

An aerial photograph of a tropical landscape. In the foreground, a river flows from the top right towards the bottom center, where it cascades over a rocky ledge, creating a white, frothy waterfall. To the left of the waterfall, a small village is nestled on a green, forested bank. The village consists of several small, simple houses with light-colored walls and dark roofs, some of which are surrounded by lush greenery. The river continues to flow from the waterfall towards the bottom right, where it meets a larger body of water. The background is filled with dense, green tropical forest and more riverine features, including small islands and meanders. The overall scene is a mix of natural beauty and human habitation.

Informe del
**ESTADO AMBIENTAL DE LA
CUENCA HIDROGRÁFICA
DEL CANAL DE PANAMÁ**
2014



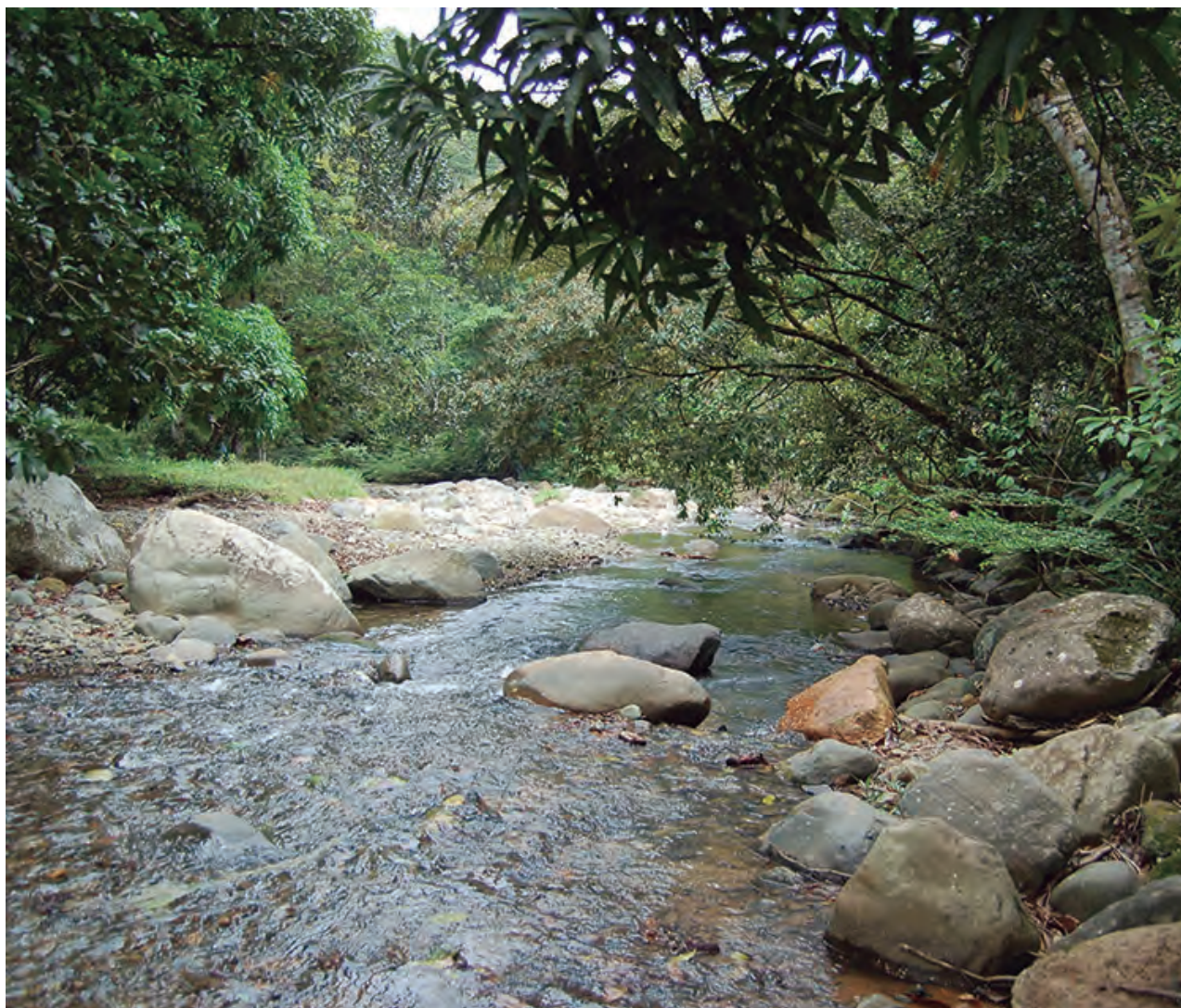
CANAL DE PANAMÁ

An aerial photograph of a tropical landscape. In the foreground, a river flows from the top left towards the bottom right. On the left bank, there is a small village with several houses and buildings. The river then drops over a waterfall, creating a large splash of white water. The surrounding area is lush with green vegetation and trees. In the background, more of the river and surrounding land are visible.

Informe del
**ESTADO AMBIENTAL DE LA
CUENCA HIDROGRÁFICA
DEL CANAL DE PANAMÁ**
2014



CANAL DE PANAMÁ



Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica
del Canal de Panamá, 2014
Vicepresidencia Ejecutiva de Ambiente, Agua y Energía
Autoridad del Canal de Panamá
ISBN: 978 - 9962 - 607 - 43 - 4

Para consultas:
Centro de Información Ambiental de la Cuenca del Canal
Teléfonos: +507 276 2381 - 276 2652
www.cich.org

Contenido

Presentación	vii
Acrónimos y abreviaturas	viii
Metodología	ix
Introducción	1
Objetivos	4
Agua	6
Suelos	23
Aire	28
Biodiversidad	31
Población	57
Salud	63
Actividad económica	82
Servicios básicos e infraestructura	92
Gestión de riesgos	97
Acciones en la Cuenca	107
Conclusiones	133
Bibliografía	136

Contenido de figuras

Figura 1. Embalse Gatún.	8
Figura 2. Embalse Miraflores.	9
Figura 3. Embalse Alhajuela.	10
Figura 4. Mapa de Red de estaciones hidrometeorológicas de la CHCP. ACP 2014.	12
Figura 5. Mapa de caudales de los ríos principales en la CHCP. Fuente: ACP, 2014.	13
Figura 6. Planta de agua potable de Mendoza. Foto CIAC - ACP, 2013.	15
Figura 7. Tránsito por el Canal de Panamá, CIAC - ACP, 2013.	16
Figura 8. Planta eléctrica Madden - Embalse de Alhajuela. Foto: EAC - ACP, 2013.	17
Figura 9. Proyectos de producción avícola y porcina, sector oeste de la Cuenca del Canal. Foto: EACE. 2012.	18
Figura 10. Muestreo de calidad de agua en la CHCP. Foto: Unidad de calidad de agua, ACP.	19
Figura 11. Mapa de estaciones de calidad de agua en la CHCP. Fuente EAC - ACP.	20
Figura 12. Mapa del Plan de Ordenamiento de Alcalde Díaz. Fuente: MIVIOT, 2012.	25
Figura 13. Mapas del Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal según la Ley No. 21 de 1997.	26
Figura 14. Tipo de suelo en la CHCP. Fuente: CATAPAN, 1970.	27
Figura 15. Remolcador trabajando en el Canal de Panamá. Anualmente se monitorean sus emisiones.Foto: EAC, 2013.	30
Figura 16. Flores de cuipo (<i>Cavanillesia platanifolia</i>) y de espíritu santo (<i>Peristeria elata</i>), flor nacional de Panamá. Fuente: Base de datos EAC - ACP, 2013.	32
Figura 17. Bosques alrededor de Fuerte Sherman y variedad de hongos creciendo en un bosque húmedo. Fotos: Base de datos de EAC - ACP, 2013.	33
Figura 18. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo 2013 en la CHCP. Fuente: EAC - ACP, 2013.	34
Figura 19. Mapa de las áreas protegidas de la CHCP. Fuente: CIAC-ANAM, 2013.	55
Figura 20. Mapa de concesiones metálicas y no metálicas en la CHCP.	87
Figura 21. Mapa de acueductos rurales en la CHCP. Fuente EAC - ACP.	95
Figura 22. Condiciones de cauce de río después de un evento de inundación. Foto por Wellington Luck, Sección de Hidrología - ACP. 2011.	100
Figura 23. Restos de vegetación arrastrada por los principales tributarios al embalse Alhajuela. Foto: Wellington Luck, Sección de Hidrología - ACP. 2011.	100
Figura 24. Preparación de gaviones y simulacro de evacuación, como parte del plan de gestión de riesgos comunitarios en la CHCP. Fotos: SINAPROC, 2012.	101
Figura 25. Embalse Alhajuela, evento "La Purísima", diciembre 2010. Foto Wellington Luck - Sección de Hidrología - ACP.	102
Figura 26. Ejercicio a gran escala de despliegue de equipo de recolección de derrames en el área de Gamboa. Foto: ACP, 2012.	104
Figura 27. Distribución actual de las estaciones de la Red GPS y Sísmicas de la ACP. División de Ingeniería, ACP, 2012.	105
Figura 28. El Sistema del Canal de Panamá. División de Ingeniería, ACP. 2011.	106
Figura 29. Carreteras y edificios construidos dentro de la CHCP. Fotos: EAC, 2012.	113
Figura 30. Reflotamiento, remolque y almacenamiento de troncos extraídos del fondo del lago Gatún. Fotos: ACP, 2012.	115
Figura 31. Mapa de división política de Cota 100 pies, lago Gatún, CHCP. Fuente: CIAC - ACP, 2014.	117
Figura 32. Distancia y emisiones de CO ₂ por unidad de carga usando diferentes rutas de comercio, para un buque granelero en la ruta del estado de Luisiana, EE.UU. al puerto de Yokohama, Japón.	125

