del AID y del AII (Ver segundo bloque de información expuesta en este capítulo) y que el proyecto no tiene capacidad de revertir. Se estaría ante un proceso fundamentado en tres rasgos esenciales, descritos a continuación:

1. No varía la estructura agraria que mantiene consolidada la cultura del potrero.
2. Se mantiene una situación donde los servicios sociales básicos se mantienen alejados de poblaciones más pequeñas del AIS (Ver la información del bloque tres de este capítulo y sobre Perfil epidemiológico, posterior a este punto)
3. Crecimiento natural de la población y el territorio ocupado de carácter urbano, que engrosa moderadamente la tasa ocupacional en actividades no agrícolas al cabo del año 2025.
4. El Proyecto se desarrolla suscitando pocas transformaciones en la forma de vida población, con lo cual no aporta directamente a variar la tendencia de despoblamiento descrita en este estudio (Ver información de las tendencias demográficas del AIS).

Bajo estas cuatro condiciones, se prevé que el flujo migratorio negativo y por ende, la tendencia de decrecimiento general respecto del año 2000, se mantenga vigente al cabo de la primera mitad de la próxima década, de manera paralela se prevén magnitudes por debajo de las registradas en el año 2000, 2010 y 2017 (Gráfica 5-20).

**Gráfica 5-20. Escenario B: Movimiento de la población en el AIS al año 2025 con proyecto**



Fuente: Investigación, 2017

Sin embargo, por razones de cierta expansión de las actividades no agrícolas fundamentalmente en las concentraciones poblacionales con relativa mayor urbanización, se seguirá mostrando un tamaño de población en términos absolutos más pequeño que el que se registra para los años 2000 y 2010 y el cual se estimó para el año 2017, pero cuantitativamente mayor que la que se espera resulte por la planteada en el Escenario A (Ver Gráficas 5-19 y 5-20).

Esta menor reducción tendencial comparada con la del Escenario A, adquirirá sentido en la eventual generación de empleos indirectos por parte del proyecto, que se sumaría a la que se vendrá experimentando por el crecimiento normal de las actividades de comercio y servicios de los poblados del AII y de la cabecera del distrito de Chepo, previendo así un ligero incremento positivo con respecto al año 2020, levemente mayor que el previsto para idéntico año en el Escenario A, esto es, 2,003 habitantes en el AIS en el año 2025 según este escenario (Gráfica 5-19) en contraste con los 2,718 habitantes previstos por el Escenario B para el AIS (Gráfica 5-20).

### 9.1.7.3 Escenario C

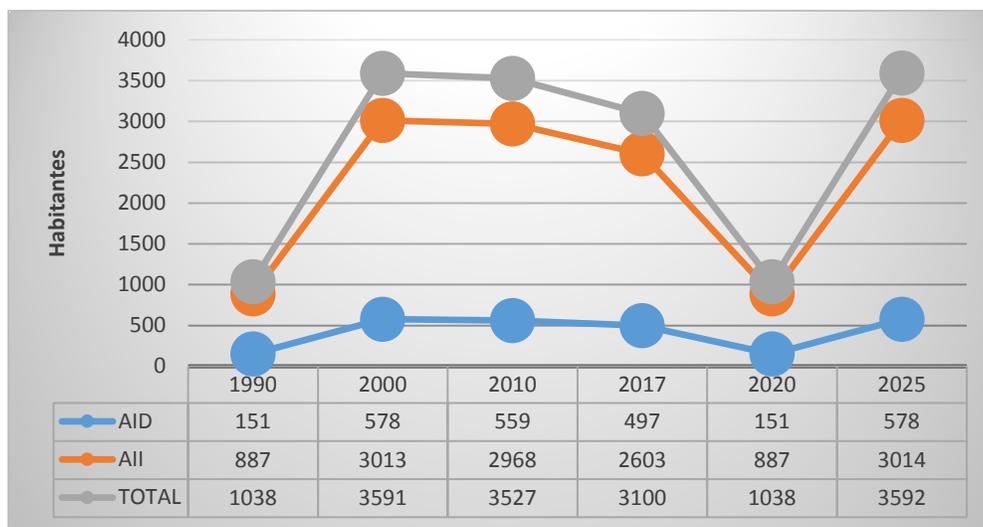
Este escenario incorpora también la intervención del Proyecto sobre la Cuenca del Río Bayano, pero con un rasgo de mayor complejidad que el considerado en el Escenario B, según se describe en los rasgos de las condiciones prevalecientes para este tercer escenario en las líneas que siguen:

1. No varía la estructura agraria que mantiene consolidada la cultura del potrero, pero el proyecto establece límites a su expansión.
2. Se presenta una situación donde los servicios sociales básicos se mantienen alejados de las comunidades de baja densidad demográfica del AIS (Ver la información del bloque tres de este capítulo y sobre Perfil epidemiológico, posterior a este punto)

3. Crecimiento natural de la población y el territorio ocupado de carácter urbano, que engrosa moderadamente la tasa ocupacional en actividades no agrícolas al cabo del año 2025.
4. El Proyecto se desarrolla generando un importante impacto en el AIS y en las condiciones de vida de la población (Ver Gráfica 5-18) situación que propicia la relativa retención de habitantes y la llegada de nuevos pobladores, contribuyendo de manera directa a desalentar la tendencia de despoblamiento descrita en este estudio (Ver información de las tendencias demográficas del AIS al principio de este capítulo).

En este escenario se concibe un Proyecto con propósitos múltiples que inspiraría el fomento de actividades productivas que a su vez, generarían el involucramiento de la población de tal manera que las motivaciones para migrar fuera del AIS disminuirían de manera ostensible. Es por esto que en este tercer Escenario, la tendencia poblacional al cabo del año 2025 prevé un incremento tenue en el proceso de reversión del despoblamiento observado en los últimos años en el AIS (lo cual se presume en los Escenarios A y B) que estaría mostrando magnitudes mayores que las del año 2010 y las estimadas para el año 2017 y en el caso de la población del AID, incluso presentaría una cantidad de habitantes similar a la registrada en el año 2000 (Gráfica 5-21).

**Gráfica 5-21. Escenario C: Movimiento de la población en el AIS al año 2025 con proyecto**



Fuente: Investigación, 2017

## 10. Características epidemiológicas en la cuenca

Este capítulo presenta la información obtenida sobre el componente relativo al Perfil Epidemiológico del AIS, con el fin de establecer la incidencia de enfermedades contagiosas y de enfermedades transmitidas por vectores, así como conocer la situación de la salud pública y de la red de infraestructura de salud dentro de la Cuenca No.148.

La información se presenta estructurada en dos secciones; en primer lugar, se encuentran los datos referentes al Perfil Epidemiológico del Entorno, que incluye datos sobre las principales afecciones de salud atendidas en los establecimientos existentes en la Cuenca No. 148, que en general corresponden a las del distrito de Chepo. También se incluyen datos sobre los principales problemas de salud que afectan a la población del Área de Influencia Social del Proyecto (AIS). Tal información fue obtenida a través de la encuesta que se realizó durante los días 8 al 12 de agosto del año en curso, llevada a cabo para obtener datos de manera directa sobre la situación de salud en las comunidades del AIS.

La información obtenida a través la encuesta en mención, ofrece una caracterización sobre las condiciones de la salud colectiva del área, particularmente en aspectos de saneamiento básico y, finalmente, la información sobre la existencia de establecimientos de servicios de salud, el uso y acceso de la población a los mismos. El conocimiento generado a través de esta información ofrece una amplia perspectiva de la situación actual de la red de servicios de salud en el distrito de Chepo y en la Cuenca No.148.

Los datos relativos a los establecimientos de servicios de salud existentes y en funcionamiento se obtuvieron de las estadísticas oficiales de Sistema de Salud de la región sanitaria de Panamá Este, teniendo como referencia el año 2015. Por su parte, los datos referidos a los establecimientos utilizados por la población del AIS, se obtuvo de lo informado por la misma, a través de la encuesta aplicada para este propósito, además de las observaciones en campo.

#### 10.1 Perfil Epidemiológico del Entorno

Como parte de la metodología para desarrollar este apartado, se procedió a solicitar los datos generados por el Sistema de Estadísticas del Ministerio de Salud (MINSA) y de la entidad integrada de estos servicios junto a los de la Caja de Seguro Social (CSS) con el fin de contar con la información necesaria para desarrollar el perfil epidemiológico de la Cuenca del Río Bayano. Sin embargo, el resultado de esta gestión no permitió contar con los datos desagregados en correspondencia con los lugares poblados que conforman el Área de Influencia Directa y en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto. En consecuencia, la información que se expone en la Gráfica 5-22, presentada a continuación hace referencia al resultado de la atención dada en los distintos establecimientos del distrito de Chepo, mas no exclusivamente de la Cuenca No.148 ni del AIS en particular.

La Gráfica 5-23 sí expone las afecciones de salud sufridas por la población del AIS, con información obtenida a través de la encuesta realizada precisamente para propósitos como éstos, donde las estadísticas oficiales no aportan datos específicos o desagregados para el área del presente estudio.

##### 10.1.1 Enfermedades atendidas en servicios de atención de salud del distrito de Chepo

De acuerdo a la Gráfica 5-22, de los grupos de enfermedades registrados en el sistema de servicios de salud de la región de Panamá Este, las enfermedades del aparato respiratorio son las más frecuentes en el distrito de Chepo. Éstas hacen alusión a dolencias tales como resfriados

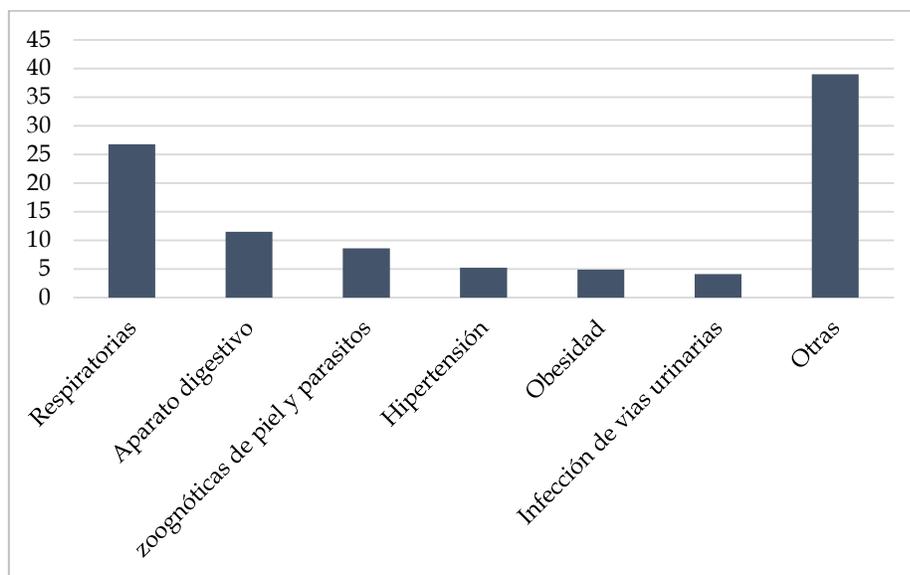
comunes, influenza, infecciones agudas de las vías respiratorias, bronquitis y asma. Se trata de enfermedades consideradas de origen ambiental, pues están muy vinculadas al medio biofísico del distrito y a las características climatológicas del mismo.

En este sentido, el área se caracteriza por presentar lluvias copiosas , pero que en muy poco influye en la generación de vectores de enfermedad en la zona, como hubiera podido ser el dengue, leishmaniasis, malaria u otras similares, que sí están presentes en el resto de la región de Panamá Este.

En segundo lugar está el grupo de enfermedades del aparato digestivo, mayoritariamente los tipos diversos de diarreas, gastroenteritis, colitis y otras. La población atribuye este tipo de enfermedades a la calidad del agua de consumo a la que tienen acceso y en muchos casos, los diagnósticos han confirmado esta suposición.

Por último, en tercer lugar y con menos de 10% del total de los casos atendidos, se registró el grupo de enfermedades de origen zoonótico, es decir, producto de la interacción con animales, ya sea como vectores o directamente como fuentes de las enfermedades contagiosas (Gráfica 5-22). Entre éstas se encuentran la escabiosis, las parasitosis y la tiña en cualquier parte del cuerpo. Esta última, por ejemplo, es adquirida a través de animales presentes en el entorno de la Cuenca, tales como el ganado vacuno, caballar y porcino, de manera directa o indirecta a través de animales domésticos u otras personas, que estuvieron en contacto con estos.

**Gráfica 10-22. Morbilidad atendida en establecimientos de salud del año 2015**



**Nota: Se refiere únicamente a establecimientos de salud del distrito de Chepo.**

*Fuente: MINSA, Dirección de Planificación, 2017.*

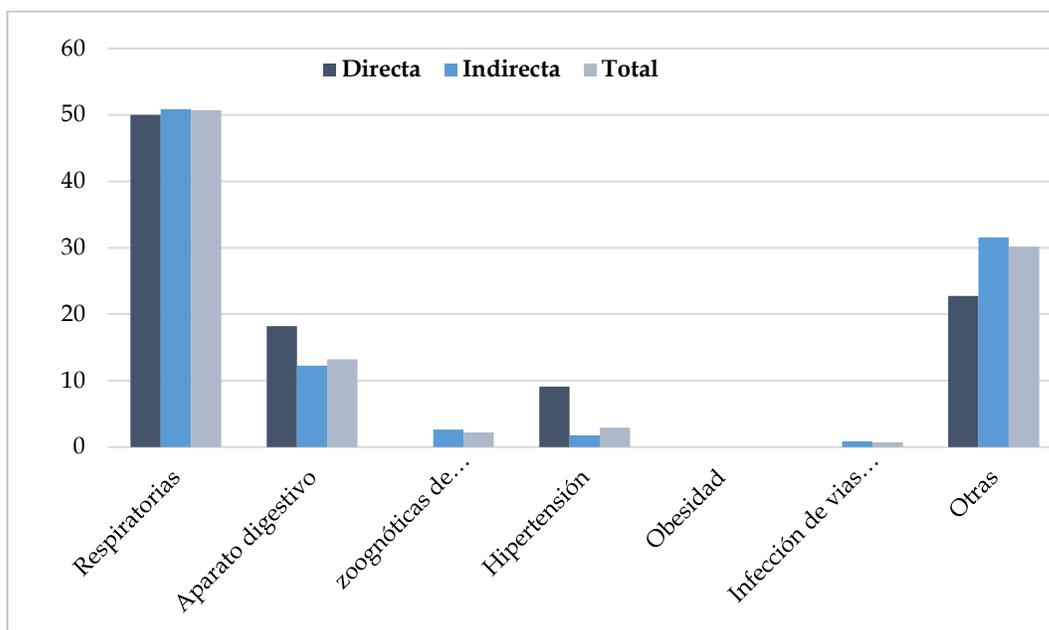
Además de estos cuadros mórbidos, la gráfica muestra, que la atención a población con problemas de Obesidad, Hipertensión e Infección de las vías urinarias, tuvo una significativa

importancia. Este tipo de problemas en buena medida hacen referencia a lo que suele denominarse estilos de vida, es decir, no se trata de infecciones o enfermedades contagiosas con intervención de vectores.

### 10.2 Morbilidad declarada por la población del AIS

La conformación del perfil epidemiológico del distrito de Chepo, en el cual, es de poca significación la presencia de aquellos grupos de enfermedades contagiosas a través de vectores, parece confirmarse en el espacio delimitado del AIS. La información obtenida a través de la encuesta aplicada en las comunidades del AIS resulta similar a la expuesta en la Gráfica 5-23, ya que la población reportó que los dos tipos de enfermedades más importantes son en primer lugar, las enfermedades del aparato respiratorio, tales como resfriados, influenza, asma y bronquitis, entre otras; y en segundo, aquéllas que afectan al aparato digestivo, tales como infecciones gastrointestinales, diarreas, colitis y otras.

**Gráfica 10-23. Morbilidad en el AIS, por área de influencia, Agosto 2017**



Fuente: Investigación, 2017.

El perfil de las enfermedades que aquejan a la población del AIS muestra una alta similitud con las que aquejan a la población de todo el distrito de Chepo, pues en ambos casos se identificó que los tipos de enfermedades adquiridas vía vectores, como el dengue, malaria o leishmaniasis, que han sido reportadas en la región este de la provincia de Panamá, tienen poca presencia en el AIS y la Cuenca del Río Bayano.

### 10.3 Situación de salud y estado de la red de salud

En esta parte del documento, se expone información que ofrece una idea de la situación de la salud, ya no desde el punto de vista de los estados mórbidos de la población sino desde el punto

de vista de las condiciones de los servicios que condicionan la salud de la población de manera colectiva.

De aquí que se presentan los resultados de la encuesta que hablan de la disponibilidad y frecuencia del agua potable, desde dónde obtienen este líquido vital para la salud, así como otras variables que hablan de la realidad del saneamiento básico de las comunidades del AIS.

Finalmente, se expone la situación actual de la presencia de establecimientos de oferta de servicios de salud y el uso que las poblaciones hacen de los mismos cuando se ven necesitadas de acudir a alguno de éstos.

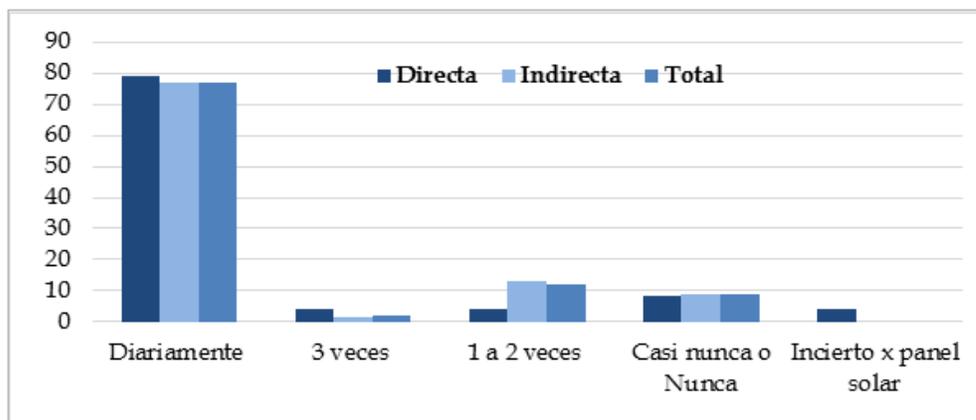
#### 10.4 Disponibilidad de agua potable en los hogares del AIS

La presencia del servicio de agua potable es fundamental para el desarrollo de las comunidades y sus actividades cotidianas, así como para la prevención de enfermedades de sus habitantes. La Gráfica 5-24 muestra que en las comunidades del AID, AII y del total del AIS del Proyecto existe disponibilidad de agua potable, sin embargo, la frecuencia de acceso a la misma presenta variaciones en cada área.

Aproximadamente, el 75% de los hogares cuentan a diario con suministro de agua potable; sin embargo, en algunas localidades si bien el agua llega todos los días, esto solo ocurre durante parte del día; en ocasiones solamente durante un tercio del día (ocho horas de suministro por día).

De acuerdo a la información obtenida a través de la aplicación de las encuestas, la composición físico química del agua suministrada a los hogares resulta de baja calidad, pues frecuentemente se encuentra turbia y con sedimentos minerales. El consumo de agua en estas condiciones puede resultar en un factor que incrementa el riesgo de contraer enfermedades e infecciones gastrointestinales, las cuales son la segunda causa diagnosticada de la morbilidad que se atiende en el distrito de Chepo y en el AIS (Gráficas 5-22 y 5-23).

**Gráfica 10-24. Frecuencia de disponibilidad de agua potable en la semana**



Fuente: Investigación, 2017.

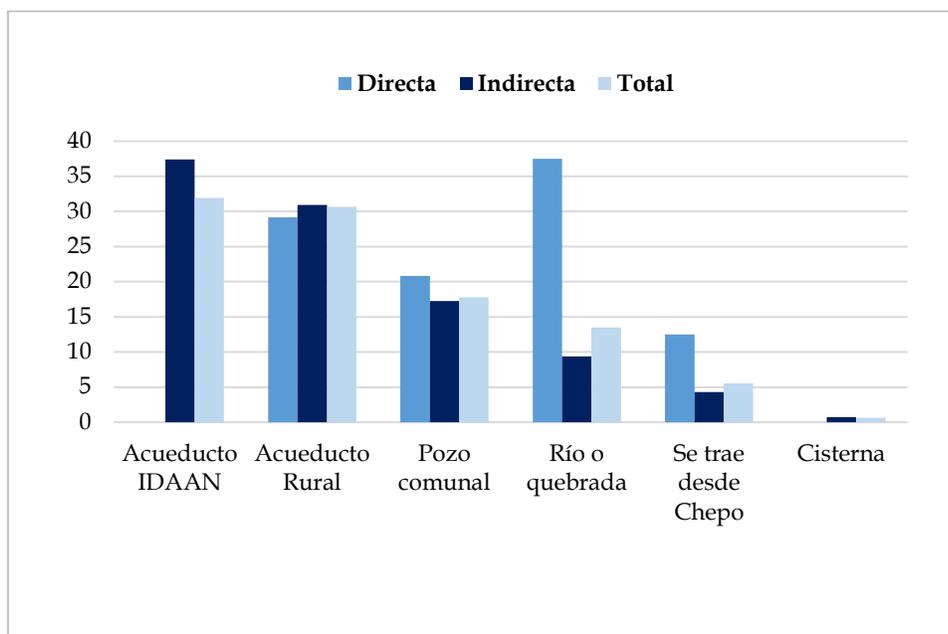
### 10.5 Fuentes de agua para consumo de los hogares en el AIS

Tal como se visualiza en la Gráfica 5-25, la mayor parte de la población del AIS que dispone de agua, la obtiene de los acueductos del IDAAN o bien, de los acueductos rurales. Sin embargo, las comunidades que conforman el AID, en la mayor parte de los casos obtienen el agua de los acueductos rurales, aunque también, de ríos y quebradas (Gráfica 5-25). En el caso de las comunidades del AII, éstas obtienen este servicio en su mayoría, de los acueductos del IDAAN o bien, de los acueductos rurales, así como de los pozos comunales (Gráfica 5-25).

Como se muestra en la Gráfica 5-25, más del 10% de los encuestados, en su mayoría del AID, informó que el agua potable es obtenida en Chepo u otro lugar de mayor concentración poblacional que cuente con el abastecimiento de algún acueducto del IDAAN y posteriormente tienen que transportarla hasta su lugar de residencia.

En su conjunto, la frecuencia de disponibilidad de agua potable durante la semana (Gráfica 5-24) y las fuentes de acceso al agua potable (Gráfica 5-25), indican que las condiciones existentes para una vida saludable de los pobladores del AIS a partir de uso y consumo de este recurso, no son las mejores. El hecho de contar con el suministro de agua, con alta frecuencia, no parece garantizar la adecuada calidad ni el volumen suficiente para satisfacer ni la demanda ni la calidad del agua de estas comunidades.

**Gráfica 10-25. Fuentes de agua para consumo**



*Fuente: Investigación, 2017*

### 10.6 Disponibilidad de servicio sanitario de los hogares en el AIS

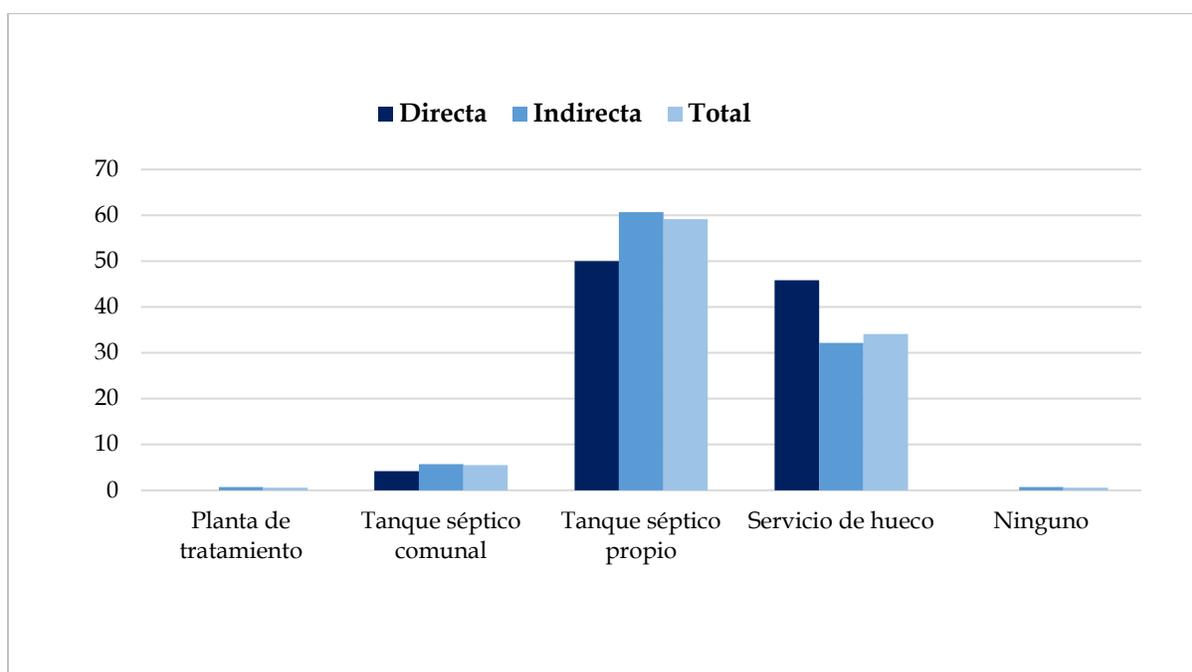
En lo que respecta a la disponibilidad de servicios sanitarios por parte de los hogares del AIS, prácticamente todos tienen alguna modalidad que cumpla con esa función. La mayoritaria, no

obstante, es la de las viviendas que cuentan con tanques sépticos propios, sumados a los servicios conocidos como servicios o “excusados de hueco” (Gráfica 5-5).

Algunas localidades con un entorno más urbanizado, como la barriada Altos del Llano, cuentan con plantas procesadoras de las aguas servidas que generan sus pobladores, pero no suele ser la regla frecuente en las localidades del AIS (Gráfica 5-5).

De esta manera, las condiciones sanitarias si bien están relativamente resueltas para gran parte de los hogares del AIS, no muestran la calidad del servicio sanitario que estos hogares debieran contar. Por lo demás, sabido es que este tipo de infraestructuras físicas de saneamiento tienen a mediano y largo plazo, perjuicios de orden ambiental. El programa gubernamental “Letrina 0” de alguna manera parte de este escenario para ser transformado.

**Gráfica 10-26. Disponibilidad de servicio sanitario en hogares**

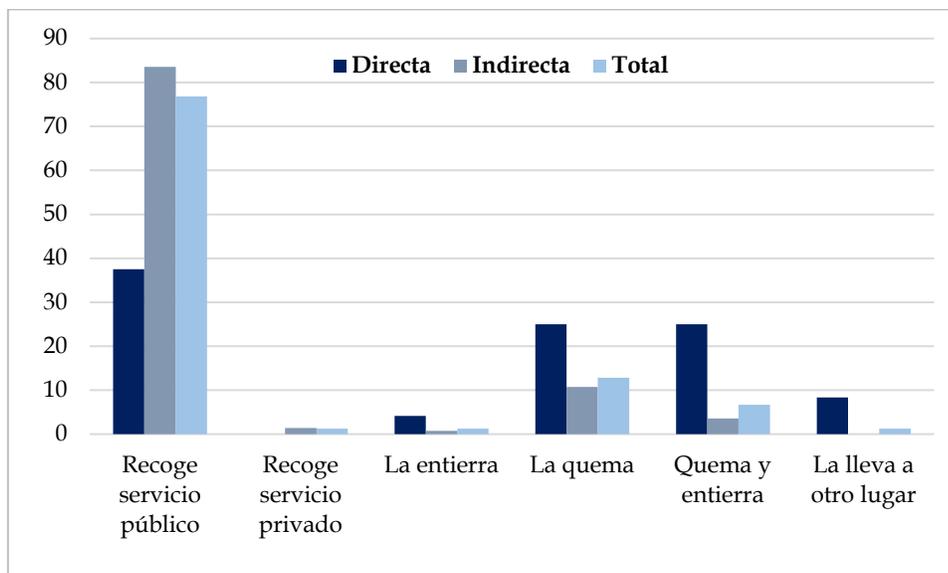


*Fuente: Investigación, 2017*

### 10.7 Disposición final de la basura de los hogares en el AIS

En lo que respecta a la disponibilidad de servicios sanitarios en los hogares del AIS, la mayoría de las viviendas cuentan con tanques sépticos propios, sumados a los servicios conocidos como servicios o “excusados de hueco”. Algunas localidades con un entorno más urbanizado, como la barriada Altos de El Llano, cuentan con plantas procesadoras de las aguas servidas que generan sus pobladores, pero no suele ser la regla frecuente en las localidades del AIS (Gráfica 5-27). De esta manera, las condiciones sanitarias si bien están relativamente resueltas para gran parte de los hogares del AIS, los servicios sanitarios predominantes pueden ser considerados de baja calidad.

**Gráfica 10-27. Disposición final de la basura**



*Fuente: Investigación, 2017*

Por lo expuesto hasta aquí, se observa que las condiciones sanitarias de la población del AIS, presentan una serie de hechos que relativizan las condiciones adecuadas para la salud que en una primera instancia pareciera darse. Esto se desprende de la calidad de los servicios de abastecimiento de agua, disposición de aguas servidas y desechos sólidos domésticos.

#### 10.8 Establecimientos de salud existentes en el distrito de Chepo

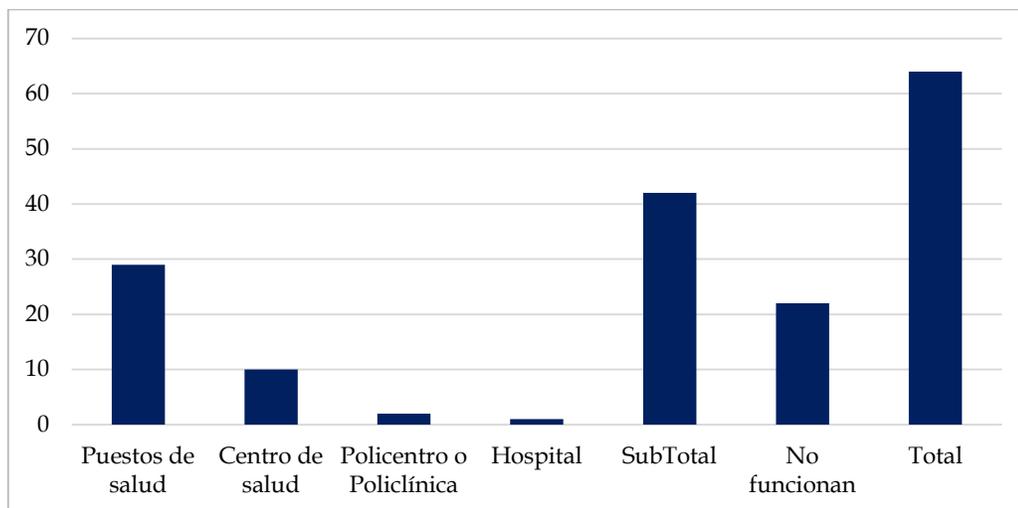
Una vez que no se incide en acciones de carácter preventivo para la salud colectiva, la respuesta de los individuos es la de acudir a algún tipo de establecimiento que atienda los problemas de salud individual. Para ello, es pertinente contar con establecimientos de servicios de salud que atiendan los problemas surgidos en general, por la falta de saneamiento básico adecuado o por el mal manejo del ambiente, además de los llamados “estilos de vida”.

En el caso de la región del distrito de Chepo, las estadísticas oficiales dan cuenta que existe un hospital y una policlínica establecidos por la Caja de Seguro Social, el resto de los establecimientos, o sea, los puestos de salud, Centros y Poli centros de salud corresponden al Ministerio de Salud.

La red de servicios de atención de salud del distrito de Chepo, en total posee 63 establecimientos de nivel primario más el hospital localizado en la cabecera de Chepo, que corresponde a un nivel secundario de atención, completando un total de 64 establecimientos de atención de salud.

Sin embargo, hay 22 de los 51 puestos de salud fuera de servicio, que no están operando, lo que deja a los pobladores de estos sitios sin al menos, el mínimo nivel de atención de los problemas de salud (Gráfica 5-28).

**Gráfica 10-28. Establecimientos de salud del distrito de Chepo**



*Fuente: MINSA, Dirección de Planificación, 2017.*

Lo antes dicho, obliga a los que demandan servicios de salud acudir a establecimientos que se ubican a distancias más lejanas, con lo que supone de elevación de costos para lograrlo.

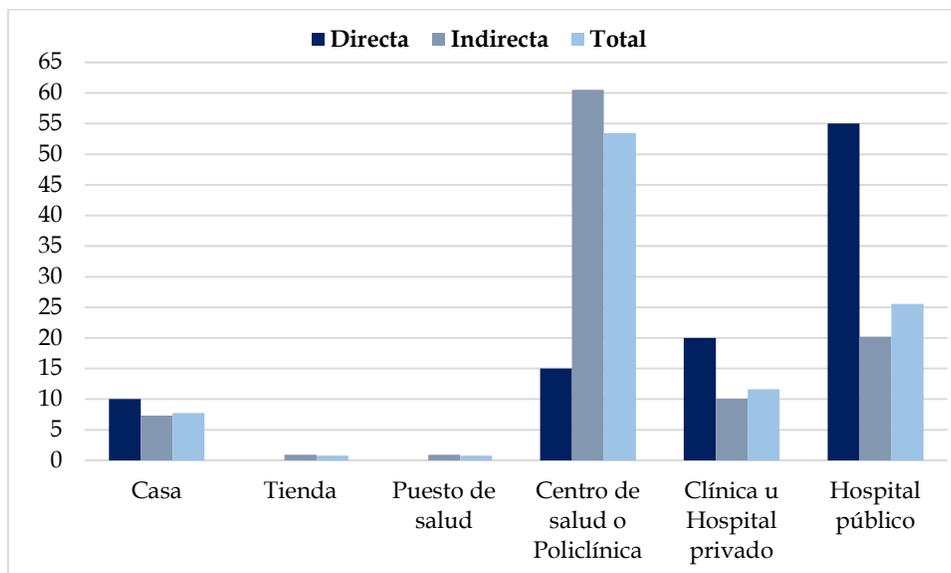
#### 10.9 Establecimientos de salud a los que acude la población del AIS

En el evento de los pobladores del AIS con problemas de salud, se observa que quienes residen en el AID acuden mucho más al hospital (de Chepo en este caso) que quienes viven en el AII y que lo tienen geográficamente más accesible (Gráfica 29).

Prácticamente es reducido el porcentaje de pobladores del AIS que acude a resolver sus problemas, que en su mayor parte son primarios y simples, en los puestos de salud y en los Centros y Policlínicas de Salud (Gráfica 29).

En conclusión, la red de servicios de salud no está operando de la manera más apropiada para la resolución de los problemas de salud de los pobladores, a tal punto que una gran parte de los residentes del AID no pasan por el tipo de establecimientos menos complejo que un hospital, como lo es la policlínica o los Centros de salud, los que estos moradores prácticamente no acuden.

**Gráfica 10-29. Establecimientos a los que acude la población del AIS**



*Fuente: Investigación, 2017*

### 10.10 Conclusiones

Respecto al perfil epidemiológico de la región de Chepo y de la AIS, de acuerdo a la información descrita en este capítulo, el grupo de enfermedades del aparato respiratorio marca la mayor prevalencia entre los pobladores. Esto adquiere sentido cuando se visualizan las características del entorno biofísico, incluida climatológicas, en el que viven los moradores de estas comunidades. Otro grupo de enfermedades que es también relevante y que en muchos casos es de origen ambiental como ocurre con las diarreas, infecciones gastrointestinales y otras. De igual manera, las enfermedades de origen animal (zoonótico) lo mismo que la hipertensión resultan relevantes en el área.

El perfil observado no muestra la presencia de enfermedades contagiosas vinculadas a vectores como se informa para el resto de la región Este de la provincia y particularmente, la zona indígena. La situación de salud en general, muestra basarse en condiciones de ciertas deficiencias en función de los niveles heterogéneos de calidad en los servicios de sanidad básica y de la disponibilidad y disposición apropiada de establecimientos, generalmente con falta de capacidades para la resolución de problemas de salud de los pobladores, que lleva a que sobre todo los que habitan el AID, se ven inducidos a obviar el primer nivel de atención y acudir directamente a un nivel secundario como es el del hospital de la región, que en este escenario es el de Chepo.

## 11. Descripción de la estructura económica de la cuenca

A diferencia de lo social, en donde la información de campo se puede obtener mediante estudios muestrales, la recopilación de la información económica, se basa en otras unidades de análisis, es decir, en el sector agropecuario los datos se obtienen a partir de fincas, mientras que las otras actividades se trabajan mediante unidades denominadas, establecimientos comerciales o de servicios y en el caso de las industrias, locales industriales o fábricas.

Estas unidades no son homogéneas, razón por la cual habría que hacer tantas encuestas como actividades productivas se desarrollen en el área, para que el marco muestral sea significativo.

Por otra parte, en el INEC, de la Contraloría General de la República, la información agropecuaria, comercial, industrial y de servicios, sólo se suministra desde el nivel de corregimiento, ya que asumen que hay restricciones legales para proveer información de fincas o de establecimientos comerciales e industriales.

En consecuencia, para los efectos de este estudio el Área de Influencia Económica (AIE), abarca los corregimientos y la comarca circundante al “espejo de agua del Lago, aguas arriba del sitio de presa y 30 kilómetros durante su recorrido aguas abajo del sitio de presa”.<sup>3</sup>

El área económica de influencia directa (AID) del proyecto, la conforman 3 corregimientos del distrito de Chepo (Chepo cabecera, El Llano y Cañita), ubicados aguas abajo del sitio de presa y cerca de los puntos de abducción.

El área económica de influencia indirecta (AII) del proyecto corresponde a los corregimientos y la comarca circundante al “espejo de agua del Lago, aguas arriba del sitio de presa, o sea, Comarca Madugandi y corregimiento de Torti.

En consecuencia, el área de influencia económica según tipo de aprovechamiento de la tierra alcanza 123,813 hectáreas, de las cuales 57,643 ha están en el área económica de influencia directa y 66,170 en el área económica de influencia indirecta.

En relación con la extensión territorial, la Cuenca del Río Bayano tiene una superficie de 498,400 hectáreas, que incluyen parte de la comarca de Madugandi y Darién. El Área de Influencia Económica (AIE) de este estudio representa el 25% de ese territorio. El área económica de influencia directa (AID) ocupa el 12%, mientras que el área económica de influencia indirecta (AII) abarca el 13% del total de la Cuenca del Río Bayano.

### 11.1 Área de influencia directa

En esta sección, se describe y analiza la estructura económica del área de influencia directa, ubicada en la parte baja de la Cuenca número 148 del Río Bayano, localizada al este de la Provincia de Panamá, específicamente en el distrito de Chepo.

---

<sup>3</sup> TDrs Estudio Socioeconómico del Río Bayano. P.1

Para los efectos de este estudio el área socioeconómica de influencia directa del proyecto, abarca 3 corregimientos en el distrito de Chepo (Chepo cabecera, El Llano y Cañita). Esta es un área cuyo desarrollo está condicionado por la existencia del Lago Bayano y su hidroeléctrica, ya que el flujo, aguas abajo depende de la situación del embalse. En lo referente a las actividades económicas, en la actualidad es una zona dedicada principalmente a actividades agrícolas y ganaderas, principalmente siembra y cosecha de arroz y cría de ganado y aves de corral. Estos tres corregimientos tienen una extensión de 1,270.6 km<sup>2</sup> con una población de 32,967 al año 2017<sup>4</sup>. En este contexto, la falta de caminos de penetración hace difícil la comercialización de los productos y limita el acceso para el suministro de facilidades de infraestructura, tales como: servicios públicos, escuelas y centros de salud. Esto se refleja en una economía de subsistencia, que genera bajos ingresos para la población individual y la familia en conjunto.

Como se indicó anteriormente, las actividades económicas están concentradas en el sector agropecuario (ganadería y agricultura). Entre los productos que se cultivan se encuentran: granos básicos (arroz, maíz, frijol de bejuco) y tubérculos (yuca, ñame, oteo) y frutas tales como caña de azúcar y sandía.

La ganadería es del tipo extensiva y de baja productividad, con un hato ganadero aproximado de 42,976 cabezas de ganado. El 60.4% de estas actividades se desarrollan en Chepo Cabecera, el 30.4% en El Llano y el 9.2% en Cañita.

Las actividades industriales, el comercio y los servicios se concentran principalmente en el corregimiento de Chepo cabecera, en su zona urbana.

#### 11.1.1 Sector primario

##### 11.1.1.1 Aprovechamiento de la tierra

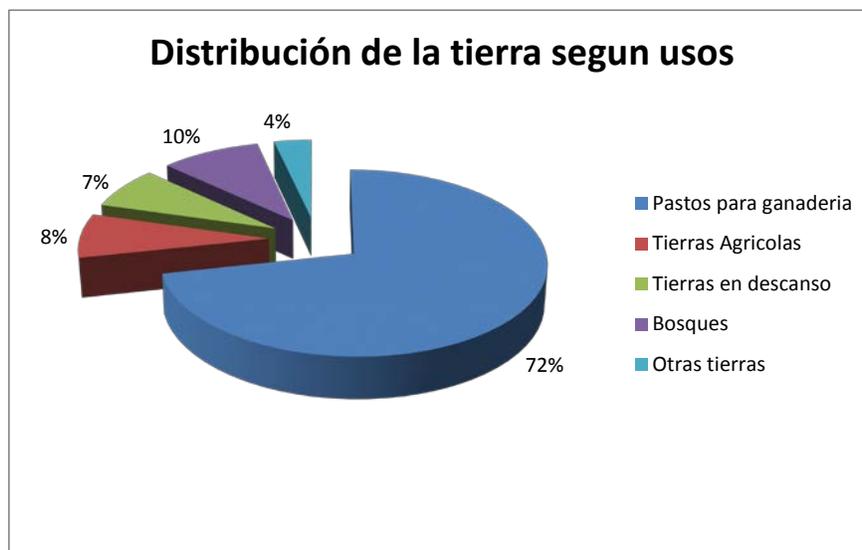
Las actividades agropecuarias del Área de Influencia Directa del Proyecto dentro de la Cuenca del Río Bayano cubren 57,643 hectáreas, de las cuales el 71.6% (41,287 ha), se dedican a la explotación pecuaria. En el área de estudio dedicada a la explotación agropecuaria, se registraron 1,898 explotaciones, en las cuales cría ganado y se cultiva en forma diversificada, mezclando actividades agropecuarias con el cultivo de granos y tubérculos.

De acuerdo a los datos del Censo Agropecuario del año 2011, la ganadería ocupa el 71.6% de la superficie en explotación de esta área, mientras que los cultivos temporales usan el 5.5 % de dicha superficie y los cultivos permanentes 2.3%. Cabe destacar que sólo un 7.4% de la superficie en explotación se encuentra en descanso o barbecho. La gráfica 5-30 presenta el aprovechamiento de la tierra según los usos que la población del AID hace de ella.

---

<sup>4</sup> INEC Panamá. Estimación y proyección de la población del distrito de Chepo. Cuadro #48

**Gráfica 5.30 Principales usos de suelo en el Área de Influencia Directa**



*Fuente: Investigación, 2017*

#### 11.1.1.2 Tenencia de la tierra

De acuerdo con el censo agropecuario del año 2011, en los tres corregimientos en estudio existen 1,898 explotaciones, 72.3% de ellas poseen títulos de propiedad, mientras que el 23.2% de estas fincas tienen tierras ocupadas sin título de propiedad, además existe un porcentaje de 4.5% correspondiente a explotaciones con tierras arrendadas o bajo régimen mixto.

En cuanto a la superficie de la tierra, de las 57,643 hectáreas que conforman el área de influencia directa bajo explotación, el 30.8% de estas tierras no poseen título de propiedad, 42.2% si cuentan con dicho título, 25.5% se ubica bajo la categoría de régimen mixto y 1.6% es superficie de arrendamiento. En cuanto a las explotaciones que no poseen título de propiedad, la mayor parte se localizan en las localidades de El Llano y Chepo Cabecera.

A continuación, se presentan dos tablas (5-5 y 5-6) con información referente a la superficie y aprovechamiento de las explotaciones agropecuarias y de la tenencia de la tierra en el Área de Influencia Directa.

Como se puede apreciar en la tabla 5-6, las mayores superficies corresponden a los pastos mejorados (27%) y a los pastos tradicionales (26.7%), con un porcentaje menor se encuentran los pastos naturales con 17.3% de la cobertura, en resumen, el territorio ocupado por pastos cubre más del 71% del AID, otro porcentaje importante es el de bosques y montes que ocupan el 9.5% y finalmente las tierras cultivadas presentaron porcentajes del 5.5% para cultivos temporales y 2.3% para cultivos permanentes. Los datos completos por corregimiento se pueden consultar en la siguiente tabla.

En el tema de la tenencia de la tierra, aquellas tierras que cuentan con título de propiedad, representan la mayor parte con un porcentaje de 42.2%, sin embargo, las tierras ocupadas que no cuentan con título de propiedad representan el 30.8% que puede considerarse un porcentaje alto, por las complicaciones que implica esta situación. Otro porcentaje importante de tierras son las que se encuentran bajo un régimen de tenencia mixto con el 25.5%, por último, el porcentaje más bajo está representado por las tierras bajo arrendamiento con un 1.6%, los datos completos se encuentran a continuación en la tabla 5-7.