Contenido de tablas / Gráficos

Tablas

Tabla 1. Características de las subcuencas de los embalses Alhajuela, Gatún y Miraflores. Fuente: ACP. Panamá, 2013.	7
Tabla 2. Volumen de agua extraída de la CHCP por tipo de actividad. Fuente: ACP- MIDA, 2011.	18
Tabla 3. Comparación con valores guía de calidad de aire en la CHCP. Fuente: División de Ambiente, ACP. 2014.	29
Tabla 4. Cobertura vegetal y uso de suelo 2008-2013. Fuente: EAC - ACP, 2013.	35
Tabla 5. Distritos y Corregimientos de la CHCP. Fuente: Censos de Población y Vivienda 2010. CGRP, 2011.	58
Tabla 6. Diez principales causas de muerte en la República de Panamá. Fuente: MINSA. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística, 2012.	69
Tabla 7. Principales plagas del cultivo de la piña. Fuente: MIDA, 2012.	81
Tabla 8. Estadísticas de eventos importantes en Panamá, período 2006 - 2012. Fuente: SINAPROC, 2013.	99
Tabla 9. Características y superficies afectadas por incendios forestales, período 2009 - 2012. Fuente: ANAM, Dirección de Protección de Calidad Ambiental, 2012.	103
Tabla 10. Beneficios del aprovechamiento de troncos del lecho del embalse Gatún. Fuente: ACP, 2010.	114

Gráficos

Gráfico 1. Área de drenaje y caudales promedio de los principales tributarios de la CHCP. Fuente: Sección de Recursos Hídricos, ACP 2012.	11
Gráfico 2. Usos de agua extraída de la CHCP. Fuente: Sección de Recursos Hídricos, ACP 2013.	14
Gráfico 3. Extracción de agua cruda en la Cuenca para producción de agua potable por ACP - IDAAN. ACP, 2012.	15
Gráfico 4. Resultados del ICA 2008-2013. Fuente: Unidad de Calidad de Agua - ACP. 2013.	21
Gráfico 5. Resultados históricos del ICA global de la Cuenca 2007-2013. Fuente: Unidad de Calidad de Agua - ACP. 2013.	21
Gráfico 6. Sedimentos suspendidos en los ríos de la CHCP período 2008-2013. Fuente: Unidad de Calidad de Agua - ACP. 2013.	22
Gráfico 7. Tasa de deforestación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.	38
Gráfico 8. Tendencia de la cobertura vegetal en la CHCP. Fuente: EACE, 2013.	38
Gráfico 9. Zona de cambio de uso de suelo. Período 2008 - 2013.	39
Gráfico 10. Distribución espacial de cambio de bosques a otros usos de suelo en la CHCP (2008 - 2012).	39
Gráfico 11. Superficie y porcentaje de las áreas protegidas en la CHCP. Fuente: EAC, 2013.	47
Gráfico 12. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Camino de Cruces 2013. Fuente: EAC, 2013.	48
Gráfico 13. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Soberanía 2013. Fuente: EAC, 2013.	49
Gráfico 14. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Chagres 2013. Fuente: EAC, 2013.	50
Gráfico 15. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Altos de Campana 2013. Fuente: EAC, 2013.	51
Gráfico 16. Cobertura vegetal y uso del suelo AR Lago Gatún 2013. Fuente: EAC, 2013.	52
Gráfico 17. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Portobelo 2013. Fuente: EAC, 2013.	53
Gráfico 18. Cobertura vegetal y uso del suelo MN Barro Colorado 2013. Fuente: EAC, 2013.	54
Gráfico 19. Diferencia de población 2000 - 2010 por Región de Trabajo Fuente: EAC, 2012.	60
Gráfico 20. Total de población por sexo en las provincias de Panamá y Colón. Censos de 2000 - 2010. Fuente: Censos de población y vivienda, 2000 - 2010. CGRP.	61
Gráfico 21. Porcentaje de población según rango de edad en la provincia de Colón, CHCP. Fuente: CIAC	62
Gráfico 22. Porcentaje de población, según rango de edad en el distrito de Panamá.	62
Gráfico 23. Infraestructuras de salud en la CHCP por tipo. Fuente: MINSA, 2012.	64
Gráfico 24. Principales causas de morbilidad registradas en el distrito de Capira y Arraiján en la Provincia de Panamá por sexo, año 2011. Fuente: MINSA, Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística 2011.	66

Contenido de tablas / Gráficos

Gráfico 25. Principales causas de morbilidad registradas en el distrito de Panamá y La Chorrera, por sexo, año 2011. Fuente: MINSA. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística 2011.	67
Gráfico 26. Principales causas de morbilidad registradas en el distrito de Colón por sexo, año 2011. Fuente: MINSA, 2011.	68
Gráfico 27. Principales causas de muerte de los distritos de Arraiján y Capiro en el área de la CHCP por sexo, año 2010. Fuente: MINSA, Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística 2011.	70
Gráfico 28. Principales causas de muerte del distrito de Panamá y La Chorrera en el área del Canal por sexo, año 2010. Fuente: MINSA. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística 2011.	71
Gráfico 29. Principales causas de mortalidad en las regiones de salud de la Cuenca del Canal según sexo, año 2010. Fuente: MINSA 2011.	72
Gráfico 30. Número de casos por dengue según región de salud en el área de influencia de la CHCP, año 2006 - 2011.	73
Gráfico 31. Casos registrados de malaria por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la CHCP. Año 2006 - 2011.	74
Gráfico 32. Número de casos de Chagas según región de salud en el área de influencia de la CHCP. Año 2006 - 2011. Fuente: MINSA, 2011.	75
Gráfico 33. Número de casos por Leishmaniasis según región de salud en el área de influencia de la CHCP, año 2006 - 2011. Fuente: MINSA, 2012.	76
Gráfico 34. Número de casos por Toxoplasmosis según región de salud en el área de influencia de la CHCP. Año 2006 - 2011. Fuente: MINSA, 2012.	77
Gráfico 35. Casos registrados de Tuberculosis por región de salud del MINSA en el área de influencia de la CHCP, años 2006 - 2011. Fuente: MINSA. Sistema de Información de Estadística de Salud. SIES. 2011.	78
Gráfico 36. Casos registrados de SIDA por región de salud del MINSA en el área de influencia de la CHCP, años 2006 - 2011. Fuente: MINSA, Sistema de Información de Estadística de Salud. SIES. Base de Datos, 2011.	79
Gráfico 37. Enfermedades hídricas en las regiones de Panama Este, Panamá Oeste, Panama Metro, Colón y San Miguelito. Años 2008 - 2010. Fuente: MINSA, Sistema de Información de Estadísticas de Salud - SIES, 2011.	80
Gráfico 38. Casos de intoxicación agudas por plaguicidas en la República y en las regiones de salud de las áreas de influencia de la CHCP. Años 2006 - 2011. Fuente: MINSA, 2012.	81
Gráfico 39. Explotaciones pecuarias por región de trabajo 2010 - 2011 CHCP. Fuente: EAC - ACP.	85
Gráfico 40. Número de explotaciones pecuarias en la Cuenca por provincia. Fuente: MIDA - EAC, 2012.	85
Gráfico 41. Explotaciones turísticas e industriales por región de trabajo 2010 - 2011 CHCP. Fuente: EAC - ACP, 2012.	86
Gráfico 42. Explotaciones agrícolas y viveros forestales por región de trabajo 2010 - 2011 CHCP. Fuente: EAC - ACP, 2012.	90
Gráfico 43. Número de explotaciones bovinas en la Cuenca. Fuente: COPEG, 2012.	91
Gráfico 44. Captación de CO ₂ por año. Programa la Ruta Verde.	123

Presentación

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), se complace en presentar su segunda edición del Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 2014, el cual integra aspectos económicos, ambientales, sociales e institucionales del sistema hídrico de la Cuenca. El documento que hoy presentamos es el resultado de un trabajo integrado de gestión del agua a través de mecanismos de concertación y participación con todos los socios estratégicos y aliados para la administración y uso sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP).

El informe contiene un análisis de la situación actual de la CHCP, presentando un análisis de los datos suministrados por las diferentes instituciones estatales y agencias con competencia en la Cuenca. Encontrará de manera sencilla un rico contenido visual y gráfico de los diferentes temas que comprenden la gestión integrada de la Cuenca y su incidencia en el bienestar ambiental y social de la región.

Desde su primera edición en el 2007, este informe 2014 muestra avances importantes en temas como la administración del recurso hídrico, cantidad y calidad de agua y control de aportes de sedimentos a los principales cuerpos de agua de donde se extrae este recurso para la producción de agua potable para más de la mitad de la población del país; el estado de conservación de los recursos naturales, su biodiversidad, cambios en el uso del suelo, el estado de las áreas protegidas y sus principales retos de sostenibilidad. Se presentan además, datos importantes sobre las condiciones socioeconómicas relativas a las actividades productivas, el desarrollo de infraestructura y servicios que propician el avance económico y las acciones de gestión de riesgos que se han implementado en el último lustro para hacerle frente a los efectos del cambio climático. La descripción de la estructura social, el análisis de la dinámica poblacional en áreas estratégicas de la Cuenca, bajo una óptica de subcuencas por regiones de trabajo, establecida por el Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de Recursos Hídricos (DSGIRH), da una aproximación de los principales problemas que la presión urbana y migraciones ejercen en los recursos naturales, de manera que se orienten las políticas y programas en la Cuenca hacia la búsqueda de soluciones técnicas, sociales, económicas y ambientalmente sostenibles. Como resultado, señala la importancia de medir el desarrollo sostenible de la Cuenca facilitando el uso de herramientas accesibles a todos los usuarios de la Cuenca, la comunidad nacional e internacional, a través del Centro de Información Ambiental de la Cuenca (CIAC), como parte de la plataforma de servicios que brinda la División de Ambiente (EAC) a través de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH).

Dedicamos este documento a todas aquellas personas que contribuyen en su diario hacer a proteger y conservar los recursos hídricos y la Cuenca del Canal de Panamá en su conjunto; en especial a los que participaron en la elaboración y suministro de los datos para la presentación de este documento, a través del trabajo de los miembros del Comité Técnico Permanente Ampliado de la CICH, gracias a todos por su valioso aporte a esta iniciativa.

Jorge Luis Quijano
Administrador del Canal de Panamá

Acrónimos y abreviaturas

ACP	Autoridad del Canal de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ANATI	Autoridad Nacional de Administración de Tierras
ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
ATP	Autoridad de Turismo de Panamá
AMPYME	Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa
CICH	Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
CHCP	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
CC	Consejo Consultivo
CL	Comité Local
COPEG	Programa de Cooperación Panamá - Estados Unidos para la Erradicación del Gusano Barrenador
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
INADEH	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
JAAR	Junta Administrativa de Acueductos Rurales
MEDUCA	Ministerio de Educación
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MICI	Ministerio de Comercio e Industrias
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social
MINSA	Ministerio de Salud
MIVIOT	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
MOP	Ministerio de Obras Públicas
OMI	Organización Marítima Internacional
ONG	Organización No Gubernamental
OSOP	Observatorio Sísmico del Occidente de Panamá
OVSICORI	Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica
PCSOPEP	Plan de Emergencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos en el Canal de Panamá (Panama Canal Ship Oil Pollution Emergency Plan)
PIEA	Programa de Incentivos Económicos Ambientales
Plan DS-GIRH	Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
SEDEPE	Sistema de Evaluación de Desempeño para la Preparación de Respuestas a Emergencias
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
SSN	Sistema Sismológico Nacional
STRI	Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (Smithsonian Tropical Research Institute)
UCR	Universidad de Costa Rica
USGS	Sistema Geológico de los Estados Unidos (United States Geological Survey)

Metodología



Seguimiento de Programas de la ACP en la Cuenca

La metodología utilizada para la elaboración del presente informe consistió en una revisión bibliográfica de documentos impresos y digitales, además de la consulta a las diferentes unidades responsables de los temas desarrollados en la Autoridad del Canal, otras instituciones del Estado y organizaciones no gubernamentales, cuyo trabajo aporta a la sostenibilidad de la Cuenca.

Se trabajó también con base en los estudios y documentos publicados sobre la Cuenca desde el año 2008 al 2013, presentándose registros históricos de varias décadas. Otros documentos consultados son los Censos Nacionales de Población y Vivienda, publicados por la Contraloría General de la República de Panamá (2000 y 2010), los resultados del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal (PMCC) durante el final de la década de 1990, y los trabajos preparados a través del Convenio de Cooperación entre la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y la ACP sobre monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, además se consultaron documentos como los informes anuales de Calidad de Agua de la Cuenca (ACP), informes de trabajo generados por la División de Ambiente de la ACP (EAC) y los informes de estadísticas ambientales 2009-2013 publicados por la ANAM.

Se consideró información de instituciones públicas como el Ministerio de Salud (MINSa), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA), Universidad de Panamá (UP), entre otras.

Finalmente, se actualizó la información presentada en el Informe del 2007, con base en la documentación recibida por las instituciones y el seguimiento en campo de los diferentes programas de la ACP en la Cuenca. Se seleccionó la información a integrarse y se analizaron comparativamente dos o más documentos sobre un mismo tema y de diferentes períodos.



Introducción



Feria de Las Cuevas en Chilibre

La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) es una zona de gran importancia para la República de Panamá. Con una extensión de 3,453.19 kilómetros cuadrados (345,319 hectáreas), abarca 42 corregimientos ubicados en 7 distritos de las provincias de Panamá y Colón. La Cuenca es la región geográfica cuyas aguas superficiales y subterráneas fluyen hacia el Canal, o son vertidas en este, así como en sus embalses y lagos.

La CHCP debe ser identificada como una unidad sistémica, en la cual se conjugan y se interrelacionan un sin número de elementos en constante dinámica alrededor de un elemento común, el agua, la cual tiene diferentes usos.