Tabla 5-6. Superficie y aprovechamiento de las Explotaciones Agropecuarias del Área de Influencia Directa

Corregimiento	Total	Cultivos temporales	Cultivos permanentes	Descanso o barbecho	Pastos tradicionales	Pastos mejorados	Pastos de corte y bancos proteicos	Pastos naturales o nativos	Bosques y montes	Otras tierras
Chepo (Cabecera)	31,071	1,458	518	1,628	7,325	9,873	163	7,299	1,941	864
Cañita	7,706	562	108	1,043	2,211	1,307	77	729	1,455	213
El Llano	18,866	1,156	721	1,612	5,854	4,368	135	1,945	2,098	979
<b>Totales</b>	57,643	3,177	1,346	4,283	15,390	15,549	375	9,973	5,494	2,056
	<b>100%</b>	5.5%	2.3%	7.4%	26.7%	27.0%	0.7%	17.3%	9.5%	3.6%

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

Tabla 5-7. Tenencia de la tierra en el Área de Influencia Directa						
Área de influencia	Total	Ocupadas con título de propiedad	Ocupadas sin título de propiedad	Bajo arrendamiento	Tierras o propiedad colectiva	Bajo régimen mixto de tenencia
Chepo (Cabecera)	31,071	15,638	5,093	794	-	9,546
Cañita	7,706	2,218	4,436	110	-	942
El Llano	18,866	6,465	8,210	1	-	4,191
<b>Totales</b>	<b>57,643</b>	<b>48,642</b>	<b>35,478</b>	<b>1,809</b>	<b>0</b>	<b>29,357</b>
	<b>100.0%</b>	<b>42.2%</b>	<b>30.8%</b>	<b>1.6%</b>	<b>0.0%</b>	<b>25.5%</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

### 11.1.1.3 Producción agrícola

Los datos más destacados en cuanto a la producción agrícola se relacionan principalmente con los cultivos temporales, en especial los granos básicos y tubérculos. En cuanto al valor económico de la producción de granos, tubérculos y frutales en el área de estudio se tienen ganancias de aproximadamente 2.6 millones de Balboas, mientras que la parte destinada a la comercialización asciende a 2 millones de Balboas. Ello indica que el 23% del valor de la producción se dedica al autoconsumo. Dentro de los granos básicos el arroz, el maíz y el guandú son los principales. Como se aprecia la Tabla 5-8, los rendimientos por hectárea de estos productos son bajos, lo que indica el uso de técnicas de escaso valor tecnológico.

Tabla 5-8. Principales cultivos en el AID (Chepo, El Llano y Cañita)							
Categoría	Superficie cultivada (Ha)	Cosecha en Cáscara	Rendimiento por hectárea	Costo por quintal (Balboas)	Valor de la producción (Balboas)	Excedente para la venta en cáscara	Valor de las ventas (Balboas)
<b>Granos</b>							
Arroz	1,688	83,198	49.3	24.5	2, 038,342.4	76, 077	1, 863, 886.5
Maíz	274	3,291	12	18.25	60,058.93	886	16, 196.5
Frijol de bejuco	85.35	355	4.2	120	42, 543.60	117	14, 058
Guandú	69.13	486	7	200	97, 248	89	17, 864
<b>Tubérculos</b>							
Yuca	29	3,805	129.2	16.6	63,162	481	7,987
Ñame	51.63	3,220	62.4	24.5	78,890	623	15, 252
Otoe	4.45	2,151	483.3	53.5	115,070	1,437	76, 880
Ñampi	10.2	562	55.1	78	43,848	35	2, 730
Zapallo (unidades)	0.52	706	1,357.70	6	4,236	0	0
<b>Frutas</b>							
Caña (Ton. Cortas)	32.21	3,162	95.2	77,459	77,459	107	2,626
Sandía (unidades)	1.53	617	403.3	617	617	0	0
<b>Total</b>	<b>2,247</b>				<b>2,621,476.02</b>		<b>2,017,452.83</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en la base de datos de INEC Panamá e IMA, 2017.

En cuanto a la distribución territorial de estas actividades, la principal área arrocera se localiza en Chepo cabecera con el 86% de la producción, la zona donde se cultiva la mayor cantidad de maíz se encuentra en El Llano (63%), la producción de frijol del bejuco también es destacada en el Llano (54%), así como el Ñame (92%), el Guandú en Chepo cabecera (66%); y las frutas se cultivan principalmente en Chepo Cabecera.

En este contexto, el 75% de la superficie sembrada y El 92% de la comercialización de granos, tubérculos y frutas corresponden al arroz. La productividad de los cultivos del área es baja, ejemplo de ello es el arroz, cuyo rendimiento promedio por ha a nivel nacional está entre los 90 y 100 QQ por ha, mientras que en el área de estudio se ubica en 49 QQ x ha. En lo que se refiere al maíz el rendimiento promedio por ha a nivel nacional está 35 QQ por ha, mientras que en el área de estudio se apenas llega a 12 QQ x ha.

Sólo el cultivo de arroz es una actividad que esta principalmente destinada a la comercialización. Los otros productos están entre 70 y 80% destinados al autoconsumo.

Los cultivos permanentes más relevantes del área de influencia socioeconómica de este estudio son el Limón, Café, Banano, Plátano y Piña. De ellos el Café y el Plátano se producen con fines de comercialización. El valor de la producción de estos rubros en el área de estudio asciende a B/. 320,507.00, de las cuales es destinada a la comercialización B/.108, 593.90 Balboas. La producción utilizada para el autoconsumo alcanza el 56% del total.

La producción de café muestra un valor de B/. 415,800.00, de los cuales el 73% se comercializó. El plátano, a pesar de producirse en cantidades significativas, parece constituir parte importante de la dieta básica del área ya que sólo se comercializó el 36% de su producción. De las frutas, únicamente el limón tiene importancia comercial, ya que el 23% de su producción va al mercado. La piña, la naranja y el banano se utilizan para autoconsumo.

Como se pudo apreciar en este apartado, los cultivos de granos, tubérculos y frutas, tienen como principal finalidad satisfacer las necesidades de la población del AID, su comercialización representa ganancias muy pequeñas que contribuyen poco al desarrollo económico y social de la zona.

Tabla 5-9. Valor de la producción de cultivos permanentes en área de influencia directa del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano						
Rubro	Unidad de medida	Producción	Costo unidad (Balboas)	Valor de la producción B/.	Excedente para la venta	Valor de las ventas (Balboas)
Limón	Ciento	5,803	5.00	29,015.00	3,066	15,330.00
Café	Quintal pilado	538	75.00	40,350.00	3	225.00
Banano	Racimos	3,821	2.13	8,138.73	310	660.30
Plátano	Ciento	9,033	25.00	225,825.00	3,671	91,775.00
Piña	Unidades	1,531	0.70	1,071.70	278	194.60
Naranja	Ciento	1,955	5.00	9,775.00	43	215.00

Tabla 5-9. Valor de la producción de cultivos permanentes en área de influencia directa del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano						
Rubro	Unidad de medida	Producción	Costo unidad (Balboas)	Valor de la producción B/.	Excedente para la venta	Valor de las ventas (Balboas)
Papaya	Unidades	3,166	2	6,332.00	92	184.00
<b>TOTAL</b>				<b>320,507.43</b>		<b>108,583.90</b>

Fuente: Investigación 2017, sobre la base de datos de INEC Panamá e IMA, 2017.

A nivel de corregimientos, el área cafetalera se ubica en Chepo Cabecera, la zona de producción de plátano está en El Llano; el banano se concentra en Chepo cabecera; la piña se ubica en El Llano; la naranja en Chepo cabecera y El Limón se produce en Chepo cabecera.

#### 11.1.1.4 Producción pecuaria

Este apartado presenta las cifras relativas a las actividades productivas pecuarias, que es el nombre que suele darse a las actividades ganaderas, que tienen como finalidad la crianza de animales para su comercialización y aprovechamiento económico. En el AID existe la cría de ganado vacuno, porcino y de aves de corral. En este sector productivo se destaca por su importancia y dimensión la ganadería. El hato ganadero del área de influencia directa de este estudio socio-ambiental es de 42,976 cabezas de ganado, de las cuales el 50% son vacas, el 29% son novillas y el 17% son terneros y terneras (Tabla 5-10).

En cuanto a la distribución territorial, la actividad ganadera está concentrada en un 60% en Chepo Cabecera, 30% en El Llano y 10% en Cañita. El número promedio de animales por finca es de 83, aunque en Chepo Cabecera el promedio es de 111 cabezas por finca. El Sacrificio de vacas y toros en esta área alcanzó las 6,452 cabezas, lo que generó ingresos económicos por más de 7.3 millones de Balboas.

Al analizar la relación existente entre la cantidad del hato ganadero y la superficie dedicada a la cría de ganado vacuno, se puede apreciar que en el área de estudio, existen .996 cabezas x hectárea, lo que hace evidente el predominio de técnicas de ganadería extensiva. Ya que la estabulación permite criar únicamente entre 10 y 30 cabezas de ganado por hectárea.

Tabla 5-10. Existencias de Ganado Vacuno en Área de Influencia Directa								
Área de estudio y corregimiento	Existencia de ganado vacuno (cabezas)							
	Total	Clase						
		Toros	Toretos	Novillos	Bueyes	Vacas	Novillas	Terneros y terneras
Chepo (cabecera)	25,975	641	322	4,270	13	12,387	3,969	4,373
Cañita	3,934	94	105	343	25	2,251	453	663
El Llano	13,067	247	170	1,783	3	6,814	1,662	2,388
<b>Total</b>	<b>42,976</b>	<b>982</b>	<b>597</b>	<b>6,396</b>	<b>41</b>	<b>21,452</b>	<b>6,084</b>	<b>7,424</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario, 2011.

En lo referente al valor económico del sacrificio del ganado vacuno, en el Área de Influencia Directa se presentaron los siguientes valores. La mayor cantidad de sacrificios corresponden al corregimiento de Chepo con 4,190, así como el valor de las ventas con 4, 713, 750 millones de Balboas, el resto de los datos puede apreciarse en la Tabla 5-11.

Como se aprecia en la Tabla 5-12, en lo que se refiere a la actividad porcina, en el área de estudio se contabilizaron aproximadamente 1,623 puercos distribuidos en 183 fincas. La relación de animales por finca es de 9. Sin embargo, las fincas porcinas de Chepo Cabecera muestran un mayor número de animales con 14, a continuación, se muestran los datos completos de esta temática.

Tabla 5-11. Valor del sacrificio de Ganado Vacuno en Área de Influencia Directa					
Área de estudio y corregimiento	Reses sacrificadas o vendidas para el sacrificio				
	Cantidad (en cabezas)	Peso en kilos	Precio en pie (B/. X kilo)	Valor de las ventas por cabeza de ganado (B/.)	Valor de las ventas (B/.)
Chepo (Cabecera)	4,190	500	2.25	1,125.00	4,713,750
Cañita	501	500	2.25	1,125.00	563,625
El Llano	1,761	500	2.25	1,125.00	1,981,125
<b>TOTAL</b>	<b>6,452</b>				<b>7,258,500</b>

Fuente: Investigación 2017, sobre la base de datos de INEC Panamá y ANAGAN

Tabla 5-12. Existencia de Ganado Porcino en Área de Influencia Directa						
Área de estudio y corregimiento	Explotaciones	Existencia de ganado porcino (en cabezas)				
		Total	Clase			
			Machos y hembras de cría	Machos y hembras de reemplazo	Machos y hembras de ceba	Lechones y lechonas
Chepo (cabecera)	60	822	332	30	175	285
Cañita	23	164	86	3	47	28
El Llano	100	637	280	45	111	201
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>1,623</b>	<b>698</b>	<b>78</b>	<b>333</b>	<b>514</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario, 2011.

Las ventas de ganado porcino en esta área alcanzaron las 676 cabezas, con ingresos económicos de B/. 48,600.00 de Balboas.

Tabla 5-13. Valor de la venta de Ganado porcino en Área de Influencia Directa			
Área de estudio y corregimiento	Venta de ganado porcino		
	Explotaciones	Cantidad (en cabezas)	Valor total de la venta (en balboas)
Chepo (cabecera)	19	399	29,684.00
Cañita	8	95	8,546.00
El Llano	18	182	10,370.00
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>676</b>	<b>48,600.00</b>

Fuente: Investigación 2017, sobre la base de datos de INEC Panamá

La producción de aves también tiene presencia en el Área de Influencia Directa, la producción de gallinas se concentra en el corregimiento de Chepo Cabecera con el 94%, con un promedio de 299 aves por finca en este corregimiento, mientras que El Llano destaca por su producción de codornices. Ver Tabla 5-14.

Tabla 5-14. Producción de Aves de Corral en Área de Influencia Directa					
Área de estudio y corregimiento	Gallinas	Gallos y gallinas de pelea	Patos y gansos	Pavos	Codornices
	Cantidad (cabezas)	Cantidad (cabezas)	Cantidad (cabezas)	Cantidad (cabezas)	Cantidad (cabezas)
Chepo (Cabecera)	223,524	39,382	1,263	102	42
Cañita	4,100	622	77	9	10
El Llano	10,775	1,877	636	81	2,022
<b>Total</b>	<b>238,399</b>	<b>41,881</b>	<b>1,976</b>	<b>192</b>	<b>2,074</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario, 2011.

En cuanto al valor económico, las ventas de aves de corral sumaron 928,112.0 Balboas, de las cuales, las mayores ganancias corresponden a gallinas como se aprecia en la Tabla 5-15.

Tabla 5-15. Valor de la venta de Aves de corral en Área de Influencia Directa						
Área de estudio y corregimiento	Valor total de la venta (en Balboas)					
	Gallinas	Gallos y gallinas de pelea	Patos y gansos	Pavos	Codornices	Total
Chepo (Cabecera)	923, 131	805	285	-	-	924,221.00
Cañita	582.00	-	-	-	8	590.00
El Llano	2,031.00	330	120	120	700	3,301.00
<b>Total</b>	<b>925, 744</b>	<b>1,135.00</b>	<b>405.00</b>	<b>120.00</b>	<b>708.00</b>	<b>928,112.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario, 2011.

En este contexto, se analiza la presencia de otro tipo de animales asociados con las actividades productivas. En el Área Directa, se contabilizaron aproximadamente 3,228 caballos, 35 mulas, asnos y otros, 165 cabras, 62 búfalos y 512 ovejas. La Tabla 5-16 muestra los detalles de esta temática por corregimiento.

Tabla 5-16. Existencia de Caballos, mulas, asnos y otros en Área de Influencia Directa							
Área de estudio y corregimiento	Existencia de ganado (cabezas)						
	Caballar			Mular y asnal	Caprino	Bufalino	Ovino
	Total	Macho	Hembra	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Chepo (cabecera)	2,047	1,097	950	16	133	55	305
Cañita	273	136	137	5	5	-	43
El Llano	908	490	418	14	27	7	512
<b>Total</b>	<b>3,228</b>	<b>1,723</b>	<b>1,505</b>	<b>35</b>	<b>165</b>	<b>62</b>	<b>860</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario, 2011.

A manera de resumen se presenta el valor total de las ventas de la actividad pecuaria del área de estudio, las cuales alcanzaron los 8.2 millones de Balboas.

Tabla 5-17. Valor total de las ventas (Balboas) de la actividad pecuaria en Área de Influencia Directa				
Área de estudio y corregimiento	Ganado Vacuno	Ganado Porcino	Aves de corral	Total
Chepo (Cabecera)	4,713,750.00	29,684.00	925,744.00	5,669,178.00
Cañita	563,625.00	8,546.00	590.00	572,761.00
El Llano	1,981,125.00	10,370.00	3,301.00	1,994,796.00
<b>Total</b>	<b>7,258,500.00</b>	<b>48,600.00</b>	<b>929,635.00</b>	<b>8,236,735.00</b>

Fuente: INEC Panamá, Censo Agropecuario, 2011.

### 11.1.2 Actividades Industriales en el Área de Influencia Directa

Las actividades relacionadas con la industria en el AID, se relacionan principalmente con actividades agroindustriales llevadas a cabo en los hogares, así como actividades vinculadas a la industria de la construcción, las cuales son llevadas a cabo por trabajadores independientes.

#### 11.1.2.1 Agroindustria:

La Tabla 5-18 muestra las principales actividades agroindustriales que se realizan en el Área Directa. Como se puede apreciar los principales productos obtenidos de estas actividades tienen que ver con la producción de huevos y leche. Del total de producción, el autoconsumo representa el 3%. En términos monetarios, las ganancias económicas del área de estudio representaron 3.8 millones de Balboas como se aprecia en la tabla antes mencionada.

Tabla 5-18. Valor de las ventas de la actividad agroindustrial en Área de Influencia Directa

Producto	Unidad de medida	Producción	Valor de la producción (B/.)	Ventas	Valor de las ventas (Balboas)
Leche	Litro	12,980	5,190	5,229	13,197.00
Queso	Libra	21	89.00	9	11.00
Huevos de gallina	Unidades	272,819	3, 933, 487	260,358	3,810,430.00
Huevos de codorniz	Unidades	14,097	1, 180	14,024	1,174.00
Jugo de Caña	Cubo de 5 galones	1,827	11, 580	198	1,255.00
Miel de Caña	Cubo de 5 galones	370	3,211.00	311	2,699.00
Panela	Libras	260	572.00	189	416.00
<b>Total</b>			<b>3,955,309</b>		<b>3,829,182.00</b>

Fuente: INEC Panamá, Censo Agropecuario, 2011.

#### 11.1.2.2 Otras Industrias:

En el área de los corregimientos de Chepo Cabecera, Cañita y el Llano, se identificaron 49 establecimientos de tipo industrial, entre los que destacan los talleres de tapicería, los aserraderos, y las panaderías, el monto bruto de ingresos de estos negocios asciende a 15.4 millones de Balboas, como se aprecia en la Tabla 5-19.

Tabla 5-19. Valor de las ventas de la actividad de otras industrias en Área de Influencia Directa

Actividad	Establecimientos	Valor económico (Balboas)
Fabricación de muebles y colchones (Tapicerías)	20	3, 525,000
Aserraderos y acepilladura de madera	8	4,225,000
Elaboración de artículos de hormigón, cemento, yeso y panalit	4	725, 000
Otras	13	6, 200,000
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>15,400, 000</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

### 11.1.2.3 Comercios en el Área de Influencia Directa

En lo que se refiere a los comercios localizados dentro del Área Directa, se identificaron 149 locales, entre los cuales predominan los negocios al por menor, es decir: tiendas, abarroterías, quioscos y mini supermercados, entre estos representan más del 53% del total de comercios del AID. En conjunto, los comercios del área de estudio presentaron ventas superiores a los 17.6 millones de Balboas como se indica en la Tabla 5-20.

Tabla 5-20. Valor de las ventas de la actividad comercial en Área de Influencia Directa		
Actividad	Locales	Monto B/.
Venta al por menor (abarrotes, tiendas, quioscos, etc.)	47	3,525,000
Mini-supermercados	32	4,525,000
Venta al por menor de prendas de vestir (excepto calzados)	8	600,000
Venta al por menor de productos farmacéuticos y medicinales	7	525,000
Venta al por menor de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio en almacenes especializados	6	875,000
Venta al por menor en almacenes con surtido muy diversos	6	875,000
Otros	43	6,650,000
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>17,575,000</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

### 11.1.3 Servicios en el Área de Influencia Directa

Las actividades terciarias de la economía local, son suministradas por 103 establecimientos orientados principalmente hacia los servicios personales, de entretenimiento, de arrendamientos y de salud. Resulta interesante que la mayor cantidad de establecimientos tiene que ver con servicios relacionados con actividades y organizaciones religiosas (34 establecimientos), en segundo lugar se encuentran los bares, cantinas, discotecas y jardines con 22 establecimientos siendo ambas actividades las más destacadas en cuanto a número de locales. En conjunto, los ingresos provenientes de estas actividades alcanzan la suma de 7.7 millones de Balboas como se aprecia en la Tabla 5-21.

<b>Tabla 5-21. Valor de las ventas de la actividad de servicios en Área de Influencia Directa</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Establecimientos</b>	<b>Monto B/.</b>
Servicio en bares, cantinas, discotecas y jardines	22	1,650,000.00
Alquiler de otro tipo de maquinaria, equipo sin operador y mercancías tangibles	9	675,000.00
Lavado, secado y limpieza de prendas de tela y de piel	4	300,000.00
Actividades de organizaciones religiosas	34	2,550,000.00
Actividades de médicos y odontólogos	5	375,000.00
Actividades de peluquería y otros tratamientos de belleza	13	975,000.00
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>7,725,000.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

#### 11.1.3.1 Otras actividades económicas

En el Área de Influencia Directa de este estudio, se identificaron otras actividades económicas vinculadas con los servicios tales como, restaurantes y hoteles, actividades de transporte, servicios financieros y actividades de reparación mecánica de autos y de otros equipos. Este conjunto de actividades son realizadas por 76 establecimientos que generan ingresos por un monto de 11 millones de Balboas. Ver Tabla 5-22.

**Tabla 5-22. Valor de las ventas de otras actividades económicas en Área de Influencia Directa**

<b>Actividad</b>	<b>Establecimientos</b>	<b>Ingresos en Balboas</b>
Restaurantes y Hoteles	47	5,650,000.00
Construcción	1	1,250,000.00
Transporte	6	1,625,000.00
Reparación	14	1,050,000.00
Servicios financieros	6	450,000.00
Otros	2	1,000,000.00
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>11,025,000.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

#### 11.1.3.2 Participación de los sectores económicos en el Área de Influencia Directa

El valor de la producción y los servicios del área de estudio alcanza 64.4 millones de Balboas anuales. El sector primario aporta el 17.4% del total, mientras que los servicios tiene una participación del 50.6 % del total y el sector secundario representa el 32% (ver Tabla 5-23).

La mayor parte de las actividades económicas se concentran en Chepo Cabecera, corregimiento que alberga el 81% de los 377 establecimientos comerciales que existen en el área de estudio.

<b>Tabla 5-23. Valor de la producción y servicios en área de Influencia Directa</b>		
<b>Sector y actividad económica</b>	<b>Valor Balboas</b>	<b>Participación %</b>
<b>Sector Primario</b>	<b>11,177,195.45</b>	<b>17.4%</b>
Agricultura		
Cultivos temporales		
Granos básicos	2,238,192.95	3.5%
Tubérculos	305,206.87	0.5%
Frutas	78,076	0.1%
Cultivos Permanentes	320,507.43	0.5%
Ganadería		
Ganado vacuno	7,258,500	11.3%
Ganado porcino	48,600.00	0.1%
Aves de corral	928,112.00	1.4%
<b>Sector Secundario</b>	<b>20,605,310.15</b>	<b>32.0%</b>
Industrias		
Agroindustria	3,955,310.15	6.1%
Otras industrias	15,400,000.00	23.9%
Construcción	1,250,000.00	1.9%
<b>Sector Terciario</b>	<b>32,575,000.00</b>	<b>50.6%</b>
Hoteles y restaurantes	5,650,000.00	8.8%
Transporte	1,625,000.00	2.5%
Comercio	17,575,000	27.3%
Servicios personales	1,125,000	1.7%
Servicios administrativos y comunitarios	3,450,000	5.4%
Otros servicios	3,150,000	
<b>TOTAL</b>	<b>64,357,505.60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Investigación, 2017.

### 11.1.3.3 Generación y distribución del ingreso en el Área de Influencia Directa

La población de 10 años y más en el AID asciende a 20,360 personas (Tabla 5-24), de las cuales el 48% se encuentran ocupadas y 3% están desocupados. De estos 20,360, la población no económicamente activa representa el 49% del total. Cabe destacar que el 79% de la fuerza laboral se concentra en Chepo Cabecera, mientras que del total de población económicamente activa, el 20% se dedica a actividades agropecuarias, mientras que el 80% se labora en actividades de los sectores secundarios y terciarios de la economía.

Tabla 5-24 Población de 10 años y más en el área de Influencia Directa					
Área De Estudio Y Corregimientos	Población de 10 años y más				
	ocupados			Población desocupada	Población no económicamente activa
	Total	Total	En actividades agropecuarias		
Chepo(Cabecera)	16,029	7,736	983	501	7,792
Cañita	2,047	1,001	335	49	997
El Llano	2,284	1,066	629	47	1,171
<b>Total</b>	<b>20,360</b>	<b>9,803</b>	<b>1,947</b>	<b>597</b>	<b>9,960</b>

Fuente: INEC Panamá. REDATAM. Censo de población, 2010.

De acuerdo a los datos contenidos en la Tabla 5-25, en lo referente al nivel de ingresos, los corregimientos de Chepo y El Llano cuentan con un nivel mayor de ingresos, mientras que el corregimiento de Cañita presenta la menor mediana de ingresos. El monto de los ingresos medios mensuales, alcanza los 3.3 millones de Balboas y el ingreso laboral promedio del AID alcanza los 40.5 millones de Balboas al año.

Tabla 5-25. Monto de los ingresos medios en el Área de Influencia Directa				
Área De Estudio Y Corregimiento	Ocupados	Mediana de ingreso	Monto mensual B/.	Monto anual B/.
Chepo (Cabecera)	7,736	358.00	2,769,488.00	33,233,856.00
Cañita	1,001	260.00	260,260.00	3,123,120.00
El Llano	1,066	325.00	346,450.00	4,157,400.00
<b>Total</b>	<b>9,803</b>	<b>314.33</b>	<b>3,376,198</b>	<b>40,514,376</b>

Fuente: Investigación, 2017.

## 11.2 Área de influencia indirecta

### 11.2.1. Sector primario

#### 11.2.1.1. Aprovechamiento de la tierra

El área socioeconómica de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano abarca 66,170 ha, de las cuales el 70% (46,200 ha), se dedica a la explotación agropecuaria.

En el área de estudio dedicada a la explotación agropecuaria, se cultivan y crían ganado en forma diversificada, mezclando actividades pecuarias con el cultivo de granos y tubérculos.

De acuerdo a los datos del Censo Agropecuario del 2011, la ganadería ocupa el 58% de la superficie en explotación de esta área, mientras que los cultivos temporales usan el 7 % de dicha superficie y los cultivos permanentes 5%. Cabe destacar que 12% de la superficie en explotación se encuentra en descanso o barbecho. La Tabla 5-26 presenta el aprovechamiento de la tierra según usos de la superficie.

#### 11.2.1.2. Tenencia de la tierra

De acuerdo con el censo agropecuario del 2011, las 66,170 ha, 28% poseen títulos de propiedad, mientras que el 45% carece de este documento. Un 11% se ubica bajo la categoría de propiedad colectiva, mientras que el 15% restante son tierras arrendadas o bajo régimen mixto. Las explotaciones que no poseen título de propiedad se ubican en Torti. La Tabla 5-27 nos muestra la superficie de las Explotaciones Agropecuarias del área de influencia directa del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano (Chepo y Comarca Madugandi), por tenencia de la tierra.

Tabla 5-26. Superficie de las explotaciones agropecuarias del área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la cuenca del río Bayano (Tortí y Comarca Madugandi), por aprovechamiento de la tierra.

Comarca, distrito y corregimiento	Explotaciones agropecuarias									
	Total Hectáreas	Aprovechamiento de la tierra								
		Con cultivos temporales	Con cultivos permanentes	En descanso o barbecho	Con pastos tradicionales	Con pastos mejorados	Con pastos de corte y bancos proteicos	Con pastos naturales o nativos	Con bosques y montes	Con otras tierras
Comarca Kuna de Madugandí	7,740	1,665	1,582	3,216	579	59	8	133	466	33
Tortí	58,430	2,930	1,854	4,725	20,698	9,992	841	5,959	9,770	1,660
<b>Total</b>	<b>66,170</b>	<b>4,595</b>	<b>3,436</b>	<b>7,941</b>	<b>21,276</b>	<b>10,051</b>	<b>849</b>	<b>6,092</b>	<b>10,237</b>	<b>1,693</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

Tabla 5-27. Superficie de las Explotaciones Agropecuarias del área de influencia directa del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano (Chepo y Comarca Madugandi), por tenencia de la tierra.

Área de influencia – Comarca y Corregimiento	Superficie de las explotaciones agropecuarias (en hectáreas)					
	Total	Tenencia de la tierra				
		Ocupadas con título de propiedad	Ocupadas sin título de propiedad	Bajo arrendamiento	Tierras o propiedad colectiva	Bajo régimen mixto de tenencia
<b>Total Área de influencia</b>	<b>66,170</b>	<b>18,313</b>	<b>29,863</b>	<b>541</b>	<b>7,233</b>	<b>10,220</b>
Comarca Madugandí	7,740	159	270	45	7.233	33
Tortí	58,430	18,154	29,593	496	0	10,188

Fuente: Investigación, 2017.

### 11.2.1.2.1. Producción agrícola

#### 11.2.1.2.1.1. Cultivos temporales

Los cultivos temporales están principalmente conformados por granos básicos y tubérculos.

El valor de la producción de granos, tubérculos y frutales en el área de estudio asciende a 1.7 millones de Balboas, mientras que la parte destinada a la comercialización asciende a 597,806.65 de Balboas. Ello indica que el 65% del valor de la producción se dedica al autoconsumo.

Dentro de los granos básicos el arroz, el maíz y el guandu son los principales. Como se aprecia en la Tabla 5-28, los rendimientos por hectárea de estos productos son bajos, lo que indica el uso de insumos de escaso valor tecnológico.

Tabla 5-28. Principales características de Granos, Tubérculos y frutales Producidos en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano							
Rubro	Superficie sembrada Ha	Cosecha QQ en cáscara	Rendimiento QQ por hectárea	Costo por quintal (Balboas)	Valor de la producción (Balboas)	Excedente para la venta QQ en cáscara	Valor de las ventas (Balboas)
Granos					1306,373.43		
Arroz	1,789	34,515	19.3	24.50	845,624.85	13,391	328,079.50
Maíz	894	10,610	11.9	18.25	193,623.38	2,105	38,416.25
Frijol de bejuco	83.44	551	6.6	120.00	66,145.20	216	25,957.20
Guandu	85.50	1,005	11.8	200.00	200,980.00	94	18,882.00
Tuberculos					385,457		
Yuca	187	4,112	21.9	16.60	68,263	1,458	24,198.5
Ñame	99.76	7,314	73.3	24.50	179,195	3,282	80,404.1
Otoe	110.53	2,127	19.2	53.50	113,811	1,388	74,252.7
Ñampi	4.11	290	70.6	78.00	22,637	77	6,006.0
Zapallo	16.67	259	15.5	6.00	1,551	60	360.0
Frutas					19,147		
Caña (Ton. Cortas)	41.48	648	15.6	24.5	15,875	2	50.5
Sandía	1.11	1,700	1531.5	1.00	1,700	1,200	1,200.0
Melones	0.50	1,572	3144.0	1.00	1,572	0	0.0
TOTAL	3,314				1710,976.73		597,806.65

Fuente: Investigación 2017, sobre la base de datos de INEC Panamá e IMA.

A nivel de corregimientos, el área arrocera y la zona maicera, está en Torti. El 55% de la comercialización corresponde al rubro arroz.

#### 11.2.1.2.1.2. Cultivos permanentes

Los cultivos permanentes más relevantes del área de influencia socioeconómica de este estudio son el Limón, Café, Banano, Plátano y Piña. De ellos el café y el plátano se producen con fines de comercialización.

El valor de la producción de estos rubros en el área de estudio asciende a 1 millón de Balboas, de las cuales es destinada a la comercialización B/. 530,658.43 Balboas. La producción utilizada para el autoconsumo alcanza el 51% del total.

La producción de café muestra un valor de B/. 3690.00, de los cuales el 82% se comercializó. El plátano, a pesar de producirse en cantidades significativas, parece constituir parte importante de la dieta básica del área ya que sólo se comercializó el 37% de su producción.

De las frutas, sólo el limón tiene importancia comercial, ya que el 32% de su producción va al mercado. La piña, la naranja y el banano se utilizan para autoconsumo.

Tabla 5-30. Valor de la producción de cultivos permanentes en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano						
Rubro	Unidad de medida	Producción	Costo unidad (Balboas)	Valor de la producción B/.	Excedente para la venta	Valor de las ventas (Balboas)
Limón	Ciento	1,232	5.00	6,160.00	397	1,985.00
Cafe	Quintal pilado	4,920	75.00	369,000.00	4,047	303,525.00
Banano	Racimos	16,318	2.13	34,757.34	1,021	2,174.73
Platano	Ciento	24,319	25.00	607,975.00	8,890	222,250.00
Piña	Unidades	4,776	0.70	3,343.20	231	161.70
Naranja	Ciento	2,230	5.00	11,150.00	82	410.00
Papaya	Unidades	1,807	2	3,614.00	76	152.00
TOTAL				1035,999.54		530,658.43

Fuente: Investigación 2017, sobre la base de datos de INEC Panamá e IMA

A nivel de corregimientos, en la Comarca Madungandí encontramos el área cafetalera, la producción de banano y piña, la zona de producción de plátano y naranja está en Tortí.

#### 11.2.1.2.1.3. Producción pecuaria

Este apartado presenta la existencia y actividades productivas del ganado vacuno, porcino y aves de corral. En este sector productivo se destaca por su importancia y dimensión la ganadería. La avicultura también tiene algún grado de importancia, mientras que las otras actividades no son significativas.

#### 11.2.1.2.1.4. Ganado vacuno

El hato ganadero del área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano es de 46,909 cabezas de ganado, de las cuales el 47% son vacas, el 33% son novillas y novillos y el 16% son terneros y terneras (Tabla 5-31).

El Sacrificio de vacas y toros en esta área alcanzo 8,819 cabezas, lo que genero un movimiento económico de 9.9 millones de Balboas.

Tabla 5-31 Existencia de Ganado Vacuno en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano								
Area de estudio y corregimiento	Existencia de ganado vacuno (cabezas)							
	Total	Clase						
		Toros	Toretos	Novillos	Bueyes	Vacas	Novillas	Terneros y terneras
Comarca Kuna de Madungandí	654	61	11	61	-	336	69	116
Tortí	46,255	995	524	9,268	2	21,708	6,147	7,611
<b>TOTAL</b>	<b>46,909</b>	<b>1,056</b>	<b>535</b>	<b>9,329</b>	<b>2</b>	<b>22,044</b>	<b>6,216</b>	<b>7,727</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

Tabla 5-32. Valor del sacrificio de Ganado Vacuno en área de influencia directa del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano					
Area de estudio y corregimiento	Reses sacrificadas o vendidas para el sacrificio				
	Cantidad (en cabezas)	Peso en kilos	Precio en pie (B/. X kilo)	Valor de las ventas por cabeza de ganado (B/.)	Valor de las ventas (B/.)
Comarca Kuna de Madungandí	7	500	2.25	1,125.00	7,875
Tortí	8,812	500	2.25	1,125.00	9913,500
<b>TOTAL</b>	<b>8,819</b>				<b>9921,375</b>

Fuente: Investigación 2017, sobre la base de datos de INEC Panamá y ANAGAN

#### 11.2.1.2.1.5. Ganado porcino

En lo que se refiere a la actividad porcina, la investigación muestra que el área de estudio cuenta con unos 1,559 puercos ubicados en 297 fincas. La proporción de animales por finca es de 5. Ver Tabla 5-33 y 5-34.

**Tabla 5-33. Existencia de Ganado Porcino en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano**

Área de estudio y corregimiento	Explotaciones	Existencia de ganado porcino (en cabezas)				
		Total	Clase			
			Machos y hembras de cría	Machos y hembras de reemplazo	Machos y hembras de ceba	Lechones y lechonas
Tortí	11	51	37	-	14	-
Comarca Madugandi	286	1,508	743	57	261	447
<b>TOTAL</b>	<b>297</b>	<b>1,559</b>	<b>780</b>	<b>57</b>	<b>275</b>	<b>447</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

Las ventas de ganado porcino en esta área alcanzó 1,710 cabezas, con un movimiento económico de B/. 44,719.00 de Balboas.

**Tabla 5-33. Valor de la venta de Ganado porcino en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano**

Área de estudio y corregimiento	Venta de ganado porcino		
	Explotaciones	Cantidad (en cabezas)	Valor total de la venta (en balboas)
Tortí	1	6	1,000.00
Comarca Madugandi	83	554	43,719.00
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>560</b>	<b>44,719.00</b>

Fuente: Investigación 2017, sobre la base de datos de INEC Panamá

#### 11.2.1.2.1.6. Aves de corral

En lo que respecta a la actividad avícola, en el área de estudio existen unas 40,166 gallinas y pollos, casi 874 patos y 224 pavos. La producción de gallinas, patos y pavos se concentra en el corregimiento de Torti. Ver Tablas 5-34 y 5-35.

**Tabla 5-34. Existencia de Aves de Corral en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano**

Área de estudio y corregimiento	Gallinas	Gallos y gallinas de pelea	Patos y gansos	Pavos	Codornices
	Cantidad (cabezas)	Cantidad (cabezas)	Cantidad (cabezas)	Cantidad (cabezas)	Cantidad (cabezas)
C de Madungandí	1,980	665	6	-	-
Tortí	38,186	6,800	868	224	2
<b>TOTAL</b>	<b>40,166</b>	<b>7,465</b>	<b>874</b>	<b>224</b>	<b>2</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

**Tabla 5-35. Valor de la venta de Aves de corral en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano**

Area de estudio y corregimiento	Valor total de la venta (en Balboas)					
	Gallinas	Gallos y gallinas de pelea	Patos y gansos	Pavos	Codornices	Total
Comarca Kuna de Madungandí	2,827.00	0	0	0	0	2,827.00
Tortí	18,978.00	225	302	0	0	19,505.00
<b>TOTAL</b>	<b>21,805.00</b>	<b>225.00</b>	<b>302.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>22,332.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

#### 11.2.1.2.1.7. Caballos, mulas, asnos y otros

En lo que se refiere a las existencias de otro tipo de animales asociados a las actividades productivas, el área indirecta registra 2,666 Caballos, 39 mulas y asnos, 186 cabras, 6 búfalos y 844 ovejas. La Tabla 5-36 muestra los detalles por corregimiento y la Tabla 5-37 nos refleja las ventas y resultados económicos de estas actividades en el área de influencia indirecta del río Bayano.

**Tabla 5-36. Existencia de Caballos, mulas, asnos y otros en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano**

Area de estudio y corregimiento	Existencia de ganado (cabezas)						
	Caballar			Mular y asnal	Caprino	Bufalino	Ovino
	Total	Macho	Hembra	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
<b>TOTAL</b>	<b>2,727</b>	<b>1,561</b>	<b>1,166</b>	<b>39</b>	<b>186</b>	<b>6</b>	<b>844</b>
C de Madungandí	61	26	35				
Tortí	2,666	1,535	1,131	39	186	6	844

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

**Tabla 5-37. Valor de las ventas de la actividad pecuaria en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano**

Comarcay corregimiento	Ganado Vacuno	Ganado Porcino	Aves de corral	Total
C de Madungandí	7,875	1,000.00	2,827	11,702
Tortí	9913,500	43,719.00	19,505	9976,724
<b>TOTAL</b>	<b>20475,000</b>	<b>116,155.00</b>	<b>2355,213</b>	<b>22946,368</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

#### 11.2.1.2.2. Industrias

Las actividades de las industrias están ubicadas en el campo de las tareas agroindustriales y de otras industrias y son principalmente realizadas por hogares y en el caso de la construcción por trabajadores independientes.

La Tabla 5-38 muestra las principales actividades agroindustriales que se realizan en el área. Como se puede apreciar los principales productos son la producción de jugo y miel de caña y leche. El autoconsumo representa el 14% de la producción.

Tabla 5-38. Valor de la ventas de la actividad agroindustrial en área de influencia indirecta del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano					
Producto	Unidad de medida	Producción	Valor de la producción(B/.)	Ventas	Valor de las ventas(B/.)
Leche	Litro	18,646	6,973.85	18,240	6,822.00
Queso	Libra	40	0.00	0	0.00
Huevos de gallina	Unidades	24,316	2,749.26	3,016	341.00
Huevos de codorniz	Unidades	0	0.00	0	0.00
Jugo de Caña	Cubo de 5 galones	1,618	10,060.10	193	1,200.00
Miel de Caña	Cubo de 5 galones	118	2,330.79	101	1,995.00
Panela	Libras	151	571.05	110	416.00
<b>Total</b>			<b>22,685.06</b>		<b>10,774.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011

La Tabla 5-39 presenta la actividad de agroindustrias dedicada a la molinería y panadería. En términos monetarios, el movimiento monetario de las agroindustrias del área de estudio asciende a B/. 950,000 Balboas.

También hay otro grupo de industrias de alimentos que operan en esta área y que se dedican a la producción de pan y otros productos de molinería.

Tabla 5-39. Valor de las ventas de la agroindustria en Área de Influencia indirecta		
Actividad	Establecimientos	Valor económico (Balboas)
Elaboración de productos de molinería	6	450,000.00
Elaboración de productos de panadería	1	500,000.00
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>950,000.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

**Otras Industrias:** En el área indirecta, se identificaron 14 establecimientos de tipo industrial, entre los que destacan los aserraderos.

#### 11.2.1.2.3. Comercios en el Área de Influencia Indirecta (AII)

En lo que se refiere a los comercios localizados dentro del Área de influencia indirecta, se identificaron 104 locales, entre los cuales predominan los negocios al por menor, es decir: tiendas, abarroterías, quioscos y mini supermercados, entre estos representan más del 69% del total de comercios del AII.

Tabla 5-40 Valor de las ventas de la actividad comercial en Área de Influencia Indirecta		
Actividad	Locales	Monto B/.
Venta al por menor (abarrotes, tiendas, quioscos, etc.)	63	4725,000.00
Mini-super y supermercados	9	950,000.00
Venta al por menor de prendas de vestir (exce	6	875,000.00
Venta al por menor de productos farmacéuticos	2	150,000.00
Venta al por menor de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio en almacenes especializados	6	450,000.00
Venta al por menor de carnes y productos cárnicos, (incluso las aves de corral)	3	225,000.00
Venta al por menor de combustible para vehículos	3	650,000.00
Otros	12	2225,000.00
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>10250,000.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

#### 11.2.1.2.4. Servicios en el Área de Influencia Indirecta

Las actividades terciarias de la economía local, son suministradas por 61 establecimientos orientados principalmente hacia los servicios personales, de entretenimiento, de arrendamientos y de salud. Resulta interesante que la mayor cantidad de establecimientos tiene que ver con servicios relacionados con Bares y Cantinas (39), en segundo lugar, se encuentran las refresquerías con 22 establecimientos siendo ambas actividades las más destacadas en cuanto a número de locales. En conjunto, los ingresos provenientes de estas actividades alcanzan la suma de 4.6 millones de Balboas como se aprecia en Tabla 5-41.

Tabla 5-41 Valor de las ventas de la actividad de servicios en Área de Influencia Indirecta		
Actividad	Establecimientos	Monto B/.
Servicio en bares, cantinas, discotecas y jardines	39	2925,000.00
Servicios en refresquerías	19	1425,000.00
Servicio de alojamiento en pensiones y residenciales	2	150,000.00
Servicios en hoteles	1	75,000.00
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>4575,000.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

11.2.1.3. Participación de los sectores económicos en el Área de influencia indirecta  
 El valor de la producción y los servicios del área de estudio alcanza 34.2 millones de Balboas anuales. El sector primario aporta el 44% del total, mientras que los servicios tienen una participación del 47.7 % del total y el sector secundario representa el 8.3% (ver Tabla 5-42).

Tabla 5-42 Valor de la producción y servicios en área de Influencia Indirecta		
Sector y actividad económica	Valor B/.	Participación %
Sector Primario	15068,283.27	44.0%
<b>Cultivos temporales</b>		
Granos básicos	1306,373.43	3.8%
Tuberculos	385,456.78	1.1%
Frutas	19,147	0.1%
Cultivos Permanentes	1035,999.54	3.0%
<b>Ganadería</b>		
Ganado vacuno	9921,375	29.0%
Ganado porcino	44,719.00	0.1%
Aves de corral	2355,213.00	6.9%
Sector Secundario	2850,000.00	8.3%
<b>Industrias</b>		
Agroindustria	950,000.00	2.8%
Otras industrias	1900,000.00	5.5%
Construcción		0.0%
Sector Servicios	16325,000.00	47.7%
Hoteles y restaurantes	4575,000.00	13.4%
Transporte	0.00	0.0%
Comercio	10250,000	29.9%
Servicios personales	75,000	0.2%
Servicios administrativos y comunitarios	900,000	2.6%
Otros servicios	525,000	
<b>TOTAL</b>	<b>34243,283.27</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Investigación, 2017

11.2.1.3.1. Generación y distribución del ingreso en el Área de Influencia Indirecta  
 Presentamos en la Tabla 5-43 las actividades más relevantes de otras industrias que se destacan en el Área de Influencia Indirecta.

Tabla 5-43 Valor de las ventas de la actividad de otras industrias en Área de Influencia Indirecta		
Actividad	Establecimientos	Valor económico (Balboas)
Aserrados y acepilladura de madera	4	725,000.00
Fabricación de artículos de hormigón, cemento, yeso y panalit	1	75,000.00
Fabricación de maletas, bolsos de mano, y artículos	3	225,000.00
Fabricación de muebles y colchones (tapicerías)	6	875,000.00
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>1900,000.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

#### 11.2.1.3.1.1. Comercios en el Área de Influencia Indirecta

En lo que se refiere a los comercios localizados dentro del Área de influencia indirecta, se identificaron 104 locales, entre los cuales predominan los negocios al por menor, es decir: tiendas, abarroterías, quioscos y mini supermercados, entre estos representan más del 69% del total de comercios del Área de Influencia Indirecta.

Tabla 5-44. Valor de las ventas de la actividad comercial en Área de Influencia Indirecta		
Actividad	Locales	Monto B/.
Venta al por menor (abarrotes, tiendas, quioscos, etc.)	63	4725,000.00
Mini-super y supermercados	9	950,000.00
Venta al por menor de prendas de vestir (excepto)	6	875,000.00
Venta al por menor de productos farmacéuticos	2	150,000.00
Venta al por menor de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio en almacenes especializados	6	450,000.00
Venta al por menor de carnes y productos cárnicos, (incluso las aves de corral)	3	225,000.00
Venta al por menor de combustible para vehículos	3	650,000.00
Otros	12	2225,000.00
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>10250,000.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

#### 11.2.1.3.1.2. Servicios en el Área de Influencia Indirecta

Las actividades terciarias de la economía local, son suministradas por 61 establecimientos orientados principalmente hacia los servicios personales, de entretenimiento, de arrendamientos y de salud. Resulta interesante que la mayor cantidad de establecimientos tiene que ver con servicios relacionados con Bares y Cantinas (39), en segundo lugar se encuentran las refresquerías con 22 establecimientos siendo ambas actividades las más destacadas en cuanto a número de locales. En conjunto, los ingresos provenientes de estas actividades alcanzan la suma de 4.6 millones de Balboas como se aprecia en el Tabla 5-45.