La Cuenca es servicio a nivel nacional e internacional, debido a que con el agua almacenada se da el funcionamiento del Canal de Panamá. La Cuenca es fuente de vida porque abastece de agua potable a las ciudades de Panamá y Colón y muchas comunidades a su alrededor. La Cuenca es sinónimo de biodiversidad, ya que en ella se encuentran importantes áreas protegidas, con una rica presencia de flora y fauna y de ecosistemas naturales que la conforman. La Cuenca es desarrollo económico, debido a que en sus tierras se llevan a cabo actividades de toda índole, desde la producción agropecuaria hasta la ejecución de proyectos forestales e industriales. Es turismo, ya que posee ríos y lagos que permiten la realización de actividades acuáticas, mientras que sus bosques invitan a la exploración, la observación de la fauna y paseos a través de sus senderos. Es diversidad étnica, ya que en ella conviven grupos humanos de orígenes y costumbres diferentes, como los Emberá ubicados en el río Chagres, los afroantillanos de Portobelo y los latinos del norte de La Chorrera y Capira. Es diversidad histórica, debido a sus características ha permitido el desarrollo de las comunidades y las actividades económicas, siendo una ruta natural para el comercio internacional desde los tiempos de la colonia. Es además sinónimo de investigación científica permitiendo el desarrollo de importantes descubrimientos biológicos, geológicos, hidrológicos, meteorológicos, antropológicos, arqueológicos, etno-ecológicos, socioeconómicos, y mega proyectos de ingeniería, entre otros.



Niños de la Cuenca divirtiéndose

La riqueza y servicios que ofrece la Cuenca, la exponen a una gran presión sobre sus recursos y sus sistemas de manera progresiva. El crecimiento de los nodos poblacionales producto de una tendencia mundial a desarrollar modelos de grandes ciudades urbanas, incide en migraciones en esta región hídrica, en busca de tierras que propicien actividades económicas y mejoren la calidad de vida. La contaminación de fuentes de agua, la falta de planificación urbanística y la extracción de recursos naturales de forma ilegal genera cambios en el uso del suelo y afecta el recurso hídrico.

Por lo expresado, es necesario el análisis de las causas reales de cada problema y el planteamiento y ejecución de soluciones viables de manera integrada, a través de modelos participativos para la gobernabilidad del agua bajo una visión integral y un enfoque sistémico de la Cuenca. Estas acciones deben tender a minimizar o revertir el proceso de deterioro de los recursos naturales de la Cuenca.



Casa rural

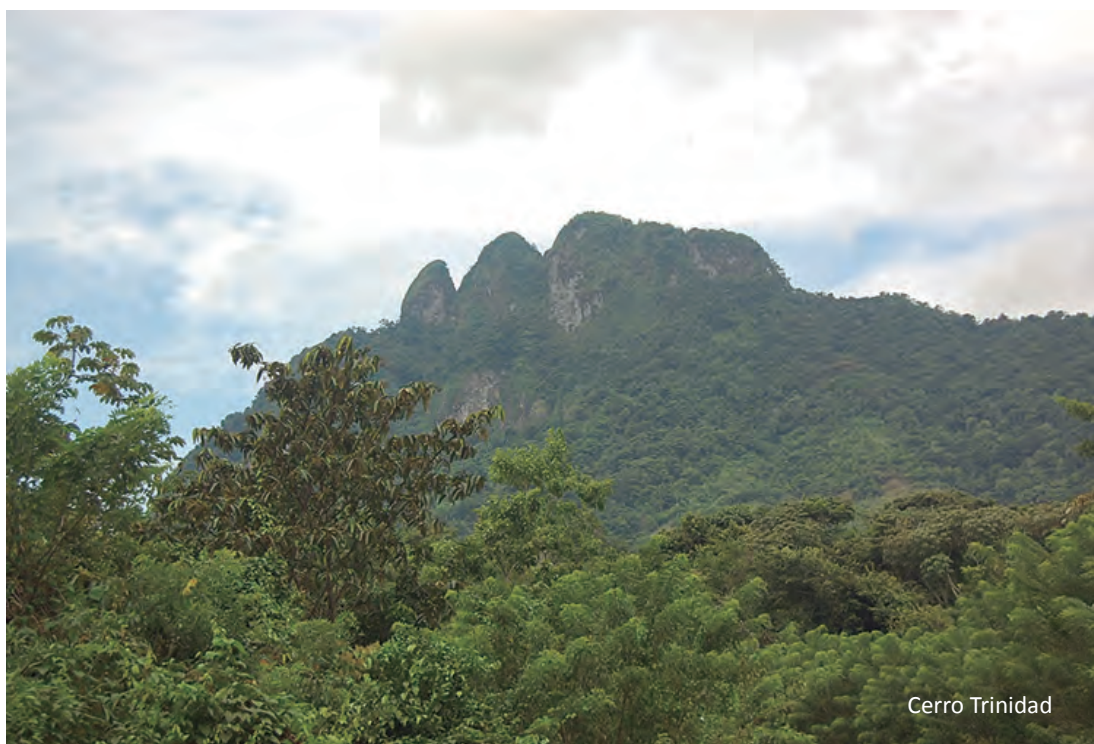
Objetivos



Guayacán en flor

El Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá obedece a una serie de objetivos, entre los que se destacan:

- Describir las características físicas, biológicas y socioeconómicas de la Cuenca para una mayor comprensión de su importancia en el desarrollo del país.
- Presentar algunos cambios producidos por la interacción de las poblaciones humanas con el espacio geográfico, y cómo estos afectan el estilo de vida de la población de la Cuenca y la disponibilidad de recursos naturales.
- Exponer una serie de recomendaciones dirigidas a los diferentes actores de la sociedad panameña, las instituciones gubernamentales y los grupos organizados de la comunidad, de modo que la Cuenca del Canal represente una región de oportunidades para el desarrollo socioeconómico, bajo un concepto de sostenibilidad ambiental.
- Divulgar los resultados de la gestión integrada del recurso hídrico de la Cuenca, que desarrolla la ACP con otros actores institucionales, como herramienta de medición del crecimiento económico, la equidad social y la conservación de los recursos naturales, para la sostenibilidad y gobernanza ambiental.



Agua



El Chorro, río Caño Quebrado

Disponibilidad



Río Boquerón

La Cuenca está conformada por una amplia red de ríos y quebradas que drenan hacia los embalses de Alhajuela, Gatún y Miraflores. Las principales características de estos embalses se presentan en la tabla 1.

NOMBRE	Año de creación	Superficie (Km ²)	Área de drenaje (Km ²)	% del total de la Cuenca	Capacidad máxima (Mm ³)	Capacidad útil (Mm ³)	Altura promedio (msnm)
Embalse Alhajuela	1935	44	983.94	28.97	799.5	651	73
Embalse Gatún	1912	436	2,314.10	68.14	5431.9	766	26
Embalse Miraflores	1913	4	98.35	2.89	2.5	2.2	16.5

Tabla 1. Características de las subcuencas de los embalses Alhajuela, Gatún y Miraflores. Fuente: ACP. Panamá, 2013.



Embalse Gatún

Figura 1. El lago Gatún se formó cuando en 1913 se terminó de construir la represa del mismo nombre y se contuvieron las aguas del río Chagres. Tiene una superficie de 436 Km² a una elevación promedio de 26 metros sobre el nivel del mar (msnm). En su momento llegó a ser el lago artificial más grande del mundo. El almacenamiento de este embalse, entre las elevaciones de 24,84 y 26,67 m, es de 766 millones de m³ (Mm³).

Este lago es un elemento importante del Canal de Panamá, ya que sirve de tránsito para los barcos por 33 Km a través del istmo. También es usado para la pesca, el turismo, la recreación y sirve como vía de comunicación y de intercambio comercial entre las comunidades que lo rodean. El agua que se vierte por la represa de Gatún se usa para generar energía eléctrica, que luego se utiliza en las propias instalaciones de la ACP. En este lago se encuentran las tomas de agua para las potabilizadoras de Monte Esperanza, Laguna Alta, Mendoza y Sabanitas, las cuales abastecen a parte de las ciudades de Colón, Arraiján y La Chorrera.

Sus principales tributarios son los ríos Chagres, Gatún, Ciri y Trinidad, además recibe aportes de otros 36 afluentes menores.



Embalse Miraflores

Figura 2. El lago Miraflores se formó en 1913, cuando se represaron las aguas de varios ríos pequeños en el extremo sur del Canal de Panamá. Estos ríos son: Grande, Cocolí, Caimitillo, Pedro Miguel y Cárdenas.

A pesar de ser el más pequeño de los tres embalses de la Cuenca, forma parte importante del cauce del Canal de Panamá, entre las esclusas de Pedro Miguel y Miraflores. Sin él, no se podría completar el recorrido de los barcos a través del Istmo.

El espejo de agua del embalse es de 3,94 Km² a una elevación promedio de 16,46 m. Almacena unos 2,46 Mm³ de agua, la cual es utilizada como apoyo en las operaciones de la esclusa de Pedro Miguel, y como fuente de agua cruda para el enfriamiento de las unidades termoeléctricas de la planta de producción de energía eléctrica de Miraflores.



Embalse Alhajuela

Figura 3. El lago Alhajuela surgió en 1935 cuando se construyó la represa de Madden en el curso medio del río Chagres. El caudaloso río tuvo que ser represado para amortiguar la fuerza de sus crecidas y evitar que se afectara el tránsito por el Canal de Panamá. Como embalse secundario, también ayuda a regular los niveles útiles del lago Gatún.

Sus principales tributarios son los ríos Chagres, Pequení y Boquerón, además de otras fuentes menores. Su altura promedio es 73.1 msnm, con variaciones entre los niveles 76.8 m y 57.9 m. La superficie del embalse en su máxima altura es de 50,2 Km². La capacidad de almacenamiento activo entre los niveles máximo y mínimo es de 651 Mm³.

Las aguas de este embalse se usan para generación de energía eléctrica, navegación, pesca y recreación. Además, se encuentra la toma de agua de la potabilizadora de Chilibre, de la cual se abastecen las ciudades de Panamá y Colón, y parte del corredor transístmico.

La División de Agua de la ACP cuenta con una amplia red de estaciones hidrométricas en los principales ríos, manteniendo un registro diario de los caudales. Las superficies de drenaje y los caudales promedios anuales para los principales ríos se presentan en el siguiente gráfico.

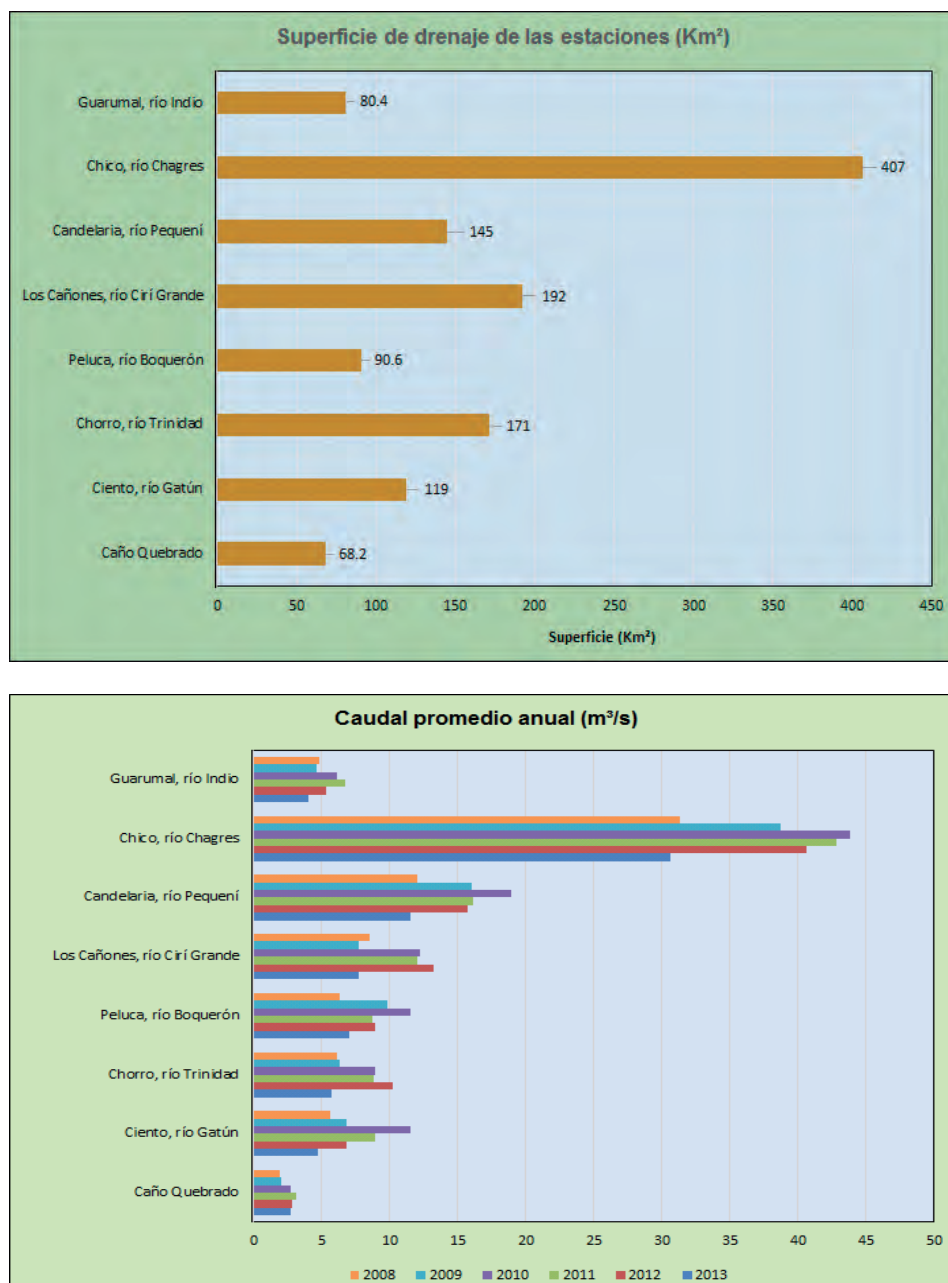


Gráfico 1. Área de drenaje y caudales promedio de los principales tributarios de la CHCP. Fuente: Sección de Recursos Hídricos, ACP 2012.