Tabla 5-45. Valor de las ventas de la actividad de servicios en Área de Influencia Indirecta		
Actividad	Establecimientos	Monto B/.
Servicio en bares, cantinas, discotecas y jardines	39	2925,000.00
Servicios en refresquerías	19	1425,000.00
Servicio de alojamiento en pensiones y residenciales	2	150,000.00
Servicios en hoteles	1	75,000.00
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>4575,000.00</b>

Fuente: INEC Panamá. Directorio de establecimientos

11.2.1.4. Participación de los sectores económicos en el Área de influencia indirecta  
 El valor de la producción y los servicios del área de estudio alcanza 34.2 millones de Balboas anuales. El sector primario aporta el 44% del total, mientras que los servicios tienen una participación del 47.7 % del total y el sector secundario representa el 8.3% (ver Tabla 5-46).

Tabla 5-46. Valor de la producción y servicios en área de Influencia Indirecta		
Sector y actividad económica	Valor B/.	Participación %
Sector Primario	15068,283.27	44.0%
Cultivos temporales		
Granos básicos	1306,373.43	3.8%
Tuberculos	385,456.78	1.1%
Frutas	19,147	0.1%
Cultivos Permanentes	1035,999.54	3.0%
Ganadería		
Ganado vacuno	9921,375	29.0%
Ganado porcino	44,719.00	0.1%
Aves de corral	2355,213.00	6.9%
Sector Secundario	2850,000.00	8.3%
Industrias		
Agroindustria	950,000.00	2.8%
Otras industrias	1900,000.00	5.5%
Construcción		0.0%
Sector Servicios	16325,000.00	47.7%
Hoteles y restaurantes	4575,000.00	13.4%
Transporte	0.00	0.0%
Comercio	10250,000	29.9%
Servicios personales	75,000	0.2%
Servicios administrativos y comunitarios	900,000	2.6%
Otros servicios	525,000	
<b>TOTAL</b>	<b>34243,283.27</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Investigación 2017.

## 12. Inventario de características de paisajes escénicos

Durante las actividades de campo realizadas se pudo identificar los siguientes recursos de valor paisajístico, ver Tabla 5-47.

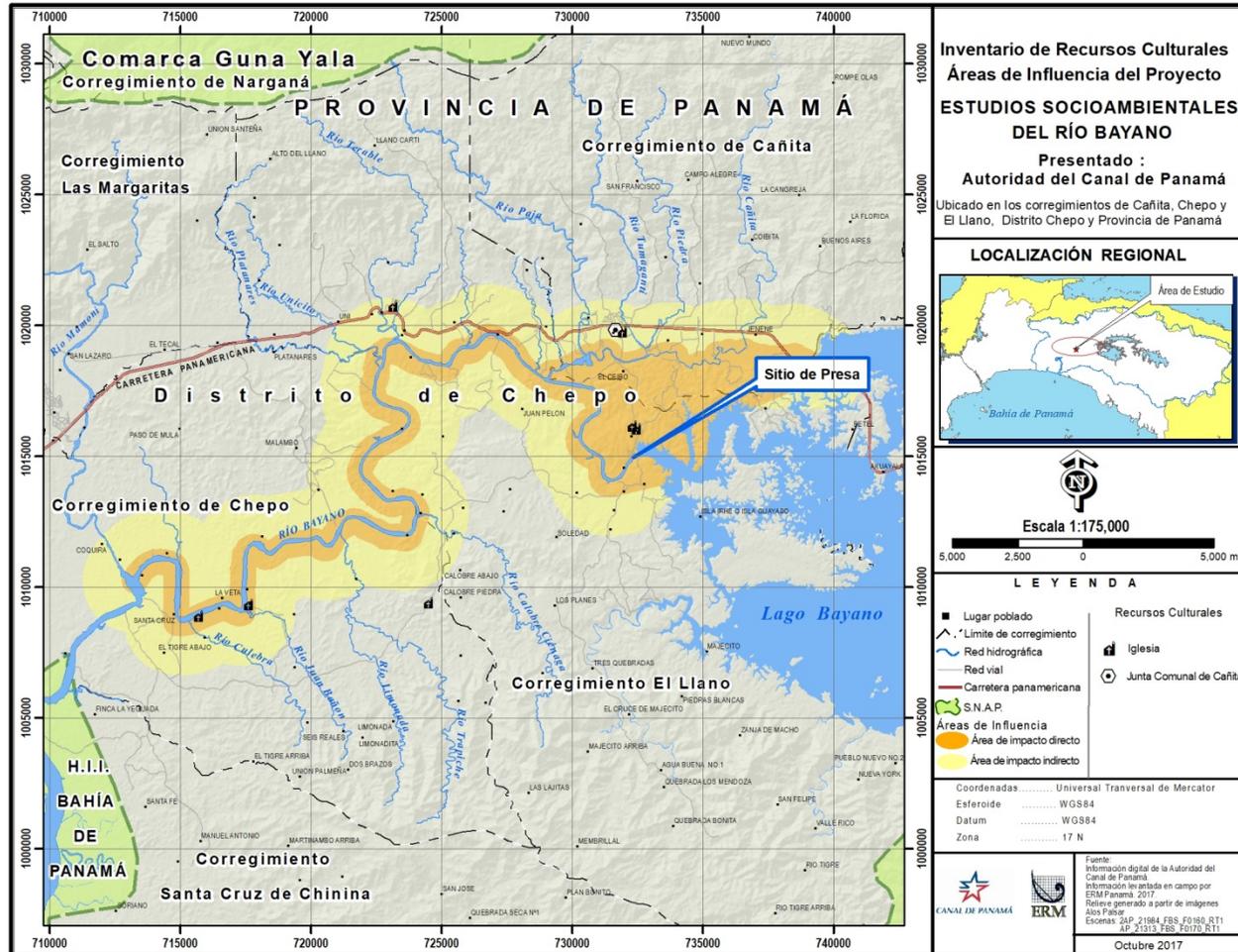
Tabla 5-47. Sitios de valor paisajísticos				
No.	Tipo de Recurso	Lugar	Coordenadas	
			x	y
1	Cascada	Río La Rayona	1013465	0731354
2	Cascada		1018547	733804
3	Hábitat fauna de interés turístico	Represa Río Bayano		

*Fuente: Investigación, 2017*

A continuación en el Mapa 5-4, se presentan los sitios encontrados en el área de estudio.

En el Anexo 7 se encuentra el Mapa en escala 1:50:000 y en el Anexo 10 se presenta el registro fotográfico de los recursos paisajísticos encontrados.

Mapa 12-4 Mapa de Inventario de Recursos Paisajísticos, escala 1:175,000



### 13. Informe resumido de la situación socioeconómica

El alcance de este estudio comprenderá la totalidad de la extensión de tierras y fuentes tributarias del río Bayano en un área que alcanza el espejo de agua del Lago, aguas arriba del sitio de presa y 30 kilómetros durante su recorrido aguas abajo del sitio de presa.

Para la definición de las áreas de impacto directo (AID) e indirecto (AII) del estudio, se determinó el Área de Influencia Social (AIS) del eventual proyecto de captación y distribución de agua desde el río Bayano, incluyendo a los poblados localizados a 30 kilómetros al sur de la presa del lago del mismo nombre y a dos kilómetros a lo ancho de este curso de agua. De aquí se identificaron 54 lugares poblados ubicados en esta segmentación.

Para distinguir la AID, de la AII, se tomó como referente el Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de la empresa AES Panamá, donde establece los poblados sensibles a las inundaciones y se tomaron en cuenta. A partir de estos, 20 lugares poblados se ubicaron dentro del AID y 34 lugares poblados del total del AIS, se situaron en el Área de Influencia Indirecta (AII).

A diferencia de lo social, en donde la información de campo se puede obtener mediante estudios muestrales, la recopilación de la información económica, se basa en otras unidades de análisis, es decir, en el sector agropecuario la recopilación de datos se hace a partir de fincas, mientras que las otras actividades se trabajan mediante unidades denominadas, establecimientos comerciales o de servicios y en el caso de las industrias, locales industriales o fábricas.

Estas unidades no son homogéneas, razón por la cual habría que hacer tantas encuestas como actividades productivas se desarrollen en el área, para que el marco muestral sea significativo.

Por otra parte, en el INEC, de la Contraloría General de la República, la información agropecuaria, comercial, industrial y de servicios, sólo se suministra desde el nivel de corregimiento, ya que asumen que hay restricciones legales para proveer información de fincas o de establecimientos comerciales e industriales.

En consecuencia, para los efectos de este estudio el Área de Influencia Económica (AIE), abarca los corregimientos y la comarca circundante al “espejo de agua del Lago, aguas arriba del sitio de presa y 30 kilómetros durante su recorrido aguas abajo del sitio de presa”.

El área económica de influencia directa (AID) del proyecto, la conforman 3 corregimientos del distrito de Chepo (Chepo cabecera, El Llano y Cañita), ubicados aguas abajo del sitio de presa y cerca de los puntos de abducción.

El área económica de influencia indirecta del proyecto corresponde a los corregimientos y la comarca circundante al “espejo de agua del Lago, aguas arriba del sitio de presa, o sea, Comarca Madungandí y el corregimiento de Torti.

En consecuencia, el área de influencia económica según tipo de aprovechamiento de la tierra alcanza 123,823 hectáreas, de las cuales 57,643 ha están en el área económica de influencia directa y 66,170 en el área económica de influencia indirecta.

### 13.1. Descripción específica de los recursos económicos existentes en la Cuenca

Los recursos económicos existentes en la Cuenca del Río Bayano se pueden ordenar en recursos agropecuarios, recursos forestales, recursos pesqueros y recursos hídricos para la producción de energía hidroeléctrica.

#### 13.1.1. Recursos agropecuarios

Desde el punto de vista del tipo de aprovechamiento, la Cuenca del Río Bayano, para los efectos del área económica descrita para este estudio, es de uso agropecuario y principalmente ganadero.

Estas tareas ocupan el 74% del total de la tierra aprovechada, de las cuales la actividad pecuaria utiliza el 64%, mientras que la actividad agrícola ocupa el 10% de la tierra explotada. El resto tiene usos distintos al agropecuario.

La actividad agrícola es en gran medida producción para la subsistencia, con bajos niveles de productividad. Los rubros temporales de mayor producción son el arroz, el maíz, el frijol y la yuca, mientras que los cultivos permanentes de mayor impacto son el café y el plátano. Sólo el arroz y el café tienen importancia comercial, ya que alrededor del 70% de su producción se vende.

#### Área de influencia directa

Desde el punto de vista agrícola, el área de influencia directa es una zona arrocera, con un 1,600 ha dedicadas a esta producción y una producción superior a los 83,000 QQ., con un valor económico que supera los 2 millones de Balboas. Los demás rubros productivos tienen poca significancia.

La cría de ganado constituye la principal actividad en el área de influencia directa. Ella ocupa unas 41,287 de las 57,643 ha y su hato ganadero está conformado por unas 42,976 cabezas. Como en otras partes del país, estamos ante la presencia de la utilización de técnicas de ganadería extensiva con todas las limitaciones que genera este tipo de métodos.

#### Área de influencia indirecta

En esta área, se concentra el 80% de la producción de maíz y la mayor parte de la producción de cultivos permanentes, destacándose el Café (93% y el Plátano (67%). En esta área se siembra el 33% de la producción de arroz.

En esta área, la actividad ganadera se concentra en el corregimiento de Torti, lugar este que ha sido destino de las migraciones de colonos de las provincias centrales. Este corregimiento cuenta con 46,255 cabezas de ganado y aporta el 58% del sacrificio de ganado del área de influencia económica. En la Comarca Madugandi, la actividad ganadera es marginal.

Tabla 5-48 Área de Influencia económica del estudio, según tipo de aprovechamiento

Comarca, distrito y corregimiento	Explotaciones agropecuarias									
	Total	Aprovechamiento de la tierra								
		Con cultivos temporales	Con cultivos permanentes	En descanso o barbecho	Con pastos tradicionales	Con pastos mejorados	Con pastos de corte y bancos proteicos	Con pastos naturales o nativos	Con bosques y montes	Con otras tierras
Área económica de influencia directa	57,643	3,177	1,346	4,283	15,390	15,549	375	9,973	5,494	2,056
Chepo (Cabecera)	31,071	1,458	518	1,628	7,325	9,873	163	7,299	1,941	864
Cañita	7,706	562	108	1,043	2,211	1,307	77	729	1,455	213
El Llano	18,866	1,156	721	1,612	5,854	4,368	135	1,945	2,098	979
Área económica de influencia indirecta	66,170	4,595	3,436	7,941	21,276	10,051	849	6,092	10,237	1,693
Comarca Kuna de Madungandí	7,740	1,665	1,582	3,216	579	59	8	133	466	33
Tortí	58,430	2,930	1,854	4,725	20,698	9,992	841	5,959	9,770	1,660
<b>AREA DE INFLUENCIA ECONOMICA</b>	<b>123,813</b>	<b>7,772</b>	<b>4,782</b>	<b>12,224</b>	<b>36,667</b>	<b>25,600</b>	<b>1,224</b>	<b>16,065</b>	<b>15,731</b>	<b>3,749</b>

Fuente: Investigación 2017

### 13.1.2. Recursos forestales

El 13% de las tierras explotadas del área de influencia económica de este estudio, se dedica a la gestión de bosques o montes.

#### *Área de influencia directa*

En la AID se ubica el 38% de los bosques y montes del área de estudio. Sin embargo, la extracción de madera no es relevante.

#### *Área de influencia indirecta*

El 62% de los bosques y montes del área de estudio se encuentran en el corregimiento de Torti, en el área de influencia indirecta. Aunque no existen cifras exactas de la cantidad de madera extraída en esta área, de acuerdo con MI AMBIENTE, en el año 2015 la madera movilizada en la provincia de Panamá alcanzo 26,000 m<sup>3</sup> de los cuales el 50% correspondió a permisos comunitarios y de subsistencia otorgados mayormente en el área este de la provincia, es decir unos 13,000 m<sup>3</sup>.<sup>5</sup>

Sin embargo, diversos estudios realizados en estas áreas, indican que un alto porcentaje de la madera movilizada, se extrae sin los permisos correspondientes. De acuerdo con MI AMBIENTE, en el primer semestre del 2015, se habían decomisado más 7,000 m<sup>3</sup> de madera en el área de Panamá Este y Darién sin los permisos correspondientes.<sup>6</sup>

### 13.1.3. Recursos pesqueros

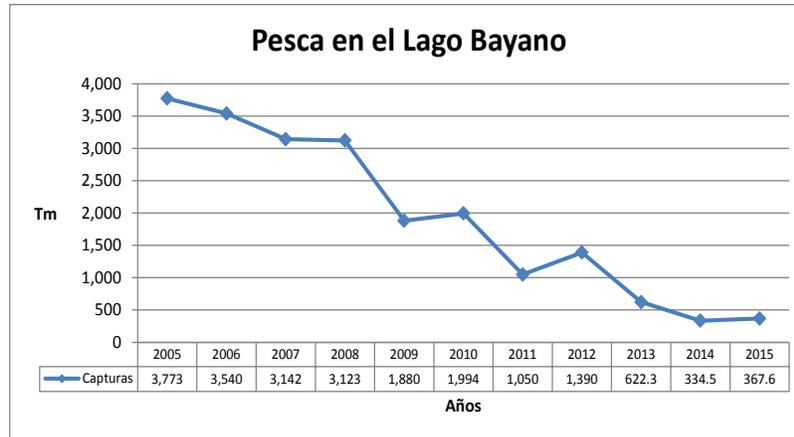
La actividad pesquera en el área de Bayano procede de dos vertientes, a saber, la pesca artesanal del lago Bayano y la pesca de mar que desembarca en el puerto de Coquira.

---

<sup>5</sup> ANAM. Dirección de Gestión de Cuencas Hidrográficas. Cuadro 713-50, Madera movilizada por tipo de permiso.

<sup>6</sup> La Estrella de Panamá. 11 de junio del 2015

## Área de influencia directa



*Fuente: ARAP. Estadísticas de Pesca*

El Puerto de Coquira, se encuentra ubicado dentro del área de influencia directa. Los desembarques en este puerto, ascendieron a 180.3 toneladas métricas, en el año 2015. En esta área están registrados unos 1,010 pescadores que utilizan unos 307 barcos o botes. Las especies que más se comercializan son la corvina, el pargo, el róbalo y el mero.

### *Área de influencia indirecta*

El lago Bayano se encuentra ubicado dentro del área de influencia indirecta del proyecto. La pesca en el Lago Bayano alcanzó su mejor año en el 2005. Desde esa fecha ha ido disminuyendo el número de capturas hasta 367 toneladas métricas anuales. Según los especialistas, la disminución de las capturas se debió básicamente a la reducción del número de pescadores activos, y no necesariamente es un indicador de la Biomasa existente en todo el Embalse<sup>7</sup>.

#### 13.1.4. Recursos hídricos

En el área de influencia indirecta de la Cuenca del Río Bayano funciona la planta hidroeléctrica Ascanio Villaláz que aprovecha las aguas del río Bayano que alimentan una represa y embalse de 350 kilómetros cuadrados.

Este complejo genera 260 MW de electricidad y para ello utiliza 5,777.8 hm<sup>3</sup>. Es importante destacar que mientras los usos agrícolas pueden retornar alrededor el 15% del agua utilizada, las hidroeléctricas retornan el 90%, es decir, usan el agua pero no la gastan<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> ARAP. Estadísticas de Pesca. P 13

<sup>8</sup>MI AMBIENTE. Evaluación de los componentes del Balance Hídrico. P. 15

### 13.2. Movimiento económico en el área de estudio

En el Área de influencia económica del estudio de la Cuenca del Río Bayano el valor de la producción y los servicios cifra 98.6 millones de Balboas anuales. El sector primario aporta el 26.6% del total, mientras que los servicios tiene una participación del 49.6 % del total y el sector secundario representa el 23.8%.

El número de establecimientos comerciales que se ubican en el área de influencia económica (AIE) es de 587. Las ramas de actividad económica más importantes en el área son el Comercio (28.2%), la ganadería (17.4%) y otras industrias (17.5%).

El valor de la producción y los servicios del área de influencia directa alcanza 64.4 millones de Balboas anuales. El sector primario aporta el 17.4% del total, mientras que los servicios tiene una participación del 50.6 % del total y el sector secundario representa el 32%.

La mayor parte de las actividades económicas comerciales e industriales se concentran en Chepo Cabecera, corregimiento que alberga el 81% de los 377 establecimientos comerciales que hay en el área de estudio.

En las zonas colindantes al curso del Río Bayano la ganadería y la producción de arroz constituyen la principal actividad económica de los habitantes del área.

El valor de la producción y los servicios del área de influencia indirecta asciende a 34.2 millones de Balboas anuales. El sector primario aporta el 44% del total, mientras que los servicios tiene una participación del 47.7 % del total y el sector secundario representa el 8.3%.

La mayor parte de las actividades económicas se concentran en el corregimiento de Tortí, corregimiento que alberga el 81% de los 377 establecimientos comerciales que hay en el área de estudio.

Tabla 5-49. Valor de la producción y servicios en áreas del estudio socio-ambiental de la Cuenca del Río Bayano( AIE,AID,AII)			
Sector y actividad económica	AIE Valor B/.	AID Valor B/.	AII Valor B/.
Sector Primario	26245,478.72	11177,195.45	15068,283.27
Cultivos temporales			
Granos básicos	3544,566.38	2238,192.95	1306,373.43
Tuberculos	690,663.65	305,206.87	385,456.78
Frutas	97,222.73	78,076.20	19,146.53
Cultivos Permanentes	1356,506.97	320,507.43	1035,999.54
Ganadería			
Ganado vacuno	17179,875.00	7258,500.00	9921,375.00
Ganado porcino	93,319.00	48,600.00	44,719.00
Aves de corral	3283,325.00	928,112.00	2355,213.00
Sector Secundario	23455,310.15	20605,310.15	2850,000.00
Industrias			
Agroindustria	4905,310.15	3955,310.15	950,000.00
Otras industrias	17300,000.00	15400,000.00	1900,000.00
Construcción	1250,000.00	1250,000.00	0.00
Sector Servicios	48900,000.00	32575,000.00	16325,000.00
Hoteles y restaurantes	10225,000.00	5650,000.00	4575,000.00
Transporte	1625,000.00	1625,000.00	0.00
Comercio	27825,000.00	17575,000.00	10250,000.00
Servicios personales	1200,000.00	1125,000.00	75,000.00
Servicios administrativos y comunitarios	4350,000.00	3450,000.00	900,000.00
Otros servicios	3675,000.00	3150,000.00	525,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>98600,788.87</b>	<b>64357,505.60</b>	<b>34243,283.27</b>

Fuente: Investigación 2017

### 13.3. Aspectos más relevantes de la situación social

El área de Influencia Social (AIS) del eventual proyecto de captación y distribución de agua desde el río Bayano, incluye los 54 lugares poblados localizados a 30 kilómetros al sur de la presa del lago del mismo nombre y a dos kilómetros a lo ancho de este curso de agua. 20 de estos lugares poblados se ubicaron dentro del AID y los otros 34 se situaron en el Área de Influencia Indirecta (AII).

#### 13.3.1. Principales indicadores de la Población y viviendas

Las inundaciones sufridas en el año 2010, afectaron el área de influencia social, ocasionando una reducción en el tamaño de la población de -16% entre el año 2000 y el 2017.

La reducción poblacional se experimenta tanto en la AID, como en la AII, con relativa mayor intensidad en la población del AII. Los datos indican que la tendencia al despoblamiento se ha mantenido en los últimos siete años en ambas áreas.

Desde la perspectiva de la vivienda, ellas también han disminuido en número y en algunos casos se encuentran deshabitadas.

Los datos revelados por las entrevistas sugieren que el flujo migratorio se dirige hacia el corregimiento 24 de diciembre, en la periferia de la ciudad de Panamá.

Otro aspecto a destacar en el comportamiento poblacional es la tendencia a la baja fecundidad que refuerza la disminución de la población en la AIS.

Los datos registrados en campo indican la presencia de un doble flujo migratorio, a saber, inmigrantes hacia el AIS, procedente de provincias centrales, Panamá Oeste y Chiriquí y otra un flujo de emigrantes, principalmente jóvenes que nacieron en el área que salen hacia la periferia de la ciudad de Panamá. Por otra parte los que emigran son personas del sexo masculino, por razones de orden económico, es decir, al ser escasas las oportunidades de empleo en el AIS, mientras que las mujeres permanecen en el área.

En correspondencia con la tendencia señalada anteriormente, la población con edades menores de 15 años, tiende a disminuir. Como correlato a este comportamiento, en el área se ve la presencia de la población de mayores edades, particularmente de los que poseen 60 años y más, quienes se mantienen en estas áreas dedicándose principalmente al trabajo del campo. Este grupo vio incrementada su importancia en la pirámide poblacional de 10 a 17% entre el año 2000 y el 2017.

Otro aspecto a destacar es la baja presencia de miembros de etnias indígenas en el AIS (2%), lo que contrasta con el hecho de que antes de la construcción de la Hidroeléctrica de Bayano, el 95% eran poblaciones pertenecientes a los grupos indígenas Emberá y Kunas.

### 13.3.2. Actividades económicas de la población en el AIS

En el AIS 5 de cada 10 personas en edad productiva se dedica a actividades agropecuarias. En la AID este número sube a 7 de cada 10 personas, mientras que en la AII este número se mantiene en 5 de cada 10 trabajadores.

El comercio representa la segunda actividad con mayor número de personas dedicadas a esta actividad, ya que en promedio, uno de cada cinco ocupados, se dedican a esta actividad. Finalmente, con un porcentaje menor, se encuentran las actividades ligadas a la construcción, con un porcentaje promedio de 6.5% del total de población ocupada en el AID y 9.0% del total del AII.

La predominancia de la actividad ganadera de baja productividad, sugiere que la demanda de mano de obra es reducida y que los empleos ofrecidos serán de baja calidad.

#### 13.3.2.1. Organizaciones sociales

Con respecto al tejido social del área, existe muy baja participación de los pobladores tanto de la AID como de la AII. Sólo el 8% de los entrevistados de la AID y el 2% de la AII dijo pertenecer a algún tipo de organización. Lo que nos indica un bajo nivel de cohesión social y una ausencia de lazos sólidos de solidaridad y cooperación.

#### 13.3.2.2. Percepción sobre bienes ambientales

La población del área tiene una alta valoración sobre los recursos hídricos, seguido de árboles y bosques, tierras y animales. En lo que respecta a los recursos hídricos, la mayor parte de los entrevistados considero este como un bien esencial para la agricultura y ganadería, lo cual contrasta con la menor valoración manifestada respecto de la cobertura boscosa. Este punto es importante, por cuanto, las preferencias por el uso del agua, pueden generar tensiones, sino se manejan adecuadamente.

#### 13.3.2.3. Estimación de la población al año 2025 (con y sin proyecto)

##### **Escenario A, sin el desarrollo del Proyecto. Tendencia de despoblamiento persistente.**

En este escenario se prevé la permanencia de las condiciones que en la actualidad estimulan la salida de pobladores del área de influencia social. Se ubican como factores que refuerzan esta tendencia, la baja productividad, la falta de diversificación económica y una precaria situación de los servicios sociales básicos.

Bajo estas condiciones se espera que para el año 2025, la población del AIS apenas supere los 2,000 habitantes.

##### **Escenario B, con el desarrollo del Proyecto. Impacto moderado.**

El proyecto una vez construido, no tendrá el impacto necesario como para revertir la tendencia hacia el despoblamiento del AIS y si bien es cierto que habrá una eventual generación de empleos indirectos por parte del proyecto, que se sumaría a la que se vendrá experimentando por el crecimiento normal de las actividades de comercio y servicios de los poblados del AII y de la cabecera del distrito de Chepo, ello no será suficiente para revertir las tendencias vigentes.

##### **Escenario C, con el desarrollo del Proyecto. Impacto significativo**

El Proyecto una vez en operación tendrá un importante impacto en el AIS y en las condiciones de vida de la población, lo que propiciará la relativa retención de habitantes y la llegada de nuevos pobladores, contribuyendo de manera directa a desalentar la tendencia de despoblamiento descrita en este estudio. En este escenario se espera que la población se acerque a los 4,000 habitantes en el 2025.

### 13.3.3. Descripción y evaluación de los impactos económicos y sociales

Los principales impactos que hemos identificado:

#### 13.3.3.1. Afectación a la producción agrícola y pecuaria

Dependiendo del diseño del proyecto quedarían áreas bajo agua durante el caudal máximo probable, el área de drenaje del río principal, el espejo de agua del lago. Ellas podrían ser tierras de uso agrícola o pecuario, con lo cual se afectaría la actividad económica de las fincas agropecuarias que funcionan en el área de influencia directa.

#### 13.3.3.2. Pérdida de cobertura boscosa

En un proyecto que incluye el embalsamiento de aguas, se puede producir la pérdida de bosques naturales. En el caso del AID del estudio, la presencia de bosques es relativamente baja, con lo cual este impacto en caso de producirse tendrá baja significación y una incidencia relativamente pequeña.

#### 13.3.3.3. Afectación de la actividad pesquera

La experiencia anterior del embalsamiento de lago Bayano, ocasiono impactos importantes en los cuerpos de agua dulce del río y el lago Bayano, que ocasionaron la reducción de la población de peces y otras especies acuáticas. Entre los factores que incidieron en esta situación está la proliferación de flora acuática que terminó cubriendo vastas extensiones del lago con malezas acuáticas y el proceso de eutroficación como consecuencia de la descomposición de la vegetación terrestre que fue inundada.<sup>9</sup>

#### 13.3.3.4. 13.3.3. 4. Ruptura de continuidad de la dinámica económica de los poblados

Las comunidades de una región a lo largo del tiempo construyen relaciones económicas de intercambio que genera una dinámica que se reproduce constantemente. El proyecto puede producir una ruptura de continuidad espacial que rompe con esta dinámica económica y puede provocar situación de aislamiento e incomunicación en algunas comunidades del área, con los correspondientes perjuicios que ello provoca.

#### 13.3.3.5. Incremento de la migración

La existencia de nuevos embalses u obras de abducción, puede ocasionar cambios de vida importantes en los pobladores (ej. Pérdidas de actividades económicas tradicionales, desarrollo de nuevas actividades laborales para lo cual los moradores no tienen la preparación correspondiente), con lo que existe una alta probabilidad de que se acelere la salida de los pobladores, especialmente los jóvenes.

---

<sup>9</sup> IRHE. La vegetación acuática en el Lago Bayano. Panamá. 1992. P. 15

### 13.3.3.6. Mayor incidencia de enfermedades propagadas por insectos

El incremento de las malezas acuáticas y la descomposición de materia vegetal en las aguas embalsadas, es una de las causas más directas del incremento de insectos hematófagos, los cuales en la mayor parte de los casos son portadores de enfermedades endémicas que afectan a la población (Dengue, malaria, leishmaniasis, esquistosomiasis y fiebre amarilla, chikungunya, filariasis linfática, ceguera de los ríos).<sup>10</sup>

### 13.3.4. Medidas de mitigación

La experiencia que se tuvo con el proyecto hidroeléctrico del Río Bayano, indica que es muy importante tener bien identificados los potenciales impactos del proyecto, seleccionar las medidas adecuadas y ante todo cumplir la implementación de las mismas.

Es por ello que para poder neutralizar o minimizar los impactos anteriormente identificados se proponen las siguientes medidas: ver Tabla 5-50.

Tabla 5-50 Medidas de mitigación a los impactos identificados		
Impacto	Medida	Observación
Afectación a la producción agrícola y pecuaria	Elaborar e implementar un Plan de manejo integral de la actividad agropecuaria	Debe basarse en la introducción de nuevas tecnologías, que mejoren los rendimientos
Pérdida de cobertura boscosa	Desarrollar plan de reforestación	Introducir especies nativas que permitan la recuperación del bosque a mediano plazo.
Afectación de la actividad pesquera	Impulsar iniciativas para recuperar la población de peces y de otras especies en el área	Ello debe incluir control de malezas acuáticas.  Mejora del nivel de oxígeno en cuerpos de agua
Ruptura de continuidad de la dinámica económica de los poblados	Preparar plan integral de desarrollo que incluya, ordenamiento del territorio, desarrollo de	Se debe garantizar la conexión entre las comunidades que constituirán el tejido

<sup>10</sup> OMS. Enfermedades transmitidas por vectores. Nota Descriptiva No 387. Febrero 2016

Tabla 5-50 Medidas de mitigación a los impactos identificados		
Impacto	Medida	Observación
	infraestructuras e inmobiliario comunitario.	comunitario una vez haya concluido la construcción del proyecto
Incremento de la migración	Generar oportunidades de empleo y emprendimientos que permitan a los moradores aprovechar las sinergias del proyecto	Se puede crear un programa de suministro de fondos no reembolsables para apoyar proyectos de generación de ingresos
Mayor incidencia de enfermedades propagadas por insectos	Ejecutar plan de control de malezas acuáticas.  Desmontar toda la cobertura vegetal que pudiese quedar sumergida en el espejo de agua de proyecto.	Se debe impulsar acciones de Capac

#### 14. Tipos de Hábitats

Mediante la revisión de mapas de cobertura vegetal existentes del área del proyecto, fotografías aéreas e imágenes satelitales, se determinará la presencia de los diferentes tipos de hábitats en el área del proyecto y se elaborará un mapa preliminar de hábitats dentro de las Áreas de Influencia Directa y de Impacto Directo. Posteriormente, la información contenida en el mapa preliminar será corroborada en campo mediante una serie de visitas al área y finalmente se elaborará el Mapa de Hábitats. Seguidamente, se estimará la superficie y representatividad de cada uno de los hábitats presentes en el Área de Influencia Directa y en el Área de Impacto Directo. Cabe destacar que, se tomará como base la clasificación de hábitats generada por ANCON-TNC (1996), para el área de la Cuenca del Canal y que incluye siete (7) tipos de hábitats generales.

Para la evaluación general del valor cualitativo y cuantitativo de cada uno de los hábitats, ésta se basará en la presencia de condiciones favorables para albergar la mayor diversidad de especies (riqueza y abundancia) de los diferentes grupos de fauna a estudiar (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) dependiendo de sus requerimientos de hábitats. Para ello, se obtendrá un índice de evaluación de hábitat basado en una modificación de la metodología de Jairo Pérez-Torres

(2002), para la cual se han seleccionado una serie de criterios de valoración considerados los más adecuados a la hora de valorar los hábitats de fauna.

#### 14.1. Metodología

La metodología para los sitios de muestreo de Fauna y Flota se basó en Muestreo Aleatorio mediante el uso del software ArcGis, se aplicó este tipo de muestreo automático (Random Point), en los estratos que componen la cobertura de bosques y usos del suelo en el área de 500 a cada margen del río denominada área de influencia directa.

No obstante, para que los muestreos fueran representativos del AID se empleó un Muestreo Estratificado basado en 5 estratos o coberturas vegetales. De esta manera, existiendo cinco (5) tipos de cobertura vegetal en el AID (bosque secundario, matorral y rastrojo, reforestación, pastizales y cultivos) y 20 sitios que deberían ser muestreados como mínimo, por lo tanto se procedió a muestrear un total de cuatro (4) sitios por cada cobertura vegetal, aplicando de esta manera un muestreo estratificado.

La selección de muestras aleatoria al interior de cada estrato es completamente al azar, es decir, cada punto de la población tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra de cada estrato, lo que resulta óptimamente representativo.

Este tipo de muestreo es recomendable para bosques homogéneos en cuanto a su composición florística, de fácil acceso, como, por ejemplo, plantaciones forestales, herbazales, bosques ralos, etc.

#### 14.2. Tipos de Hábitats en el Área de Influencia Directa

Basados en el Mapa Tipo de Vegetación Según Clasificación de la UNESCO: año 2000, el Mapa de Cobertura Vegetal de MiAmbiente año 2012 y la clasificación de hábitats generada por Dinerstein et al. (1995) para América Latina y el Caribe (ALC) se lograron identificar un total de seis (6) hábitats para el AID, tres (3) de ellos para valorarlos como hábitats de vida silvestre. Los hábitats identificados y las superficies que ocupan en el AID se pueden apreciar en la Tabla 5-51:

Tabla 5-51. Tipos de Hábitats Identificados para el AID		
Tipos de Hábitats	Superficie (ha)	Representatividad (%)
Bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas	2185.10	29.35
Sistema productivo con vegetación leñosa o espontánea	3334.29	44.77
Plantación forestal	919.62	12.34
Infraestructura urbana	69.64	0.95
Suelo desnudo	3.21	0.05
Acuático	934.14	12.54
<b>Total</b>	<b>7,445.99</b>	<b>100.00</b>

Investigación Panamá 2017.

Una vez identificados los hábitats presentes en el AID se procedió a evaluar dichos hábitats. La evaluación será a través de un índice cuyo objetivo es asignar un valor numérico al hábitat o a diferentes unidades de hábitat de tal manera que sea posible jerarquizarlas. Se busca determinar cuál presenta las mejores condiciones de habitabilidad para las especies.

Una vez se tiene un conjunto de áreas que se desea evaluar se procede a realizar salidas a terreno para in situ asignar los valores de acuerdo a los criterios del índice. En cada área se aplica el índice y el hábitat óptimo será aquel que presente el valor más alto. Un valor alto (el máximo puntaje posible es 1), significa que en esa área la probabilidad de supervivencia es máxima.

El hábitat óptimo debe tener suficiente cobertura vegetal para la protección ante los predadores, el desplazamiento, la dormida y el descanso diario, así como elementos estructurales que permitan resguardarse de diversos factores ambientales como por ejemplo, lluvia y viento. También debe poseer áreas aptas para la alimentación, apareamiento, nacimiento y crianza. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que algunos recursos deben soportar poblaciones más

no individuos; esto quiere decir, suficiente agua, alimento y refugios. Lo anterior permitirá el establecimiento de territorios adecuados para la conformación de grupos familiares naturales. Para ello, se obtendrá un índice de evaluación de hábitat basado en una modificación de la metodología de Jairo Pérez-Torres (2002), para la cual se han seleccionado una serie de criterios de valoración considerados los más adecuados a la hora de valorar los hábitats de fauna. A continuación se describen dichos criterios (C) y la valoración considerada para cada uno de ellos. Ver Tabla 5-52.

Cada criterio será valorado dentro de un rango de puntuación (P) que será de 0; 0.25; 0.50; 0.75 hasta 1.0 de acuerdo a la condición del criterio dentro del hábitat. Es posible considerar que algunos criterios del índice sean más importantes que otros. Por lo anterior, se le ha dado un valor a cada uno para ponderarlos.

Dado que cada uno de los criterios del índice tiene peso diferente, dado por los valores de ponderación (Vp), éstos se normalizarán al cien por ciento (Vpn). Para obtener el valor de cada uno de los criterios (Ci), se debe realizar la siguiente operación:  $C_i = P_i \times Vpn_i$ . Una vez que el investigador establezca los puntajes para cada uno de los criterios (P) y se obtenga su valor ponderado normalizado (Vpn) correspondiente, se podrá obtener el valor del índice que evaluará el hábitat mediante la siguiente ecuación:

$$I = \sum C_{1-12}$$

I = Índice de valoración de hábitat

$C_{1-12}$  = Valor estimado para cada uno de los criterios

De esta manera el valor  $I = 1$  representa el hábitat teórico excelente y el valor  $I = 0$  representa un hábitat teórico pésimo. Al valor I obtenido para cada hábitat se le asigna una valoración de calidad de hábitat (excelente, regular, malo, pésimo) de la siguiente manera, complementado con la Tabla 5-52:

<b>0.00 – 0.24</b>	<b>=</b>	<b>Pésimo</b>
<b>0.25 – 0.49</b>	<b>=</b>	<b>Malo</b>
<b>0.50 – 0.79</b>	<b>=</b>	<b>Regular</b>
<b>0.80 – 1.00</b>	<b>=</b>	<b>Excelente</b>

Tabla 5-52. Descripción de los Criterios para la Valoración del Hábitat

No.	Criterios	Descripción
1	Superficie	Área ocupada por el hábitat en relación a la superficie total del sitio estudiado.
2	Diversidad de especies (riqueza y abundancia)	Número de especies y de individuos presentes en cada hábitat.
3	Explotación humana	Acciones extractivas de caza y tala.
4	Grado de protección	Área destinada a la colonización o áreas declaradas como unidades especiales de conservación.
5	Especies vegetales que sirven de alimento a la fauna	Número de especies de plantas que pueden ser utilizados en la dieta de los diversos grupos de animales herbívoros.
6	Presencia de especies de interés especial	Número de especies en peligro de extinción, endémico, migratorio, indicador, de importancia ecológica y económica.
7	Presencia de especies presas	Número de especies presas utilizadas por los carnívoros.
8	Heterogeneidad del hábitat (cobertura-refugio)	Áreas abiertas con pastizales, áreas boscosas sin sotobosque y cobertura arbórea escasa, áreas boscosas multiestratificadas y coberturas densas, etc.
9	Disponibilidad de agua	La presencia de agua es muy importante para la fauna (ninguna, estacional, permanente).
10	Áreas potenciales de reproducción	Presencia de lugares aptos para establecer madrigueras (grietas en el suelo o bases de troncos grandes), nidos, etc. Además, debe disponer de alimento suficiente y contar con sitios de protección.
11	Presencia de depredadores	Número de depredadores en el hábitat, tanto para mamíferos, aves, como para reptiles y anfibios.
12	Factores antrópicos	Grado de perturbación producto de la presencia y actividades humanas.

Tabla5-52. Evaluación de los Hábitats Presentes en el AID

Criterios	Bosque Semicaducifolio Tropical de Tierras Bajas			Sistema Productivo de Vegetación Leñosa Natural o Espontánea			Plantación Forestal		
	P	V <sub>Pn</sub>	C <sub>J</sub>	P	V <sub>Pn</sub>	C <sub>J</sub>	P	V <sub>Pn</sub>	C <sub>J</sub>
Superficie	0.75	0.06	0.045	0.25	0.06	0.015	0.50	0.06	0.03
Diversidad de especies (riqueza y abundancia)	0.25	0.09	0.0225	0.25	0.09	0.0225	0.25	0.09	0.0225
Explotación humana	0.50	0.06	0.03	0	0.06	0	0.50	0.06	0.03
Grado de protección	0	0.07	0	0.25	0.07	0.0175	0.25	0.07	0.0175
Especies vegetales que sirven de alimento a la fauna	1.0	0.09	0.09	0.50	0.09	0.045	0.75	0.09	0.0675
Presencia de especies de interés especial	0.50	0.09	0.045	0.25	0.09	0.0225	0.25	0.09	0.0225
Presencia de especies presas	0.75	0.09	0.0675	0.25	0.09	0.0225	0.75	0.09	0.0675
Heterogeneidad del hábitat (cobertura-refugio)	0.75	0.08	0.06	0	0.08	0	0.25	0.08	0.02

Tabla5-52. Evaluación de los Hábitats Presentes en el AID

Criterios	Bosque Semicaducifolio Tropical de Tierras Bajas			Sistema Productivo de Vegetación Leñosa Natural o Espontánea			Plantación Forestal		
	P	V <sub>Pn</sub>	C <sub>J</sub>	P	V <sub>Pn</sub>	C <sub>J</sub>	P	V <sub>Pn</sub>	C <sub>J</sub>
Disponibilidad de agua	0.50	0.10	0.05	0.50	0.10	0.05	0.50	0.10	0.05
Áreas potenciales de reproducción	0.75	0.10	0.075	0.50	0.10	0.05	0.25	0.10	0.025
Presencia de depredadores	0.25	0.08	0.02	0.25	0.08	0.02	0.50	0.08	0.04
Factores antrópicos	0.5	0.09	0.045	0	0.09	0	0.25	0.09	0.0225
<b>Totales</b>	<b>I = 0.55 Regular</b>			<b>I = 0.265 Malo</b>			<b>I = 0.415 Malo</b>		

**Nota:** P = Puntaje; V<sub>pn</sub> = Valor ponderado normalizado; C<sub>j</sub> = Valor de cada uno de los criterios; I = Índice de valoración de los hábitats. Fuente: ERM Panamá, 2015.

Ocurrida la colonización espontánea haya por los años '50 se inició un cambio en el uso del suelo. Los hábitats naturales boscosos fueron transformándose en potreros y áreas de cultivo, reduciéndose cada vez más, fragmentándose y aislándose dichos fragmentos. Hoy día, son muy pocos los fragmentos de hábitats boscosos que aún se mantienen en el AID y los remanentes que quedan son boques secundarios ya que los maduros ya fueron talados.

Las especies de fauna que albergan estos hábitats son muy pocas, por tal razón este tipo de hábitat; el bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas, ha sido valorado como regular. Al dominar en el AID el hábitat de sistema productivo de vegetación leñosa natural o espontánea, se perdió por completo el hábitat natural de bosque. Este hábitat de sistema productivo, es un hábitat artificial o antrópico de cultivos (arroz, maíz, plátano, etc.) y potrero (pastos), produjo la desaparición de las especies de fauna nativas del área, la eliminación de sus sitios de cobijo, refugio, alimentación, áreas de reproducción, apareamiento, etc. El hábitat de sistema

productivo ha llegado a ocupar aproximadamente la mitad del AID (44.77 %) convirtiendo el sitio en un hábitat pobre con muy pocas características que pudieran albergar una riqueza de especies de fauna alta, por tal razón ha sido evaluado como un hábitat malo. Finalmente, el tercer hábitat, de plantaciones forestales (teca) igualmente artificial tampoco es un hábitat que pueda satisfacer los requerimientos de hábitats de muchas especies de fauna. Por una parte, está conformado por un bosque homogéneo que no ofrece muchas alternativas y por otro lado sus árboles son talados periódicamente para aprovechar su madera. Esta situación no permite que muchas especies de fauna puedan permanecer en este hábitat y más bien se encuentra temporalmente y posteriormente se desplazan hacia hábitats más adecuados. Al evaluar este hábitat, también por sus características y condiciones resulta como un hábitat calificado como malo.

#### 14.2.1. Habitat Acúatico

Debido a la complejidad del estudio de los ríos en estos se dividen en tramos, diferenciándose características particulares para cada tramo. En otros los modelos de funcionamiento de los ríos propuestos por ecólogos fluviales no los disgrega en tramos, sino que analizan su funcionamiento como el de un sistema continuo que exporta agua, nutrientes, sedimentos y seres vivos de la cabecera hacia la desembocadura.

A lo largo de toda la zona de influencia o impacto se identificaron hábitats caracterizados por fondos pedregosos, arenosos, cantos rodados de tamaños variados, hojarasca en descomposición en el fondo. Cada tipo de sustrato presente constituye una característica del cauce del río que permite la presencia de microhábitats, los cuales a su vez, pueden ser utilizados por diferentes especies de peces. Así mismo, se reportan corrientes lentas en algunos tramos y rápidas en otros, poca vegetación ribereña y en algunas ocasiones sustituida por pastizales o potreros. Este patrón o tipo de hábitat se encuentra en toda la zona de impacto directo.

Dentro de los cauces de los ríos no hay una delimitación tan marcada entre los diferentes tipos de hábitat. Así, si la zona se caracteriza por tener bloques (piedras) o se encuentra un fondo con grandes partes de arena, se podrían establecer verdaderos hábitats para cada estación. Sin embargo, las estaciones estudiadas mantienen patrones muy similares en cuanto al fondo y las características del mismo. Por lo que los hábitats de este tipo, son los más comunes en la zona de influencia directa. Es decir, cauces con fondos heterogéneos que permiten el establecimiento de diferentes comunidades.

A continuación se presenta el Mapa 5-5. Mapa de Habitat. En el Anexo 11. Se presenta el Mapa de Habitat en escala 1:50:000.

#### 14.2.2. Índice de Integridad Biótica para el río Bayano

La evaluación de las comunidades de peces se realiza mediante un sistema basado en el Índice de integridad Biótica, el cual busca medir, el grado en que una comunidad se mantiene en equilibrio e integrada. El índice desarrollado por Karr (1986) se ha modificado en muchos casos para que se adecue a diferentes situaciones y características de los cuerpos de agua particulares.

Bajo esta óptica, la composición de especies en un ecosistema acuático difiere de acuerdo a las localidades estudiadas, así, existen organismos distintos en regiones templadas y tropicales. No obstante, hay que recalcar que la función dentro del hábitat y por consiguiente del ecosistema, son muy similares, independientemente del lugar o región.

Para determinar la Integridad Biológica del río Bayano se han establecido diferentes categorías basándose en el contexto original establecido por Karr (1986) y modificado para reflejar las especies que se encuentran en la República de Panamá. Ver Tabla 5-53<sup>a</sup>.

Tabla 5-53a. Categorías y medidas establecidas para determinar el Índice de Integridad Biológica.				
Categoría	Medida	5 (mejor)	3	1 (peor)
Riqueza taxonómica	1. No. de especies nativas	>24	12 a 24	<12
	2. No. de familias nativas	>12	6 a 12	<6
Composición del hábitat	3. No. de especies del bentos	>8	5 a 8	<5
	4. No. de especies en la columna de agua	>12	6 a 12	<6
	5. No. de especies intolerantes	>2	2	<2
	6. % de individuos de especies tolerantes	<18	18 a 36	>36
Composición trófica	7. % de individuos omnívoros	<24	24 a 48	>48
	8. % de individuos herbívoros	>28	14 a 28	<14
	9. % de individuos carnívoros	>48	24 a 48	<24
Abundancia y salud de los peces	10. No. total de individuos	>500	<500 a 250	<250
	11. Individuos no nativos	<1	1 a 10	>10
	12. % de individuos con anomalías o enfermedades	NA		

Los valores obtenidos en cada una de las medidas (de 1 a 5) se totalizaron para expresar el valor del Índice de Integridad Biológica (IBI) para el río Bayano, tomando en consideración las diferentes estaciones muestreadas. El valor del IBI resulta de la suma de valores asignados a las medidas de cada criterio, cuyos valores oscilan entre 5, 3 y 1. El máximo valor indica un ambiente fluvial en excelentes condiciones y uno mínimo el ambiente con extrema degradación. La medida 12 ha sido obviada debido a que la hibridación en ambientes acuáticos complejos como los tropicales es común. Ver tabla 5-53b.

Tabla 5-53b. Rango de condiciones que se presentan en un cuerpo de agua de acuerdo a los valores obtenidos en el IIB.		
Valor IBI	Clases de Integridad	Condición de la cuenca
52 - 55	Excelente	Comparable a la mejor situación sin perturbaciones humanas; todas las especies esperadas con densidades y estructuras de edad óptima; estructura trófica balanceada.
42-47	Buena	Riqueza ligeramente por debajo de lo esperado debido a la pérdida de las formas más intolerantes; especies con densidades y clases de edad por debajo del óptimo; estructura trófica algo alterada.
32 - 38	Moderada	Menos especies; pérdida de formas intolerantes; estructura trófica sesgada hacia omnívoros y tolerantes; carnívoros superiores de edad raros.
21 - 28	Deficiente	Pocos peces presentes; la mayoría introducidos o formas tolerantes; híbridos comunes; enfermedades, parásitos, daños en aletas y otras anomalías muy frecuentes.
<18	Mala	Dominado por omnívoros, formas tolerantes y generalistas de hábitat; muy pocos carnívoros superiores, peces híbridos y enfermos frecuentes.
Sin peces	Muy mala	Muestreos sucesivos muestran que no hay peces.

Los cálculos del Índice de Integridad Biótica (IBI, por sus siglas en inglés) parecen indicar que la riqueza está por debajo de lo esperado, producto tal vez de las condiciones alrededor de la cuenca o el cauce principal del río donde hay una gran cantidad de potreros o sistemas de agricultura que pueden estar afectando a las especies en el cauce principal. Ver Tabla 5-53c.

Tabla 5-53 c. Desarrollo del Índice de Integridad Biótica modificado de Karr (1986).			
No.	Criterio	Total	Valor
1	Número de especies nativas	25	5
2	Número de familias nativas	17	5
3	Número de especies bentónicas	6	3
4	Número de especies en la columna de agua	16	5
5	Número de especies intolerantes	6	5
6	Porcentaje (%) de individuos de especies tolerante	5.5	5
7	Porcentaje (%) de individuos omnívoros	5.6	5
8	Porcentaje (%) de individuos herbívoros	25.5	3
9	Porcentaje (%) de individuos carnívoros (depredadores)	17.9	1
10	Número total de individuos	549	5
11	Porcentaje (%) de individuos no nativos	N/A	N/A
		<b>IBI</b>	<b>42</b>

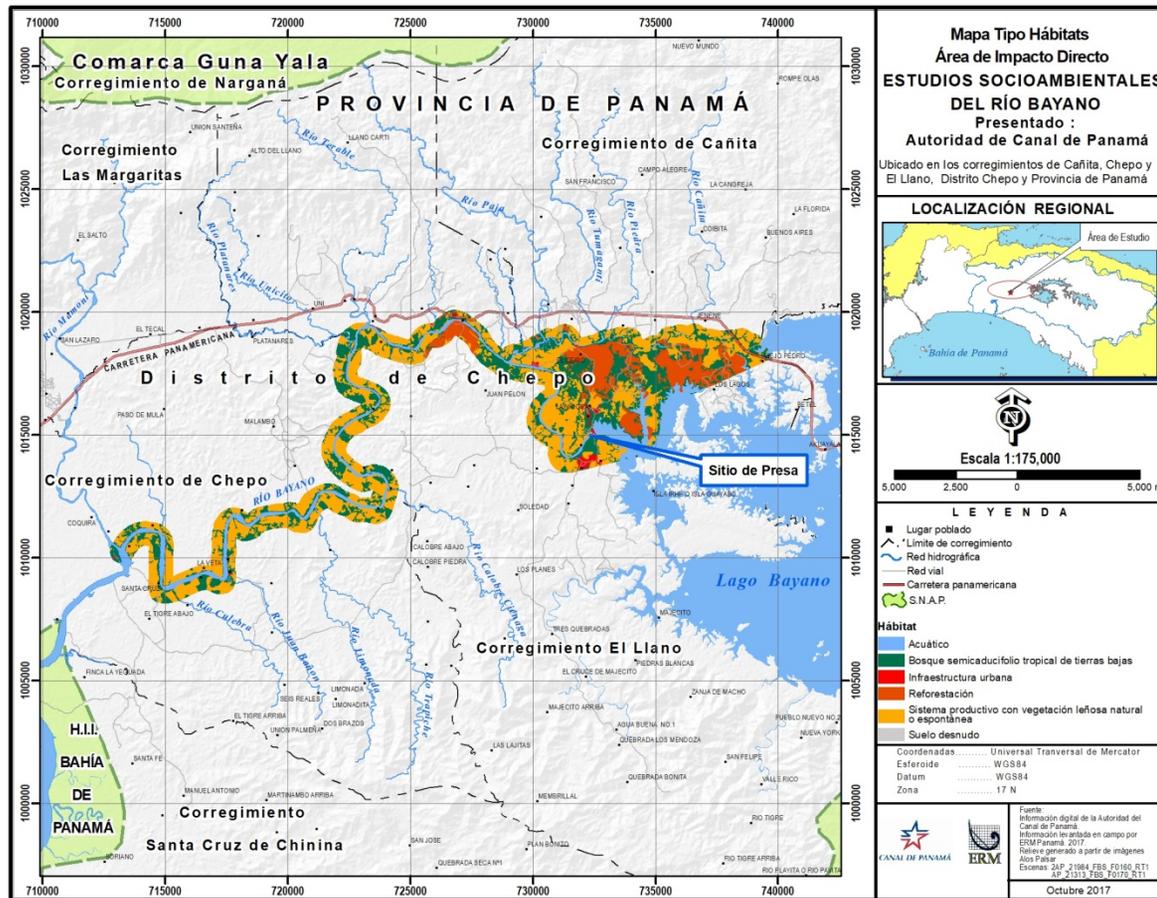
Leyenda: N/A: no se cuenta con información para establecer este parámetro.

Fuente: Investigación 2017.

### 14.3. Conclusión.

El Índice de Integridad Biótica indica que la calidad de los ecosistemas acuáticos a lo largo del cauce del río Bayano va de moderada a buena (42), es decir aunque la calidad es buena, el número de especies o riqueza se encuentra un tanto bajo en comparación con los valores esperados para donde las relaciones entre las especies que conforman la comunidad de peces, se encuentre en equilibrio. Los resultados indican que se han perdido especies intolerantes a cambios negativos en el ecosistema (por ejemplo, contaminación), presentándose una estructura trófica algo sesgada. Existe una relación muy marcada entre la calidad del ecosistema acuático y la presencia de omnívoros por lo que, aunque no se encuentra mal el ecosistema, está muy cerca de poder deteriorarse. De acuerdo a la descripción de la zona, presentada en el contexto de este estudio, se aprecian potreros y otros sistemas agrícolas que pueden ejercerse efectos negativos en los cuerpos de agua contigua. Con todo y eso, el valor del IBI, aunque en el extremo inferior, aun se considera bueno para el río Bayano.

5-5. Mapa de Habitat



## 15. Inventario de Flora y Fauna

### 15.1 Antecedentes Biológicos

#### 15.1.1 Panamá

La República de Panamá posee una superficie aproximada de 77,082 km<sup>2</sup> en la cual se alberga una gran biodiversidad, tanto de plantas como de animales. Esto, ha sido producto de su estratégica posición geográfica, historia geológica y la presencia de una alta diversidad de hábitats. La aparición, hace aproximadamente 4 millones de años, del puente biogeográfico panameño permitió el establecimiento de 3 corredores biológicos en Centroamérica. Dichos corredores comprendían uno de sabana-bosque seco y fresco en el Pacífico, uno de bosque tropical cálido y lluvioso en el Atlántico y otro fresco-frío de montaña. Por medio de estos corredores se realizó el intercambio de especies (flora y fauna) entre Norte y Sur América.

En Panamá se han reportado hasta la fecha 264 especies de mamíferos silvestres neotropicales que están incluidos en 149 géneros, 41 familias y 12 órdenes. Dicha diversidad equivale aproximadamente al 4.8% de los reportados para el mundo. La diversidad de mamíferos se debe principalmente a la alta riqueza de especies de murciélagos (118), roedores (57) y cetáceos (26); seguidos por los carnívoros (19), marsupiales (12), monos (8), edentados (7), musarañas y artiodáctilos (5 cada uno), conejos (2) y tapir y manatí (1 cada uno). También se han reportado hasta el momento 18 especies de mamíferos con endemismo nacional representadas por roedores (12 especies), musarañas (3 especies) y por un marsupial, un murciélago y un mono ([www.sompaspa.org](http://www.sompaspa.org)).

Por su parte, la avifauna panameña, con sus 1002 especies ([www.audubon.org](http://www.audubon.org)), se encuentra incluida en 94 familias y 21 órdenes más tres especies de ubicación taxonómica incierta (*Incertae sedis*). La avifauna de Panamá, representa aproximadamente el 10% de todas las especies de aves del mundo. Entre las familias más abundantes se encuentran la Tyrannidae (mosqueros) que presenta 96 especies; Trochilidae (colibríes) con unas 59 especies; Parulidae (reinitas) que incluye 54 especies; Accipitridae (gavilanes, águilas y elanios) con 41 especies; Furnariidae (horneros y trepatroncos) con 40 especies; Emberizidae (escribanos y aliados) con 39 especies y la familia Thraupidae (tangaras) que aglutina 38 especies. La alta diversidad de especies y la variedad de hábitos alimentarios que poseen, le ha permitido a la avifauna panameña ocupar una alta diversidad de hábitats, desde los más conservados hasta los más perturbados.

Los reptiles de Panamá se componen de un total de 250 especies (Poe et al. 2009; Frost, 2010; Jaramillo et al. 2010; Köhler, 2010; Köhler et al. 2010), 28 familias y 4 órdenes que son: Amphisbaenia (culebrillas ciegas), Crocodylia (cocodrilos), Squamata (escamosos) con dos Subórdenes Lacertilia (lagartos) y Serpentes (serpientes), así como el orden Testudines (tortugas). La riqueza de especies de reptiles en Panamá, representa alrededor del 3.5% de la diversidad mundial de reptiles. El suborden Serpentes constituye el grupo más diverso entre los reptiles panameños con aproximadamente 136 especies, lo que representa el 54.4% del total de

reptiles en Panamá, mientras que 93 especies corresponden al grupo Lacertilia (lagartijas, borrigueros e iguanas) representando un 37.2%. Se incluyen además, 16 especies de tortugas (de agua dulce y salada), tres especies de anfisbaenas, una de cocodrilo y una especie de caimán, los que en total representan un 8.4%. Cabe mencionar que, de las 136 especies de serpientes que existen en Panamá, alrededor de 25 son catalogadas como venenosas, encontrándose entre las cuatro más peligrosas; la equis (*Bothrops asper*), patoca (*Porthidium nasutum*), bocaracá (*Bothriechis schlegelii*) y la verrugosa (*Lachesis stenophrys*).

De las especies de reptiles reportadas en Panamá, 23 especies son endémicas nacionales y se encuentran distribuidas en los subórdenes Serpentes y Lacertilia. Las familias Colubridae y Polychrotidae aglutinan la mayor cantidad de las especies endémicas de reptiles, en tanto que las familias Anguidae, Eublepharidae, Gymnophthalmidae y Elapidae contienen una especie cada una, representando juntas el 17.4% de las endémicas nacionales. En cuanto al endemismo regional, de las 31 especies compartidas con Costa Rica y Colombia, 12 se encuentran en la familia Colubridae y 10 en Polychrotidae, representando en su conjunto alrededor del 71% de las especies de reptiles con endemismo binacional.

Los anfibios de Panamá se componen de un total de 215 especies, lo que representa aproximadamente el 3.6% de las especies de anfibios reportadas para el mundo. Dicha riqueza de especies se encuentra distribuida en 10 familias y 3 órdenes. Aproximadamente, 82.7% (178 especies) de las especies corresponden al orden Anura, el Caudata agrupa 27 especies (12.6%) y el orden Gymnophiona contiene 10 especies (4.7%). Las familias Hylidae y Leptodactylidae representan, en conjunto, alrededor del 44% (47 especies cada una) del total de los anfibios. Las familias Plethodontidae, Dendrobatidae y Bufonidae incluyen 22, 17 y 16 especies respectivamente, el resto de las familias poseen 12 especies o menos.

Panamá cuenta con 29 especies de anfibios con endemismo nacional, las cuales pertenecen al orden Anura, al orden Caudata y al orden Gymnophiona. Más del 70% de las especies endémicas de anfibios se ubican en las familias Bufonidae, Dendrobatidae, Leptodactylidae y Plethodontidae. Por su parte, las familias Hylidae, Caeciliidae, Pipidae y Ranidae aglutinan alrededor del 24% de las especies endémicas. El endemismo regional se caracteriza por 32 especies que son compartidas con Costa Rica y Colombia y se encuentran incluidas en 8 familias. Se han introducido en Panamá, dos (2) especies de anfibios no nativos, éstas son *Eleutherodactylus antillensis* y *E. johnstonei*, ambas pertenecen al orden Anura, familia Leptodactylidae.

#### 15.1.2 Región Panamá Este – Centro

Según lo señalado por Petersen (1984), la flora y fauna de la Cuenca del Bayano están determinadas, en gran parte, por la biogeografía del Istmo de Panamá. La hoya del Bayano fue una de las últimas correcciones entre el Caribe y el Océano Pacífico, tal como está evidenciado por la delgada cama de depósitos marinos sobre lo cual descansa. Durante la mitad del Plioceno, hace más de 10 millones de años atrás, los movimientos tectónicos elevaron dichos depósitos

calcáreos sobre el nivel del mar, creando un puente entre las masas continentales. Así, de este modo, la parte oriental de Panamá fue uno de los más recientes puntos de contacto entre Norte y Sur América, y esto se refleja en la moderna distribución geográfica de las especies. Por ejemplo, el mono araña (*Ateles fusciceps*), un primate de Sudamérica y el mono colorado (*Ateles geoffroyi*), un primate de Centroamérica, se encuentran ambos habitando en la región oriental de Panamá, y una situación similar, se presenta con algunas especies de aves como lo son la Pipra mentalis (saltarín cabecicolorado) originaria de Centroamérica y la Pipra erythrocephala (saltarín cabecidorado) proveniente de Sudamérica (LCG 1989).

Se podría decir que pocos han sido los estudios exhaustivos y sistemáticos sobre la biodiversidad en el bosque húmedo tropical que caracteriza la cuenca hidrográfica de Bayano. Tales estudios, iniciaron prácticamente en la década de los años '70 y más bien formaron parte de investigaciones aplicadas o de megaproyectos (LCG 1989). Entre estos proyectos se encuentra el del aprovechamiento de las aguas continentales del río Bayano que garantizarían la generación de energía hidroeléctrica barata y abundante. Teniendo esto en mente, se procedió desde 1971 a represar el río Bayano. De esta manera, el día 16 de marzo de 1976 se cerraron las compuertas de la Hidroeléctrica Ascanio Villalaz, la cual contaba para ese entonces con una capacidad instalada de 150 MegaWatts. Con la formación del embalse en Bayano, se creó la Estación Científica Isla Majé, la cual es producto de la construcción de la presa hidroeléctrica sobre el río Bayano, siendo la isla más grande del lago artificial de Bayano. Originalmente, fue un agreste filo montañoso con vegetación arbustiva no alterada llamado Altos de Majé, situado justamente aguas abajo de la antigua conjunción de los ríos Bayano y Majé.

Con la inundación del embalse en 1976, se lograron efectuar algunos estudios comparativos de campo de las investigaciones sobre transmisión de arbovirus llevadas a cabo en Altos de Majé (1972) con relación a la información reciente obtenida con la formación de la Isla Majé (1976), ya que muchas especies de vertebrados encontraron refugio en esta isla. Cabe mencionar que, para la región de Majé, Galindo et al. (1983) reportó alrededor de 257 especies de aves en tanto que Polshak (1987) registró para el área de Majé unas 335 especies y por otro lado Angher y Delgado (1996) en sus muestreos lograron inventariar unas 152 especies de aves en la Serranía de Majé. Entre las especies registradas en estos muestreos se encuentran las siguientes; *Tinamus maior*, *Phalacrocorax olivaceus*, *Ardea herodias*, *Cairina moschata*, *Accipiter bicolor*, *Crax rubra*, *Ortalis cinereiceps*, *Penelope purpurascens*, *Columbina talpacoti*, *Amazona autumnalis*, *Trogon rufus*, *Malacoptila panamensis*, *Ramphastos sulfuratus*, *Psarocolius decumanus*, *Myiarchus panamensis*, *Tyranus tyrannus*, etc.

Por su parte, Galindo (1976/1977) elaboró una lista de 34 especies de mamíferos (*Aotus lemurinus*, *Bradypus variegatus*, *Choloepus hoffmanni*, *Saguinus oedipus*, *Alouatta valiosa*, *Potos flavus*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Dasprocta punctata*, *Sciurus granatensis*, *Nasua nasua*, etc.) que fueron liberados en altos de Majé durante la formación del embalse. A lo largo de este proceso, algunos murciélagos también fueron objeto de estudio, habiendo Méndez (1989) preparado una lista de 22 especies de murciélagos registrados para la Isla Majé, entre los cuales sobresalen el

*Centronycteris maximiliani*, *Pteronotus gymnonotus*, *Lonchophylla robusta*, *Vampyressa nymphaea*, *Phyllostomus hastatus*, *Desmodus rotundus* (LCG 1989). Además, Myers (1989) confeccionó una lista de la presencia de algunas especies pertenecientes a la herpetofauna en la Isla Majé de allí identificó a 7 especies de lagarto e iguanas, 13 especies de ranas y sapos y 12 especies de ofidios, entre las cuales se llegaron a reportar la coral, la verrugosa, la equis y la patoca.

Otra situación ocurrida durante el período de la inundación de las áreas que conformarían el vaso del Lago Bayano lo fue, la cantidad de ejemplares de vertebrados terrestres que se encontraban en peligro de morir ahogados. Para evitar o disminuir esta catástrofe, entre 1976 – 1977 la organización International Society for the Protection of Animals (ISPA) y el Gobierno de Panamá llevaron a cabo la Operación Noé II efectuada para tratar de salvarle la vida a una gran cantidad de animales silvestres en peligro de desaparecer durante la subida de las aguas que conformarían el Lago Bayano. Cabe mencionar que, se utilizó a la Isla Majé como uno de los principales centros de rescate. Los animales puestos a salvo en Isla Majé sumaron unos 4,000 especímenes, mayormente del grupo de los mamíferos. Entre las especies que se lograron rescatar se encuentran; los monos perezosos, osos hormigueros, tapires, pumas, manigordos, jaguares, venados, armadillos, puerco de monte, conejo poncho, puercoespines, etc.

Berger-Delca (1999) en su estudio sobre el Manejo Integral de la Cuenca del Río Bayano, Subcuenca del Río Majé y Áreas Adyacentes al Embalse realizaron una caracterización general de la riqueza de especies en la Cuenca Alta del Bayano, seleccionando para ello cuatro (4) sitios de muestreo. Dos de ellos fueron ubicados en el sector Norte (Río Diablo y Tortí) y los otros dos (Isla Majé y Ambroya) localizados en el sector Sur. Durante 23 días de muestreo se registró un total de 168 especies entre mamíferos (44 spp.), aves (84 spp.), reptiles (23 spp.) y anfibios (17 spp.).

Para ese entonces, el número de especies de mamíferos (44 spp) registrados para la cuenca representaba alrededor del 20% de las especies de mamíferos reportados para Panamá (aprox. 225 spp.) y 80% en relación a la riqueza reportada para Isla Majé (Galindo et al. 1983 y Mendez citado en Tovar 1989). Entre las especies de mamíferos registradas se pueden citar *Didelphis marsupialis*, *Marmosa sp.*, *Dasyopus novemcinctus*, *Choloepus hoffmanni*, unas 15 especies de mrciélagos, *Saguinus goffroyi*, *Aotus lemurinus*, *Cebus capucinus*, *Alouatta palliata*, *Nasua narica*, *Potos flavus*, *Lontra longicaudis*, *Leopardus pardalis*, *Tapirus bairdii*, *Tayassu tajacu*, *Tayassu pecari*, *Odocoileus virginianus*, *Sciurus granatensis*, etc.

En cuanto a la avifauna, este grupo resultó con la mayor riqueza de especies registrada para el área con 84 especies. Esta riqueza representó tan sólo 9% de la avifauna determinada para el País (1002 spp.) y al compararla con el listado elaborado por Polshek (1987) para Isla Majé, corresponde a un 25% del mismo y con las listas de Angher y Delgado (1996) para la serranía de Majé equivale a un 55%. Algunas de las aves reportadas por Berger-Delca (1999) son el Tinamus mayor, *Pelecanus occidentalis*, *Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *Egretta tricolor*, *Ardea herodias*, *Cathartes aura*, *Pandion haliaetus*, *Buteogallus urubitinga*, *Buteo nitidus*, *Ortalis cinereiceps*, *Crax rubra*, *Jacana jacana*, *Leptotila verreauxi*, *Piaya cayana*, *Pulsatrix perspicillata*,

Momotus momota, Ceryle torquata, Ramphastos sulfuratus, Brotogeris jugularis, Amazona autumnalis, Amazona farinosa, Pipra mentalis, Vireo olivaceus y Trglodytes aedon entre otras.

Más recientemente, en el año 2003, se generó información relacionada a la presencia de mamíferos y aves en plantaciones de monocultivos de teca (*Tectona grandis*) localizadas en el Corregimiento de Cañitas, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá. En Panamá, no se han realizado estudios para conocer el impacto que las plantaciones de teca causan a la biodiversidad, ni cuáles son los resultados de un mejor manejo de las mismas (Chong y Montenegro 2003). Se ha demostrado que, las fincas forestales, con un buen manejo pueden permitir el crecimiento de sotobosque, el cual se convierte en un tipo de hábitat adecuado para algunas especies de fauna. No obstante, no se han realizado muchos estudios con relación a las especies que utilizan estas áreas.

Dentro de este contexto, Isla Majé e Isla IRHE se encuentran separadas por pequeños canales que en la época de bajo nivel del lago se interconectan por los llamados pasaderos que hacen vulnerable y crítica la parte occidental de Isla Majé al permitir un mayor acceso a esta zona. Igualmente, existen unas isletas alrededor de la isla las cuales quedan expuestas dependiendo de los desniveles del Lago Bayano. Dichas isletas mantienen cierta vegetación arbustiva de importancia para algunas aves que se concentran en esta Reserva Científica (Hidalgo et al, 1986). Una vez Isla Majé se interconecta con la Isla IRHE y las demás isletas, inicia lo que se conoce como pequeños corredores biológicos, los cuales actúan conectando las islas del lago con los remanentes boscosos existentes en tierra firme.

Este trabajo tenía como objetivo llegar a determinar la presencia de mamíferos y aves en plantaciones de teca y si dichas especies difieren de las que regularmente habitan en los parches de bosque secundario que se encuentran en el entorno. De esta manera, se llegó a determinar si el techal es aprovechado como un hábitat (alimentación, agua, refugio, anidación, etc.) o como corredor biológico entre los fragmentos de bosques.

Considerando las dos fincas o plantaciones muestreadas, se registraron un total de 46 especies de mamíferos, de éstos, 34 especies fueron reportados para el hábitat de bosque y 26 para el del techal. Al comparar la riqueza de especies de mamíferas entre las dos fincas, el hábitat de bosque siempre resultó con el mayor número de especies, aunque la diferencia no era muy grande y más de la mitad de las especies eran compartidas (Chong y Montenegro 2003). Entre las especies de mamíferos reportadas para el hábitat de bosque se encuentran; el *Tamandua mexicana*, *Choloepus hoffmannii*, *Bradypus variegatus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Saguinus geoffroyi*, *Cabus capucinus*, *Alouatta palliata*, *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Agouti paca*, *Potos flavus*, *Herpailurus yaguarondi*, *Panthera onca*, *Lutra longicaudis* y el *Tayassu tajacu* entre otras. También cabe mencionar el reporte de unas 17 especies de murciélagos (*Tonatia silvícola*, *Lonchophylla mordax*, *Artibeus watsoni*, *Chiroderma villosum*, *Desmodus rotundus*, etc.). En cuanto al hábitat del techal se pueden mencionar a las siguientes especies de mamíferos; *Tamandua mexicana*, *Choloepus hoffmannii*, *Bradypus variegatus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Nasus narica*, *Herpailurus*

yaguarondi, *Panthera onca*, *Lutra longicaudis* y el *Odocoileus virginianus* entre otras) (Chong y Montenegro 2003).

Para el caso de las aves, la situación fue muy similar. En total, se registraron unas 102 especies de aves, de las cuales 63 fueron reportadas para el hábitat de bosque, 48 para el del tejal y en esta oportunidad se incluyó otro hábitat, el de áreas abiertas (pastizales, potreros y jardines). Para el hábitat de bosque se registraron especies como la *Crypturellus soui*, *Asturina nítida*, *Crotophaga major*, *Phaethornis superciliosus*, *Trogon melanurus*, *Ramphastos sulfuratus*, *Campephilus melanoleucos*, *Vermivora peregrina* (migratoria), *Dendroica petechia* (migratoria) y *Dacnis cayana* entre otras (Chong y Montenegro 2003). Por su parte, para el hábitat del tejal se tienen especies como *Coragyps atratus*, *Buteogallus subtilis*, *Columbina talpacoti*, *Leptotila verreauxi*, *Florisuga mellivora*, *Glaucis hirsuta*, *Brotogeris jugularis*, *Amazona autumnalis*, *Otus choliba*, *Ramphocelus dimidiatus*, *Thraupis episcopus*, etc. Para el hábitat de áreas abiertas se reportaron especies tales como *Bubulcus ibis*, *Cathartes aura*, *Sarcoramphus papa*, *Milvago chimachima*, *Jacana jacana*, *Nyctidromus albicollis*, *Ceryle torquata*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, etc.

Finalmente, el estudio concluyó que el hábitat de bosque alberga una mayor riqueza de especies de mamíferos y aves que el de las plantaciones de teca. Probablemente, esto es debido a la mayor estructura y diversidad de la cobertura vegetal presente en el hábitat de bosque. No obstante, la plantación de teca a pesar de su condición de ser relativamente simple y sencillo, si está sirviendo de hábitat a cierta cantidad de especies de mamíferos y aves y no sólo está actuando como un corredor biológico.

Basados en los diversos trabajos realizados, desde los años '70, sobre biodiversidad de la región, se ha estado considerando que el ecosistema de bosque húmedo tropical, característico de la Cuenca del Río Bayano sirve de hábitat a una diversa y abundante fauna silvestre (González 1992). Esto, sustenta el hecho de que la Cuenca del Bayano es un importante punto de convergencia biótico entre ambas Américas y al conjugarse sus condiciones tropicales, la región alcanza una alta riqueza de especies tanto de flora como de fauna (Berger-Delca 1999). Probablemente, en la actualidad, esta estimación todavía sea cierta ya que más del 60% de la Cuenca del Bayano, aún se conserva como bosque húmedo tropical, sirviendo de hábitat a una gran biodiversidad. Sin embargo, dicho ecosistema está concentrado, principalmente, hacia la parte alta de la cuenca. Las regiones bajas han sido transformadas a pastizales y potreros, con algunos parches dedicados a los cultivos permanentes, anuales y al arroz. El cambio en el uso de suelo en la referida cuenca ha impactado a muchas de las especies de animales que habitan la región, en parte, por la presión a la que están sometidas las especies por la cacería, tanto de subsistencia ejercida por los indígenas como por los campesinos que han migrado hacia el área en los últimos 50 años así como por la caza deportiva. Otro factor negativo ha sido, como fue mencionado anteriormente, la destrucción de sus hábitats naturales por la tala indiscriminada de bosques que se realiza en los alrededores, con la posterior introducción de la ganadería extensiva y los cultivos agrícolas de subsistencia.

## 15.2 Objetivos

### 15.2.1 General

Valorar, desde el punto de vista ecológico, las Áreas de Influencia Directa (AID) en la Cuenca del Río Bayano basado en la presencia y en el estado de sus características biológicas (flora y fauna).

#### 15.2.1.1 Específicos

- Determinar la riqueza de especies total/sitio de muestreo/grupo taxonómico.
- Estimar la abundancia total/sitio de muestreo/grupo taxonómico.
- Calcular el índice de diversidad para cada sitio muestreado.
- Identificar y evaluar los tipos de hábitats presentes dentro del Área de influencia Directa (AID) de la Cuenca del Río Bayano.
- Confeccionar un mapa de hábitats.
- Determinar y caracterizar las especies de interés especial (amenazadas, migratorias, endémicas, introducidas o exóticas y de importancia socioeconómica) que se encuentren en los hábitats presentes dentro del Área de Influencia Directa (AID).

### 15.2.2 Metodología

#### 15.2.2.1 Área de Estudio

El Proyecto Estudios Socioambientales del Río Bayano se ubica en la Cuenca Baja del Bayano o la de captación del embalse de la hidroeléctrica, la cual se encuentra al Este de la ciudad de Panamá, entre las coordenadas 78° 55' y 78° 3' de longitud Oeste y 9° 23' y 8° 48' de latitud norte. Ocupa una superficie aproximada de 377,170 hectáreas, de las cuales 35,000 corresponden al lago que tiene una capacidad de almacenamiento de agua de unos 5,000 millones de metros cúbicos (Berger-Delca 1999). El río Bayano (también río Chepo) es un río que se ubica al Este de Panamá, específicamente en el distrito de Chepo y la Comarca indígena de Madugandí.

La cuenca del Río Bayano esta designada con el Número de la cuenca 148. Se localiza en la ubicación político-administrativa designada como Provincia de Panamá, Comarca Guna Yala y Comarca Mudugandí, entre los distritos de Chepo, Chimán y Narganá. Su río principal es el Bayano, manteniendo unas 24 sub-cuencas. Tiene una longitud de unos 206 km, naciendo en la cordillera de San Blas y desembocando en el Golfo de Panamá, siendo el tercer río más largo del país, sólo superado por el Chucunaque y el Tuira. Sus principales afluentes son el Mamóní, Ipetí, Chararé y Majé (MiAmbiente 2017).

Los límites de la Cuenca del Bayano son el sitio de presa al Oeste hasta los límites de la Provincia de Panamá y la Provincia de Darién al Este. Al Norte, la prolongación de la Serranía de San Blas que la separa de la angosta franja costera que drena directamente hacia el Mar Caribe la cual tiene elevaciones de 600 msnm hasta unos 747 msnm. El límite Sur lo constituye la Serranía de Majé, en la Provincia de Panamá y la Serranía de Cañazas en la Provincia de Darién. Los relieves

montañosos van desde unos 600 msnm en la subcuenca del río Majé hasta unos 1,400 msnm en el río Chucutí en los límites de la Provincia de Panamá con la de Darién. Ambas serranías separan la Cuenca del Bayano de la franja costera que drena directamente hacia el Océano Pacífico.

El territorio de la Cuenca del Bayano se encuentra en la Provincia de Panamá, en el Distrito de Chepo y forma parte del corregimiento de El Llano. La Cuenca del Bayano es atravesada por la Carretera Panamericana la cual la divide en el sector Norte y el Sector Sur. El sector Norte corresponde mayormente a la Comarca Guna de Madungandí que tiene un área de 180,000 hectáreas. La Comarca a su vez incluye la mayor parte del Lago Bayano. En el Sur se encuentran las tierras colectivas Emberá con una extensión de 2,650 hectáreas en el área de Parti-Aibir y 2,940 hectáreas en el área de Ipetí-Curtí, estando la mayoría de los poblados habitados por campesinos. En el sector Sur también se encuentra la subcuenca del río Majé de 16,732 hectáreas que fue declarada a como Área Silvestre Protegida en la categoría de Reserva Hidrológica (INRENARE 1996).

En base a la nueva clasificación climática elaborada para Panamá por McKay (2000), el tipo de clima imperante en la región es el Clima Tropical con Estación Seca Prolongada, es cálido con temperaturas medias de 27°C a 28°C y las amplitudes térmicas anuales son de 1.5°C en las costas y de 3° a 4°C en las tierras más continentales. Los totales pluviométricos anuales, son siempre inferiores a 2,500 mm siendo los más bajos de todo el país, los cuales se encuentran entre 1,122 mm en Los Santos y 1,824 mm en Camogantí (McKay 2000). La distribución de la precipitación en la cuenca del embalse es tal que la mayor precipitación ocurre en las partes altas de las serranías de Majé y la cordillera de San Blas. El patrón de precipitación del área depende de la posición de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobre el Istmo de Panamá. A la ZCIT se asocia una franja de vientos débiles y variables, masas de nubes cumuliformes y frecuentes e intensa precipitación. Los intensos vientos nórdicos que afectan el Istmo de Panamá durante los meses de febrero y marzo, desplazan la ZCIT hacia el Sur, despejando el istmo. Esto produce la estación seca. A finales de abril, al disminuir la intensidad de los vientos del Norte, la ZCIT vuelve a cubrir el istmo dando lugar a la estación lluviosa que se prolonga hasta diciembre. La precipitación sobre la cuenca es mínima, entre enero y marzo mientras que a partir de abril las lluvias se incrementan notablemente, alcanzado máximas de más de 400 mm mensuales, en lugares como Majé (D’Croz 1986).

En base a la Estación de Tortí se tiene que para la región la temperatura media anual es de 26.4°C, siendo la temperatura media máxima de 31.1°C y la media mínima de 21.9°C. El mes que presenta la mayor temperatura máxima es el mes de abril con 27.3°C y la menor temperatura mínima fue de 25.7°C registrándose durante el mes de enero. En cuanto a la precipitación se emplearon los registros de varias estaciones. Luego de la realización de ciertos tipos de análisis, se concluyó que la precipitación media anual en toda la cuenca alta es de aproximadamente 2,300 mm. Este valor resultó ligeramente inferior al que se cita en algunas publicaciones (Candanedo 1986) del orden de los 2,500 mm (Berger-Delca 1999). La evapotranspiración media

y la escorrentía media están por el orden de 1,300 mm anuales y de 1,000 mm anuales respectivamente.

Ecológicamente el área de la Cuenca del Río Bayano, según el sistema de clasificación de Holdridge (Tosi, 1971), se localiza dentro de cuatro (4) zonas de vida (Berger-Delca 1999), no obstante el área de influencia directa (AID) de este estudio se localiza completamente dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Tropical (bh-T):

Dicha zona de vida se encuentra ubicada en la parte media formando una especie de herraje con la abertura orientada hacia el occidente. Comprende alrededor de unas 168.418 hectáreas o sea, 44.65% del área total de la cuenca. El clima en esta zona es cálido y húmedo con una biotemperatura media anual de más de 24°C, alrededor de 26.4°C y la precipitación pluvial total promedio anual varía entre 2,000 y 3,500 mm. La vegetación original prácticamente ha desaparecido debido a la expansión de la actividad agropecuaria y la parte que aún queda ha sido, en su mayoría, intervenido mediante la extracción selectiva de árboles muy apreciados en la industria de la madera. Entre las especies más comunes y muy valiosas comercialmente; sin embargo muchas de ellas pueden encontrarse en otras zonas de vida de la cuenca se tienen a las siguientes: caoba, cedro amargo, maría, espavé, amarillo, ceibo, algarrobo, barrigón, bálsamo, caucho, roble, guayacán, corotú, laurel, caimito, cativo, sigua, peine de mono, etc. El número de cosechas y pastos para el ganado que se pueden cultivar y/o manejar es limitado, excepto si se tiene agua disponible para aplicar riego suplementario para una producción económica medianamente rentable. Los suelos que predominan son arcillosos de baja fertilidad y erosionables en todas las laderas.

Basados en la clasificación de comunidades naturales o ecorregiones, desarrollada para América Latina y el Caribe por Dinerstein et al. (1995), se define una ecorregión como un área extensa de tierra o agua, con un ensamblaje de comunidades naturales geográficamente distintivo. Cabe mencionar que, las unidades ecorregionales han sido utilizadas en los últimos años para definir las prioridades de conservación a escala global y regional. El objetivo es proteger la mayor cantidad de áreas representativas con elementos especiales, y asegurar la persistencia de poblaciones y procesos ecológicos. El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) ha identificado una serie de ecorregiones como las más prioritarias para la conservación, basado en sus niveles de riqueza de especies, grado de endemismo, procesos ecológicos, rarezas y amenazas.

Dentro de este marco, para Panamá se distinguen seis (6) ecorregiones principales y la que corresponde al área de estudio es la ecorregión Bosque Húmedo del Lado Atlántico de América Central (ANAM, 2010; CCAD-PNUD/GEF, 2002). Ha sido clasificada en un estado de conservación vulnerable. Se caracteriza por una biodiversidad sobresaliente a escala biorregional, con prioridad de conservación moderada. Las principales amenazas a la biodiversidad incluyen la extracción forestal, la expansión agrícola, la introducción de especies exóticas, las quemadas, la contaminación, la cacería y el extractivismo. Los principales hábitats presentes incluyen los bosques lluviosos del Atlántico (Bocas del Toro), bosques nubosos de Cerro Jefe y Cerro Azul y bosques mixtos con cuipo (ANAM, 2010; CCAD-PNUD/GEF, 2002).

La caracterización y descripción específica de los sitios seleccionados para realizar los muestreos, se presenta en la siguiente sección.

#### 15.2.2.2 Sitios de Muestreo

El Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto posee una longitud que alcanza 30 kilómetros del río Bayano durante su recorrido aguas abajo del sitio de presa con un ancho de 500 metros a ambos márgenes del referido río, abarcando una superficie total de aproximadamente 7,445.99 hectáreas. Dentro de la misma, se presentan diversas coberturas vegetales y usos de suelo tales como 1) bosques latifoliados mixtos secundario, 2) cultivos 3) rastrojo y vegetación arbustiva, 4) pastos 5) bosque plantado de latifoliadas, 6) área poblada, 7) afloramiento rocoso y tierra desnuda, 8) uso industrial y 9) agua, ver Tabla 5-54. Para lograr una representatividad ambiental del AID y su valor ecológico, como mínimo, se deben muestrear 20 sitios.

De esta manera, existiendo cinco (5) tipos de cobertura vegetal en el AID (bosque latifoliado mixto secundario, cultivo, rastrojo y vegetación arbustiva, pastos y bosque plantado de latifoliadas) y 20 sitios que deberían ser muestreados como mínimo, por lo tanto se procedió a muestrear un total de cuatro (4) sitios por cada cobertura vegetal, aplicando de esta manera un muestreo estratificado. Para no generar algún tipo de sesgo durante la selección de los sitios de muestreos para cada cobertura vegetal, mediante el uso del software ArcGis, se aplicó un muestreo al azar automático (Random Point), en los estratos que componen la cobertura de vegetación en un área de 500 metros a cada margen del río Bayano. Cabe mencionar que, la localización obtenida mediante el uso del programa, tuvo que ser ligeramente modificada para algunos sitios, producto de factores como la accesibilidad, seguridad y la autorización o permisos por parte de los propietarios de los terrenos.

Tabla 5-54.- Superficie del Área de Influencia Directa

Usos de Suelo	Superficie (ha)	Representatividad (%)
Bosque latifoliado mixto secundario	2012.74	27.03
Cultivos	736.73	9.89
Rastrojo y vegetación arbustiva	172.36	2.31
Pastos	2597.56	34.89
Bosque plantado de latifoliadas	919.61	12.35
Área poblada	60.04	0.81
Afloramiento rocoso y tierra desnuda	3.21	0.04
Uso industrial	9.60	0.13
Agua	934.14	12.55
<b>Total</b>	<b>7445.99</b>	<b>100.00</b>

**Investigación 2017.**

Tabla 5-55. Ubicación de los 20 Sitios Muestreados para Evaluar Ecológicamente el Área de Influencia Directa

Sitios de Muestreos	Cobertura Vegetal	Coordenadas		Sitios de Muestreos	Cobertura Vegetal	Coordenadas	
		UTM (WGS84)				UTM (WGS84)	
		N	E			N	E
BL-01	Bosque latifoliado mixto secundario	0734328	1014811	RV-11	Rastrojo y vegetación arbustiva	0728918	1017802
BL-02	Bosque latifoliado mixto secundario	0734402	1015455	RV-12	Rastrojo y vegetación arbustiva	0731646	1018575
BL-03	Bosque latifoliado mixto secundario	0730381	1016374	P-13	Pastos	0734795	1015415
BL-04	Bosque latifoliado mixto secundario	0730046	1018462	P-14	Pastos	0730613	1015729
C-05	Cultivos	0727671	1018512	P-15	Pastos	0733786	1017000
C-06	Cultivos	0730153	1018749	P-16	Pastos	0730911	1018276
C-07	Cultivos	0723317	1019025	BP-17	Bosque plantado de latifoliadas	0730787	1017689
C-08	Cultivos	0722913	1018915	BP-18	Bosque plantado de latifoliadas	0732228	1018398
RV-09	Rastrojo y vegetación arbustiva	0734754	1015669	BP-19	Bosque plantado de latifoliadas	0727745	1019004

Tabla 5-55. Ubicación de los 20 Sitios Muestreados para Evaluar Ecológicamente el Área de Influencia Directa

Sitios de Muestreos	Cobertura Vegetal	Coordenadas		Sitios de Muestreos	Cobertura Vegetal	Coordenadas	
		UTM (WGS84)				UTM (WGS84)	
		N	E			N	E
RV-10	Rastrojo y vegetación arbustiva	0723806	1012307	BP-20	Bosque plantado de latifoliadas	0726505	1019309

**Nota:** BL = Bosque latifoliado mixto secundario; C = Cultivos; RV = Rastrojo y vegetación arbustiva; P = Pastos; BP = Bosque plantado de latifoliadas. Investigación Panamá 2017.

Figura 1. Sitios BL-01 al BL-04 Bosque Latifoliado Secundario Mixto

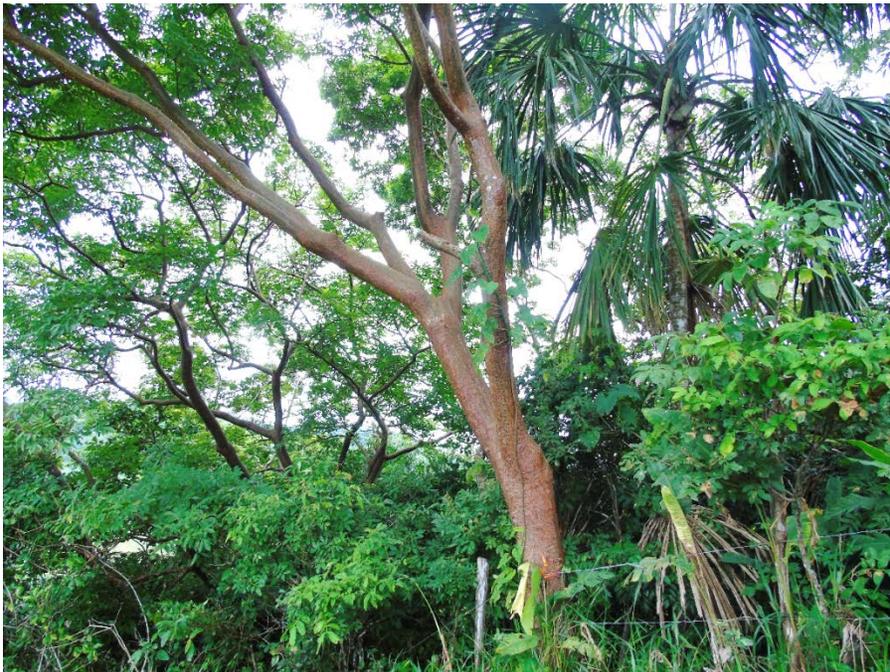


Figura 2. Sitios C-05 al C-08 Cultivos



Figura 3. Sitios RV-09 al RV-12 Rastrojo y Vegetación Arbustiva



Figura 4. Sitios P-13 al P-16 Pastos



Figura 5. Sitios BP-17 al BP-20 Bosque Plantado de Latifoliadas



### 15.2.2.3 Valorización Ecológica del AID - Muestreos

Los muestreos, para cada uno de los 20 sitios, tuvieron una duración total de 3 días y una noche con la participación de seis (6) personas (3 especialistas + 3 ayudantes comunitarios) y una dedicación de 34 horas/sitio de muestreo (Anexo 1). Esto permitió generar un esfuerzo de muestreo, para cada sitio de 204 horas hombre y un esfuerzo de muestreo total considerando los 20 sitios de muestreos de 4,080 horas hombre. Todos los muestreos fueron realizados, según la información climática presentada para la región, durante plena temporada lluviosa (22 de agosto al 29 de septiembre de 2017). En cada uno de los sitios seleccionados, se realizaron muestreos en un radio de aproximadamente 500 metros.