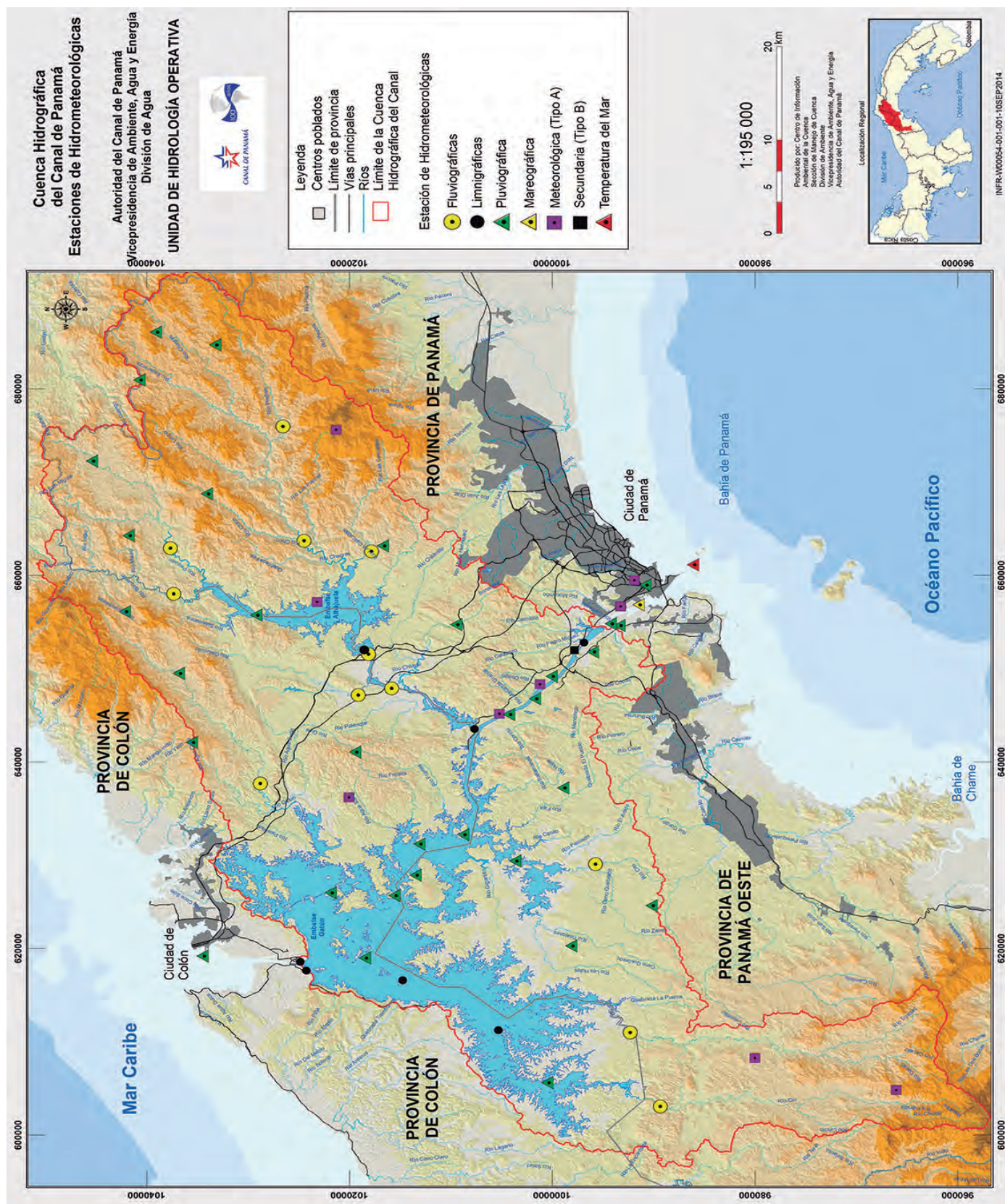


Figura 4. Mapa de Red de estaciones hidrometeorológicas de la CHCP. Fuente: ACP, 2014.

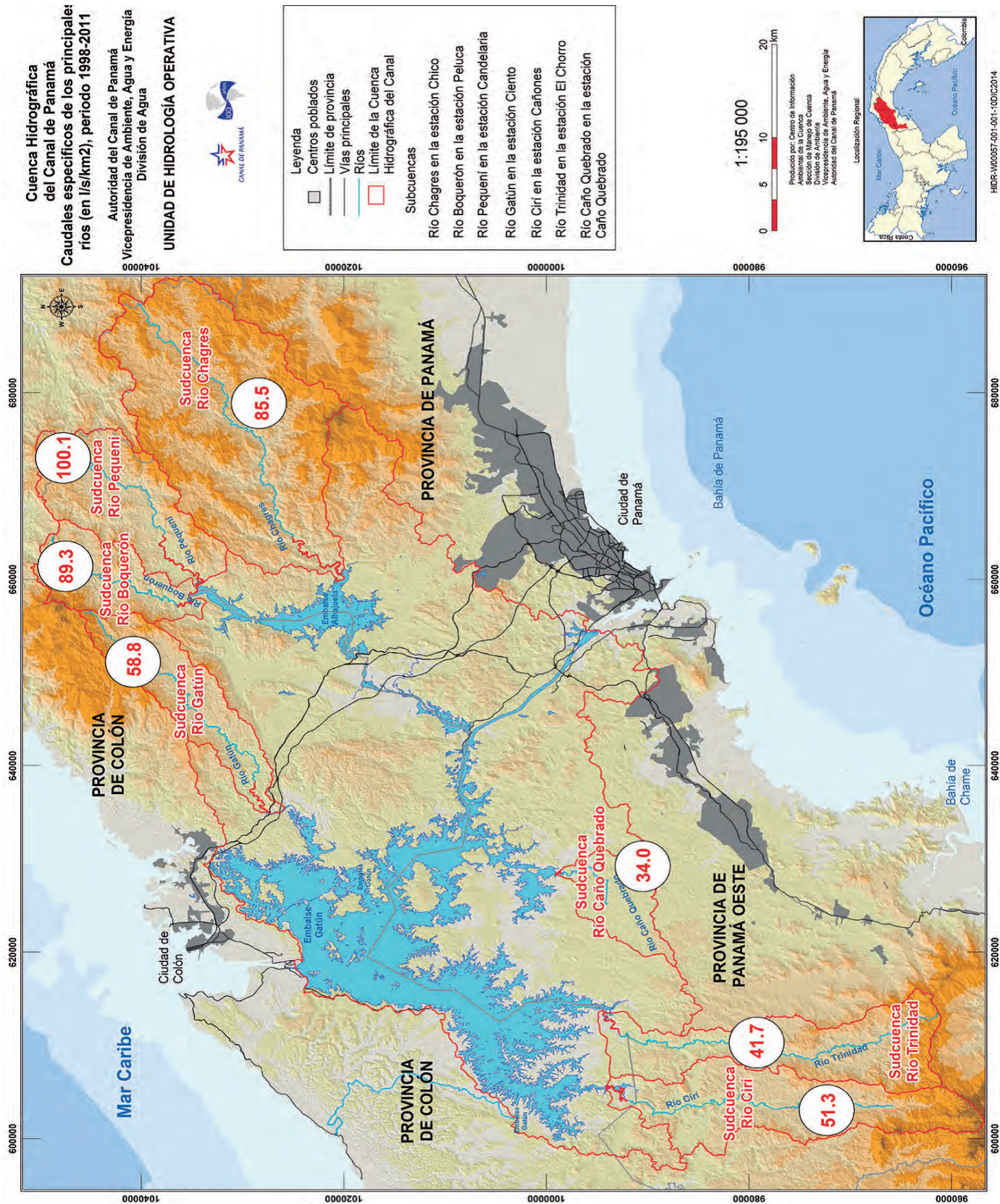


Figura 5. Mapa de caudales de los ríos principales de la CHCP. Fuente: ACP, 2014.

Usos del agua

Del balance hídrico superficial calculado para la Cuenca, en un periodo de 10 años (2003-2012), se estimó que la escorrentía superficial promedio multianual neta o agua disponible es de 5,510 millones de metros cúbicos (Mm³). Los volúmenes utilizados para las cuatro actividades principales se presenta en el gráfico 2.

El agua en la CHCP, además es utilizada con fines diversos, entre ellos: actividades agropecuarias, producción industrial y agroindustrial, pesca, recreación e investigación científica.

uso de agua extraída de la CHCP	Mm ³
a esclusajes	2585
b energía Eléctrica en Gatún	1601
c agua Potable	395
d vertidos en Gatún	929

Uso de agua extraída de la Cuenca del Canal de Panamá, promedio de 10 años (2003-2012) en millones de metros cúbicos (Mm³)

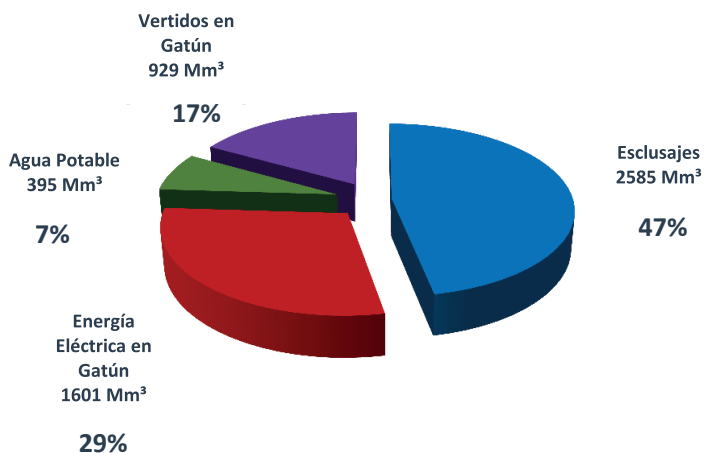


Gráfico 2. Usos de agua extraída de la CHCP. Fuente: Sección de Recursos Hídricos, ACP 2013.



Producción de agua potable

El 7 % del agua que escurre en la CHCP se utiliza para la producción de agua potable. La extracción promedio de los últimos 10 años se estima en 395 millones de metros cúbicos por año ($\text{Mm}^3/\text{año}$), o 101,717.3 millones de galones. Seis plantas potabilizadoras realizan la mayor captación. Las plantas de Miraflores, Mendoza y Monte Esperanza son operadas por el Canal de Panamá, mientras que las plantas de Chilibre y Sabanitas son operadas directamente por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales – IDAAN. La planta de Laguna Alta opera mediante concesión privada.