### 15.2.2.4 Metodología de Muestreo por Taxón

Debido a que la fauna está compuesta por diferentes especies y que estas a su vez se encuentran conformando una diversidad de grupos, se hace necesario para poder lograr los objetivos propuestos en este proyecto, que se utilicen diferentes métodos de muestreos. El uso de estos métodos permite determinar la presencia, abundancia y el estado de conservación de las especies registradas en cada uno de los grupos estudiados (mamíferos, aves, reptiles y anfibios).

Los muestreos fueron realizados durante los meses de agosto y septiembre de 2017, abarcando la temporada lluviosa. Los muestreos fueron llevados a cabo por dos (2) equipos de especialistas (mastozoólogos, ornitólogos y herpetólogos) y seis (6) ayudantes de campo de las comunidades (Anexo 1). Los muestreos se realizaron de manera simultánea muestreando dos sitios al mismo tiempo.

#### 15.2.2.4.1 Mamíferos

Para obtener información sobre la diversidad y el estado de conservación de las especies de mamíferos silvestres se tienen que emplear varios métodos de muestreo (Wilson *et al.* 1996). En este estudio, se han llevado a cabo algunos de estos métodos para obtener información sobre los mamíferos pequeños (roedores, marsupiales y murciélagos), medianos (e. g. ñeque, conejo pintado, saíno) y grandes (e. g. venados, tapires, felinos). Estos métodos de muestreo fueron utilizados en los 20 sitios de muestreos, dentro del área Proyecto Estudios Socioambientales del Río Bayano.

#### **Capturas con redes de niebla**

**Murciélagos:** Los muestreos para la toma de datos sobre los murciélagos se realizaron en un sector de cada sitio de muestreo durante una noche con la participación de un (1) biólogo y de 1-2 asistentes de la comunidad. Las capturas se realizaron con el uso de 6 redes de niebla (9 m x 2.5 m) colocadas a nivel del sotobosque (0-3 m); que se mantenían abiertas desde las 1800-2200 h (Bonnacorso, 1979; Kalko y Handley, 2001; Samudio, 2002).

Las redes fueron colocadas a intervalos de 20 m y en los diferentes tipos de cobertura vegetal. Las redes fueron revisadas cada 30-45 minutos, dependiendo de la actividad de los murciélagos, para sacar a los murciélagos capturados. A los murciélagos capturados se les

tomaron los datos de especie, sexo, edad, estado reproductivo; así como también la hora y fecha, sitio de captura, número y estrato de la red, hábitat y condición del clima (Kunz, 1988; Wilson *et al.* 1996).

### **Capturas de animales vivos con trampas**

**Roedores y marsupiales:** Las capturas para la toma de datos de los pequeños y medianos mamíferos terrestres no voladores se realizó con trampas vivas en cada uno de los sitios muestreados durante 3 días consecutivos con la participación de 1 biólogo y de 1 ayudante de campo de la comunidad. Las capturas de ejemplares vivos de roedores y marsupiales de tamaño pequeño y mediano, se realizaron con 6 trampas Tomahawk (19"x 6"x 6") y 12 trampas Sherman (3 x 3.5 x 9"). Las trampas se colocaron a lo largo de un transecto lineal de aproximadamente 200 m de longitud (Woodman *et al.* 1995; Wilson *et al.* 1996). El método de transecto lineal permitió cubrir diferentes tipos de microhábitats dentro de los sitios de muestreo. En cada estación se colocaban una (1) trampa Tomahawk y dos (2) trampas Sherman; en algunos casos se colocó una (1) Tomahawk y una (1) trampa Sherman.

En la mayoría de las estaciones de captura se colocaban, en lo posible, una trampa Tomahawk a nivel del suelo acompañada de una o dos (2) trampas Sherman a lo largo del transecto, a excepción de algunas estaciones en que se colocaron con unas variaciones de este arreglo. Todas las trampas fueron revisadas y cebadas (mantequilla de maní, tuna, sardina, comida para gato, etc.) en la mañana entre las 0700-1100 hrs. A los animales capturados se les tomaron los datos de especie. También se registró la hora y fecha, sitio de captura, número y nivel de la trampa, y el tipo de microhábitat. Los animales procesados fueron liberados una vez que se tomaran los datos de campo.

### **Recorridos en transectos lineales**

**Mamíferos medianos y grandes:** Para detectar la presencia y obtener la abundancia (No. Ind.) de los mamíferos de tamaño mediano y grande, tanto terrestres (e. g. venados, tapires, felinos, roedores caviomorfos) como arbóreos (e. g. primates, prociónidos) así como diurnos o nocturnos (e. g. *Aotus*, mono nocturno) uno de los dos métodos usados fue el de recorridos en transectos lineales. Se contó con la participación de un (1) biólogo y de un (1) ayudante de la comunidad para fortalecer el grupo de trabajo en campo (Hill & Pawde, 2000).

Para el muestreo de los mamíferos terrestres y arbóreos de mediano a gran tamaño, se realizaron recorridos con observaciones en 1 a 2 transectos lineales de 200 metros de largo establecidos en los 20 sitios de muestreos (Peres, 2000; Cullen, 2001). Los transectos se muestrearon tanto en la mañana (0600-1100 h) durante tres días y una noche (1800-2200 h). Durante los recorridos el biólogo de campo y el ayudante comunitario realizaban observaciones directas (individuos) e indirectas (e. g. huellas, heces, restos de comida, etc.) de los animales (Carrillo *et al.* 2000). Los datos que se tomaron son especie, tipo de observación, hora y fecha, tiempo climático. El análisis de la información se realizó con los

métodos empleados para los registros de mamíferos o vertebrados en otros estudios (Buckland *et al.* 1993; Hill & Padwe, 2000; Peres, 2000; Wright *et al.* 2000; Cullen, 2001).

### **Fotografías con cámaras trampas**

**Mamíferos medianos y grandes:** Con el propósito de obtener registros fotográficos de otras especies de mamíferos y/o vertebrados no registrados o registrados por observaciones indirectas durante los recorridos en transectos lineales se aplicó en los sitios de estudio el muestreo con cámaras trampas. Con el método de las cámaras trampas también se puede obtener la abundancia (No. Ind.) de las especies de mamíferos medianos y grandes que no han sido posible detectar con otros métodos (Silver *et al.* 2004; González-Maya *et al.* 2008).

Este método consistió en utilizar seis (6) cámaras trampas automáticas en cada uno de los 20 sitios muestreados, equipadas con sensores de movimiento y de calor. Cada estación consta de una cámara trampa, estando las mismas separadas a una distancia aproximada de 50 m con el propósito de registrar especies de importancia para la conservación (e. g. jaguar, *Panthera onca*, tapir, *Tapirus bairdii*, conejo pintado, *Cuniculus paca*, etc.). Con las fotografías se pueden identificar los individuos de las especies que tienen manchas, marcas o cicatrices en el cuerpo; así como también el sexo de los animales (presencia de testículos, glándulas mamarias colgantes) y la edad (individuos jóvenes o adultos).

#### 14.3.1.1.1. Aves

Para estimar la riqueza y la abundancia (No. Ind.) de las especies de aves en los 20 sitios seleccionados dentro del área del proyecto, se emplearon dos métodos complementarios; conteos por puntos en transectos lineales y el de capturas con redes de niebla (Bibby *et al.* 1992; Vílchez-Mendoza *et al.* 2007). Estos métodos se utilizaron de manera combinada ya que algunas especies son difíciles de detectar con uno u otro método debido a su comportamiento y requerimientos ecológicos (López-De Casenave *et al.* 1998). Además, se realizó una búsqueda generalizada en el área.

Para la identificación de las especies de aves se utilizó la Guía de Aves de Panamá (Angher & Dean, 2010), la Lista de Aves de Panamá de AUDUBON (2016) y el National Audubon Society, The Sibley Guide to Birds (Sibley, 2001) para las especies migratorias. Para la actualización de la sistemática de las especies, se revisó el listado preparado por The American Ornithologists' Union (AOU, 2015).

### **Conteo por puntos en transectos**

Se establecieron alrededor de tres (3) transectos en total en los 20 sitios de muestreos, empleándose líneas sin bandas definidas. Cada transecto presentó una longitud aproximada de 200 metros con 5 puntos de muestreo separados a una distancia de 50 metros (0, 50, 100, 150, 200), siguiendo la metodología establecida por Ralph *et al.* (1995). Los transectos fueron ubicados en cada una de las coberturas vegetales presentes en el AID para obtener una mayor

representatividad de las especies presentes. Los recorridos a lo largo de los transectos fueron realizados en horas de la mañana (08:00 – 10:00) y en horas de la tarde (15:00–17:00).

En cada uno de los puntos de conteo se realizaron observaciones con binoculares Nikon 10X x 42X, en un radio de 25 m del transecto durante 15 minutos (Sutherland *et al.* 2004; Vélchez-Mendoza *et al.* 2007). Al observar las aves se registraron los datos del nombre de las especies, número de individuos por especie, sexo cuando existía dimorfismo, punto del transecto (distancia), estrato del bosque, hora, comportamiento y estado del tiempo, entre otros.

### **Redes de niebla**

Las capturas de aves con redes se realizaron en los 20 sitios de muestreos, llevándose a cabo durante tres (3) días consecutivos. Para el muestreo se establecieron, en cada sitio un total de 6 redes de niebla (9 m de largo x 2.5 m de alto). Dichas redes, fueron colocadas a nivel de sotobosque (0-3 metros), con un arreglo que cubría dos o más hábitats (e. g. orilla de río, dentro del bosque, áreas abiertas) en cada sitio de muestreo. Las redes se abrieron temprano en la mañana (0800-1300), siendo revisadas cada 60 minutos, dependiendo esto del número de aves capturadas, para luego procesar y liberar a estas aves. A los individuos capturados se les tomaron los datos de especies, sexo y donde fueron capturados (sitio).

### **Búsqueda generalizada**

Esta metodología permite generar información sobre la riqueza de especies en un área determinada. La búsqueda generalizada fue aplicada fuera de los sitios de muestreos, en áreas que no formaban parte de los transectos establecidos, brindando de esta manera lo que se denomina registros incidentales.

#### 14.3.1.1.2. Reptiles y Anfibios

Para la caracterización de la riqueza y abundancia (No. Ind.) de especies de reptiles y anfibios (herpetofauna) se utilizó, primordialmente, el método de recorridos en transectos lineales. Esta metodología se complementó con búsquedas generalizadas en el área correspondiente a cada uno de los 20 sitios de muestreo seleccionados.

### **Recorridos en transectos lineales**

Para estimar el número y abundancia (No. Ind.) de las especies de reptiles y anfibios se utilizó el método de recorridos en transectos lineales (Dodd, 2010) con la participación de un biólogo y de un ayudante comunitario. Se establecieron en total tres (3) transectos en cada sitio de muestreo. Los transectos fueron de aproximadamente 200 m de largo por 2 m de ancho y 2 m de alto, realizándose recorridos diurnos (09:00 – 11:00 y 12:00 – 14:00) durante tres (3) días y nocturnos (18:00–22:00) en una noche por cada sitio de muestreo. Adicionalmente, se utilizaron los llamados o vocalizaciones de los anuros para determinar la presencia de algunas especies que no fueron registradas visualmente. Para esto, se realizó una grabación ambiental durante uno a ocho minutos con una grabadora digital portátil (formato de archivo: wav) cuando se escuchó alguna vocalización.

Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas, guías de campo y grabaciones del llamado de los machos anuros (Ibáñez et al.1999; Savage, 2002; Köhler, 2008, 2011). Al hacer las listas de especies se siguió la nomenclatura utilizada por Amphibiaweb (2015) y Reptile Database (2015).

### **Búsqueda generalizada**

Se utilizó este método complementario para estimar la riqueza y la abundancia (No. Ind.) de las especies de reptiles y anfibios. Este método consistió en recorridos a pie durante el día y la noche a través de caminos o senderos, arroyos. Durante los recorridos se revisó la hojarasca, piedras, debajo de troncos caídos, arbustos, árboles o cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar reptiles y anfibios (Dodd, 2010).

#### 15.2.2.5 Análisis de Datos

Se utilizó una combinación de hojas de cálculo de Microsoft Excel y tablas dinámicas (también en Excel) para almacenar los datos de campo recolectados y para la producción de matrices de abundancia de especies. A partir de estos datos, se realizaron comparaciones entre los sitios de muestreo y la revisión general de los datos por táxones en los mismos.

##### 15.2.2.5.1 Abundancia

Para este estudio, la abundancia va a estar representada por el número de individuos (No. Indv.) que se lleguen a registrar para cada especie. En tanto que la abundancia total para el sitio de muestreo estará representada por la suma de la abundancia de todas las especies que fueron registradas para ese sitio.

##### 15.2.2.5.2 Diversidad

La diversidad de especies entre los 20 sitios de muestreo, se estimó mediante la aplicación del índice de diversidad Shannon-Wiener ( $H'$ ), el de Simpson ( $1-D$ ) y el de equitatividad de Pielou ( $J'$ ). De acuerdo con la mayoría de los autores, la riqueza de especies y abundancia total son los estimadores más comprensibles entre los existentes en la literatura científica (Magurran, 2004); sin embargo, la diversidad de Shannon  $H'$ , aunque ha experimentado una importante crítica en los últimos años (Magurran, 2004), sigue siendo utilizado por los investigadores en la actualidad. La Equidad  $J'$  se considera un buen estimador de la equitatividad, según Ludwig y Reynolds (1988), entre otros autores.

##### 15.2.2.5.3 Identificación, Descripción y Valoración de los Tipos de Hábitats

La identificación de los posibles tipos de hábitats que pudieran presentarse en el Área de Influencia Directa, se realizó mediante recorridos a pie dentro del área de estudio y a través de la revisión de mapas de cobertura vegetal e imágenes satelitales. A lo largo de dichos recorridos se efectuarán observaciones para determinar la presencia de los diferentes tipos de hábitats, lo cual estuvo basado en características como el tipo de vegetación, permanencia de sus hojas, la madurez, intervención antrópica, existencia de cuerpos de agua, topografía, tipos de suelo y

clima (precipitación y temperatura), entre otras. Una vez determinadas estas características, se podrá asignar el tipo de hábitat presente. Cabe destacar que, se tomó como base la clasificación de hábitats generada por Dinerstein *et al.* (1995), para América Latina y el Caribe (ALC) y que incluye, de manera general, 11 Tipos Principales de Hábitat (TPH).

Una vez identificados los hábitats presentes en el AID y haber sido georreferenciados, su ubicación será plasmada en un Mapa de Hábitats a escala 1:50,000 y estimada la superficie que ocupan los mismos. Posteriormente, se procederá a la descripción y valoración de cada tipo de hábitats.

La valoración de los hábitats estará basada en la presencia de condiciones favorables para albergar la mayor diversidad de especies (riqueza y abundancia) de los diferentes grupos de fauna a estudiar (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) dependiendo de sus requerimientos de hábitats. Para ello, se obtendrá un índice de evaluación de hábitat basado en una modificación de la metodología de Jairo Pérez-Torres (2002), para la cual se han seleccionado una serie de criterios de valoración considerados los más adecuados a la hora de valorar los hábitats de fauna. A continuación se describen dichos criterios (C) y la valoración considerada para cada uno de ellos. Ver Tabla 5-56.

Tabla 5-56. Descripción de los Criterios para la Valoración del Hábitat

No.	Criterios	Descripción
1	Superficie	Área ocupada por el hábitat en relación a la superficie total del sitio estudiado.
2	Diversidad de especies (riqueza y abundancia)	Número de especies y de individuos presentes en cada hábitat.
3	Explotación humana	Acciones extractivas de caza y tala.
4	Grado de protección	Área destinada a la colonización o áreas declaradas como unidades especiales de conservación.
5	Especies vegetales que sirven de alimento a la fauna	Número de especies de plantas que pueden ser utilizados en la dieta de los diversos grupos de animales herbívoros.
6	Presencia de especies de interés especial	Número de especies en peligro de extinción, endémico, migratorio, indicador, de importancia ecológica y económica.
7	Presencia de especies presas	Número de especies presas utilizadas por los carnívoros.
8	Heterogeneidad del hábitat (cobertura-refugio)	Áreas abiertas con pastizales, áreas boscosas sin sotobosque y cobertura arbórea escasa, áreas boscosas multiestratificadas y coberturas densas, etc.
9	Disponibilidad de agua	La presencia de agua es muy importante para la fauna (ninguna, estacional, permanente).
10	Áreas potenciales de reproducción	Presencia de lugares aptos para establecer madrigueras (grietas en el suelo o bases de troncos grandes), nidos, etc. Además, debe disponer de alimento suficiente y contar con sitios de protección.
11	Presencia de depredadores	Número de depredadores en el hábitat, tanto para mamíferos, aves, como para reptiles y anfibios.
12	Factores antrópicos	Grado de perturbación producto de la presencia y actividades humanas.

Fuente: Pérez Torres 2002.

Cada criterio será valorado dentro de un rango de puntuación (*P*) que será de 0; 0.25; 0.50; 0.75 hasta 1.0 de acuerdo a la condición del criterio dentro del hábitat. Es posible considerar que

algunos criterios del índice sean más importantes que otros. Por lo anterior, se le ha dado un valor a cada uno para ponderarlos. Ver Tabla 5-57.

Tabla 5-57. Valores de Ponderación para cada uno de los Criterios del Índice			
No.	Criterios	Valor de Ponderación ( $V_p$ )	Valor Normalizado al 100% ( $V_{pn}$ )
1	Superficie	6	0.06
2	Diversidad de especies (riqueza y abundancia)	9	0.09
3	Explotación humana	6	0.06
4	Grado de protección	7	0.07
5	Especies vegetales que sirven de alimento a la fauna	9	0.09
6	Presencia de especies de interés especial	9	0.09
7	Presencia de especies presas	9	0.09
8	Heterogeneidad del hábitat (cobertura-refugio)	8	0.08
9	Disponibilidad de agua	10	0.10
10	Áreas potenciales de reproducción	10	0.10
11	Presencia de depredadores	8	0.08
12	Factores antrópicos	9	0.09

Fuente: Pérez Torres 2002.

Dado que cada uno de los criterios del índice tiene peso diferente, dado por los valores de ponderación ( $V_p$ ), éstos se normalizarán al cien por ciento ( $V_{pn}$ ). Para obtener el valor de cada uno de los criterios ( $C_i$ ), se debe realizar la siguiente operación:  $C_i = P_i \times V_{pn_i}$ . Una vez que el investigador establezca los puntajes para cada uno de los criterios ( $P$ ) y se obtenga su valor ponderado normalizado ( $V_{pn}$ ) correspondiente, se podrá obtener el valor del índice que evaluará el hábitat mediante la siguiente ecuación:

$$I = \sum C_{1-12}$$

I = Índice de valoración de hábitat

$C_{1-12}$  = Valor estimado para cada uno de los criterios

De esta manera el valor  $I = 1$  representa el hábitat teórico excelente y el valor  $I = 0$  representa un hábitat teórico pésimo. Al valor  $I$  obtenido para cada hábitat se le asigna una valoración de calidad de hábitat (excelente, regular, malo, pésimo) de la siguiente manera:

0.00 – 0.24	=	Pésimo
0.25 – 0.49	=	Malo
0.50 – 0.79	=	Regular
0.80 – 1.00	=	Excelente

#### 14.3.1.1.3. Guía para el Análisis de las Especies de Interés Especial

Mediante las metodologías para los muestreos de fauna terrestre presentadas en las secciones anteriores, se identificará la presencia y distribución de las Especies de Interés Especial en los diferentes tipos de hábitats dentro del Área de Influencia Directa. Para efectos de este estudio se consideró que, en términos generales, las Especies de Interés Especial serían aquellas especies que reunieran las siguientes condiciones:

- **Amenazadas:** especies dentro de las categorías de Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU), tanto en los listados de la legislación nacional (AG No. 0657-2016) como en las categorías de amenaza de la Lista Roja de IUCN, así como también aquellas incluidas en el Apéndice I de CITES. Para el caso específico del grupo de los anfibios, serán consideradas también las especies con prioridad Alta y Muy Alta, contenidas en la Lista Priorizada de Especies que aparece en el Plan de Acción para la Conservación de Anfibios en Panamá (2011).
- **Migratorias:** especies que en determinadas épocas del año, de manera estacional o periódica, realizan movimientos latitudinales (de norte a sur y de sur a norte), longitudinales (de oeste a este y de este a oeste) y altitudinales (de tierras altas a regiones bajas y viceversa). Estos desplazamientos son realizados en búsqueda de hábitats adecuados para la alimentación, refugio y la reproducción en períodos de escasez, de sequía y de frío y posteriormente, regresan a su lugar de origen.

- **Endémicas (endemismo nacional y binacional):** especies cuya distribución está restringida a una ubicación geográfica muy reducida y fuera de esta ubicación no se encuentra de manera natural en ninguna otra parte del mundo. Endemismo nacional se refiere a especies que su distribución abarca únicamente el territorio de un país y el endemismo binacional son aquellas cuya presencia incluye el territorio nacional y se extiende hasta el país fronterizo inmediato.
- **Exóticas:** especies no nativas que han sido introducidas a la región, de manera accidental o intencional, y cuyas poblaciones son (o pueden llegar a ser) muy abundantes y amenazar directamente a algunas especies nativas, principalmente a las que se encuentren en peligro.
- **Importancia Socioeconómica:** especies que por su importancia comercial, cultural, medicinal y/o como fuente de proteínas se ven sometidas a determinada presión de caza por los moradores de las comunidades vecinas.

#### 15.2.2.5.4 Resultados

Dentro del Área de Influencia de Influencia Directa (AID) se muestrearon 20 sitios correspondientes a cinco (5) tipos diferentes de cobertura vegetal. Dos de las coberturas vegetales eran naturales, bosque latifoliado mixto secundario y rastrojo y vegetación arbustiva y las otras tres (3) restantes artificiales o antrópicas, siendo estos cultivos, pastos y bosque plantado de latifoliadas. Para los muestreos se aplicó el método estratificado, muestreando cuatro (4) polígonos diferentes de cada una de las coberturas vegetales a lo largo de los 30 kilómetros aguas abajo a partir de la presa para constituir las 7,445.99 hectáreas de superficie que componen el AID. De esta manera, se logró obtener entre las coberturas vegetales una representatividad muy similar del AID durante los muestreos.

Como resultado de los 20 muestreos realizados durante la temporada lluviosa de 2017, se obtuvo una riqueza de especies total de 205 especies agrupadas en 83 familias y 32 órdenes (Tabla 5-69). Cabe mencionar que, en estos resultados se han incluido especies que no fueron consideradas en el análisis de los sitios de muestreo debido a que sus registros se realizaron fuera de los mismos. Tal es el caso de 12 especies de aves que fueron reportadas para el área, principalmente, a lo largo del río Bayano, en sus orillas o en la vegetación ribereña (tinamú mayor, pato güichichi, zambullidor menor, cormorán, garza cocoi, garza azul chica, etc.) además de tres (3) especies de reptiles (boa arcoíris, falsa coral y coral verdadera) a través de lo que se denominan registros incidentales (Anexos 4 y 6). El grupo de las aves aportó el mayor número de especies con 119 (58.04%), seguido del de los mamíferos con 36 especies (17.56%), luego los reptiles con 27 especies (13.18%) y muy de cerca los anfibios con 23 especies (11.22%) (Tabla 5-58).

Tabla 5-58.- Riqueza de Especies en el Área de Influencia Directa (AID)				
Grupo Taxonómico	Orden	Familia	Especies*	Representatividad (%)
Mamíferos	9	21	36	17.56
Aves	19	40	119	58.04
Reptiles	3	14	27	13.18
Anfibios	1	8	23	11.22
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>83</b>	<b>205</b>	<b>100.00</b>

\* = Incluye las especies de Registros Incidentales (especies registradas fuera de los sitios de muestreo pero dentro del AID). Fuente: Investigación Panamá 2017.

La Región Este-Centro del país y específicamente la Cuenca del Río Bayano, por ser un área de enlace biodiverso entre Norte y Sur América contaba con una alta riqueza de especies, lo que se reflejaba en la distribución de las mismas (Berger-Delca 1999, Chong y Montenegro 2003). González (1992), afirmaba que el ecosistema del bosque húmedo tropical, característico de la Cuenca del Río Bayano, actuaba como hábitat para una diversa y abundante fauna silvestre. Esta condición de abundancia de recursos naturales provocó que para la década de los 50's que campesinos de las provincias de Los Santos, Herrera, Veraguas, etc., comenzaran a migrar hacia el área de Bayano, sin embargo cabe mencionar que con la construcción de la Hidroeléctrica y de la Carretera Panamericana en los años 70's este fenómeno migratorio se intensificó (Berger-Delca 1999). Se introdujo la agricultura de rosa y quema y la ganadería extensiva, lo cual provocó un dramático cambio en el uso del suelo eliminando gran parte de los hábitats naturales existentes en la región de la cuenca y afectando de esta manera a las especies de fauna. Posteriormente, de 1980 a 1989 se desarrollaron actividades de explotación maderera y fueron abiertos caminos forestales lo cual amplió la frontera agrícola y ganadera contribuyendo al uso desordenado del suelo y de los recursos naturales.

Se estima que, hasta los años 90's el porcentaje de deforestación en la cuenca era de aproximadamente un 30%, siendo el área más deforestada el sector Sur de la cuenca (IRHE 1992). En el Mapa 5-2 se puede observar que en dicho sector de la Cuenca del Río Bayano, por ser un área baja y de relativamente fácil acceso producto de la construcción de la Carretera

Panamericana, es donde se han venido concentrando las actividades antrópicas, principalmente la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal, trayendo consigo la pérdida y la fragmentación de los hábitats. No obstante, en la actualidad, una gran porción de la parte alta de la cuenca aún se conserva y mantiene una buena representatividad de bosque maduro.

#### 15.2.2.6 Diversidad en el Área de Estudio

Si se compara la riqueza de especies de fauna registrada durante los muestreos realizados en este estudio, con el total de especies reportadas para Panamá, se podría decir que los valores son bajos (5-70). Sin embargo, esa comparación generaría un gran sesgo debido a la diferencia de escala. En cambio si la comparación se realiza con valores de riqueza de especies obtenidos de estudios efectuados anteriormente en sitios cercanos al área del proyecto dentro de la Región Este-Centro de Panamá, los resultados obtenidos serían diferentes.

De esta manera tenemos que, al realizar las comparaciones con valores de riqueza de especies de diferentes grupos taxonómicos obtenidos de sitios como la Reserva Científica de Isla Majé, la Cuenca del Río Bayano y el área de Cañita de Chepo; se puede estimar que a partir de la construcción de la Hidroeléctrica y de la Carretera Panamericana el número de especies por grupo taxonómico comenzó a disminuir. Durante la inundación para la formación del Lago Bayano en el año 1976 se lograron rescatar unas 34 especies de mamíferos (Galindo *et al.* 1983). Por su parte, el anterior autor señala para la Isla Majé la presencia de 257 especies de aves, en tanto que Polshak (1987) reportó también para la Isla Majé unas 335 especies de aves y Angehr y Delgado (1996) registraron un total de 152 especies de aves para la Serranía de Majé. Más recientemente, los muestreos realizados por Berger-Delca (1999) registraron para el año 1997 un total de 44 especies de mamíferos, 84 de aves, 17 reptiles y 23 anfibios. Chong y Montenegro (2003) a principios del Siglo XXI reportan para hábitats de bosques y de plantaciones forestales ubicadas en Cañitas la presencia de alrededor de 46 especies de mamíferos y unas 102 de aves. Ver Tabla 5-58.

Tabla 5-58.- Riqueza de Especies por Grupo Taxonómico en Localidades Próximas al Área de Influencia Directa					
Grupo Taxonómico	Riqueza de Especies en Panamá	Estudios Socioambientales del Río Bayano	Reserva Científica de Isla Majé*	Manejo Integral de la Cuenca del Río Bayano**	Bosques y Fincas Forestales***
Mamíferos	264	36	34	44	46
Aves	1002	119	257; 335; 152	84	102
Reptiles	250	27	SD	17	SD
Anfibios	215	23	SD	23	SD

**Nota:** SD = Sin Datos. **Fuente:** \* = LCG 1989; \*\* = Berger-Delca 1999; \*\*\* = Chong y Montenegro 2003. Los porcentajes se refieren a la relación entre este estudio y los anteriores.

Fuente: Investigación Panamá 2017.

Como se puede apreciar en la Tabla 5-67, los pocos estudios realizados sobre la biodiversidad de la Región Este-Centro, demuestran una pobre riqueza de especies para cada grupo taxonómico luego de la colonización paulatina que se produjo con la creación del embalse del río Bayano y la construcción de la Carretera Panamericana. La alta riqueza de especies de fauna que siempre dominó la zona ha ido reduciéndose por actividades como la cacería de subsistencia y la deportiva, la pérdida de hábitats adecuados y el incremento en los asentamientos humanos. Inclusive, los muestreos realizados para este estudio (octubre 2017) arrojan resultados muy bajos en cuanto al número de especies por grupo taxonómico, tal es así que luego de haber muestreado en 20 sitios durante aproximadamente unos 30 días, tan sólo se reportan unas 36 especies de mamíferos, 119 de aves, 27 de reptiles y 23 especies de anfibios (Tabla 67). Al analizar, de manera general, los resultados de este estudio y de los llevados a cabo anteriormente se podría llegar a asumir que a medida que pase el tiempo, la riqueza de especies de fauna presente en la parte baja de la Cuenca del Río Bayano irá disminuyendo debido al desenfrenado proceso de colonización – cambio de uso del suelo que actualmente continua ocurriendo en la región.

La gran presión antrópica y la pérdida de hábitats, concentrada principalmente hacia el Sur de la cuenca, probablemente han obligado a que muchas especies de la fauna silvestre (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) que en el pasado se localizaban en el sector Sur de la cuenca hayan tenido que desplazarse en busca de hábitats boscosos y poco alterados como los que aún se

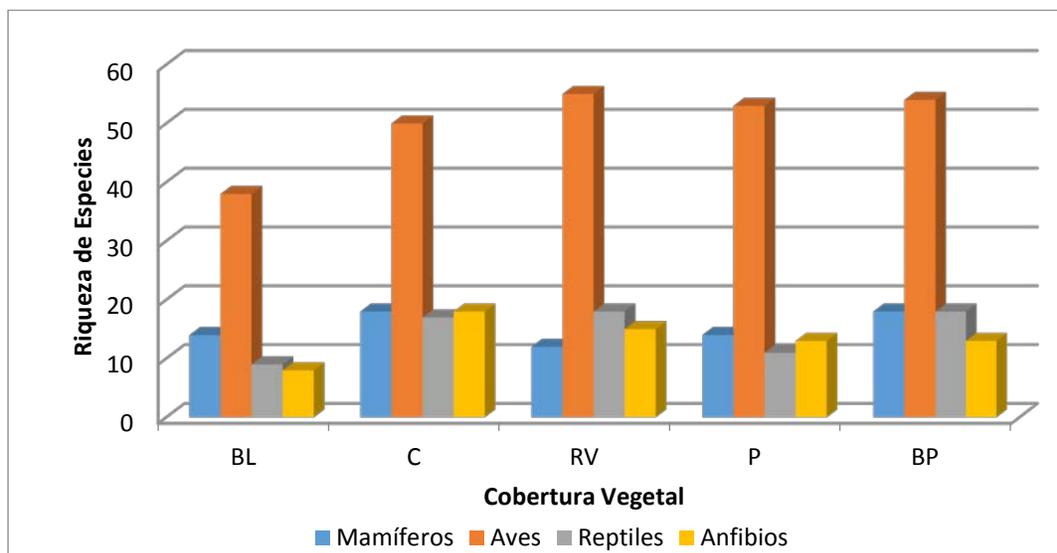
mantienen en la parte alta de la cuenca, los cuales pueden brindarles albergue y alimento, principalmente a las especies arbóreas (monos, tapacara, perezosos, cusumbí, etc.) y a las de talla mayor (felinos, tapir, puercos de monte, venados, saínos, etc.) con exigencias de hábitats boscosos bastante conservados.

#### 15.2.2.7 Evaluación Ecológica del Área de Influencia Directa (AID)

Para determinar el estado ambiental del área de influencia directa (AID), comprendiendo la totalidad de la extensión de tierras aguas arriba del sitio de presa y 30 kilómetros durante su recorrido aguas abajo del sitio de presa, además de 500 metros de tierra firme hacia ambas márgenes del río Bayano conformando una superficie total de 7,445.99 hectáreas, se muestrearon un total de 20 sitios en cinco (5) diferentes coberturas vegetales. Se efectuaron cuatro (4) muestreos en cada uno de los tipos de vegetación presente, lográndose de esta manera obtener una mayor y mejor representatividad del estado y condición ambiental del AID, basado en sus aspectos ecológicos.

En todos los tipos de vegetación muestreados, las aves fue el grupo dominante, con un promedio de 50 especies (Gráfica 5-31) lo que representó aproximadamente el 42% del total de especies de aves registradas (119 spp., Anexo 15). Esto se debió a que en Panamá las aves es el grupo que contiene mayor cantidad de especies (1002 spp.) y a que además la avifauna ocupa una gran variedad de hábitats, conservados y/o perturbados y posee una alta diversidad de hábitos alimentarios. No obstante, el bosque latifoliado mixto secundario aglutinó una menor cantidad de especies de aves (38 spp.) probablemente debido a que este tipo de vegetación se presenta en el AID en diversas etapas de regeneración, muy fragmentado y con muy poca conectividad entre sus fragmentos, lo que no permite ofrecer un hábitat adecuado para una mayor cantidad de especies de aves.

**Gráfica 5-31.- Riqueza de Especies por Cobertura Vegetal**



**Nota:** BL = Bosque latifoliado mixto secundario; C = Cultivos, RV = Rastrojo y vegetación arbustiva; P = pastos; BP = Bosque Plantado de latifoliadas. Fuente: Investigación Panamá 2017.

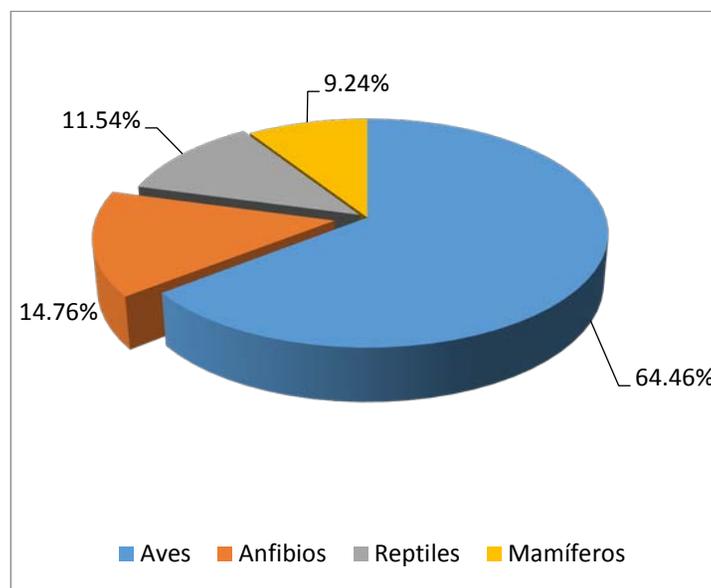
Cabe mencionar que las cinco (5) coberturas vegetales, luego de los 20 muestreos realizados, registraron cantidades de especies bajas, muy similares para cada grupo taxonómico (8 – 18 spp.) (Gráfica 1), al igual que una riqueza de especies total muy parecida (BL= 69 spp.; C= 103 spp.; RV= 100 spp.; P= 102 spp. y BP= 103 spp.) (Anexos 2, 4 y 6). Esto indica que sólo aquellas especies con menos exigencias de hábitats, generalistas y adaptadas a ambientes alterados han podido mantenerse en este sector de la cuenca a pesar de su alta perturbación, no así los mamíferos que son un grupo más exigente. Este último grupo requiere para su sobrevivencia condiciones ambientales más estables que les satisfagan sus requerimientos de hábitats de manera permanente, tal es el caso que dentro del AID no se lograron detectar especies como el tapir, puerco de monte, felinos como el jaguar y el puma, oso caballo o bandera, etc. Aunado a la falta de hábitats adecuados, algunas especies de mamíferos se enfrentan a una gran presión de caza, producto de las personas que viven y/o trabajan en esta región y que están orillando a algunas de sus especies a la extinción local y a otras les están provocando su desplazamiento hacia sitios más adecuados.

La mayoría de las especies que aún se mantienen en el AID son aquellas de hábitos alimentarios granívoros en mayor grado, frugívoros e insectívoros (Anexos 13, 15 y 17), cuyos alimentos son ofrecidos principalmente por las coberturas vegetales de cultivo (agricultura) y pastos (ganadería) que, en su conjunto dominan la superficie del AID ocupando unas 3,334.29 hectáreas, lo que representa aproximadamente 45% del AID (Tabla 5-59). Producto de la conversión del

bosque a cultivos y potreros se han mantenido en el AID algunos mamíferos como el venado cola blanca, conejo muleto, ñeque, el coyote que habita en áreas abiertas y se alimenta de animales domésticos (perros, gatos) y pequeños vertebrados. Además, también se han mantenido algunas especies de pequeños roedores (ratón de bolsa, rata cañera, ratón cosechero, rata de ampo), los cuales sirven de alimento a serpientes como la boa, falsa coral, equis, patoca, etc., los que a su vez son consumidos por las aves rapaces (gavilanes, águilas, halcones, lechuzas, búhos, etc.) (Anexos 2, 4 y 6). Otras especies que aprovechan las áreas de cultivos y los pastizales son aves como los semilleritos, las tangaras, espigueros, etc. (Anexo 1.5).

Como ha quedado demostrado, la riqueza de especies de fauna en cada uno de los tipos de vegetación es bastante pobre, no obstante el número de individuos registrados durante los 20 muestreos fue de 3,000 individuos, siendo el grupo de las aves el que aportó el mayor número de individuos con 1934 (64.46%), seguido por el de los anfibios con 443 individuos (14.76%), el de los reptiles con 346 (11.54%) y los mamíferos con 277 individuos (9.24%) (Gráfica 5-32, Anexos 13, 15 y 17),

**Gráfica 5-32.- Representatividad de la Abundancia por Grupo Taxonómico**



Por otra parte, el tipo de vegetación de cultivo reportó el mayor número de individuos (1,018 ind.), mientras que el bosque latifoliado mixto secundario, por su parte, registró la menor cantidad de individuos (Tabla 5-59). Los cinco tipos de cobertura vegetal presentaron una abundancia dominada por el grupo de las aves. Las aves son el grupo taxonómico que más permanecen en la zona, ya sea para alimentarse, buscar cobijo y albergue y/o sitios de apareamiento y anidación.

Tabla 5-59.- Abundancia Total Registrada para los Cinco Tipos de Cobertura Vegetal						
Grupo Taxonómico	BL	C	RV	P	BP	Total
Mamíferos	55	99	49	26	48	277
Aves	131	652	466	378	307	1934
Reptiles	39	131	79	40	57	346
Anfibios	41	136	106	84	76	443
<b>Total</b>	<b>266</b>	<b>1,018</b>	<b>700</b>	<b>528</b>	<b>488</b>	<b>3,000</b>

**Nota:** BL = Bosque latifoliado mixto secundario; C = Cultivos, RV = Rastrojo y vegetación arbustiva; P = pastos; BP = Bosque Plantado de latifoliadas. Fuente: Investigación Panamá 2017.

Al contabilizar el número de individuos totales por especies, se determinó que para el grupo de las aves las especies con mayor abundancia fueron *Columbina talpacoti*, *Crotophaga ani* y *Thraupis episcopus* con 194, 168 y 140 individuos respectivamente. En cuanto al grupo de los reptiles resultaron con la mayor abundancia *Anolis cf limifrons* con 61 individuos y la *Anolis auratus*, *Basiliscus basiliscus*, *Loxopholis rugiceps*, *Gonatodes albogularis*, *Holcosus leptophrys* con 36, 34, 31, 31 y 30 individuos respectivamente. Con relación a los anfibios, se tienen a las especies *Leptodactylus fragilis*, *Engystomops pustulosus* y *Dendrosophus microcephalus* 115, 71 y 53 individuos respectivamente. Por su parte, con relación a los mamíferos, las especies más abundantes fueron dos murciélagos el *Uroderma bilobatum* con 50 individuos y el *Carollia perspicillata* con 30, además del mono *Alouatta palliata* que registró 42 individuos.

La condición de diferentes etapas de regeneración del bosque latifolido, el rastrojo y la vegetación arbustiva, así como las plantaciones forestales que periódicamente están siendo taladas, mantienen una alta productividad en el área que atrae, no a una gran diversidad de especies pero, si a un alto número de individuos. Aunado a los tipos de vegetación natural se presentan, cubriendo aproximadamente la mitad del AID, la vegetación antrópica o artificial como los pastizales y los cultivos que también poseen mucho alimento que ofrecer a las aves y mamíferos.

#### 15.2.2.8 Índices de Diversidad entre Sitios

Para comparar los 20 sitios de muestreos, en términos de su diversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) cuyos valores están entre 1.5-3.5 y a veces hasta 4.5; complementándose con el Índice de Simpson (1-D) con los valores entre cero (0) y uno (1). El primero, toma en cuenta la abundancia de cada especie y que tan uniformemente se encuentran distribuidas, mientras que el segundo sólo considera las especies que están mejor representadas (dominantes).

Los valores de los índices de diversidad calculados, se presentan en la Tabla 6. Los 20 sitios de muestreos presentaron valores de riqueza de especies muy similares, entre 33 y 55 con un promedio de 41 especies, a excepción de los Sitios BL-01 = 12; BL-02 = 23; RV-09 = 18 y P-15 = 16. Con relación a la abundancia o número de individuos se registraron seis (6) sitios que estuvieron por debajo de la media (BL-01; BL-02; BL-03, BL-04; RV-09 y P-15), en tanto que tres (3) presentaron la mayor abundancia: RV-12 = 347; C-08 = 338 y C-07 = 337 individuos, el resto de los sitios muestreados reportan una abundancia entre 107 y 226 individuos (Tabla 5-60).

En cuanto a los sitios de muestreo, la mayor diversidad de especies según el índice de Shannon-Wiener, se encontró en los sitios BP-18, RV-12, C-07 y C-08 con  $H' = 3.614, 3.426, 3.416$  y  $3.380$ , mientras que los más bajos fueron BL-01 = 2.213; BL-02 = 2.740; RV-09 = 2.538 y P-14 = 2.941. Sin embargo, para el resto de los sitios se obtuvieron valores de diversidad muy cercanos a los primeros. Por otra parte, no se encontraron diferencias considerables entre los índices de diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson. Este último, mostró a los Sitios BP-18, P-13, RV-11 y C-08 como los de mayor diversidad (1-D = 0.9652, 0.9585, 0.9553 y 0.9545) (Tabla 6). No obstante, en la mayoría de los sitios se presentó una alta homogeneidad en la distribución de los individuos entre las especies, la cual mostraba una equitatividad superior a  $J' = 0.7$ .

Los índices de diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson, parecieran indicar que en la mayoría de los sitios muestreados en el AID existe una diversidad de especies relativamente alta. No obstante, lo que realmente ocurrió es que, los sitios presentan una riqueza de especies, aunque baja, muy parecida entre sí al igual que la abundancia. Estos valores similares de diversidad permiten considerar que los individuos se encontraban distribuidos de una manera relativamente equitativa entre las especies registradas en cada sitio. Es por esa razón que, no influye la cantidad de especies o la abundancia, siempre y cuando la distribución de los individuos entre las especies resulte equilibrada la diversidad de especies será alta.

Basados en la riqueza de especies (número de especies por sitio muestreado) y los tipos de cobertura vegetal presentes en el AID, dos (2) naturales (bosque latifoliado y rastrojo y vegetación arbustiva – 29.34%) y tres (3) artificiales o antrópicos (cultivos, pasto y plantación forestal – 57.13%); el AID se encuentra bastante perturbada y afectada perdiendo prácticamente por completo su vegetación original y su fauna nativa.

Tabla 5-60.- Índices de Diversidad, Equitatividad, Abundancia y Riqueza de Especies por Sitio de Muestreo

Sitios de Muestreo	Cobertura Vegetal	Riqueza de Especies	Abundancia (# Indv)	Pielou J'	Simpson 1-D	Shannon H'
BL-01	Bosque latifoliado secundario	12	47	0.7617	0.8683	2.213
BL-02	Bosque latifoliado secundario	23	87	0.6735	0.9164	2.740
BL-03	Bosque latifoliado secundario	33	68	0.8056	0.9524	3.280
BL-04	Bosque latifoliado secundario	33	76	0.7650	0.9432	3.229
C-05	Cultivos	44	226	0.8155	0.9257	3.086
C-06	Cultivos	36	126	0.9079	0.9501	3.254
C-07	Cultivos	55	337	0.8564	0.9505	3.416
C-08	Cultivos	49	338	0.8685	0.9545	3.380
RV-09	Rastrojo y vegetación arbustiva	18	89	0.7029	0.9042	2.538

Tabla 5-60.- Índices de Diversidad, Equitatividad, Abundancia y Riqueza de Especies por Sitio de Muestreo

Sitios de Muestreo	Cobertura Vegetal	Riqueza de Especies	Abundancia (# Indv)	Pielou J'	Simpson 1-D	Shannon H'
RV-10	Rastrojo y vegetación arbustiva	34	118	0.7521	0.9512	3.242
RV-11	Rastrojo y vegetación arbustiva	45	158	0.8970	0.9553	3.394
RV-12	Rastrojo y vegetación arbustiva	55	347	0.8512	0.9497	3.426
P-13	Pasto	35	71	0.8222	0.9585	3.360
P-14	Pasto	34	128	0.5571	0.9178	2.941
P-15	Pasto	26	93	0.5960	0.8979	2.741
P-16	Pasto	34	202	0.8633	0.9329	3.044
BP-17	Bosque plantado de latifoliadas	42	107	0.9076	0.9531	3.392
BP-18	Bosque plantado de latifoliadas	53	140	0.9190	0.9652	3.614
BP-19	Bosque plantado de latifoliadas	34	108	0.7204	0.9462	3.198

Tabla 5-60.- Índices de Diversidad, Equitatividad, Abundancia y Riqueza de Especies por Sitio de Muestreo						
Sitios de Muestreo	Cobertura Vegetal	Riqueza de Especies	Abundancia (# Indv)	Pielou J'	Simpson 1-D	Shannon H'
BP-20	Bosque plantado de latifoliadas	42	162	0.6420	0.9479	3.295

**Nota:** BL = Boque latifoliado secundario mixto; C = Cultivos; RV = Rastrojo y vegetación arbustiva; P= Pastos; BP = Bosque plantado de latifoliadas. Fuente: Investigación Panamá 2017.

### 15.2.3 La biodiversidad florística del istmo de Panamá.

La República de Panamá posee una amplia y diversa vegetación existente en los bosques debido a su posición geográfica y a las características fisiográficas que posee nuestro istmo. Tal situación ha contribuido a que nuestro país con tan sólo 77,517km<sup>2</sup>, tenga una riqueza florística de unas 10,500 especies de plantas tanto vasculares como no vasculares (musgos y hepáticas), además cabe resaltar que a nivel de América Central, Panamá ocupa el segundo lugar después de Costa Rica en abundancia de especies de plantas (Carrasquilla, 2006; Correa et al., 2004).

La flora de Panamá se ha enriquecido grandemente por el intercambio biótico entre Norteamérica y Suramérica, siendo uno de los países más ricos en términos de diversidad en el Neotrópico. Cerca de 3 Ma, la vegetación de Panamá estaba formada por sabanas abiertas. Algunos elementos de la flora de Laurasia colonizaron el istmo: *Alfaroa* Standl., *Alnus* Hill., *Berberis* L., *Billia* Peyr., *Caryocar* L., *Castilleja* Mutis ex L. f., *Magnolia* Juss., *Papaver* L., *Prunus* L., *Quercus* L., *Rubus* L., *Saurauia* Willd., *Ulmus* L. y *Vaccinium* L. Al mismo tiempo, grupos del sur se movieron hacia el norte como: *Drymis* Juss., *Gunnera* L. y *Weinmannia* L. Panamá tiene 12 zonas de vida (ANAM 2010).

El tratamiento más completo de la flora de Panamá por Correa et al. (2004) reconoce unas 10,444 (91.2%) especies de plantas vasculares y unas 924 (8.8%) especies de plantas no vasculares. Alrededor del 80% de las plantas vasculares son angiospermas. De todas las angiospermas, el 29.77% son monocotiledóneas y el 60.15% son dicotiledóneas. Los helechos comprenden 9.85% y las gimnospermas están poco representadas con menos de 0.23% de las especies.

Las familias más diversas en términos de número de especies en relación al total de especies vasculares en Panamá son: Orchidaceae (13%), Rubiaceae (5.2%), Fabaceae (5.1%), Poaceae (4.4%), Araceae (3.6%), Melastomataceae (3.2%) y Asteraceae (3.1%). Las familias con la mayoría de especies epífitas son: Orchidaceae, Araceae, Bromeliaceae (1.9%) y Gesneriaceae (1.8%). Las

familias con mayor endemismos son Orchidaceae (23.6%), Rubiaceae (8.9%), Araceae (8.6%), Myrsinaceae (6.1%) y Melastomataceae (4.9%).

De acuerdo con el Mapa de Vegetación de Panamá (ANAM, 2000) hay 24 tipos de vegetación. Un estimado de 46% del territorio está cubierto por bosques, donde el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas ocupa la mayor superficie (24,48%). En cuanto al estado de conservación de la flora, la ANAM (2000) registró 1305 especies endémicas, 3615 vulnerables, 1041 en peligro y 37 en peligro crítico de extinción. Las montañas de Darién, Cerro Tacarcuna, la Cordillera de Talamanca, Cerro Azul y Cerro Jefe se consideran los principales centros de endemismo (Correa et al. 2004); Correa, M.D. & I. Valdespino. 1998.

Con respecto a las condiciones de los bosques en el istmo en épocas precolombinas, el geógrafo norteamericano Charles Bennet, (1968), publicó una monografía (traducida al castellano en 1976) en la que propuso las siguientes hipótesis: 1/ a partir de la primera migración humana al istmo de Panamá a finales de la última época glacial, la vegetación natural estuvo sujeta a perturbaciones antrópicas tan continuas y (en algunas zonas) tan intensas, que pocos bosques actuales pueden considerarse prístinos; 2/ los indígenas prehispánicos modificaron la ecología de la vertiente del Pacífico mediante las quemadas, mucho tiempo antes de que practicaran la agricultura.

Durante los últimos cuatro decenios han proliferado investigaciones arqueológicas y paleoecológicas cuyos resultados han añadido detalles a los planteamientos de Bennett, algunos confirmatorios y otros contradictorios. Esta dicotomía se comprende porque en la década de 1960 apenas estaban iniciando aquellas investigaciones en lagos y ciénagas, dirigidas por Barghoorn, Colinvaux y Piperno, las cuales promovieron un repensamiento sobre la historia ecológica de la agricultura en la América tropical. También confirmaron la antigüedad e intensidad de los efectos de las actividades prehispánicas en los bosques panameños, los cuales, tal y como Sauer y Bennett habían deducido al leer las crónicas españolas, se recuperaron rápidamente a partir de las primeras dos décadas del siglo XVI cuando los indígenas que venían sembrando sus cultivos en ellos desde hacía muchos milenios, fueron exterminados, diezmados, aculturados o desplazados por los españoles invasores (Cooke et al., 2007). Lo anterior nos indica las condiciones imperantes de la vegetación en el Este de Panamá en la época prehispánica.

#### 15.2.3.1 La flora del área de estudio

La provincia de Panamá con 11,718.34km<sup>2</sup>, y con una cobertura boscosa de 4,978.32km<sup>2</sup> (42.5%), es la tercera provincia con mayor cobertura de bosque después de Darién y Bocas del Toro. Las 4,099 especies de plantas registradas para esta provincia, se encuentran representadas principalmente en las franjas de bosques existentes a ambos lados del área del canal, lo que la ubica en el segundo lugar después de la provincia de Chiriquí (Correa et, el., 2004).

Sobre la vegetación de la provincia de Panamá se conocen los estudios realizados en la cuenca del canal (ANCON, 1995), los realizados en las antiguas bases militares y otros estudios en los

humedales de la Bahía de Panamá (ANCON, 1995). También se conoce de los estudios de carácter biológico que se han hecho en el oriente de la provincia de Panamá, específicamente, para el área del lago Bayano (González, E., 1993) y los realizados en la isla Majé (Lab. Conm. Gorgas, 1989), que al igual que la isla de Barro Colorado, se convirtieron en islas luego de la construcción de los embalses para la construcción de la Hidroeléctrica Ascanio Villalaz y el Canal de Panamá.

Desde la óptica ecológica, la Cuenca del Río Bayano, de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge (Tosi, 1971), y lo que menciona el estudio del plan de manejo de Bayano (Berger-Delca 1999), en esta cuenca se logran distinguir cuatro (4) zonas de vida): Bosque Húmedo Premontano (bh-P), Bosque Seco Tropical (bs-T), Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-P) y Bosque Húmedo Tropical (bh-T). La región aún muestra parte de la riqueza florística de antaño, sin embargo esta es posible encontrarla en las grandes elevaciones y estribaciones de las serranías y montañas de la zona (Alto Bayano), que por lo inaccesible de los sitios, han podido conservar sus bosques originales.

Aunque recientemente no hay información del área de estudio, se cuenta con un breve inventario de las plantas de isla Majé por parte de Foster, Stockwell y Aiello (1983), se colectaron doscientos cincuenta especies, que según los referidos investigadores representaban solamente la mitad del total de especies existentes en la isla.

Se señala que el bosque mixto tropical encontrado es representativo de las selvas húmedas del Alto Bayano, con abundancia de Cuipo (*Cavanillesia platanifolia*), Cedro Espino (*Bombacopsis quinata*) y Guagará (*Sabal mauritiformis*), en donde el tipo de suelo derivado de rocas sedimentarias parece ser una limitación en la selección de las especies.

Según el estudio en mención hay evidencias que la mayoría del bosque parece haber permanecido sin cortarse al menos en 200 años o más. En el Apéndice I que presenta dicho estudio, aparece la Lista de Plantas de Majé, en donde sobresalen la Guagará (*Sabal mauritiformis*), Zorro (*Astronium graveolens*), Guipo o Cuipo (*Cavanillesia platanifolia*), Caucho (*Castilla elastica*), Fruta de pava (*Ardisia allenii*), Harino (*Dilodendron costaricense*), entre las especies de árboles y arbustos del bosque. Las hierbas de monte están representadas por el Platanillo (*Heliconia metallica*), la Lengua-de vaca (*Philodendron* sp.), Anamu (*Petiveria alliacea*). Pita (*Aechmea magdalenae*). etc. Entre los Bejucos de monte, tenemos el Guate (*Passiflora coriacea*), Chupa Chupa (*Combretum decandrum*), el Bejuco picador (*Guarania makoyana*) y la Espina hueca (*Byttneria aculeata*). También se encuentran plantas de los claros y fincas abandonadas, tales como Jaboncillo (*Phytolaca rivinoides*), Majaguillo (*Heliocarpus americanus*), Saca teta (*Chamaesyce hirta*).

En ciertas áreas se encontraron plantas cultivadas, siendo las más comunes el Aguacate (*Persea americana*), la Fruta de Pan (*Artocarpus altilis*), Mamón (*Melicoccus bijugatus*).

Como parte del inventario de recursos realizado en la Isla Majé y mediante comprobaciones de campo, se elaboró un Mapa de Vegetación, a escala 1:30,000, que define los siguientes tipos de vegetación.

#### 15.2.3.1.1 Bosque Maduro de la Asociación Cuipo/Guágara.

Situado mayormente en la costa Norte y la parte SE de la Isla Majé, en una superficie aproximada de 817.3 Has. Se caracteriza por la presencia constante de la Asociación Cuipo-Guágara, con representación de otras especies de maderas duras, tales como el Cedro Espino (*Bombacopsis quinata*), Cabimo (*Copaifera panamensis*), Espavé (*Anacardium excelsum*), Amarillo (*Terminalia amazonia*), Roble (*Tabebuia rosea*), etc. Presenta una cobertura densa, con un dosel cerrado y la presencia de abundantes lianas, lo cual es indicativo de una edad del bosque entre los 200 y 400 años.

#### 15.2.3.1.2 Bosque Secundario Tardío.

Se encuentra mayormente ubicado en la parte SW de la costa Sur, con otra porción menor de dicha vegetación hacia el centro y la costa NW de la Isla. Abarca una superficie aproximada de 458.9 Has. y se caracteriza por la presencia de árboles maduros entremezclados con especies de rápido crecimiento como *Bursera simarouba* y la presencia de *Acacia costarricensis* y la herbácea conocida como Piñuela (*Bromeliaceae*).

#### 15.2.3.1.3 Pasto con Bosque Secundario Temprano

Comprende el área más occidental de la isla y una porción de la región central hacia el sur de la divisoria de aguas. Hay evidencias de reciente alteración antropogénica por presencia de una antigua finca ganadera establecida antes del embalse, pero en donde se observa una agresiva regeneración al estado natural, como es la que está ocurriendo con el Guipo. La superficie del referido tipo de vegetación alcanza una superficie de 157.7 Has.

Estos resultados de las coberturas vegetales observados en el área hace más de 35 años, comparten cierto grado de similitud con la condición de los remanentes boscosos encontrados en las riberas del río Bayano y áreas de influencia indirecta del área de estudio.

#### 15.2.3.2 Objetivos componente de Flora

Valorar, desde el punto de vista botánico, las Áreas de Influencia Directa (AID) en la Cuenca del Río Bayano basado en la presencia y en el estado de sus características biológicas (énfasis florístico).

#### 15.2.3.3 Específicos

- Determinar la riqueza de especies total/sitio de muestreo/grupo taxonómico.
- Estimar la abundancia total/sitio de muestreo/grupo taxonómico.
- Calcular el índice de diversidad
- Identificar y evaluar los tipos de hábitats presentes dentro del Área de influencia Directa (AID) de la Cuenca del Río Bayano.
- Confeccionar un mapa de hábitats e indicar la ubicación de las especies de flora más representativas.

- Determinar y evaluar la importancia de las especies de interés especial (amenazadas, endémicas, introducidas o exóticas y de importancia socioeconómica) que se encuentren en los hábitats presentes dentro del Área de Influencia Directa (AID).

#### 15.2.4 Metodología

Para obtener información de la vegetación general de cada sitio visitado (Se propusieron 20 sitios), la metodología empleada para la obtención de la información florística se basó en búsqueda generalizada (recorridos), además, se establecieron parcelas, en donde se anotaron todas las especies vegetales presentes en el área. Allí se tomaron en cuenta las plantas vasculares superiores considerando sus diversos hábitos de crecimiento (árboles, arbustos, hierbas, lianas, epifitas). De la información anterior se determinó todas aquellas "Especies de Interés Especial" y sus Hábitats, además sus categorías de protección, de acuerdo con la lista del Ministerio de Ambiente, CITES, UICN, especies endémicas o en algunos casos exóticas. En campo el componente de flora realizó además de las parcelas sugeridas, la visita a sitios contiguos, con el propósito de tener una mejor apreciación de la vegetación. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de cada localidad visitada, que hacen un total de 27 puntos de observación y registros de plantas.

##### 15.2.4.1 Ubicación de las parcelas de inventario botánico

Una vez obtenida la información de las coordenadas geográficas de los sitios donde se establecieron las parcelas que se emplearían para el estudio, fueron marcadas o señalizadas, con la ayuda de un GPS marca Garmin. Cada parcela estaba conformada por 50 m de largo y 20 m de ancho, ocupando un área de 1000 m<sup>2</sup> o un décimo de hectárea. Para delimitar cada una, se emplearon cintas plásticas y estacas de 1.50 cm de alto.

Como resultado del ejercicio se obtuvieron los sitios de muestreo para el componente Flora que se presentan en la Tabla 5-61.

Tabla 5-61. Sitios de muestreo de Flora según cobertura vegetal y uso de suelos					
ID	Clase			Corrdenada X	Coordenada Y
BL-01	Bosque secundario	lartifoliado	mixto	714838.32	1011293.64
BL-02	Bosque secundario	lartifoliado	mixto	714034.34	1011537.67
BL-03	Bosque secundario	lartifoliado	mixto	722471.10	1013863.40
BL-04	Bosque secundario	lartifoliado	mixto	729541.62	1018635.15
BL-21	Bosque secundario	lartifoliado	mixto	730373.40	1016421.05
BL-22	Bosque secundario	lartifoliado	mixto	731214.78	1018032.37
BL-27	Bosque secundario	lartifoliado	mixto	734328.00	1014811.00
BP-17	Bosque plantado de latifoliadas			733893.79	1018501.88
BP-18	Bosque plantado de latifoliadas			732129.17	1018503.64
BP-19	Bosque plantado de latifoliadas			727697.95	1018987.47
BP-20	Bosque plantado de latifoliadas			726498.61	1019318.30
C-05	Cultivos			725721.71	1018748.38

Tabla 5-61. Sitios de muestreo de Flora según cobertura vegetal y uso de suelos			
ID	Clase	Corrdenada X	Coordenada Y
C-06	Cultivos	729922.46	1018795.86
C-07	Cultivos	723362.51	1018809.50
C-08	Cultivos	722694.75	1019419.91
P-23	Pastos	730643.28	1015690.80
P-25	Pastos	733786.00	1017000.00
P-13	Pastos	717020.09	1010610.62
P-14	Pastos	718939.70	1011215.32
P-15	Pastos	714390.42	1011386.47
P-16	Pastos	731683.26	1018877.03
P-24	Pastos	734792.00	1015415.00
RV-09	Rastrojo y vegetación arbustiva	715189.86	1010091.81
RV-10	Rastrojo y vegetación arbustiva	723810.36	1012347.19
RV-11	Rastrojo y vegetación arbustiva	729121.41	1017630.64
RV-12	Rastrojo y vegetación arbustiva	733370.46	1018863.25
RV-26	Rastrojo y vegetación arbustiva	734852.25	1015854.63

Fuente: Datos de campo, sept. 2017.

#### 15.2.4.2 Inventario de flora

Una vez se seleccionó cada parcela y luego de marcar sus puntos extremos, se procedió al registro de cada individuo que reuniera las características para ser incluida en la parcela de 50 x 20 m, hasta completar el número de parcelas establecidas, necesarias para obtener una buena representación de las diferentes coberturas boscosa presentes en el área de estudio. Cada árbol que cumpliera con DAP de 10 cm en adelante, era tomado en cuenta para la parcela inventariada. Además se midió la altura comercial y total del individuo.



**Figura 6 y 7. Medición de árboles y anotación de información en la parcela**

Para la recolección de datos de las plantas en cada uno de los sitios y parcelas visitados se realizaron observaciones generales y la recolección de muestras tanto fértiles (con flores o frutos) como estériles. Se recolectaron muestras representativas de las plantas, de acuerdo a técnicas botánicas establecidas.

Las muestras colectadas y debidamente numeradas fueron prensadas y secadas según los métodos usuales para la preservación de material vegetal seco. El procesamiento e identificación de las muestras fue realizado en las facilidades del Herbario de la Universidad de Panamá (PMA).

Toda la información sobre las especies colectadas se anotó en libretas y en formularios de campo. Se anotaron los detalles más sobresalientes de cada planta colectada, características físicas (altura y hábito).

La identificación taxonómica de las muestras colectadas se llevó a cabo mediante el uso de la “Flora of Panama” (Woodson & Schery, 1943-1981), Annals of Missouri Botanical Garden, además de la consulta de la Flora Mesoamericana. La confirmación de la nomenclatura se obtuvo

de la Base de Datos TROPICOS, del Missouri Botanical Garden a través de internet (<http://www.tropicos.org>).

#### 15.2.4.3 Análisis de la información botánica

Con el inventario de especies identificadas se realizaron:

- Listas de especies, género y familias representativas del área de estudio.
- Riqueza de especies.
- Listas de flora amenazada o en peligro de extinción.
- Determinación de plantas exóticas o introducidas.
- Índice de diversidad
- Curva acumulativa de especies.

#### 15.2.4.4 Muestreos de Flora Terrestre

##### **Río Bayano (tramo alto, medio y bajo)**

El río Bayano desde el tramo alto, pasando por el tramo medio, hasta llegar al tramo bajo cerca a Puerto Coquira se caracteriza por poseer vegetación escasa, los árboles que están en las márgenes del río, forman una delgada franja, lo que se pudiera considerar como un bosque ripario o ribereño, el río está rodeado de potreros en ambas márgenes. Los muestreos se realizaron desde el tramo alto cerca a la represa 30 km aguas abajo.

Estos sitios hace algunos años atrás estaban cubiertos de especies nativas, hoy quedan los troncos y restos de palmas, de lo que fue el bosque nativo, actualmente convertido en área de pastos. Hacia la parte media del río las condiciones de la vegetación se mantienen como las observadas en el tramo bajo. Hay abundantes áreas cubiertas de pastos, sitios destinados a la plantación de cultivos temporales y en algunas secciones más próximas a la represa se observan plantaciones forestales, algunas de estas próximas a la vía Panamericana, en las cercanías de los poblados (Cañita y otros).

El sitio se caracteriza por poseer un bosque de galería intervenido posiblemente como consecuencia de las actividades agropecuarias desarrolladas por los miembros de las comunidades que están establecidos a orillas del río. Las márgenes del río y las áreas próximas están constituidas en gran medida por unas vegetaciones adaptadas a espacios abiertos (heliófilos) como gramíneas, herbáceos, arbustos, frutales y algunos árboles que son apreciados por su madera. Algunos sitios tienen bosque secundario con un alto grado de recuperación, son parches de bosques que desde hace varios años se han abandonado y hoy presentan una vegetación en mejor estado de conservación. El bosque secundario está constituido por árboles medianos y altos, palmas, arbustos, hierbas, helechos y lianas.

Las llanuras aluviales bajas son ocupadas por grandes pastizales al igual que por especies pioneras de rápido crecimiento. En algunos casos estas llanuras son usadas para el cultivo de arroz, maíz y plátanos.

#### 15.2.4.5 Caracterización de la vegetación y riqueza de especies

En esta sección se presenta la información sobre la riqueza de especies encontrada, la distribución de especies en diferentes tipos de vegetación y hábitats; uso de las especies; especies raras, únicas o en vía de extinción y por último especies exóticas. La información utilizada en el desarrollo de esta sección corresponde tanto a datos de campo como revisión de la literatura existente. En el Anexo se incluye una lista integrada de especies de flora encontradas en el estudio.

Las vegetaciones encontradas se muestran abajo (Tabla 5-62), aquí se indican las coberturas de vegetación y usos de suelo agrupados, así como el correspondiente tipo de hábitat, con las superficies ocupadas y porcentajes dentro del área de impacto directo (A.I.D.) del área estudiada en río Bayano.

Tabla 5-62. Cobertura y usos de suelo en el área de impacto directo (A.I.D.) del río Bayano		
Cobertura boscosa / uso del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Bosque latifoliado mixto secundario (BL)	2012.74	27.03
Rastrojos y vegetación arbustiva (RV)	172.36	2.31
Cultivos (C)	736.73	9.89
Pastos (P)	2597.56	34.89
Bosque plantado de latifoliadas (BP)	919.61	12.35

Nota: Los datos en la tabla corresponden sólo a vegetación, en el A.I.D. hay otras superficies no indicadas en esta tabla.

#### 14.3.1.1.4. Bosque latifoliado mixto secundario (BL)

Este tipo de cobertura presente en el área del Río Bayano ocupa 2,012.74 ha, lo que corresponde al 27.03% del A.I.D. En este bosque que presenta las áreas mejor conservadas, el dosel y el sotobosque son algo denso y es el que posee la mayor cantidad de especies de árboles y arbustos. Hay árboles emergentes que sobresalen de 5 a 10 m por sobre el dosel. También se encuentran algunos árboles con diámetro a la altura de pecho (DAP) mayor de 40 cm.

Por debajo del dosel se encuentran varios estratos de árboles más o menos definidos, compuestos por individuos de especies típicas del interior del bosque. Muchos de los ejemplares identificados pertenecen a las especies dominantes del dosel, sin embargo, la mayoría son individuos de especies adaptadas a crecer en las condiciones de luz difusa características del interior del bosque.

En los parches de bosque visitados, algunos situados a orillas del río Bayano, afluentes y quebradas (bosque ribereño), se observaron especies arbóreas como: zapotelongo (*Pachira aquatica*), palma brava (*Bactris major*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), *Cordia eriostigma*, la toreta (*Annona purpurea*), la palma guágara (*Sabal mauritiformis*), *Licania platypus*, guácimo colorado (*Luehea seemannii*), higuerón (*Ficus insipida*), *Coccoloba caracasana*, *Casearia* sp, gorgojero (*Cupania* sp.), *Sideroxylon persimile* y también sobresale la aráceo arborescente llamada Castaño (*Montrichardia arborescens*) que se localiza en la ribera del río. En el área boscosa, hacia las laderas del cordón boscoso que se encuentra en las riberas del río, también, se observan que sobresalen sobre el resto de la vegetación los cuipos (*Cavanillesia platanifolia*), exhibiendo sus anillos a lo largo del tallo café grisáceo.



Figura 8 y 9. Las riberas del río Bayano muestran la vegetación que se ha dejado sin talar y nos permite visualizar como eran los bosques nativos originales.

#### 14.3.1.1.5. Vegetación asociada:

Hay en el área especies asociadas a la vegetación como las arbóreas y arbustivas e.g., Membrillo (*Gustavia superba*), guabos (*Inga spp*), *Licania platypus*, *Eugenia*, *Tounerfortia*, *Genipa americana*, (Ver Foto), la palma *Elaeis guineensis*, el cuernito (*Acacia costaricensis*), *Casearia*, *Coccoloba*, *Ryania speciosa*, *Cecropia*, *Eugenia*, naranjillo (*Swartzia simplex*), trompito (*Alibertia*

*edulis*), *Chomelia spinosa*, boca de vieja (*Posoqueria latifolia*), *Ardisia*, calabazo (*Crescentia cujete*), jobo (*Spondias mombin*), roble (*Tabebuia rosea*).

Algunos representantes de los bejucos y plantas rastreras son: *Strychnos*, *Ipomoea*, matumba (*Desmoncus ortocantus*), *Passifloraceae*, dormidera (*Mimosa púdica*), *Lygodium venustum*, pega pega (*Desmodium incanum*) y *Melothria pendula*.

Entre las herbáceas encontradas están: la orquídea terrestre *Oeceoclades maculata*, *Heliconia lastispatha*, *Calathea*, *Selaginella exaltata*, *Piper*, *Scleria bracteata*, *Bromelia pinguin*, *Thalia geniculata*, *Olyra latifolia*, entre las epifitas los *Philodendron* y *Anthurium*.

Se registraron plantas exóticas que forman parte de la vegetación periférica e.g., *Flemingia strobilifera* y otros pastos de la familia Poaceae como la ratana (*Ischaemum timorense*), *Panicum maximum*, estas forman parte de las áreas cubiertas de pastos que son la cobertura dominante en el área de estudio.

#### 15.2.4.6 Usos de suelo (sistemas productivos)

- Los sistemas productivos (tabla No. 5.59) dentro del área de estudio y de acuerdo con los conformados por los rastrojos y vegetación arbustiva; los pastos y los cultivos. Esta cobertura vegetal es la más grande en cuanto a territorio ocupado. Mayores detalles de la vegetación en cada una de estas categorías a continuación.
- Rastrojos y vegetación arbustiva (RV)

Este tipo de cobertura presente en el área del Río Bayano ocupa 172.36 ha, lo que corresponde al 2.31% del A.I.D. es la cobertura vegetal de menor superficie dentro el A.I.D.

Se seleccionaron cuatro sitios que según la imagen presentaba este tipo de uso de suelo, sin embargo, en campo finalmente se visitaron cinco sitios con esta vegetación, para así incluir otros sitios de interés para el estudio. Esta clase de uso del suelo se encuentra principalmente en puntos dispersos cercanos a los poblados, en las cercanías al río y en sitios donde la vegetación ha sido removida por causas naturales como inundaciones, derrumbes o incendios. Representa una etapa de sucesión ecológica hacia el bosque, al cual se asemeja un poco en composición florística, pero no en altura, tal observación coincide con estudios realizados en el oriente del país (ANCON & TNC, 1996a, b).

La vegetación observada tiene el aspecto de un matorral o arbustal, que se desarrolla después de que la vegetación original del lugar se eliminara, se quemara o se talara (socuela). Este proceso da como resultado una vegetación de dosel muy bajo con algunos árboles emergentes creciendo sobre el dosel.

Algunos de estos rastrojos visitados resultaron del abandono de áreas cultivadas anteriormente. La interrupción de las quemadas permitió el desarrollo un arbustal cuya composición florística refleja mucha de la diversidad del bosque circundante, lo que también ocurre en otras partes del país.

Estos sitios visitados se caracterizan por la presencia de *Cecropia* sp, *Inga* spp, *Heliconia latispatha*, *Genipa americana*, juveniles de *Cupania* sp, *Carludovica palmata* (bellota), Dilleniaceae (*Tetracera volubilis*), *Piper marginatum*, toreta (*Anona purpurea*), Sangrillo (*Machaerium*), *Calathea latifolia*, Macano (*Diphyssa americana*), *Cyclopeltis semicordata*, juveniles de *Ochroma pyramidale* (balso), *Psychotria* spp, *Lygodium venustum*, Araceae (*Rhodospata*, *Monstera*, *Syngonium*, *Anthurium*), juveniles de Espavé (*Anacardium excelsum*), Cajón (*Macrocnemum roseum*), *Ardisia* sp, frijolillo (*Albizia adinocephala*), juveniles de Membrillo (*Gustavia grandibracteata*). Hay presencia de la palma trepadora *Desmoncus*.



Figura 10. En los rastrojos y vegetación arbustiva (RV), el proceso de conversión da como resultado una vegetación de dosel muy bajo con algunos árboles emergentes y hay abundancia de herbáceas.

En sitios cercanos a las parcelas de muestreo, había en algunos casos quebradas con bosque de galería, algunas de las especies observadas en estos sitios fueron: *Dalbergia* (*Bejuco cangrejo*), *Scleria*, *Calathea*, plátano, *Swartzia simplex*, *Lygodium*, *Zanthoxylum*, *Flemingia strobilifera*, *Montrichardia*, *Strychnos panamensis*, *Alibertia edulis*, *Cojoba rufescens*, *Casearia*, *Combretum*, *Spigelia humboldtiana*, *Inga*, *Pachira aquatica*, *Calycophyllum candidissimum*, *Limnocharis flava*.  
 Bejucos: *Strychnos panamensis*, *Aristolochia* sp. *Smilax* spp, Dioscoreaceae sp, Solanaceae spp, Bignoniaceae spp, *Serjania* spp, *Paullinia* sp.  
 -Helechos y asociados: *Asplenium serrulata*, *Elaphoglossum* spp, *Blechnum*, *Lomariopsis* sp, *Cyclopeltis semicordata*, *Selaginella* spp, *Tectaria*.

**\* Cultivos (C)**

En el área de impacto directo, la superficie del sistema productivo ocupa 736.73 hectáreas o sea el 9.89 % del A.I.D., esta cobertura corresponde a las formas de explotación agrícola, que en la zona son cultivos intensivos. Entre los cultivos están arroz (*Oryza sativa*) y maíz (*Zea mays*). Sin embargo se hicieron anotaciones de otros rubros que son cultivados en menor escala, especialmente para uso de subsistencia. Entre los que se registraron el plátano (*Musa paradisiaca*), banano (*Musa sapientum*), yuca (*Manihot sculenta*), papaya (*Carica papaya*), guandú (*Cajanus cajan*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), ñame (*Diocorea trifida*), el oteo (*Zanthosoma sagittifolium*), entre otros.



Figura 11. Extensiones de terreno usadas para el cultivo de arroz mecanizado en la comunidad de Jesús María.

En el área de cultivos se puede encontrar árboles maderables, como *Cordia alliodora* (laurel) y algunas palmas como *Attalea butyraceae* (palma real), el cocotero (*Cocos nucifera*) a los que se les ha permitido crecer en medio de los cultivos o en la periferia, para un uso posterior, esto principalmente en áreas agrícolas pequeñas o de subsistencia. Este sistema productivo casi no presenta cubierta arbórea o arbustiva, al igual que está casi desprovisto de lianas, hemiepífitas o epífitas.

- **Pastos (P)**

Este sistema productivo involucra los cultivos, herbazales y áreas de pastos. Estos pastizales y plantas asociadas de este sitio están ubicados contiguos al sistema productivo anterior o sea cercanos a los matorrales o arbustales. En cuanto a superficie esta cobertura vegetal es la más grande o la que ocupa mayor territorio en el A.I.D., del área de estudio en Bayano, ya que nos encontramos en una zona donde el pastoreo de ganado vacuno y el establecimiento de cultivos de temporada como arroz y maíz son los que predominan en toda la región. En el A.I.D. la superficie ocupada por los pastizales es de 2,597.56 hectáreas, casi el 35% de toda el área de estudio, constituyéndose en la cobertura vegetal de mayor tamaño dentro del área de impacto directo.



Figura 12. Vista de las áreas de pastoreo colindantes con las riberas del Río Bayano.

Una característica muy particular de esta clase de uso del suelo es que se trata de una vegetación de menor altura, donde la dominancia de la vegetación corresponde a especies de hierbas, generalmente introducidas como alimento de ganado vacuno o cultivos temporales. Los árboles y arbustos dispersos son de poca altura y generalmente pertenece a especies típicas de zonas alteradas. Los arbustos son más numerosos que los árboles y también pertenecen a especies pioneras. Las hierbas dominantes son relativamente altas y son capaces de regenerarse rápidamente después de ser afectados por la mano del hombre.

Las especies arbóreas presentes exhiben por lo general pocas epífitas, estas se les observa creciendo en las ramas situadas hacia la periferia del herbazal; y las lianas y bejucos son pequeños, debido a que son eliminados periódicamente cuando se quema el herbazal.

Las especies dominantes son los pastos introducidos o exóticos como la ratana (*Ischaemum timorense*), *Brachiaria decumbens*, se observan en el área la paja canalera (*Saccharum spontaneum*), en los bordes del río crece la caña blanca (*Gynerium sagittatum*). Los potreros, se caracterizan por presentar árboles dispersos, como el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), la toreta (*Annona purpurea*) y la palma guágara (*Sabal mauritiformis*).

Los pastos empleados como el denominado *Brachiaria* y otros, han sido introducidos al istmo provenientes de África y Asia, con el propósito de alimentar al ganado vacuno. Además de algunos árboles dispersos. Se puede apreciar desde este punto hacia el Norte una cerca viva donde sobresalen el balo (*Gliricidia sepium*), la palma chungu (*Astrocaryum standleyanum*), hacia el Este del lago, existen plantaciones de Teca. Hacia el Sur hay un pastizal de paja canalera (*Sacharum spontanum*).

- **Bosque plantado de latifoliadas (BP)**

“El aprovechamiento adecuado de los recursos forestales y la identificación de tierras aptas para plantaciones forestales de gran escala, motivan las inversiones en el subsector forestal nacional, trayendo con esto mayores oportunidades de empleo e incremento de los ingresos de las comunidades rurales” (Indicadores Ambientales de la República de Panamá, ANAM).



Figura 13. En las plantaciones forestales las especies herbáceas predominan, se observa un sotobosque formado por Poáceas, Rubiáceas y Heliconias.

Según el Atlas Ambiental de Panamá entre los años 2000-2008 las provincias de Panamá y Darién ocuparon las primeras posiciones en cuanto a plantaciones forestales. En esa época se aprovecharon los incentivos para la reforestación que el gobierno de turno facilitó y muchas personas se motivaron a participar.

Las plantaciones forestales son cultivos que nos pueden brindar beneficios económicos, paisajísticos, ambientales, ecológicos, etc. Las plantaciones visitadas en el área del proyecto están establecidas principalmente con fines comerciales, para producir madera y otros tipos de productos y servicios ambientales del bosque. La especie empleada en cada una de las plantaciones visitadas en el área de estudio en Bayano, es la teca (*Tectona grandis*). Cabe señalar que en la plantación forestal, lo que se consideraría el sotobosque, está cubierto de herbáceas de las familias Poaceae, Rubiaceae, Piperaceae, Malvaceae, Fabaceae, entre otras. Estas plantas pudieran servir de alimento a elementos de la fauna que pudieran encontrarse en el sitio (murciélagos, aves,)



Figura 14. La Teca (*Tectona grandis*) es la especie más empleada en plantaciones forestales en el área del Río Bayano.

Dentro del A.ID. en el área de estudio de Río Bayano, se encuentran 919.62 ha de plantaciones forestales, representando el 12.35 %, en la mayoría de estas plantaciones la especie empleada es la teca.

Las parcelas realizadas en estas plantaciones que se caracterizan por ser mono específicas. Además de la especie objeto de la plantación se observaron plantas asociadas, que se encuentran en las áreas periféricas de la plantación, tales como: *Dilodendron costaricensis* (sapindaceae), en las cercanías también hay grandes extensiones cubiertas de paja canalera (*Saccharum spontaneum*), *Penisetum purpureum* y de la planta exótica *Flemingia strobilifera*. En el A.I.D. se midieron cuatro parcelas de 50 x 20 m., todas con teca como especie plantada. Estas parcelas se inventariaron en las cercanías de Cañita y en áreas próximas a la represa.

## 15.2.5 Resultados

### 15.2.5.1 Riqueza de especies

En el presente estudio desarrollado en las áreas próximas a Río Bayano, al Este de la provincia de Panamá, se logró determinar mediante 16 parcelas elaboradas para cuantificar la riqueza de especies del área, un total de 542 individuos. Estos individuos pertenecen a 71 taxones (69 especies y dos morfoespecies), a su vez estas especies pertenecen a 66 géneros que se encuentran distribuidas en 30 familias. Del total de plantas registradas la mayoría pertenece a las dicotiledóneas, y salvo el caso de las palmas que pertenecen al grupo de las monocotiledóneas. Los resultados de este informe principalmente están basados en el inventario de las parcelas, sin embargo, si se considera la vegetación asociada a cada cobertura vegetal, el número de especies registradas es mucho mayor (Tabla No. 5-63).

Tabla 5-63. Número de individuos, especies, géneros, y familias encontrados en el área de Bayano, en las parcelas y vegetación asociada		
Composición taxonómica	No. Individ. Parcelas	Área total Vegetac. asociada
Total de individuos	542	1011
Número de familias	30	74
Número de géneros	66	243
Número de especies	71	304

Fuente: Investigación 2017

En la tabla 5-64 se presentan en orden alfabético las familias, los géneros y especies de todos los individuos registrados en las parcelas y transectos, durante el trabajo de campo.

Tabla 5-64 Familias, géneros y especies registradas en las parcelas de vegetación.

Familia/Género /Especie	Individ.	Familia/Género /Especie	Individ.	Familia/Género /Especie	Individ.
<b>Anacardiaceae</b>	<b>44</b>	<b>Copaifera</b>	<b>2</b>	<b>Sorocea</b>	<b>2</b>
<b>Anacardium</b>	<b>9</b>	Copaifera aromatica	2	Sorocea sp.	2
Anacardium excelsum	9	<b>Diphysa</b>	<b>1</b>	<b>Muntingiaceae</b>	<b>3</b>
<b>Astronium</b>	<b>1</b>	Diphysa americana	1	<b>Muntingia</b>	<b>3</b>
Astronium graveolens	1	<b>Enterolobium</b>	<b>2</b>	Muntingia calabura	3
<b>Spondias</b>	<b>34</b>	Enterolobium cyclocarpum	2	<b>Myrtaceae</b>	<b>3</b>
Spondias mombin	34	<b>Erhytrina</b>	<b>1</b>	<b>Desconocido</b>	<b>2</b>
<b>Annonaceae</b>	<b>4</b>	Erhytrina costaricensis	1	Desconocido morfoespecie	2
<b>Annona</b>	<b>4</b>	<b>Fissicalyx</b>	<b>15</b>	<b>Eugenia</b>	<b>1</b>
Annona purpurea	4	Fissicalyx fendleri	15	Eugenia sp.	1
<b>Arecaceae</b>	<b>26</b>	<b>Lonchocarpus</b>	<b>2</b>	<b>Polygonaceae</b>	<b>6</b>

Tabla 5-64 Familias, géneros y especies registradas en las parcelas de vegetación.

<b>Familia/Género /Especie</b>	<b>Individ.</b>	<b>Familia/Género /Especie</b>	<b>Individ.</b>	<b>Familia/Género /Especie</b>	<b>Individ.</b>
<b>Astrocarium</b>	<b>3</b>	Lonchocarpus sp.	2	<b>Coccoloba</b>	<b>2</b>
Astrocarium standleyanum	3	<b>Lauraceae</b>	<b>4</b>	Coccoloba caracasana	2
<b>Attalea</b>	<b>16</b>	<b>Nectandra</b>	<b>4</b>	<b>Triplaris</b>	<b>4</b>
Attalea butyracea	16	Nectandra sp.	4	Triplaris cumingiana	4
<b>Sabal</b>	<b>7</b>	<b>Lecythidaceae</b>	<b>24</b>	<b>Rubiaceae</b>	<b>9</b>
Sabal mauritiiformis	7	<b>Gustavia</b>	<b>24</b>	<b>Calycophyllum</b>	<b>3</b>
<b>Bignoniaceae</b>	<b>2</b>	Gustavia grandibracteata	7	Calycophyllum candidissimum	3
<b>Tabebuia</b>	<b>2</b>	Gustavia superba	17	<b>Exostema</b>	<b>1</b>
Tabebuia rosea	2	<b>Malvaceae</b>	<b>168</b>	Exostema mexicanum	1
<b>Bixaceae</b>	<b>13</b>	<b>Apeiba</b>	<b>1</b>	<b>Macrocnemum</b>	<b>1</b>
<b>Cochlospermum</b>	<b>13</b>	Apeiba tibourbou	1	Macrocnemum roseum	1

Tabla 5-64 Familias, géneros y especies registradas en las parcelas de vegetación.

Familia/Género /Especie	Individ.	Familia/Género /Especie	Individ.	Familia/Género /Especie	Individ.
Cochlospermum vitifolium	13	<b>Cavanillesia</b>	<b>25</b>	<b>Pittoniotis</b>	<b>4</b>
<b>Boraginaceae</b>	<b>8</b>	Cavanillesia platanifolia	25	Pittoniotis trichantha	4
<b>Cordia</b>	<b>8</b>	<b>Ceiba</b>	<b>4</b>	<b>Rutaceae</b>	<b>11</b>
Cordia alliodora	1	Ceiba pentandra	4	<b>Zanthoxylum</b>	<b>11</b>
Cordia cymosa	6	<b>Guazuma</b>	<b>87</b>	Zanthoxylum setulosum	11
Cordia eriostigma	1	Guazuma ulmifolia	87	<b>Salicaceae</b>	<b>3</b>
<b>Burseraceae</b>	<b>38</b>	<b>Heliocarpus</b>	<b>1</b>	<b>Casearia (2)</b>	<b>1</b>
<b>Bursera</b>	<b>30</b>	Heliocarpus americanus	1	Casearia (2) sp.	1
Bursera simaruba	30	<b>Luehea</b>	<b>12</b>	<b>Zuelania</b>	<b>2</b>
<b>Protium</b>	<b>8</b>	Luehea seemannii	12	Zuelania guidonia	2
Protium panamense	8	<b>Ochroma</b>	<b>2</b>	<b>Sapindaceae</b>	<b>6</b>

Tabla 5-64 Familias, géneros y especies registradas en las parcelas de vegetación.

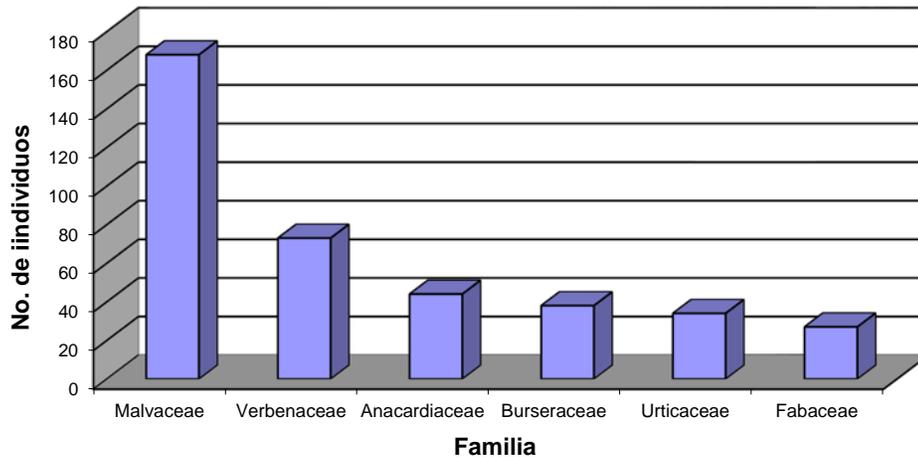
Familia/Género /Especie	Individ.	Familia/Género /Especie	Individ.	Familia/Género /Especie	Individ.
<b>Cannabaceae</b>	<b>1</b>	Ochroma pyramidale	2	<b>Allophylus</b>	<b>2</b>
<b>Trema</b>	<b>1</b>	<b>Pachira</b>	<b>30</b>	Allophylus racemosus	2
Trema micrantha	1	Pachira aquatica	20	<b>Cupania</b>	<b>1</b>
<b>Caricaceae</b>	<b>2</b>	Pachira sessilis	10	Cupania sp.	1
<b>Carica</b>	<b>2</b>	<b>Pseudobombax</b>	<b>3</b>	<b>Desconocido</b>	<b>1</b>
Carica papaya	2	Pseudobombax septenatum	3	Desconocido morfoespecie	1
<b>Chrysobalanaceae</b>	<b>1</b>	<b>Quararibea</b>	<b>1</b>	<b>Sapindus</b>	<b>2</b>
<b>Licania</b>	<b>1</b>	Quararibea sp.	1	Sapindus saponaria	2
Licania platypus	1	<b>Sterculia</b>	<b>2</b>	<b>Sapotaceae</b>	<b>3</b>
<b>Connaraceae</b>	<b>1</b>	Sterculia apetala	2	<b>Manilkara</b>	<b>1</b>
<b>Cnestidium</b>	<b>1</b>	<b>Meliaceae</b>	<b>3</b>	Manilkara zapota	1
Cnestidium rufescens	1	<b>Guarea</b>	<b>1</b>	<b>Sideroxylon</b>	<b>2</b>

Tabla 5-64 Familias, géneros y especies registradas en las parcelas de vegetación.					
Familia/Género /Especie	Individ.	Familia/Género /Especie	Individ.	Familia/Género /Especie	Individ.
<b>Desconocido</b>	<b>1</b>	Guarea guidonia	1	Sideroxylon persimile	2
<b>Morfoespecie</b>	<b>1</b>	<b>Trichilia</b>	<b>2</b>	<b>Simaroubaceae</b>	<b>1</b>
Morfoespecie	1	Trichilia sp.	2	<b>Simarouba</b>	<b>1</b>
<b>Euphorbiaceae</b>	<b>1</b>	<b>Moraceae</b>	<b>16</b>	Simarouba amara	1
<b>Sapium</b>	<b>1</b>	<b>Brosimum</b>	<b>3</b>	<b>Urticaceae</b>	<b>34</b>
Sapium glandulosum	1	Brosimum alicastrum	3	<b>Cecropia</b>	<b>34</b>
<b>Fabaceae</b>	<b>27</b>	<b>Castilla</b>	<b>2</b>	Cecropia obtusifolia	1
<b>Albizia</b>	<b>1</b>	Castilla elastica	2	Cecropia peltata	33
Albizia adinocephala	1	<b>Ficus</b>	<b>5</b>	<b>Verbenaceae</b>	<b>73</b>
<b>Cojoba</b>	<b>3</b>	Ficus insipida	5	<b>Tectona</b>	<b>73</b>
Cojoba rufescens	3	<b>Maclura</b>	<b>4</b>	Tectona grandis	73
		Maclura tinctoria	4	<b>Total general</b>	<b>542</b>

Fuente: Investigación 2017

Tal como lo indica la información anteriormente presentada, en Bayano, las plantas con flores pertenecientes a las dicotiledóneas acaparan el 95% de las especies registradas, mientras que sólo un 5% pertenecen a las monocotiledóneas que están representadas por las palmas). Las familias con mayor número de individuos registrados durante el trabajo de campo fueron: Malvaceae (168 ind.), Verbenaceae, Anacardiaceae, Burseraceae, Urticaceae y Fabaceae (Apéndice 1a).