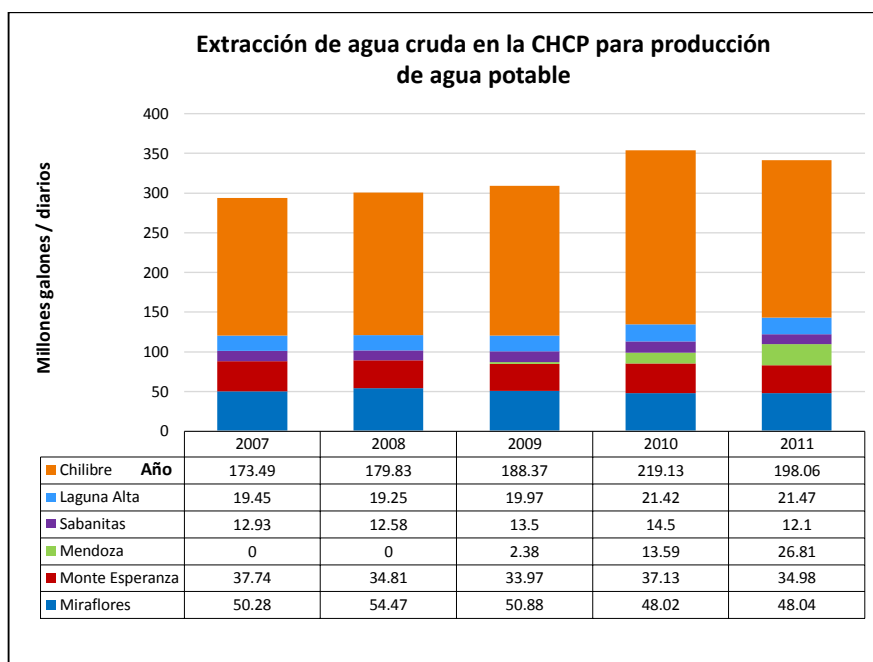


Gráfico 3. Extracción de agua cruda en la Cuenca para producción de agua potable por ACP - IDAAN. ACP, 2012.



Figura 6. Planta de agua potable de Mendoza. Foto CIAC - ACP, 2013.

La planta potabilizadora de Mendoza inició operaciones en octubre de 2009. Tiene una capacidad de producción de 40 millones de galones diarios. La demanda promedio para el año 2011 se situó en 26 millones de galones diarios. Luego de la inauguración de esta planta potabilizadora, 125 mil habitantes de La Chorrera y parte de Arraiján, reciben un suministro constante de agua potable. Esta planta ha venido a regularizar el servicio de agua en esta región del país.

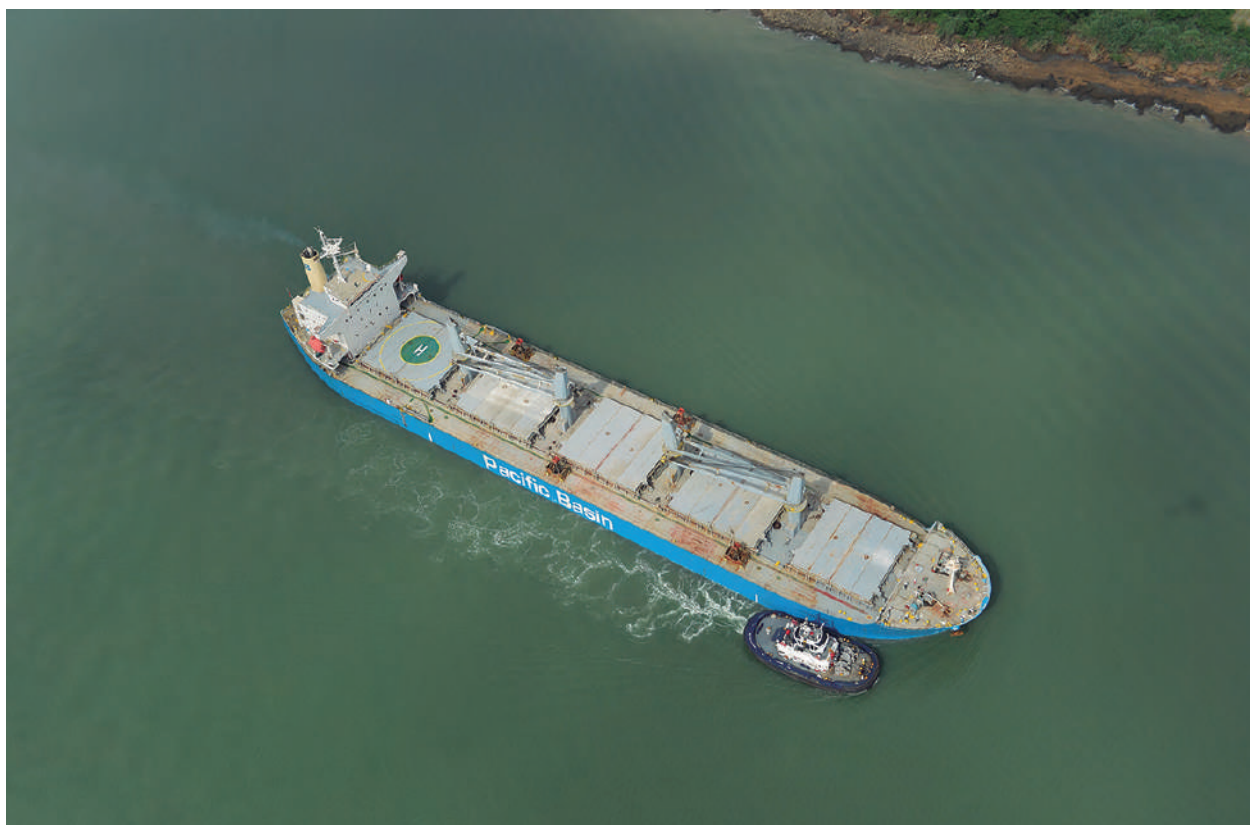


Figura 7. Tránsito por el Canal de Panamá. Foto: CIAC - ACP, 2013.

Navegación

De todos los usos que se le dan al agua que se produce en la CHCP, la navegación de buques a través del Canal es la que utiliza el mayor volumen. En promedio se dan unos 38,7 esclusajes diarios, lo que equivale a cerca de 8 Mm³ de agua por día. Esto representa un 58% del agua disponible.

Aunque este volumen guarda relación directa con el número de tránsitos, no resultan equivalentes, porque para ahorrar agua, varias embarcaciones pequeñas pueden compartir un sólo esclusaje.

Cuando el tercer juego de esclusas entre en funcionamiento en los próximos años, aumentará el número de barcos que transiten por el Canal y por consiguiente, se requerirá un mayor volumen de agua.



Figura 8. Planta eléctrica Madden - Embalse de Alhajuela. Foto EAC - ACP, 2013.

Generación de energía eléctrica

La generación de energía eléctrica es otro de los usos importantes para el agua en la Cuenca. La producción de electricidad se da en las plantas hidroeléctricas de Madden (embalse de Alhajuela) y de Gatún (embalse de Gatún). Esta generación no es constante, sino que se da cuando los niveles de los lagos es el apropiado. Se estima que se consume un promedio de 1,615 Mm³/año, lo que representa alrededor de un 30 % del total de agua producida por la Cuenca.

Cabe destacar que la mayor parte de la energía generada se consume en las propias instalaciones de la ACP, tanto en el Pacífico como en el Atlántico.

Concesiones de agua

Las concesiones de extracción de agua cruda en la Cuenca son otorgadas y administradas por la ACP, la cual lleva un registro de los volúmenes anuales extraídos por cada actividad productiva (Ver tabla 2). El agua concesionada tiene diferentes usos: potabilización, industria, agroindustria, agrícola, pecuario, hidroeléctrico, ecoturístico, entre otras.

Entre los años 2010 y 2011, la ACP y el MIDA, realizaron el inventarió en 31 subcuencas ubicadas en los sectores este y oeste de la CHCP, y de todas las actividades productivas que extraen y usan agua de esta Cuenca. Como resultado se registraron 416 productores que están extrayendo agua sin que medie una autorización expresa de la ACP. El volumen de agua extraído por estos productores es de 811,076.42 m³/año y el agua residual que son descargadas a los cuerpos de agua es de 401,812.81 m³/año.