**Gráfica 5-33 Familias con mayor número de individuos en parcelas en el área de Bayano**



La familia Malvaceae que agrupa actualmente a otra familias del orden Malvales que antiguamente estaban independientes (Bombaceae, Tiliaceae, Sterculiaceae, etc) estuvo representada por una gran variedad de especies de *Guazuma*, además de balsa (*Ochroma pyramidale*), *Pachira acuatica*. La familia Verbenaceae donde se encuentra el Teca presenta un alto número de individuos porque es una parcela homogénea, donde la especie plantada es la frecuente. Las otras familias obtuvieron presencia de individuos entre 44 y 27 individuos (Ver Gráfica 5-33).

Estas características coinciden con las observaciones de campo realizadas en otras áreas del país (Santamaría, 2000) y a la riqueza de especies de estas familias, las cuales están entre las más grandes en cuanto a números de la flora nacional (Correa *et al.*, 2004).

Los recorridos realizados en las áreas seleccionadas nos permitió tener una mejor comprensión de las condiciones actuales del las coberturas en general. Para su mejor estudio se presentan las observaciones realizadas por clase de vegetación (Tabla x). Se observaron parches de bosques con cierto grado de intervención antrópica, Se visitaron sitios con cobertura vegetal perteneciente a rastrojos y arbustales, además de algunos parches pequeños utilizados para cultivos. Las especies observadas son típicas de bosques semicaducifolios de Panamá.

La Tabla 5-65 nos indica que la mayor cantidad de individuos registrados se encontró en el bosque secundario con 311 individuos. En el Rastrojo y vegetación arbustiva se anotaron 110 individuos. En el área de cultivos se registraron los rubros observados que totalizan 12. Por su extensión sobresalen el arroz (*Oryza sativa*) y maíz (*Zea mays*). Otros rubros que son cultivados en menor escala, especialmente para uso de subsistencia Son: el plátano (*Musa paradisiaca*), banano (*Musa sapientum*), yuca (*Manihot sculenta*), papaya (*Carica papaya*), guandú (*Cajanus cajan*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), ñame (*Dioscorea trifida*), el oteo (*Zanthosoma sagitifolium*), limón, (*Citrus limon*), coco (*Cocos nucifera*). En este uso de suelo donde no se realizó una parcela como tal sino que se procedió a registrar los árboles con DAP mayor de 10 cm., que existían en el sitio en un área de 50 x 20m., aquí se anotaron 14 especies arbóreas asociadas a cultivos.

Tabla 5-65 Número de plantas por clase de vegetación para el área de estudio.	
Clase de vegetación	No. de registros
Bosque latifoliado mixto secundario	311
Rastrojos y vegetación arbustiva	110
Cultivos	*(14)
Pastos	50
Bosque plantado de latifoliadas	73
Total	558

Fuente: Fuente: Investigación 2017. Especies arbóreas dispersas y en la periferia del área de cultivo.

## 16. Tipos de hábitats

Mediante la revisión de mapas de cobertura vegetal existentes del área del proyecto, fotografías aéreas e imágenes satelitales, se determinará la presencia de los diferentes tipos de hábitats en el área del proyecto y se elaborará un mapa preliminar de hábitats dentro de las Áreas de Influencia Directa y de Impacto Directo. Posteriormente, la información contenida en el mapa preliminar será corroborada en campo mediante una serie de visitas al área y finalmente se elaborará el Mapa de Hábitats. De igual forma, se estimará la superficie y representatividad de cada uno de los hábitats presentes en el Área de Influencia Directa y en el Área de Impacto Directo. Cabe destacar que, se tomará como base la clasificación de hábitats generada por ANCON-TNC (1996), para el área de la Cuenca del Canal y que incluye siete (7) tipos de hábitats generales.

Para la evaluación general del valor cualitativo y cuantitativo de cada uno de los hábitats, ésta se basará en la presencia de condiciones favorables para albergar la mayor diversidad de especies (riqueza y abundancia) de los diferentes grupos de fauna a estudiar (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) dependiendo de sus requerimientos de hábitats. Para ello, se obtendrá un índice de evaluación de hábitat basado en una modificación de la metodología de Jairo Pérez-Torres (2002), para la cual se han seleccionado una serie de criterios de valoración considerados los más adecuados a la hora de valorar los hábitats de fauna.

### 16.1 Metodología

La metodología para los sitios de muestreo de Fauna y Flota se basó en Muestreo Aleatorio mediante el uso del software ArcGis, se aplicó este tipo de muestreo automático (Random Point), en los estratos que componen la cobertura de bosques y usos del suelo en el área de 500 a cada margen del río denominada área de influencia directa.

No obstante, para que los muestreos fueran representativos del AID se empleó un Muestreo Estratificado basado en 5 estratos o coberturas vegetales. De esta manera, existiendo cinco (5) tipos de cobertura vegetal en el AID (bosque secundario, matorral y rastrojo, reforestación, pastizales y cultivos) y 20 sitios que deberían ser muestreados como mínimo, por lo tanto se procedió a muestrear un total de cuatro (4) sitios por cada cobertura vegetal, aplicando de esta manera un muestreo estratificado.

La selección de muestras aleatoria al interior de cada estrato es completamente al azar, es decir, cada punto de la población tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra de cada estrato, lo que resulta óptimamente representativo.

Este tipo de muestreo es recomendable para bosques homogéneos en cuanto a su composición florística, de fácil acceso, como, por ejemplo, plantaciones forestales, herbazales, bosques ralos, etc.

Como resultado del ejercicio se obtuvieron los sitios de muestreo para el componente Flora y Fauna que se presentan en la Tabla No. 26.

Tabla No. 26			
Sitios de muestro de Flora y Fauna según cobertura vegetal y uso de suelo			
ID	Clase	Coordenada X	Coordenada Y
BS-01	Bosque secundario	714838.32	1011293.64
BS-02		714034.34	1011537.67
BS-03		722471.10	1013863.40
BS-04		729541.62	1018635.15
C-05	Cultivos	725721.71	1018748.38
C-06		729922.46	1018795.86
C-07		723362.51	1018809.50
C-08		722694.75	1019419.91
MR-09	Matorral y rastrojo	715189.86	1010091.81
MR-10		723810.36	1012347.19
MR-11		729121.41	1017630.64
MR-12		733370.46	1018863.25
P-13	Pasto	717020.09	1010610.62
P-14		718939.70	1011215.32
P-15		714390.42	1011386.47
P-16		731683.26	1018877.03
R-17	Reforestación	733893.79	1018501.88
R-18		732129.17	1018503.64
R-19		727697.95	1018987.47
R-20		726498.61	1019318.30

## 17. Inventario de flora y fauna

Con la finalidad de mantener una caracterización representativa de la fauna en el área del proyecto, se estableció realizar dos campañas de muestreo la primera para fauna y flora y la segunda campaña muestreo de fauna, fauna terrestre (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) en 20 sitios seleccionados dentro de la cuenca del Bayano, diez (10) localizados en el Área de Influencia Directa y los otros diez (10) ubicados en el Área de Impacto Directo. Se tratará de incluir en los muestreos los hábitats más representativos y de mayor importancia ecológica. Cabe mencionar que, para lograr los objetivos se trabajará a la vez con dos equipos de investigadores conformados por mastozólogos, ornitólogos y herpetólogos, de esta manera se podrán muestrear los 20 sitios.

### 17.1 Muestreos de Fauna Terrestre

Debido a que la fauna está compuesta por diferentes especies y que estas a su vez se encuentran conformando una diversidad de grupos, se hace necesario para poder lograr los objetivos propuestos en este proyecto, que se utilicen diferentes métodos de muestreos.

### 17.1.1 Mamíferos

En este sentido tenemos que, el grupo de los mamíferos será evaluado mediante una variedad de métodos tales como la colocación de trampas vivas Tomahawks y Sherman para la captura de mamíferos no voladores medianos y pequeños respectivamente. Además, se efectuarán recorridos en dos a tres transectos lineales de 200 metros de longitud, que serán recorridos tanto de día como de noche, para detectar la presencia de ejemplares de talla mediana y grande, tanto terrestre como arbórea mediante observaciones directas o indirectas (rastros, huellas, madrigueras, heces, restos de alimento, etc.). Además, se colocarán unas cuatro a cinco redes de niebla en cada sitio de muestreo para la captura nocturna de mamíferos voladores o murciélagos. Se colocarán entre 5 a 6 cámaras-trampas en cada sitio de muestreo y serán mantenidas en el área por el tiempo que duren los muestreos en cada sitio.

### 17.1.2 Aves

Para el caso de las aves éstas serán muestreadas a través de dos métodos complementarios; el conteo por puntos en transectos lineales para el cual se ubicarán de dos a tres transectos en cada sitio de muestreo. Cada uno de los transectos presentará una longitud aproximada de 200 metros con 5 puntos de conteos separados cada 50 m (0, 50, 100, 150, 200 m). En cada uno de los puntos de conteo se realizarán observaciones con binoculares y grabaciones de los cantos de las aves con una grabadora, en un radio de 25 m del transecto durante 15 minutos. Como complemento a este método, se colocarán de cuatro a cinco redes de niebla en cada sitio para la captura de aves.

### 17.1.3 Reptiles y anfibios

Para la caracterización del grupo de los reptiles y anfibios se utilizará el método de recorridos en transectos lineales. Se establecerán tres transectos por sitio de muestreo, uno ubicado en el borde del bosque, otro en el interior del bosque, y el último en las orillas de un curso de agua. Los transectos tendrán 200 m de largo por 2 m de ancho y 2 m de alto. Cada transecto será revisado una vez durante el día y otra vez durante la noche. Adicionalmente, se utilizarán los llamados o vocalizaciones de los anuros para determinar la presencia de algunas especies que no fueron registradas visualmente. Para esto, se realizará una grabación ambiental durante 3 minutos con una grabadora digital portátil, al inicio del transecto, a la mitad y al final del recorrido. Como método complementario, se empleará la búsqueda generalizada. Este método consiste en recorridos a pie durante el día y la noche a través de caminos o senderos, arroyos y estanques temporales. Durante los recorridos se revisará la hojarasca, piedras, debajo de troncos caídos, arbustos, árboles o cualquier lugar que se considere apropiado para encontrar reptiles y anfibios. En caso que existiera la necesidad de capturar alguno de los ejemplares, tanto de reptiles como de anfibios, las mismas se efectuarán de manera manual y de ser necesario se utilizarán guantes, pinzas para reptiles, ganchos herpetológicos y lazos corredizos.

Todos los sitios de muestreos serán georreferenciados mediante el uso de un GPS para luego ser plasmados en un mapa. Por otro lado, la abundancia relativa (No. Individuos por sp. / Total de

Individuos X 100) será estimada para cada especie, principalmente para las que conforman las especies de interés especial tales como; amenazadas (peligro de extinción), endémicas, migratorias, indicadoras, de importancia ecológica y económica. La diversidad del total de especies y entre los sitios de depósito, se estimará mediante la aplicación del índice de diversidad Shannon-Wiener ( $H'$ ) y el de Simpson (1-D) usando el Programa Past v. 2.16 y los análisis serán complementados por medio del uso del índice de similitud de Sorensen (S). Finalmente, hacemos la aclaración que todos los ejemplares capturados serán liberados inmediatamente, en el mismo sitio de la captura, después de realizar su identificación.

## 17.2 Muestreos de Flora Terrestre

### **Evaluación de antecedentes**

Se evaluará y analizará la información bibliográfica que exista sobre la cuenca del Bayano y sus áreas de influencia. Esta información servirá de punto de partida o línea base para la comparación de los resultados que se obtendrán durante el muestreo que se efectuará en el inventario biológico del alineamiento o ruta recomendada para el proyecto.

Determinación de la información botánica dentro de cada sitio visitado

Para obtener información de la vegetación general de cada sitio visitado (Se proponen 10 sitios), se hará una búsqueda generalizada (recorridos), donde se anotarán todas las especies vegetales presentes en el área. Allí se tomarán en cuenta las plantas vasculares superiores considerando sus diversos hábitos de crecimiento (árboles, arbustos, hierbas, lianas, epifitas). De la información anterior se determinarán todas aquellas "Especies de Interés Especial" y sus Hábitats. Estas han de encontrarse en categoría de protección del Ministerio de Ambiente, CITES, UICN, especies endémicas o en algunos casos exóticas.

### **Ubicación de las parcelas de inventario botánico**

Una vez obtenida la información de las coordenadas geográficas de los sitios donde se establecerán las parcelas que se emplearán para el estudio, estas serán marcadas o señalizadas. Se realizará una gira preliminar de campo en donde con la ayuda de un GPS, se ubicarán las parcelas y se procederá a marcar los límites de cada una ellas. Tendrán áreas de 20 x 20 m, para delimitar cada una, se emplearán cintas plásticas y estacas de 1.50 cm de largo con un extremo marcado con pintura fluorescente.

### **Inventario biológico**

Una vez se haya seleccionado cada parcela y luego de marcar sus puntos extremos, se procederá al registro de cada individuo que reúna las características para ser incluida en la parcela que tendrá un área de 20 x 20 m, hasta completar el número de parcelas necesarias para obtener una buena representación de las diferentes coberturas boscosa presentes en el área del proyecto.

Cada árbol con DAP igual o mayor a 10 cm dentro de las sub-parcelas será identificado, medido (con una cinta diamétrica).

Los individuos encontrados dentro de cada parcela serán identificados, dentro de lo posible, a nivel de especie y en casos que esto no sea posible o los especímenes se encuentren infértiles, se procederá a coleccionar 3 muestras representativas que serán preservadas para su posterior identificación (si son muestras muy raras se podrán coleccionar hasta 6 muestras). Las muestras de ciertas estructuras delicadas, que se pudieran deteriorar, se colocaron en bolsas plásticas transparentes con cierre hermético. Las características de las plantas recolectadas se anotarán en una libreta de campo.

Para coleccionar las muestras, si están muy altas, se usarán varas de colecta con cuchilla cortadora. Todos los registros de flora de cada sitio de evaluación serán geo-referenciados.

Posteriormente, se procederá al prensado y secado de las plantas en hojas de papel periódico, asignando el número de colección correspondiente a cada muestra. Aquellas colectas que no se pudieran secar de inmediato se procesarán con alcohol al 70% para preservarlas e impedir que estas se dañen o sean atacadas por hongos. Una vez cerrado el paquete se colocará en una bolsa plástica que también se sellará con cinta adhesiva. Las muestras de plantas serán trasladadas al Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de Panamá, en donde se procesarán, identificarán y quedarán depositadas como material de referencia del área de estudio.

Para la identificación taxonómica de las plantas recolectadas se empleará las obras científicas Flora of Panamá (Woodson & Schery, 1943-1981), Flora of Panama Checklist and Index (D'Arcy, 1987 a y b). Se utilizará también para la confirmación de la distribución y la nomenclatura de algunas especies dudosas la Base de Datos TROPICOS, disponible vía Internet en los archivos electrónicos del Missouri Botanical Garden. Adicionalmente, se consultará Annals of the Missouri Botanical Garden, Flora Mesoamericana y Flora Neotrópica que contienen información pertinente a la flora de Panamá.

### **Análisis de la información botánica**

Con el listado de especies identificadas se efectuarán los siguientes análisis:

- Curva de Acumulación de Especies
- Índices de Similitud
- Índices de Diversidad
- Análisis comparativo de la línea base de fuente secundaria vs resultados actuales.

### **Trabajo de Gabinete.**

La caracterización de la vegetación desde el punto de vista florístico se basará en el análisis de la información biológica considerando aspectos ecológicos y de conservación. La información obtenida en el campo más las identificaciones obtenidas mediante la consulta de las claves taxonómicas y la confirmación de las especies dudosas en el herbario, permitirá depurar la información para luego hacer las listas de especies y los análisis respectivos para el informe final.

## 18. Caracterización de Comunidades Acuáticas Existentes dentro áreas de impacto directo

Los peces son los vertebrados más abundantes del planeta, representados por tres grandes grupos vivientes, los ciclóstomos o peces sin mandíbulas como las lampreas (más de 50 especies), los peces cartilagosos como los tiburones y las rayas (más de 550 especies) y los peces óseos como las carpas (con más de 24,600 especies), se considera que podían llegar hasta 40,000 especies, ya que muchas no han sido descritas (Guzmán et al. 2003). Según el portal de internet Fishbase.org (2017) especializado en estos organismos, 211 especies de agua dulce son reportadas actualmente para la República de Panamá. El estudio de la fauna ictiológica no sólo es necesario, sino indispensable, debido a que conforma un grupo de gran importancia, tanto en el aspecto económico, se obtiene alimento, recreación, ornato y recursos económicos (Guzmán et al. 2003). Así mismo, la evaluación de los organismos que componen los macro invertebrados, permite tener una visualización de la calidad de algunos cuerpos de agua. Debido a lo antes señalado, la caracterización de especies y comunidades acuáticas dentro de los cuerpos de agua dulce, se presenta como una herramienta aceptable para conocer la calidad del ecosistema.

### 18.1 Metodología de colecta de peces y macro invertebrados de agua dulce

#### 18.1.1 Peces y macro invertebrados

Se establecieron estaciones a lo largo de la cuenca del río Bayano, con el fin de establecer y evaluar los organismos presentes en los cuerpos de agua que contribuyen a conocer las especies que lo habitan. Para tal fin se realizaron colectas en los siguientes cuerpo de agua: río Aguacate, río Platanares, río Terable, río Bolaños, río Trapiche, río Culebra, Quebrada La Rayona, río Cañita, río Piedras, río Tomogarati y río Paja. Las coordenadas de las estaciones se muestran en la Tabla No. 27.

La metodología de colecta de peces busca reportar los organismos más característicos en los diferentes hábitats que se pueden encontrar en un cauce de agua. Con el fin de lograr este cometido se utilizaron diferentes artes de pesca y colecta entre las que podemos mencionar: redes de mano, trasmallos, atarrayas, anzuelos, entre otras, dependiendo de las condiciones ambientales y características del sitio de colecta. De forma general para los peces se utiliza el arte de pesca que mejor se adecua al hábitat particular que se está estudiando. El método elegido se aplica a toda la estación o localidad que represente los hábitats de los cuerpos de agua como zonas de alta velocidad de circulación del agua, remansos e inclusive algunas zonas con fondos de diferentes características.

En el caso de los macro invertebrados, de forma natural, la metodología de colecta de peces se adecua en algunos casos a la colecta también de estos organismos (moluscos, crustáceos). Además del uso de redes de mano, se puede realizar colectas a mano levantando las piedras, por ejemplo que se encuentran en el lecho del río y que sirven de madrigueras para distintos organismos.

Tabla No. 27		
Coordenadas de estaciones muestreadas en la cuenca del Río Bayano		
Sitio	Coordenada Y	Coordenada X
Río Aguacate	1019168	717073
Río Platanares	1019442	777899
Río Terable	1020560	722671
Río Bolaños*	1013368	722997
Río Trapiche	1012002	721115
Río Culebra*	1008661	715318
Quebrada La Rayona	1013465	731354
Río Cañitas	1019770	736453
Río Piedras		
Río Tumuganti		
Río Paja		
Río Tiburón		

\* Las colectas se realizaron en el cauce principal del río Bayano.

## 18.2 Descripción de los hábitats

### 18.2.1 Río Aguacate

En esta sección el río presenta un lecho rocoso – arenoso, con un cauce aproximado de 3 m y profundidad promedio de hasta 0.15 metros. Con cantos rodados de tamaños variados medios, algunas pozas o remansos intermitentes y agua con olor peculiar y hojarasca en descomposición. El río corre por una llanura inundable, con barrancos que varían sin superar los dos metros de altura y vegetación convertida en potrero. Sobre estos hay una pequeña franja de vegetación ribereña mixta con árboles entre los 10 hasta 15 metros de altura que luego es sustituida por potreros y arbustos.



Fotografías de Río Aguacate

### 18.2.2 Río Platanares

Este río que nace en las faldas de la cordillera de Chepo, localizada aguas arriba de la confluencia con otras quebradas, inunda campos de arrozales, en esta sección tiene aproximadamente ocho metros de ancho, algunos cantos rodados, fondo rocoso medio, profundidad promedio de 30 cm. Llanuras de aproximadamente un metro de altura sobre ellos, hay una pequeña franja de vegetación ribereña mixta con árboles entre los 8 hasta 15 metros de altura que luego es sustituida por potreros y arbustos.



Fotografías de Río Platanares

### 18.2.3 Río Terables

En esta sección del río tiene un ancho aproximado de diez metros, es atravesado por un camino secundario que es utilizado por el ganado como abrevadero y toma de agua para regadío de arroz, además es utilizado como balneario durante el verano. Tiene profundidad de unos 1,20 metros en la parte más profunda, fondo pedregoso arenoso, cantos rodados de tamaños variados, poca turbidez que ocurre durante el periodo lluvioso. La vegetación ribereña es escasa se restringe a unos cuantos árboles en ambas orillas con árboles de 8 hasta 15 m de altura, esta vegetación ha sido sustituida por pastizales y arbustos.



Fotografías de Río Terables

#### 18.2.4 Río Bolaños

Este río desemboca en el río Bayano, aguas debajo de la desembocadura se hace ancho y algo profundo hasta de 2.40m, en esta área la quebrada tiene una sección formada por un pequeño remanso de aproximadamente 12 metros de ancho y 1.50m de profundidad, el fondo lodoso y con troncos o árboles secos sumergidos, con cantos rodados de tamaños variados, cauce reducido durante la estación seca. La vegetación ribereña es escasa se restringe a una pequeña franja en ambas orillas con árboles de 8 hasta 15 m de altura, esta vegetación ha sido sustituida por pastizales y arbustos. En ambas riberas del río hay potreros.



Fotografías de Río Bolaños

#### 18.2.5 Río Trapiche

Esté río desemboca en la sección Este del río Bayano, aguas debajo de la desembocadura se hace ancho y algo profundo, el más ancho de los tres ríos visitados en esta área, con unos 25 m de ancho y 2.50m de profundidad, en esta sección la quebrada tiene una sección formada por un pequeño remanso de aproximadamente 12 metros de ancho y 1.50m de profundidad, con fondo lodoso y con troncos o árboles secoz sumergidos, con cantos rodados de tamaños variados, cauce reducido durante la estación seca. La vegetación ribereña es escasa se restringe a una pequeña franja en ambas orillas con árboles de 8 hasta 15 m de altura, esta vegetación ha sido sustituida por pastizales y arbustos. En ambas lados del cauce se observan potreros.



Fotografías de Río Trapiche

### 18.2.6 Río Culebra

Esté río también desemboca en la sección Este del río Bayano, aguas debajo de la desembocadura se hace ancho y algo profundo, el segundo más ancho de los tres ríos visitados en esta área con unos 15 m de ancho y 2m de profundidad, en esta sección la quebrada tiene una sección formada por un pequeño remanso el fondo lodoso y con troncos o arboles seco sumergidos, con cantos rodados de tamaños variados, cauce reducido durante la estación seca. La vegetación ribereña es escasa se restringe a una pequeña franja en ambas orillas con árboles de 8 hasta 15 m de altura, esta vegetación ha sido sustituida por pastizales y arbustos. En ambas la sección del río hay potreros.



Fotografías de Río Culebra

### 18.2.7 Quebrada La Rayona

Este punto se encuentra aguas arriba en la parte Este de río bayano, cercano al puente sobre Hidroeléctrica Bayano. En esta sección de la quebrada tiene una profundidad promedio de más de 1 metro, cauce aproximado de 10 m de ancho, fondo pedregoso arenoso, cantos rodados de tamaños variados, remansos de varios tamaños y profundidad, rocas en forma de lajas y una caída de nos 5m de alto, La vegetación ribereña es mixta y muy escasa, en ambas orillas formada por árboles de más 10 hasta 15 metros de altura, esta vegetación ha sido sustituida en toda su extensión por pastizales y arbustos.



Fotografías de Quebrada La Rayona

### 18.2.8 Río Cañita

Esta Sección del río muestra aguas abajo que es utilizado por los moradores para lavar ropa y fregar utensilios de cocina. Con una profundidad promedio de 80cm, cauce aproximado de 12 metros, fondo pedregoso, cantos rodados de tamaños variados, agua sin mucha corriente, hojarasca en el fondo y en descomposición. La vegetación ribereña es mixta y muy escasa, en ambas orillas formada por árboles de 8 hasta 15 m de altura, esta vegetación ha sido sustituida en toda su extensión por pastizales, y arbustos, siembras de teca y fincas frutales.



Fotografías de Río Cañita

### 18.2.9 Río Piedras

En este punto se encuentra aguas debajo de la comunidad de Cañita, aproximadamente en la sección media. En esta sección tiene una profundidad promedio de más de 70cm, cauce aproximado de 10 metros de ancho, fondo pedregoso arenoso, cantos rodados de tamaños variados, agua turbia producto de la descomposición de las hojarasca. La vegetación ribereña es mixta y muy escasa, en ambas orillas formadas por árboles de hasta 15 metros de altura y franja de bosque seco intervenido, esta vegetación ha sido sustituida en toda su extensión por potrero y arbustos, fincas frutales y algunos casorios cercanos.



Fotografías de Río Piedras

### 18.2.10 Río Tomoganati

Este punto se encuentra sobre el camino que conduce a Cañita y a otras comunidades de Bayano. En esta sección tiene una profundidad promedio de 50 cm, cauce aproximado de 8 m de ancho, fondo pedregoso, muchas hojarascas en el agua, cantos rodados de tamaños variados, agua transparente y pozas o remansos presentes con velocidad de moderada a media en algunos tramos, La vegetación ribereña es mixta y muy escasa, en ambas orillas formada por árboles de 8 hasta 15 m de altura, esta vegetación ha sido sustituida en toda su extensión por pastizales, y arbustos fútales y siembras de teca con potreros.



Fotografías de Río Tomoganati

### 18.2.11 Río Paja

Esta sección del río está influenciada por la construcción de casas y balnearios muy cercanos a la ribera. El fondo es arenoso rocoso con cantos rodados de variados tamaños, se ve mucha sedimentación producto de las escorrentías de las lluvias, rápidos y remansos de aproximadamente 60cm de profundidad y cauce de unos 18m de ancho. Su vegetación ribereña es escasa y mixta con árboles y arbustos de unos 5 a 12m de altura y otros de hasta 25 metros de alto. Los bosques ribereños son remplazados por pastizales o potreros y arbustos.



Fotografías de Río Paja

### 18.2.12 Río Tiburón

En esta sección del río o quebrada tiene un ancho aproximado de 5 metros profundada promedio de 30cm es atravesado por un camino secundario que es utilizado por el ganado como abrevadero. Tiene, fondo pedregoso arenoso, cantos rodados de tamaños variados, poco turbia y con olor por la descomposición de las hojas. La vegetación ribereña es escasa se restringe a unos cuantos árboles en ambas orillas con árboles de 8 hasta 15 m de altura, esta vegetación ha sido sustituida por pastizales y arbustos. Se observan fincas de cultivo de arroz y teca.



Fotografías de Río Tiburón

### 18.2.13 Lago Bayano Altura de Puerto Viejo

En esta sección del lago se observa una población dedicada al desembarque de plátano y verduras, así como de la pesca de tilapia por parte de los moradores de la etnia Guna. Se practica una pesca deportiva y de subsistencia. En esta sección del Lago también sirve de acopio par el traslado de turistas y moradores.



Fotografías de Lago Bayano Altura de Puerto Viejo

### 18.2.14 Lago Bayano altura del Puente Sobre el Lago

En este punto del lago bayano se observa mucho el embarque y desembarque de la pesca de Tilapia por parte de los Guna residentes (centro de acopio), también sirve de puerto para el

traslado de personas las comunidades cercanas dentro de las riberas del lago. Sirve de desembarque de verduras y plátanos. Y como punto de partida de algunos turistas que se dedican a la pesca deportiva o a visitar aldeas de comunidades Originarias.



Fotografías de Lago Bayano altura del Puente Sobre el Lago

### 18.3 Resultados

Quinientos cuarenta y nueve (549) organismos representantes de la fauna íctica fueron colectados en el área de influencia directa del río Bayano. Las estaciones de colecta incluían cuerpos de agua que aportan especies al río Bayano y que forman parte de las poblaciones de peces en la cuenca hidrográfica. Nueve (9) órdenes son representados en las colectas realizadas que incluyen dieciséis (16) familias y veinticinco especies (25). El orden Perciformes presentó cuatro (4) familias, mientras que los órdenes Characiformes y Siluriformes están representados por tres (3) familias cada uno. Los órdenes Bleniformes, Clupeiformes, Cyprinodontiformes, Elopiformes, Gymnotiformes y Mugiliformes están representados por solo una familia cada uno.

La familia Characidae, es la más conspicua con siete (7) especies, mientras que la Poeciliidae, Mugilidae, Eptapteridae, son representadas por dos (especies) cada una. Las demás familias solo presentan una especie por grupo. Veinticinco (25) especies se presentan para la riqueza de especies con el reporte de algunos organismos que se asocian a aguas marinas, salobres y dulces. Esto indica que en la zona de influencia directa se pueden presentar especies que habitan diferentes sistemas acuícolas, dependiendo de las condiciones físico químicas donde se realice la colecta. Dada las características del río Bayano, algunas especies, y dependiendo de la capacidad fisiológica de las mismas, se pueden desplazar aguas arriba del río. La Tabla N°28 presenta los órdenes, familias y especies reportadas durante las colectas realizadas en la zona de estudio.

### 18.3.1 Peces

Tabla No. 28 Ordenes, familias y especies reportadas en colectas realizadas en la zona de estudio		
Orden	Familia	Especie
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>
Beloniformes	Belonidae	<i>Tylosurus sp</i>
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>
		<i>Brycon chagensis</i>
		<i>Brycon obscurus</i>
		<i>Compsura gorgonae</i>
		<i>Gephyrocharax atracaudatus</i>
		<i>Hemibrycon dariensis</i>
		<i>Roeboides loftini</i>
	Erythrinidae	<i>Hoplias microlepis</i>
	Lesbiacinidae	<i>Piabucina panamensis</i>
Clupeiformes	Pristigasteridae	<i>Opisthopterus dovii</i>
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>
		<i>Poeciliopsis retropina</i>
Gymnotiformes	Apteronotidae	<i>Apteronotus sp</i>
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>
		<i>Mugil sp</i>
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>
	Cichlidae	<i>Andinoacara coeruleopuntatus</i>
	Eleotridae	<i>Eleotris pisoni</i>
	Haemulidae	<i>Pomadasys panamensis</i>
Siluriformes	Ariidae	<i>Occidentarius platypogon</i>
	Eptapteridae	<i>Rhamdia laticauda</i>
		<i>Rhamdia quelen</i>
	Loricariidae	<i>Ancistrus chagresi</i>
9	16	25

### 18.3.2 Descripción de especies

***Agonostomus monticola, lisa***. Pez marino, agua dulce y salobre, catadromo. Los adultos viven en agua dulce de ríos y quebradas. Los juveniles se encuentran ocasionalmente en aguas salobres. Es la única lisa que asciende muy arriba en el río y pasa toda su vida en agua dulce. Los periodos de desove coinciden con las estaciones lluviosas.

***Ancistrus chagresi*, vieja de agua.** Especie de agua dulce, demersal, tropical. Se reporta en América Central y Panamá. Existe poca información sobre su biología

***Andinoacara coeruleopunctatus*, chogorro.** Pez de agua dulce, bentopelágico. Se reporta para las vertientes Pacífica y Caribe de Panamá. Habita aguas estancadas así como aguas poco profundas en ríos con material orgánico.

***Apteronotus sp.*, pez navaja / cuchillo.** Pez de agua dulce, bentopelágico, tropical. Se reporta en América del sur: Colombia, Venezuela y Panamá. No existe mucha información de la especie en nuestro país.

***Astyanax aeneus*, tetra.** Especie de agua dulce, salobre, bentopelágico. Tropical. Presenta una mancha humeral que lo diferencia de otras especies. Habita todo tipo de ríos y quebradas desde rápidos hasta riachuelos de montaña hasta los 1000 metros de elevación.

***Brycon chagrensis*, sábalo pipón.** Pez de agua dulce bentopelagico. Tropical. Se reporta en el rio Chagres y en la vertiente Caribe de Panamá. Poca información de la especie.

***Brycon obscurus*, sábalo pipón.** Organismo de agua dulce, bentopelagico, tropical. Se distribuye en América Central y la vertiente Pacífica de Panamá. Poca información sobre la biología de esta especie.

***Centropomus nigrescens*, robalo.** Marino, agua dulce, salobre, demersal. Los adultos entran las áreas de manglares y lagunas. También se reporta en estuarios y agua dulce, así como pozas.

***Compsura gorgonae*, sardina.** Bentopelagico de agua dulce, tropical. Se reporta en ambas vertientes de Panamá. No se reporta mucha información sobre la especie.

***Eleotris pisonis*, pejeperro.** Especie marina, agua dulce, salobre, demersal, anfídromo. Los adultos se encuentran en aguas someras, con fondos lodosos o arenosos. Parecen preferir tributarios de aguas dulces estuarinas con rangos de salinidad de 0 a 19 ppm.

***Gephyrocharax atracaudatus*, sardinita.** Pez de agua dulce, bento pelágico, tropical. Poca información sobre esta especie.

***Hemibrycon dariensis*, sardina.** Especie de agua dulce, bentopelágico, tropical.

***Hoplias microlepis*, pez perro.** Pez de agua dulce, bentopelágico, tropical. Habita los ríos, se colecta en calas y pantanos en zonas de poca o ninguna corriente con fondos arenosos y lodosos.

***Megalops atlanticus*, sábalo real.** Especie marina, que se reporta en aguas dulces y salobres. Anfídromos. Se distribuye en el océano Atlántico. Habita las aguas costeras de bahías, estuarios, lagunas y ríos con manglares. Se encuentra a veces en la boca de los ríos y se introduce en el agua dulce. Algunas poblaciones pueden completar el ciclo de vida en agua dulce.

***Mugil sp., lisa.*** Especie marina, de agua dulce y salobre. Asociado a arrecifes, catódromos. Habita costas arenosas y pozas litorales pero también se encuentra en fondos lodosos de lagunas salobres y estuarinas. En ocasiones penetra en los ríos.

***Occidentarius platypogon, bagre.*** Marino, de agua dulce, demersal. Es muy abundante en la costa continental. Usado fresco y salado, pero raramente consumido. Especie demersal que habita sustratos arenosos en aguas costeras.

***Opisthopterus dovii, sardina machete.*** Marino, de agua salobre, pelágico nerítico. Tropical. Se reporta en aguas costeras, tal vez entrando a aguas salobres.

***Piabucina panamensis, domini candela.*** Especie de agua dulce, pelágico, tropical. Poca información sobre la biología de esta especie.

***Poecilia mexicana, parivivo.*** Pez de agua dulce, salobre. Bentopelágico. Se le encuentra en aguas calidas y sus efluentes, canales y zanjas y piscinas de arroyos. Se alimenta principalmente de detritus.

***Poeciliopsis retropina, parivivo.*** Especie de agua dulce, bentopelágico. Se encuentra en Centro América: Costa Rica y Panamá. Vive en corrientes de todas velocidades pero es más frecuente en arroyos, pozas, y ríos de moderada velocidad. Vive desde el nivel del mar hasta los 940 metros.

***Pomadasys panamensis, roncador.*** Marino, demersal. Los adultos habitan los fondos arenosos de las aguas costeras. Oviparos.

***Rhamdia laticauda, barbudo.*** Pez de agua dulce, bentopelágico. Es típico en arroyos de tierras altas y en ríos de moderada velocidad de corriente. Se localiza entre los 35 y 1350 metros de elevación. Vive en fondos de arena y piedras donde se alimenta de insectos acuáticos.

***Rhamdia quelen, barbudo.*** Especie de agua dulce, bentopelágico. Se distribuye desde México hasta el centro de Argentina. Se encuentra en litorales rocosos, sobre fondos arenosos cubiertos por hojas muertas. También habita lagos pero parece preferir ríos con corrientes suaves.

***Roeboides loftini, sardina.*** Agua dulce, bentopelágico. Tropical. Poca información sobre esta especie en el país.

***Tylosurus sp., aguja.*** Pez marino, pelágico, oceánico. Generalmente se encuentra aguas afuera, pero se puede reportar cerca de la costa.

Ver Tablas No. 28; Tabla No. 29; Tabla No. 30 y Tabla No. 31.

Tabla No. 29		
Listado de nombre científico y nombre común de las especies de peces		
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Autoridad</b>
<i>Agonostomus monticola</i>	lisa	(Bancroft, 1834)
<i>Ancistrus chagresi</i>	vieja de agua	Eigenmann & Eigenmann, 1889
<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i>	chogorro	(Kner, 1863)
<i>Apteronotus sp</i>	pez navaja / cuchillo	(Linnaeus, 1766)
<i>Astyanax aeneus</i>	tetra	(Günther, 1860)
<i>Brycon chagrensis</i>	sabalo pipón	(Kner, 1863)
<i>Brycon obscurus</i>	sabalo pipón	Hildebrand, 1938
<i>Centropomus nigrescens</i>	robalo	(Günther, 1864)
<i>Compsura gorgonae</i>	sardina	(Evermann & Goldsborough, 1909)
<i>Eleotris pisoni</i>	pejeperro	(Gmelin, 1789)
<i>Gephyrocharax atracaudatus</i>	sardinita	(Meek & Hildebrand, 1912)
<i>Hemibrycon dariensis</i>	sardina	Meek & Hildebrand, 1916
<i>Hoplias microlepis</i>	pez perro	(Günther, 1864)
<i>Megalops atlanticus</i>	Sabalo real	Valenciennes, 1874
<i>Mugil sp</i>	lisa	Linnaeus, 1758
<i>Occidentarius platypogon</i>	Bagre/ cominante	(Günther, 1864)
<i>Opisthopterus dovii</i>	sardina machete	(Günther, 1868)
<i>Piabucina panamensis</i>	domini candela	Gill, 1877
<i>Poecilia mexicana</i>	parivivo	(Steindachner, 1863)
<i>Poeciliopsis retropina</i>	pariviso	(Regan, 1908)
<i>Pomadasys panamensis</i>	roncador	(Steindachner, 1876)
<i>Rhamdia laticauda</i>	barbudo	(Quoy & Gaimard, 1824)
<i>Rhamdia quelen</i>	barbudo	(Kner, 1858)
<i>Roeboides loftini</i>	sardina	Lucena, 2011
<i>Tylasorus sp</i>	aguja	(Valenciennes, 1846)

La familia mejor representada fue la Characidae con doscientos cincuenta y nueve (259) ejemplares, seguido por Poeciliidae con ciento veintidós (122) individuos. Las demás familias presentan números que oscilan entre uno (1) y cuarenta y cinco (45) especímenes con una mayor preponderancia de familias con pocos organismos que los representan.

Tabla No. 30			
Especímenes por familia en las estaciones muestreadas			
No.	Familia	Cantidad de especies	Total
1	Apteronotidae	1	1
2	Ariidae	1	11
3	Belonidae	1	6
4	Centropomidae	1	14
5	Characidae	7	259
6	Cichlidae	1	44
7	Eleotridae	1	4
8	Eptapteridae	2	26
9	Erythrinidae	1	4
10	Haemulidae	1	3
11	Lesbiacinidae	1	8
12	Loricariidae	1	1
13	Megalopidae	1	1
14	Mugilidae	2	45
15	Poeciliidae	2	122
16	Pristigasteridae	1	1
	16	24	548

*Astyanas aeneus* (Characidae) y *Poecilia mexicana* (Poeciliidae) son los organismos más conspicuos con ciento veintitrés (123) y ciento veintidós (122) individuos, respectivamente. *Andinoacara coeruleopunctatus* (Cichlidae) con cuarenta y cuatro (44) ejemplares y *Poeciliopsis retropina* con cuarenta y tres (43), son organismos que también presentan una buena representación en los cuerpos de agua estudiados. Por otro lado, *Ancistrus chagresi* (Loricariidae), *Apteronotus sp.* (Apteronotidae), *Megalops atlanticus* (Megalopidae), *Opisthopterus dovii* (Pristigasteridae), solo presentan un ejemplar reportado para todas las colectas realizadas.

Todas las estaciones mostraron una buena cantidad de especies que oscilaron entre veintisiete (27) organismos colectados en Quebrada La Rayona y ochenta y tres individuos para el río Aguacate. La riqueza de especies por estación fue bastante similar, con trece (13) especies para el río Platanares y el río Cañita y doce (12) para el río Aguacate. Los ríos que presentaron la menor riqueza de especies fueron Paja, Bolaños y Culebra con siete (7) especies diferentes cada uno.

**Tabla No. 31**  
**Número de especies colectadas en las diferentes estaciones del Rio Bayano**

<b>Especie</b>	<b>Aguacate</b>	<b>Platanares</b>	<b>Terable</b>	<b>Tiburón</b>	<b>Paja</b>	<b>Cañitas</b>	<b>Tumuganti</b>	<b>Piedras</b>	<b>Rayona</b>	<b>Bolaños</b>	<b>Trapiche</b>	<b>Culebra</b>	<b>Total</b>
<i>Agonostomus monticola</i>		6	3	1	6	9	3	1	1				30
<i>Ancistrus chagresi</i>											1		1
<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i>	4	5	9	1	5	1	4	4	3		2	6	44
<i>Apterotonotus sp</i>											1		1
<i>Astyanax aeneus</i>	11	16	13	9	11	15	12	8	3	8	17		123
<i>Brycon chagrensis</i>		3	1	1		2	1	1					9
<i>Brycon oscurus</i>										3	1	5	9
<i>Centropomus nigrescens</i>										5	8	1	14
<i>Compsura gorgonae</i>	2	1		6		2	4		1				16
<i>Eleotris pisoni</i>									4				4
<i>Gephyrocharax atracaudatus</i>	6	2		5		3	7		2				25
<i>Hemibrycon dariensis</i>	3								1				4
<i>Hoplias microlepis</i>										1	3		4
<i>Megalops atlanticus</i>											1		1
<i>Mugil sp</i>	3	1	1			1	5			4			15
<i>Occidentarius platypogon</i>											9	2	11
<i>Opisthopterus dovii</i>										1			1
<i>Piabucina panamensis</i>	3	1	1			2	1						8
<i>Poecilia mexicana</i>	22	10	8	7	12	10	14	6	6	6	9	12	122
<i>Poeciliopsis retropina</i>	14	3	1	6	1	9	1	5	3				43
<i>Pomadasyss panamensis</i>											2	1	3
<i>Rhamdia laticauda</i>	5	1	6	2	1	4	1	3	1				24

Tabla No. 31 (continuación)													
Número de especies colectadas en las diferentes estaciones del Río Bayano													
<i>Especie</i>	Aguacate	Platanares	Terable	Tiburón	Paja	Cañitas	Tumuganti	Piedras	Rayona	Bolaños	Trapiche	Culebra	Total
<i>Rhamdia quelen</i>												2	2
<i>Roeboides loftini</i>	9	6	3	3	1	1	3	1	2				29
<i>Tylosurus sp</i>	1	3	1			1							6

### 18.3.3 Especies de peces colectados según hábitats

Las características fisiológicas de algunas especies de peces de agua salada les permiten adentrarse en aguas dulce, así, encontramos especies que tienen una amplia distribución en los diferentes hábitats reportados basándonos en la concentración de sales del agua.

### 18.4 Especies reportadas para la Región Biogeográfica del Tuirá (incluye Río Bayano)

Los estudios de Smith y Bermingham (2005) sobre la Biogeografía de los peces de agua dulce de la región Mesoamericana baja indican la presencia de unas setenta y cinco (75) especies para el área. Los estudios están basados en la relación que tienen las estructuras poblacionales de las especies encontradas en las cuencas hidrográficas adyacentes, considerando además el grado de tolerancia a la salinidad de los organismos. La Tabla No. 32, no indica que todos los peces se encuentran en el río Bayano, sino más bien que estos organismos se pueden encontrar en la cuenca hidrográfica del Tuirá, la cual tiene mucha similitud con el río Bayano.

**Tabla No. 32**  
**Especies reportadas en la región biogeográfica del Tuira (incluye especies reportadas para el río Bayano)**

<b>No.</b>	<b>Tolerancia a la salinidad</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
1	1	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus caucanus</i>
2	1	Apteronotidae	<i>Apteronotus rostratus</i>
3	1	Astroblepidae	<i>Astroblepus longifilis</i>
4	1	Astroblepidae	<i>Astroblepus trifasciatum</i>
5	1	Auchenipteridae	<i>Parauchenipterus amblops</i>
6	1	Callichthyidae	<i>Hoplosternum punctatum</i>
7	1	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>
8	1	Characidae	<i>Astyanax panamensis</i>
9	1	Characidae	<i>Astyanax ruberrimus</i>
10	1	Characidae	<i>Brycon argenteus</i>
11	1	Characidae	<i>Brycon petrosus</i>
12	1	Characidae	<i>Brycon striatulus</i>
13	1	Characidae	<i>Bryconamericus emperador</i>
14	1	Characidae	<i>Characidium marshi</i>
15	1	Characidae	<i>Compsura gorgonae</i>
16	1	Characidae	<i>Creagrutus affinis</i>
17	1	Characidae	<i>Eretmobrycon bayano</i>
18	1	Characidae	<i>Gephyrocharax atricaudata</i>
19	1	Characidae	<i>Hemibrycon dariensis</i>
20	1	Characidae	<i>Hyphessobrycon sp. nov. 'Bayano'</i>
21	1	Characidae	<i>Phenagoniates macrolepis</i>
22	1	Characidae	<i>Pseudocheirodon affinis</i>
23	1	Characidae	<i>Roeboides occidentalis</i>
24	1	Ctenoluciidae	<i>Ctenolucius beani</i>
25	1	Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i>
26	1	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>
27	1	Erythrinidae	<i>Hoplias microlepis</i>
28	1	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus maculatus</i>
29	1	Gymnotidae	<i>Gymnotus maculosus</i>
30	1	Hemiodontidae	<i>Saccodon dariensis</i>
31	1	Lebiasinidae	<i>Piabucina festae</i>
32	1	Lebiasinidae	<i>Piabucina panamensis</i>
33	1	Loricariidae	<i>Ancistrus chagresi</i>
34	1	Loricariidae	<i>Ancistrus spinosus</i>
35	1	Loricariidae	<i>Chaetostoma fischeri</i>

Tabla No. 32 (continuación)

Especies reportadas en la región biogeográfica del Tuira (incluye especies reportadas para el río Bayano)

36	1	Loricariidae	<i>Crossoloricaria variegata</i>
37	1	Loricariidae	<i>Dasylicaria capetensis</i>
38	1	Loricariidae	<i>Dasylicaria tuyrensis</i>
39	1	Loricariidae	<i>Hypostomus panamensis</i>
40	1	Loricariidae	<i>Lasiancistrus planiceps</i>
41	1	Loricariidae	<i>Leptoancistrus canensis</i>
42	1	Loricariidae	<i>Rineloricaria altipinnis</i>
43	1	Loricariidae	<i>Rineloricaria uracantha</i>
44	1	Loricariidae	<i>Sturisoma panamense</i>
45	1	Loricariidae	<i>Sturisomatichthys citurensis</i>
46	1	Pimelodidae	<i>Imparales panamensis</i>
47	1	Pimelodidae	<i>Pimelodella chagresi</i>
48	1	Pimelodidae	<i>Pimelodella sp. nov. 'recent'</i>
49	1	Pimelodidae	<i>Pimelodus clarias</i>
50	1	Pimelodidae	<i>Pseudopimelodus zungaro</i>
51	1	Pimelodidae	<i>Rhamdia quelen</i>
52	1	Rhamphichthyidae	<i>Brachyhyppomus occidentalis</i>
53	1	Sternopygidae	<i>Eigenmannia humboldtii</i>
54	1	Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>
55	1	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus striatus</i>
56	2	Aplocheilidae	<i>Rivulus brunneus</i>
57	2	Aplocheilidae	<i>Rivulus chucunaque</i>
58	2	Aplocheilidae	<i>Rivulus weberi</i>
59	2	Cichlidae	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i>
60	2	Cichlidae	<i>Amphilophus calobrensis</i>
61	2	Cichlidae	<i>Amphilophus umbriferum</i>
62	2	Cichlidae	<i>Archocentrus panamensis</i>
63	2	Cichlidae	<i>Astatheros calobrense</i>
64	2	Cichlidae	<i>Geophagus crassilabris</i>
65	2	Cichlidae	<i>Vieja tuyrensis</i>
66	2	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis cascajalensis</i>
67	2	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis episcopi</i>
68	2	Poeciliidae	<i>Neoheterandria cana</i>
69	2	Poeciliidae	<i>Neoheterandria tridentiger</i>
70	2	Poeciliidae	<i>Poecilia caucana</i>
71	2	Poeciliidae	<i>Poecilia gillii</i>

Tabla No. 32 (continuación)			
Especies reportadas en la región biogeográfica del Tuira (incluye especies reportadas para el río Bayano)			
72	2	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis elongata</i>
73	2	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis turrubarensis</i>
74	2	Poeciliidae	<i>Priapichthys darienensis</i>
75	2	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>

### 18.5 Macroinvertebrados

Doscientos treinta y siete (237) ejemplares de moluscos y crustáceos decápodos fueron colectados durante las campañas de colecta. Las especies de moluscos gasterópodos fueron reportados *Melanoides tuberculata* y *Pomacea zeteki*. Así mismo, tres (3) especies de crustáceos decápodos fueron colectados: *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum* (Familia Palemonidae) y *Atya scabra* (Familia Atyidae). *P. zeteki* fue por mucho el molusco más representativo, mientras que *A. scabra*, se presentó en mayor número durante las colectas (Tabla No. 33).

Tabla No. 33			
Familias y especies de moluscos y crustáceos colectados en río Bayano			
Familia	Especie	Autoridad	Total
Thiaridae	<i>Melanoides tuberculata</i>	(O.F.Müller, 1774)	39
Ampullariidae	<i>Pomacea zeteki</i>	Morrison, 1946	95
Palemonidae	<i>Macrobrachium americanum</i>	Bate, 1868	27
	<i>Macrobrachium tenellum</i>	(Smith, 1871)	29
Atyidae	<i>Atya scabra</i>	Leach, 1816)	47
			237



*Melanoides tuberculata*



*Pomacea zeteki*

La mayor cantidad de macro invertebrados fue colectada en el río Paja con cuarenta y siete (47) especímenes, seguido por el río Terable con treinta nueve (39), y Platanares con treinta y cuatro

(34). En la quebrada la Rayona se colectaron solo crustáceos decápodos, al igual que en el río Aguacate, con cuatro (4) y nueve (9), respectivamente. Las otras estaciones oscilaron entre 31 y 21 organismos. En general, parece existir una buena distribución de crustáceos decápodos en toda la zona. Los moluscos están ausentes en ciertos cuerpos de agua, sin embargo, parece no existir una riqueza de especies muy alta. Esto aplica tanto para los moluscos como para los crustáceos decápodos. Tabla No. 34.

Tabla No. 34										
Especies de moluscos y macro invertebrados colectados por estación										
Especie/río	Aguacate	Platanares	Tera ble	Tibur ón	Paj a	Cañit as	Tumuga nti	Piedr as	La Rayo na	Tot al
<i>Melanoides tuberculata</i>		3	9	7	11	6	2	1		39
<i>Pomacea zeteki</i>		15	10	8	25	12	17	8		95
<i>Macrobrachium americanum</i>	1	5	7	6	1	4	1	1	1	27
<i>Macrobrachium tenellum</i>	3	4	5	1	7	1	1	6	1	29
<i>Atya scabra</i>	5	7	8	9	3	1	7	5	2	47
Totales	9	34	39	31	47	24	28	21	4	237

## 18.6 Índices de diversidad

Los índices de diversidad nos permiten tener una idea de la estructura de las comunidades en sistemas terrestres y acuáticos, toda vez que relacionan la riqueza de especies con la abundancia de organismos presentes en un ecosistema. En el caso particular que nos ocupa se utiliza el índice de diversidad de Shannon para establecer que características presentan los cuerpos de agua asociados al río Bayano y por consiguiente la diversidad que presenta el río. El cálculo de los índices de diversidad es relativamente sencillo, aún desde un conocimiento rudimentario, pero es importante señalar que al utilizarlos se debe considerar atentamente sus limitaciones para poder interpretar adecuadamente el significado en cada caso particular.

### 18.6.1 Peces

Los índices de diversidad de Shannon obtenidos del manejo de datos de campo indican que la diversidad en general es bastante alta para la zona de estudio, es decir, la zona de influencia directa del proyecto. La quebrada la Rayona presenta el valor más alto con 2.223, mientras que

el valor más bajo fue reportado en el río Paja con 1.584. La equidad, es decir, la relación entre el número de especies o riqueza y la abundancia de organismos por especie también fue mayor en la quebrada La Rayona con 0.9272 mientras que presentó su valor más bajo en el río Trapiche con 0.8101. Tabla No. 35.

<b>Tabla No. 35</b>						
<b>Índices de diversidad de peces en las estaciones muestreadas en el río Bayano</b>						
	<b>Aguacate</b>	<b>Platanares</b>	<b>Terable</b>	<b>Tiburón</b>	<b>Paja</b>	<b>Cañitas</b>
<b>Taxones S</b>	12	13	11	10	7	13
<b>Individuos</b>	83	58	47	41	37	60
<b>Shannon_H</b>	2.169	2.195	1.997	2.064	1.584	2.158
<b>Equidad J</b>	0.873	0.8557	0.8328	0.8964	0.814	0.8412
	<b>Tomogarati</b>	<b>Piedras</b>	<b>La_Rayona</b>	<b>Bolaños</b>	<b>Trapiche</b>	<b>Culebra</b>
<b>Taxones S</b>	12	8	11	7	11	7
<b>Individuos</b>	56	29	27	28	54	29
<b>Shannon_H</b>	2.13	1.841	2.223	1.751	1.944	1.595
<b>Equidad J</b>	0.8573	0.8851	0.9272	0.8998	0.8108	0.8198

La diversidad según la función de Shannon para los peces en toda la zona fue de 2.484 *bels*, un valor alto y que indica que existe una buena representación de especies tanto en número como en riqueza, lo que indica que el ecosistema acuático parece estar en buen estado.

#### 18.6.2 Macro invertebrados

Tanto la riqueza de especies como la diversidad en sí de los macro invertebrados no fue muy alta, reportándose un valor de 1.584 para el río Terable, 1.473 para el río Tiburón y 1.434 para el río Platanares. El valor más bajo se obtuvo en el río Aguacate con 0.9369. El río Terable también presentó los niveles de equidad más altos con 0.9842, mientras que el valor más bajo aparece en el río Tumuganti. Esto parece indicar que aun con pocas especies, el número de organismos por especie parece estar bien distribuido. Es interesante acotar que la riqueza al ser muy poca puede indicar cambios interesantes en las comunidades de invertebrados de la zona donde una especie exótica como *M. tuberculata*, se encuentra bien representada, al menos en algunos ríos de la cuenca. Tabla No. 36.

Tabla No. 36					
Índices de diversidad de macro invertebrados en las estaciones muestreadas en el río Bayano					
Estación	Aguacate	Platanares	Terable	Tiburón	Paja
Taxones	3	5	5	5	5
Individuos	9	34	39	31	47
Shannon_H	0.9369	1.434	1.584	1.473	1.217
Equitability_J	0.8528	0.8912	0.9842	0.9154	0.7561
Estación	Cañitas	Tumuganti	Río_Piedras	Qda._La_Rayona	Total
Taxones	5	5	5	3	5
Individuos	24	28	21	4	237
Shannon_H	1.257	1.076	1.357	1.04	1.489
Equitability_J	0.7808	0.6686	0.8433	0.9464	0.925

### 19. Especies de interés especial y sus hábitats

Para este proyecto, serán consideradas como especies de interés especial las especies: a) amenazadas (en peligro de extinción) según la legislación panameña e internacional, b) las endémicas, c) migratorias, d) indicadoras y e) las de importancia ecológica y económica. Mediante las metodologías para los muestreos de fauna terrestre presentadas en las secciones anteriores, se identificará la presencia y distribución de dichas especies en los diferentes tipos de hábitats tanto en el Área de Influencia Directa como en la de Impactos Directos. Igualmente, se estimará la abundancia de las mismas y su distribución será georreferenciada para luego plasmarla sobre un Mapa de Distribución de Especies de Interés Especial.

#### 19.1 Resultados de especies de interés especial y hábitats fauna acuática

La gran mayoría de las especies que se colectaron en las giras no son consideradas de interés especial, sin embargo, el tarpon o *Megalops atlanticus* (Megalopidae), es una especie originaria del Atlántico que se ha desplazado a través del Canal de Panamá. Es considerada como vulnerable (VU) por la UICN y está incluida en la lista roja de este organismo. Las características fisiológicas de esta especie le permiten adentrarse en aguas con poco oxígeno y se adecua a los cambios de salinidad por lo que es común encontrarla en zonas de agua dulce. No se tienen reportes hasta la fecha de que desove en la vertiente Pacífica, pero se podría considerar dados los reportes, relativamente habituales que se tienen de este organismo.

### 20. Identificación de Aspectos Culturales

Se desarrolla una descripción en las áreas de influencia del proyecto, de aspectos de valor cultural considerando lugares de cultos con potenciales recursos históricos; que incluye todos los aspectos relacionados a creencias, valores, cosmovisión y otras características relevantes de la diversidad cultural de las áreas.

En este sentido, se pudo contar con información que contribuye a concluir que en el área de estudio, la diversidad cultural vista en términos de sus manifestaciones materiales (sitios histórico culturales, centros de cultos, etc.) e inmateriales (creencias, visiones, valores sobre aspectos de la vida de estas comunidades, etc.) no es muy diversa.

La presencia de manifestaciones culturales propias y cosmovisiones distintas de los grupos étnico culturales identificados habla de una evidente limitada diversidad cultural, si se compara con la realidad cultural del conjunto del distrito de Chepo o si se involucra a los grupos presentes en toda la cuenca (desde la parte alta hasta la parte baja) del Río Bayano, que incluye a más grupos étnicos indígenas y no indígenas que poseen prácticas y cosmovisiones distintas a las de los grupos que habitan en el Área de Influencia Social o AIS (Ver sección 9.1.2. sobre **Determinación del Área de Influencia Social del Proyecto AIS**).

Esta información se describe más adelante a través del abordaje de tres puntos de interés, a saber:

- Grupos étnico-culturales identificados en el AIS,
- Cosmovisiones culturales ambientales y,
- Cosmovisión y prácticas culturales religiosas y seculares

#### 20.1 Metodología

La información ofrecida por los censos nacionales u otros tipos de registros oficiales, adolece de la ausencia de este tipo de datos, mismos que obligó a depender de lo que se acopió en el transcurso del tiempo dedicado a las visitas al campo, realizadas en el mes de agosto. Así, para completar esta descripción se hizo uso de parte de los datos que se obtuvieron a través la encuesta aplicada sobre aspectos socio ambientales, la observación directa, ya sea de las actividades ejecutadas cotidianamente por los pobladores, ya sea de los tipos de infraestructuras físicas que daban cuenta de eventuales actividades realizadas por las comunidades y que expresaban en alguna medida, formas culturales propias o asimiladas de los grupos humanos en el área de estudio.

Se trata de una recopilación que dependió más de un diagnóstico resultante del ejercicio de tipo etnográfico, por la ausencia de datos específicos y registrados en entidades oficiales, para los conjuntos poblacionales del AIS.

#### 20.2 Grupos étnico-culturales identificados en el AIS

Los censos no disponen de registros acerca de los distintos grupos étnicos que residen en el AIS, aparte de su identificación como indígena y no indígena. Por lo tanto, la información obtenida por la observación directa nos remite a la identificación de básicamente tres grandes agrupaciones desde el punto de vista étnico cultural.

En tal sentido, se pudo observar la presencia de pobladores de ascendencia Afropanameña de origen hispánica colonial, es decir, descendientes de las tempranas inmigraciones de grupos de africanos, venidos en calidad de esclavos a la zona de tránsito donde se llevaban a cabo transacciones comerciales para la redistribución de estos hacia el resto de las colonias hispanas. El maltrato, la sumisión y las pésimas condiciones de vida y laborales, propició el alzamiento reiterado y la fuga de negros esclavos hacia áreas al occidente y oriente de la ciudad de Panamá en el Pacífico (lo mismo que de Portobelo en la costa del Caribe) desde inicios de la etapa colonial hispánica a mediados del siglo XVI.

Una de esas áreas fue el hoy distrito de Chepo, estos grupos de alzados conocidos como cimarrones a los que posteriormente se les sumaron grupos de negros libertos, establecieron contacto y uniones familiares y culturales con otros conglomerados de origen indígena e hispánico, logrando con ello transitar hacia cierta asimilación de pautas culturales seguidas por estos grupos como la lengua castellana, valores y símbolos religiosos católicos, transacciones mercantiles). Se trata del grupo étnico cultural con mayor antigüedad en toda la región de la cuenca baja y media del Río Bayano.

Un segundo grupo, lo conforman los moradores mestizos con ascendencia hispánica colonial, dedicados mayoritariamente a la agricultura unos y fomentadores principales de la cultura del potrero, otros. Estos últimos provenientes de los flujos inmigratorios intensificados desde la década de los años de 1960 originados en las provincias de Herrera y Los Santos. El flujo desde estas provincias ha ido dando paso a las corrientes pertenecientes a este grupo étnico cultural originarios de las provincias de Chiriquí, Coclé y Veraguas (Ver Capítulo 9 de este informe, el punto sobre “Procedencia de la población”).

Finalmente, un tercer grupo lo están constituyendo inmigrantes provenientes de las comunidades indígenas Ngäbe-Buglé, que escasamente participan en las actividades culturales de los dos anteriores. Los grupos de extranjeros presentes en el área, aún son de escasa significación y poco añaden a la diversidad cultural arraigada en el AIS.

### 20.3 Cosmovisiones culturales ambientales

Lo visto anteriormente en el punto referido a **“Percepción sobre los bienes ambientales más valiosos”** (Sección 9.1.6.9.), del capítulo 9 sobre **“Características demográficas en la cuenca”** de este estudio, expone parte de la visión ambiental de las poblaciones de las áreas de estudio. En efecto, se evidencia que los bienes de origen hídrico poseen una alta estima de parte de los pobladores tanto del AID como del AII. Sin embargo, este aparente imaginario homogéneo entre los moradores de ambas áreas no es tal (fuera de su utilidad para ser ingerida directamente como agua potable) en cuanto a que unos hacen una valoración con base a la utilidad productiva agraria, caso de los residentes del AID y otros lo hacen con base en la utilidad para ser empleadas en el conjunto de actividades domésticas.

Por otro lado, también se revela una valoración diversa en lo que toca a los bienes ambientales, al observarse que los pobladores del AII, muestran una cierta mayor estima por el cuidado de los

bosques y árboles que los que habitan en el AID. Ergo, estos últimos se revelan con un mayor grado de valoración ecológica de la relación bienes de origen hídrico-bosques o árboles que los del AID, evidentemente más culturizados en la Cultura de Potrero.

En el caso de estos moradores, aparece una visión algo más pragmática que tiende a avizorar un deterioro de los bienes ambientales naturales en el futuro a largo plazo; distinto a los del AII, que manifiestan una visión futurista más esperanzadora de la situación de los bienes ambientales de su área.

#### 20.4 Cosmovisión y prácticas culturales religiosas y seculares

La mucha o poca actividad de orden cultural que se evidencia en el AIS, está fomentada casi totalmente por los dos primeros conglomerados étnicos mencionados con antelación, en la sección 20.2. Tanto de origen religioso (fiestas patronales de San Cristóbal y en menor medida Santa Librada), como seculares (como es el caso de los carnavales).

Por las características culturales y de asentamiento local, se identificó siete (7) recursos culturales relacionados con las creencias religiosas tales como capillas y centro de culto, que hacen parte de confesiones religiosas de origen cristiano, particularmente Católicas y Evangélicas de la corriente Pentecostal. Cuatro representativas de las primeras y tres de estas últimas. Tabla No. 37.

Durante la visita del campo se documentó de manera fotográfica información relacionada con los datos culturales dentro de las áreas de impacto directo e indirecto de las cuatro subcuencas identificadas dentro del alcance del estudio.

Por las características culturales y de asentamiento local se identificó recursos siete (7) culturales relacionados con las creencias religiosas tales como iglesias y centro de culto. A continuación, se presenta el cuadro de los sitios encontrados:

<b>Tabla No. 37</b>		
<b>Listado de Recursos Culturales</b>		
<b>Tipo de recurso/Infraestructura</b>	<b>Latitud (Norte)</b>	<b>Longitud (Este)</b>
Capilla Cristo Rey	1016157.22 m N	732293.70 m E
Iglesia Ríos de Agua Viva	1008887.42 m N	715705.50 m E
Capilla católica San Isidro	1009328.44 m N	717626.12 m E
Iglesia Río de Vida De santidad	1016049.55 m N	732458.94 m E
Iglesia Altos del Llano	1020730.74 m N	723150.40 m E
Iglesia Calobre	1009398.94 m N	724497.20 m E
Junta comunal de Cañita	1019829.24 m N	731919.65 m E
Templo evangélico Jerusalén	1019765.37 m N	731918.78 m E

La presencia de estos centros de reuniones y cultos de estas dos denominaciones confesionales, sugiere la existencia de prácticas culturales de orden religioso que tienen variantes entre sí, en cuanto a formas de manifestar su religiosidad como a las cosmovisiones respecto de cómo desenvolverse en el contexto las relaciones laborales, la salud y otros aspectos de la vida cotidiana.

Respecto de su presencia en las áreas de influencia donde se localizan, se observa cierta homogeneidad, en el sentido que se encuentran seguidores de cultos de la religiosidad popular católica en el AID tanto como en el AII, lo mismo que se constata presencia de seguidores de las Iglesias Cristianas de la corriente Pentecostal, en esas mismas áreas. Vale decir, que en ambos casos, los seguidores de cultos y tradiciones católicas son mayoritarias en toda el área de influencia social del proyecto.

Los de mayor antigüedad residiendo en esta área suelen trasladarse a los centros más poblados y particularmente al poblado principal del corregimiento cabecera del distrito de Chepo, en los momentos de celebración de sus principales fechas religiosas, estas son, la semana santa, celebrada 40 días después de la terminación de la fecha de carnaval y la celebración del santo patrono del distrito, que es San Cristóbal, el 25 de julio.

No se han registrado otros tipos de cultos y creencias religiosas, de manera significativa, en toda el AIS, ni siquiera cuando podría pensarse que las poblaciones inmigrantes indígenas Ngäbe-Buglé estarían practicando la religión Mama Chi, o Mama Tata. Estos pobladores parecen no estar culturizadas por esta corriente religiosa.



Figura 15. Templo evangélico en lugar poblado del AII.



Figura 16. Templo evangélico en lugar poblado del AID.



Figura 17. Templo evangélico en un caserío del AID.



Figura 18. Capilla Católica en una barriada del AII.

No se registró cementerio en el área de influencia social. Tampoco se observó la existencia de espacios públicos dedicados a la recreación y al disfrute familiar o por lo menos para el fomento de valores culturales en los menores, a no ser los que son improvisados por la comunidad o el que provén los centros escolares de nivel básico del Ministerio de Educación.

Los eventos culturales o de fomento de una cultura de origen regional, son escasos en el AIS y en la mayor parte de las veces se efectúan en los centros poblados de mayor concentración demográfica, como Cañita y el propio poblado cabecera de Chepo.

Fue notable la presencia de centros de expendio de bebidas alcohólicas y jorones que ocasionalmente son habilitados para actividades bailables en los lugares poblados del AII.

Siendo consistentes con los rasgos predominantes de un contexto propio de la estructura agraria ganadera, los grupos procedentes de las áreas agrarias de provincias centrales, existen eventos periódicos de competencia de lazo a los que asisten fundamentalmente los productores ganaderos. En la segunda semana del mes de enero de cada año, se efectúa el Encuentro Agropecuario del sector Este, en la parte occidental del corregimiento de Chepo.



Figura 19. Centro de distracción y reunión de pobladores con expendio de bebidas alcohólicas en lugar poblado del AII.

Es evidente que la cultura de rasgos urbanizantes y cosmopolita se hace cada vez más extendida entre los pobladores del AIS, tendiendo a homogenizar cada vez más las pautas culturales en este sentido. Esto es así, con independencia de la presencia de los tres principales grupos étnicos identificados en la observación

## 21. Referencias Bibliográficas

ACP. Datos socioeconómicos de la región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. 2002

ACP. Descripción de la estructura económica de la región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. 2002

- Álvarez M. S/F. BIODIVERSIDAD: Clasificación y Cuantificación. Universidad Nacional Agraria De La Selva Facultad de Recursos Naturales Renovables Departamento de Ciencias Ambientales.
- ACP y ANAM. 2006. Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal Región Oriental de la Cuenca del Canal. Convenio de Cooperación ANAM – ACP Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.
- American Ornithologists' Union (AOU). 2015. Checklist of North and Middle American Birds.
- Amphibia Web: Information on amphibian biology and conservation. (web application). 2015 Berkeley, California. Available: <http://amphibiaweb.org/> (Accessed: Apr 28, 2015).
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2000. Informe Borrador. Mapa de Vegetación de Panamá. Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, Panamá. 51pp., anexos, mapa
- ANAM, 2010. Cuarto Informe Nacional de Panamá ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Panamá. 110 pp.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2004. Informe del Estado del Ambiente. Geo Panamá 2004. ANAM, BID, PNUMA. 175pp.
- ANCON. 1998. Conservación y Consolidación de la Diversidad Biológica y Cultural del Darién: informe preliminar de fuente secundaria. Informe inédito. 135p.
- \_\_\_\_\_. 1995. Evaluación ecológica de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. ANCON, Panamá. 98p.
- \_\_\_\_\_. (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza) & TNC (The Nature Conservancy). 1995. Ecological survey of US Department of Defense lands in Panama. Phase 4: Preliminary Report - Fort Davis and Fort Gulick. ANCON. Panamá. v+137p.
- \_\_\_\_\_. (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza) & TNC (The Nature Conservancy). 1996a. Ecological Survey of the U.S. Department of Defense lands in Panama. Phase III: HOROKO, Empire Range and Balboa West Range. TNC, Legacy Resource Management Program, Commander Atlantic Division y ANCON. 274 pp.
- ANCON - TNC, 1996a. Ecological Survey of the U.S. Department of Defense lands in Panama, Phase III: HOROKO, Empire Range and West Range. Legacy Resource Management Program.
- Angher, G y F. Delgado. 1996. Lista de aves observadas en la Serranía de Majè. En Manuscrito 10 pp.
- Angehr, G. y R. Dean. 2010. The Birds of Panama. A Field Guide. Cornell University Press. 456 pp.
- AUDUBON. 2016. Lista de las Aves de Panamá 2016. Comité de Registros, Sociedad AUDUBON de Panamá.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. ANAM, BID. Impreso en Colombia por Panamericana Formas e Impresos para Editora Novo Art S.A. en Panamá. Primera Impresión. 189 p.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2011. Plan de Acción para la Conservación de Anfibios en Panamá. Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, Gobierno Nacional. Editora Sibauste, S.A. 28 p.

Baez, A. 2014. Evaluación de hábitat para cinco especies de mamíferos no voladores como insumo para una propuesta de acciones de conservación, en coberturas recuperadas recuperadas cercanas a carreteras del Santuario de fauna Flora Otún Quimbaya, Risaralda Colombia. Germán Jiménez Romero, Director Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias Programa de Maestría en Ciencias Biológicas Bogotá D.C, Enero de 2014.

Bennett, C.F. 1976. Influencias humanas en la zoogeografía de Panamá (traducción de M.J. de Meléndez). Editorial Universitaria, Panamá.

Berger-Delca.1999. Manejo Integral de la Cuenca del Río Bayano, Subcuenta del Río Majè y Áreas Adyacentes al Embalse. Informe Final Anexo Diagnostico – Tomo 1. Presentado a: Autoridad Nacional del Ambiente. Panamá República de Panamá. Capítulos 1 – 8.

Bibby, C., N. Burges, D. Hill y S. Mustoe. 2000. Bird Census Techniques. BirdLife International, Ecoscope, RSPB, British Trust for Ornithology. Academy Press, Second Edition. 302 p.

BID Banco Interamericano de Desarrollo y ANAM. S/F. Cuenca Hidrográfica 148, Río Bayano 148-3 Evaluaciones de las Componentes del Balance Hídrico.

Bonaccorso, F. J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. Bull. Florida State Mus., Biol. Sci. 24:359-408.

Carrasquilla, L. 1984. Inventario de pastos forrajeros en regiones semiáridas de la República de Panamá. Facultad de Ciencias. Universidad de Panamá. Panamá. 117 Pág.

Carrillo, E., G. Wong y A. D. Cuarón. 2000. Monitoring mammal population in Costa Rica protected areas under different hunting restrictions. Conservation Biology 14(6): 1580-1591.

CCAD-PNUD/GEF. 2002. El Corredor Biológico Mesoamericano, Caracterización de corredores locales de desarrollo sostenible en el Área de la Región Occidental de Panamá. Proyecto para la Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano. CCAD, ANAM, PNUD, GTZ, PNUMA. 136 p.

Chong y Montenegro. 2003. Estudio de la abundancia y diversidad de la Mastofauna y Avifauna Asociada a dos Fincas Forestales de *Tectona grandis* y a Parches de Bosques Adyacentens. Cañitas de Chepo, Provincia de Panamá.

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). 1998. Checklist of CITES species: A reference to the appendices to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. CITES Secretariat/World Conservation Monitoring Centre. Unwin Borthers, Martins Printing Group, Old WorLing, Surrey. 312p.

Cooke, R.; Jiménez, M. y A. Ranere. 2007. Influencias humanas sobre la vegetación y fauna de vertebrados de Panamá: Actualización de datos arqueozoológicos y su relación con el paisaje antrópico durante la época precolombina. En: Egbert G. Leigh et al. Editores. Ecología y Evolución en los Trópicos.

Correa, M.D., C. Galdames y M. de Stapf. 2004. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá. Editora Novo Art, S.A.. 599 p., il.

Correa, M.D. & I. Valdespino. 1998. Flora de Panamá: Una de las más ricas y diversas del mundo. ANCON 5:16-24.

Croat, T.B. 1978. Flora of Barro Colorado Island. Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A. 943p., il., map.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, N.Y. 1262 p.

D'Arcy, W.G. 1987a. Flora of Panama: Checklist and Index. Part I: The introduction and checklist. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. Vol. 17: 1-325.

D'Arcy, W.G. 1987b. Flora of Panama: Checklist and Index. Part II: Index. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. Vol. 18: 1-670.

Dallmeier, F. (ed.). 1992. Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas. Methods for establishment and inventory of permanent plots. MAB Digest 11, UNESCO, Paris. 72pp.

Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder & G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/BANCO MUNDIAL, Washington, D.C. 135 pp.

Dinerstein, E., Olson, M., Graham, D., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M. y Ledec, G. 1995. Una Evaluación del Estado de Conservación de las Ecorregiones Terrestres de América Latina y el Caribe. Fondo Mundial para la Naturaleza y Banco Mundial. Washington, D.C. 176 p.

Dodd, K. C. 2010. Amphibian Ecology and Conservation, A handbook of Techniques. Oxford University press Inc., New York.

- Eisenberg, J. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Volume 1: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press. 450 pp.
- Emmons, L. H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. The University of Chicago Press, USA. 307 pp.
- Foster, R. B., H. Stockwell, and A. Aiello (1983) Plants of Maje, Lago Bayano, Panama. 10 pages.
- Galindo, P., A. J. Adames, P. H. Peralta, C. Johnson, R. Read. 1983. Impacto de la Hidroeléctrica de Bayano en la Transmisión de Arbovirus. Lista de aves y mamíferos de la Isla Majé. Plan de Manejo y Desarrollo Reserva Científica de Isla Majé. 173 pp.
- Golicher, D. S/F. ¿Cómo cuantificar la diversidad de especies?
- González, J.E. 1992. La vegetación acuática en el Lago Bayano, una experiencia en el trópico, Panamá.
- González-Maya, J., B.G. Finegan, J. Schipper y F. Casanoves. 2008. Densidad absoluta y conservación del jaguar y sus presas en la Región Talamanca Pacífico, Costa Rica. Serie Técnica No. 7. Apoyando los esfuerzos en el manejo y protección de la biodiversidad tropical. The Nature Conservancy. San José, Costa Rica. 53 p.
- Gupta, Mahabir P. 1995. 270 Plantas medicinales iberoamericanas. Santafé de Bogotá; Convenio Andres Bello. 617 p. ilustr.
- Gupta, 1985. Inventario Florístico y Farmacognóstico de las Flora panameña. In: Biblioteca de la Cultura panameña Edit: Novencido Escobar. Universidad de Panamá.
- GUZMAN, M Y J. LYONS, 2003. Los peces de las aguas continentales del Estado de Jalisco, México. Analisis preliminar. E-Gnosis. Vol. 1 Art 12. 37 pags.
- GÜETE, R. 2016. Estudio hidrológico, Subcuenca Jesús y María. Proyecto Nuevas Fuentes Hídricas, Trasvase de Agua del Río Bayano para uso
- Heckadon, Stanley (1985) De selvas a potreros. La colonización santeña en Panamá:1850-1980, Panamá.
- Hill, K. y J. Padwe. 2000. Sustainability of Ache hunting in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. Páginas 79-105 en: Junting for Sustainability in Tropical Forests (J. G. Robinson y E. L. Bennet, eds.). Columbia University Press, USA.
- Hammer, 2012. PAST PAleontological STatistics Version 2.16. Reference manual. Natural History Museum y University of Oslo.

- Hidalgo, Y., E. Méndez, G. Lee, J. de Samudio y R. Samudio. 1986. Informe de reconocimiento de la fauna de la Cuenca del Bayano. Seminario Taller: Situación Actual de la Cuenca del Lago Bayano - CATIE. Mimeografiado 18 pp.
- Ibáñez, D. R., A. S. Rand y C. A. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y Áreas Adyacentes/The Amphibians of Barro Colorado Monument, Soberanía National Park and Adjacent Areas. Editorial Mizrachi y Pujol S. A, Panamá.
- Ibáñez, R., F. Solís, C. Jaramillo y S. Rand. 2001. "An Overview of the Herpetology of the Panama". Mesoamerican Herpetology: 159-170.
- INEC (1990). CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS, Contraloría General de la República, Panamá.
- INEC, (2000). CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS, Contraloría General de la República, Panamá.
- INEC, (2010). CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS, Contraloría General de la República, Panamá.
- INEC Panamá. Censo Agropecuario. 2011
- INEC Panamá. REDATAM. Censo de población. 2010
- Instituto de Mercadeo Agropecuario. SIPAN. Precios de mercados agrícolas.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. S/F. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.
- Jaramillo, C., R. Ibáñez y A. S. Rand. 1994. "Los anfibios y reptiles de Panamá". Naturaleza Tropical No. 8. Suplemento del Diario La Prensa. 11 pp.
- Jaramillo CA, Wilson LD, Ibáñez R y Jaramillo F. 2010. The herpetofauna of Panama: Distribution and conservation status. Páginas 604-673. En L. D. Wilson, J. H. Townsend y J. D.
- JIMÉNEZ-PRADO, P., W. AGUIRRE, E. LAZ-MONCAYO, R. NAVARRETE-AMAYA, F. NUGRA-SALAZAR, E. REBOLLEDO-MONSALVE, E. ZÁRATE-HUGO, A. TORRES-NOBOA Y J. VALDIVIEZO-RIVERA. 2015. Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE); Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) del Instituto Nacional de Biodiversidad. Esmeraldas, Ecuador. 416 pp.
- Juncos, R., M. Bistoni & I. Zito Freyer, 2006. Composición y estructura de la ictiofauna del Río Ceballos-Saldán (Cordoba, Argentina). Iheringia, Ser. Zool. Porto Alegre, 96(3):363-371.
- Johnson (editors). Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles. Eagle Mountain Publishing Company, Eagle Mountain, Utah, USA.

- Kalko, E. K. V. y C. O. Handley, Jr. 2001. Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology* 153:319-333.
- Köhler, G. 2008. *Reptiles of Central America*. 2nd ed. Herpeton, Verlag Elke Köhler, Offenbach, Germany.
- Köhler, G. 2011. *Amphibians of Central America*. Herpeton, Verlag Elke Köhler, Offenbach, Germany.
- Kunz, T.H. (ed.). 1988. *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Laboratorio Conmemorativo Gorgas. 1989. Plan de Manejo y Desarrollo de la Reserva Científica de Isla Majé. Laboratorio Conmemorativo Gorgas, República de Panamá. Informe Técnico.
- Laval, R. y B. Rodríguez. 2002. *Murciélagos de Costa Rica*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica, 320 pp.
- LCG (Laboratorio Conmemorativo Gorgas). 1989. Plan de Manejo y Desarrollo Reserva Científica de Isla Majé. Conservation, Food & Health Foundation Grant 805.02 República de Panamá, 173 pp.
- Leclercq, C. G. y F. M. Rozenfeld. 2001. A permanent marking method to identify individual small rodents from birth to sexual maturity. *J. Zool. Lond.* 254:203-206.
- López-De Casenave, J. J., P. Pellot, S. M. Caziani, M. Mermoz y J. Protomastro. 1998. Responses of avian assemblages to a natural edge in a Chaco semiarid forest in Argentina. *The Auk* 115(2):425-435.
- Magurran, A. E. 1991. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman & Hall. New York.
- Martella, M., E. Trumper, L. Bellis, D. Renison, P. Giordano, G. Bazzano y R. Gleiser. 2012. Manual de Ecología: Evaluación de la Biodiversidad. *Reduca (Biología)*. Serie Ecología, 5 (1):71- 115.
- Maloney, Gerardo (1994) Armando Fortune. *Obra selecta*, INAC, Panamá.
- Martella, M. B. E. V. Trumper, L. M. Bellis, D. Renison, P. F. Giordano, G. Bazzano y R. M. Gleiser. 2012. Manual de Ecología. Evaluación de la biodiversidad. *Reduca (Biología)*. Serie Ecología. 5 (1): 71-115, 2012. ISSN: 1989-3620.
- McKay, A. A. 2000. Clima y biodiversidad: Una nueva clasificación de los climas de Panamá. *Rev. Cultural Loteria* 431:47-61.
- Melic. A. 1993. Biodiversidad y Riqueza Biológica. Paradojas y Problemas. *Zapateri Revta. Aragon, ent.*, 3, 1993.
- Méndez, E. 1979. *Las Aves de Caza de Panamá*. Editora Renovación, S. A. Panamá. 290 p.

- Méndez, E. 1989. Los murciélagos de la Isla de Majè. Plan de Manejo y Desarrollo Reserva Científica de Isla Majè. 173 pp.
- Méndez, E. 1993. Los Roedores de Panamá. Impresión privada. Panamá. 372 p.
- MiAmbiente. 2016. Resolución No. DM-0657- 2016. Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ministerio de salud. 2017. Boletín estadístico. Dirección de Planificación y estadística, MINSA, Panamá.
- Montañez Quiroga, D. P. 2009. Preferencia y selección de hábitat y microhábitat de mamíferos pequeños terrestres en la Finca “El Prado” del Municipio de Jesús María, Santander, Colombia. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA FACULTAD DE CIENCIAS CARRERA DE BIOLOGÍA BOGOTÁ D.C Diciembre 2009.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para Medir la Biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. Zaragoza, 84 pp.
- Myers, Ch. 1989. Los reptiles de la Isla Majè. Lagartijas, Culebras. Plan de Manejo y Desarrollo Reserva Científica de Isla Majè. 173 pp.
- Myers, Ch.1989. Los anfibios de la Isla Majè. Plan de Manejo y Desarrollo Reserva Científica de Isla Majè. 173 pp..
- ORTIZ, LINA. 2010. Caracterización de la comunidad de peces, sus hábitos alimentarios y su hábitat, en un estero natural y uno emergente en Orocué (Casanare, Colombia) durante el periodo creciente. Trabajo de grado. Facultad Universidad Javeriana. 46 pags.
- Pérez Torres, J. 2002. Un índice para la evaluación del hábitat de *Agouti taczanowsk/1* (Rodentia. Agoutidae) en Áreas de Bosque Andino Nublado.. *Universitas Scientiarum*, vol. 7, núm. 1, enero-junio, 2002, pp. 51-60 Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia.
- Polanco, J. 2000. Cobertura vegetal y uso del suelo. Pp. 33-40. En: Santamaría, D. (ed.). Conservación y consolidación de la diversidad biológica y cultural del Darién. Macarthur Foundation – Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON), Panamá. 350 p.
- Petersen, J. L. 1984. Identification of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) by cellulose acetate electrophoresis. In: Newton, B. N. and F. Michal, eds. *New Approaches to the identification of parasites and their vectors*. UNDP/WORLD BANK/WHO Schwabe & Co. Ag, Basel, Switzerland.
- Pinnock, Roberto A. 2004. Culturas amigables y no amigables del ambiente agrario panameño, ICASE, Panamá.

Pinnock, Roberto A., 2003. El Factor Social en la Determinación de la Calidad de la Gestión Ambiental Urbana: El caso del Servicio de Aseo, en: Revista Humanidades, No.5, Universidad de Panamá

Polshek, P. M. 1989. Lista de aves de Isla Majé y sus alrededores.

Ponce, E. y G. Muschett. 2006. Guía de Campo Ilustrada de las Aves de Panamá. Ediciones San Marcos, Madrid. Ediciones Balboa, S. A. Panamá. 551 p.

Quintana, R. D. 1996. Análisis y evaluación de la aptitud de hábitat del Carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en relación con la heterogeneidad del paisaje y las interacciones con ganado doméstico. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires. [www.digital.bl.fcen.uba.ar](http://www.digital.bl.fcen.uba.ar). Contacto: [digital@bl.fcen.uba.ar](mailto:digital@bl.fcen.uba.ar)

RAMIREZ, J., N. MERCADO, M. MEDINA & O. DOMINGUEZ. 2012. Validación de dos índices biológicos de integridad (IBI) en la subcuenca del río Angulo en el centro de México. *Rev. Biol. Trop.* (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 60 (4): 1669-1685, December 2012.

Reid, F. 2009. *A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press. 2 edition. New York, USA. 384 pp.

Ridgely, R. y J. Gwynne. 1993. *Aves de Panamá. Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras*. ANCON Panamá. Editorial de la Universidad de Princeton. Impreso en Talleres de Carvajal, S. A. Cali, Colombia. 614 p.

RODRIGUEZ, S.E., C. FERNANDEZ-ALÁEZ, M. FERNANDEZ- ALAÉZ Y E. BÉCARES. 1994. Caracterización de las comunidades de macroinvertebrados de la cuenca alta del río Cars (N.O. España). *Limnetica*, 10 (1):93-100.

ROSAS-ACEVEDO, A. Y.; A. SÁNCHEZ-INFANTE; Y J. ROSAS-ACEVEDO. 2015. "Calidad del agua en la subcuenta fluvial La Garita, Acapulco, Guerrero por monitoreo con insectos" (2015). *Estudios en Biodiversidad*. 10.

<http://digitalcommons.unl.edu/biodiversidad/10>

Rylands, A. B., C. P. Groves, R. A. Mittermeier, L. Cortés-Ortíz y J. J. Hines. 2006. Taxonomy and distribution of Mesoamerican primates. Páginas 81-114 En A. Estrada, P.

Samudio, Jr. R. 2001. Panamá. Páginas 371-395. En M. Kappelle y A. D Brown (editores.). *Bosques Nublados del Neotrópico*. Editorial INBio. Heredia, Costa Rica.

Samudio, Jr. R. 2002. Mamíferos de Panamá. Páginas 415-451, En G Ceballos y J. Simonetti (editores). *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. CONABIO-UNAM, México.

Santamaría, D. (editora). 2000. *Conservación y consolidación de la diversidad biológica y cultural del Darién*. Tomo 1: *Diversidad Biológica*. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 350pp.

- Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna Between Two Continents, Between Two Seas. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 934 p.
- Scott, J. N. 1976. The abundance and diversity of the herpetofaunas of tropical forest litter. *Biotropica* 8:41-58.
- Sharma, D. 2014. Historical Logging In Eastern Panama. Genesis of a Social-Ecological Landscape. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama Rep. Panama- McGill, Montreal Quebec. 65 pp.
- Silver, S., L. Ostro, L. K. Marsh, L. Maffei, A. Noss, M. J. Kelly, R. B. Wallace, H. Gómez y G. Ayala. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx* 38(2): 148-149 pp.
- Simón Zarzoso, J. C., R. García Moral, G. del Barrio Escribano, A. Ruiz Moreno, S. Márquez Barraso, M. E. Sanjuán Martínez. 2013. Diseño para una metodología para la aplicación de indicadores del estado de conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 318 pp.
- STEVENS, C., AND T. COUNCIL. 2008. A fish-based index of biological integrity for assessing river condition in central Alberta. Technical Report, T-2008-001, produced by the Alberta Conservation Association, Sherwood Park and Lethbridge, Alberta, Canada. 29 pp. + App.
- Sutherland. W. J. 1996. Ecological Census Techniques: A handbook. Cambridge University Press. 63 p.
- The Nature Conservancy (TNC). 2000. Un Enfoque en la Naturaleza, Evaluaciones Ecológicas Rápidas. Island Press, 1718 Connecticut Avenue, NW., Suite 300, Washington, DC 20009. 202 p.
- Tosi, J. 1971. Zona de vida: Una base ecológica para las investigaciones silvícolas e inventariación [inventario] forestal en la República de Panamá. PNUD-FAO. Informe técnico. 89 pp.
- Tropicos. Missouri Botanical Garden. 2017. Base de datos electrónica. <http://www.mobot/mobot.org>. Consultado en octubre de 2017.
- UICN. 1996. Red list of threatened animals. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). Gland, Switzerland. 368p.
- Uetz, P. y J. Hosek (eds.). The Reptile Database. <http://www.reptile-database.org>. Accessed April 28, 2015.
- Utrera, A. Metodología para evaluar sensibilidad de hábitat basada en el recurso fauna silvestre. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ Guanare 3350, Venezuela.
- Valdespino, I.A. & D. Santamaría (eds). 1997. Evaluación ecológica rápida del Parque Nacional Marino Isla Bastimentos y áreas de influencia, Isla Solarte, Swan Kay, Mimitimbi (Isla Colón) y el Humedal San San-Pond Sak, provincia de Bocas del Toro. Tomo 1: Recursos terrestres. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 321 p.

Valdespino, I.A. & D. Santamaría E. (eds.). 1999. Evaluación ecológica del propuesto Corredor biológico Altitudinal de Gualaca, provincia de Chirquí, república de Panamá. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Editora Sibauste. Panamá. 181 p. + mapas

Vilchez-Mendoza, S., C. A. Harvey, D. Sánchez-Merlo, A. Medina, B. Hernández y R. Taylor. 547-578. En C. A. Harvey y J. C. Sáenz (editores). Evaluación y Conservación de Biodiversidad en Paisajes Fragmentados de Mesoamérica. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

Walter, K.S. & H.J. Gillett (eds.). 1998. 1997 IUCN Red list of threatened plants. Compilado por el Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación. IUCN-The World Conservation Union, Gland Switzerland, Cambridge, UK. 862pp.

Wilson, D. E., F. Russell Cole, J. D. Nichols. R. Rudran y M. Foster. 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Woodson, Jr., R.E. & R.W. Schery, et al., 1943-1981. Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard, various issues.

Woodman, N., N. A. Slade, R. M. Timm y C. A. Schmidt. 1995. Mammalian community structure in lowland tropical Perú as determined by removal trapping. Zool. J. Linn. Soc. 113:1-20.

Zapata, A. 1995. Plantas utilizadas en la medicina tradicional del corregimiento de Gómez (Bugaba, Chiriquí). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Universidad de Panamá, Panamá. 174 pp.

Zapata, A. E. 1998. Algunos usos tradicionales de las plantas en Panamá. Revista ANCON 5 (1) 12-15. Panamá. En español.

#### Referencias Bibliográficas del Internet

<http://www.miambiente.gob.pa>

<http://www.cites.org>

<http://www.iucnredlist.org>

<https://biota.wordpress.com/2008/07/19/descripcion-biofisica-de-la-isla-maje-lago-bayano-panama-1989/>

<http://www.miambiente.gob.pa/old/index.php/2013-11-29-13-08-13/89-parques-nacionales/264-reserva-hidrologica-de-maje>

<http://www.sompaspa.org>

<http://www.audubon.org>

<http://www.reptile-database.org>.

<http://amphibiaweb.org/>

## 22.Anexos