Actualmente, se está legalizando el 8% de esos productores registrados. También, se está determinando el volumen de agua que extraen las comunidades de las 50 subcuencas que existen en la CHCP, con el objetivo de legalizar las tomas de agua de cada una de ellas que han sido autorizadas por la Junta Administradora de Agua (JAAR), y comités de agua organizados por el Ministerio de Salud (MINSA).

El registro de las concesiones de aguas en la CHCP, permite contabilizar y administrar los recursos hídricos, a la vez que facilita el proceso de registro y otorgamiento de nuevas concesiones. Se optimizan los recursos financieros y económicos al momento de procesar las solicitudes de concesiones de agua y la agilización de los trámites de aprobación de los acueductos rurales dentro de la CHCP, preservando el orden jurídico aplicable.

Volumen de agua extraída por actividad

Actividad	2010	2011
Industrial	816,159.30	982,371.38
Agrícola	50,582.00	90,486.72
Porcina	121,873.55	121,873.55
Comercial	71,859.80	79,626.24
Hidroeléctrica (*)	32,270,180.00	32,270,180.00
Totales	33,330,654.65	33,494,759.34

Nota: (*) las hidroeléctricas son turbinas pequeñas de pasadas y pertenecen a una empresa privada.

Tabla 2. Volumen de agua extraída de la CHCP por tipo de actividad.
Fuente: ACP - MIDA, 2011.



Figura 9. Proyectos de producción avícola y porcina, sector oeste de la Cuenca del Canal. Fotos: EACE, 2012.

Calidad de agua

La División de Agua, a través de la Unidad de Calidad de Agua, ejecuta el Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (PVSCA). El PVSCA comprende las aguas naturales en estaciones ubicadas en los ríos tributarios y embalses Gatún, Miraflores y Alhajuela. Genera datos e información sobre las condiciones fisicoquímicas y biológicas del recurso hídrico, para la mejor toma de decisiones respecto a políticas, programas y proyectos que coadyuven al uso sostenible, y la administración eficiente del agua que se utiliza para el abastecimiento de la población, la operación del Canal y otras actividades.

La Unidad de Calidad de Agua realiza los análisis de la calidad del agua potable producida por las plantas de Miraflores, Monte Esperanza y Mendoza. También, realiza el seguimiento de la calidad de las aguas residuales, participando en la caracterización y vigilancia de las diferentes descargas generadas en las operaciones de la ACP.

Dicha Unidad cuenta con su propio laboratorio de Calidad de Agua. Los resultados de estos análisis se presentan en informes anuales, los cuales aparecen en la página electrónica de la ACP.



Figura 10. Muestreo de calidad de agua en la CHCP. Foto: Unidad de calidad de agua, ACP.

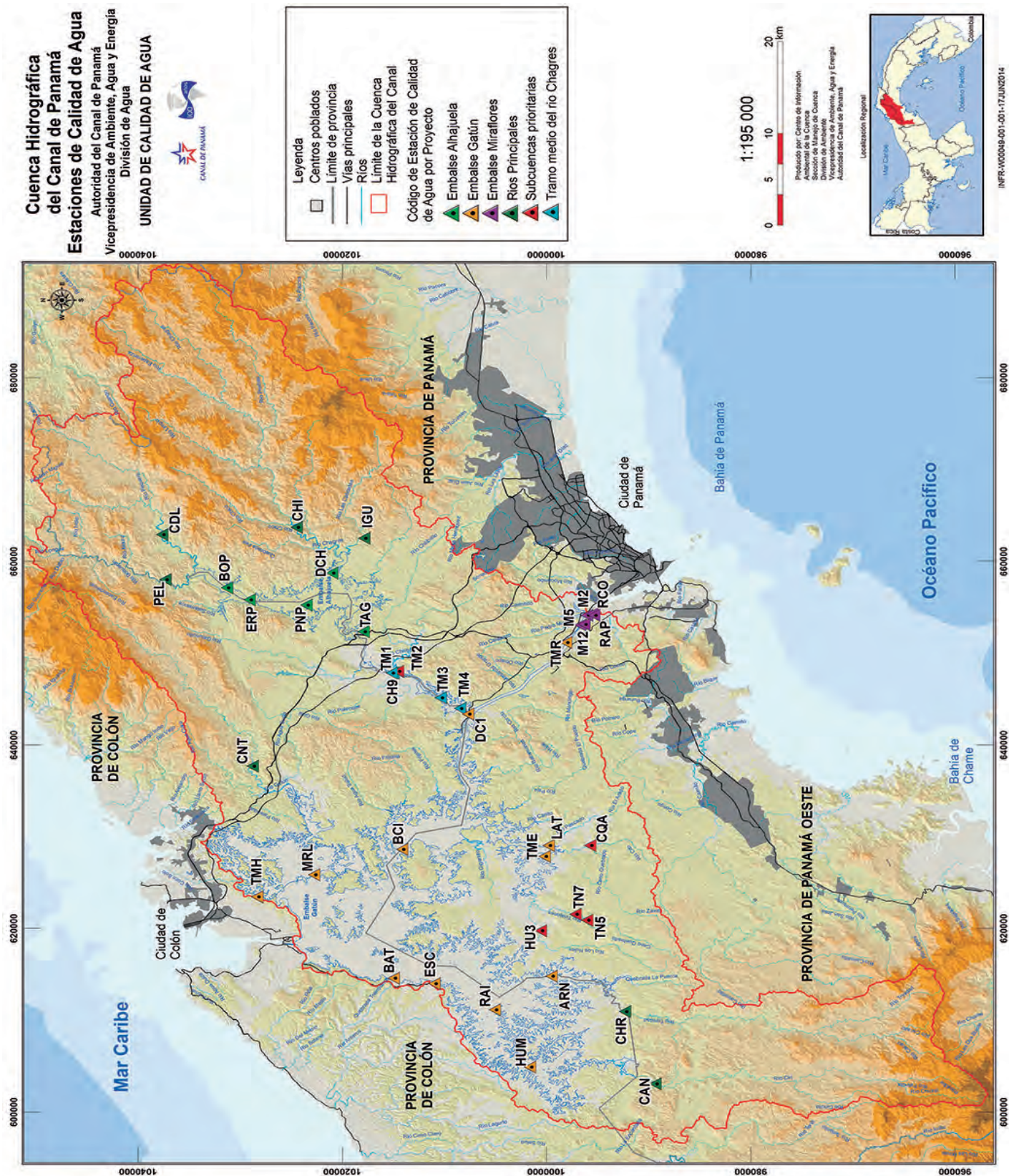


Figura 11. Mapa de estaciones de calidad de agua en la CHCP. Fuente: EAC - ACP.

En cumplimiento con la legislación sanitaria nacional, la ACP trabaja constantemente para asegurar que sus tres plantas produzcan agua segura para la población de las provincias de Panamá, Colón y el área oeste.

En la vigilancia de la calidad de agua potable se analizan más de 30,000 muestras en las evaluaciones diarias, mensuales y trimestrales de los procesos y productos de Miraflores, Mendoza y Monte Esperanza. Estos incluyen, entre otros, análisis para metales, compuestos orgánicos, pesticidas, cianobacterias, protozoarios y otros indicadores biológicos.

Índice de Calidad de Agua (ICA) periodo 2008-2010.

En el periodo 2008-2010, se obtuvieron 2,467 registros del ICA, de los cuales 1,026 corresponden al 2008, 994 al 2009 y 447 al 2010. En términos generales, 2,467 (100%) indican que la calidad del agua de la Cuenca es buena. De éstos, 372 (15%) se encuentran dentro de la categoría de calidad de agua excelente (entre 91 y 100) y 1,902 (77%), están en calidad de agua buena (entre 71-90), y 193 (8%) están en calidad de agua media (entre 51 y 70) (ver gráfico 4). De los registros de calidad excelente, la mayor parte proviene de los embalses Gatún y Alhajuela.

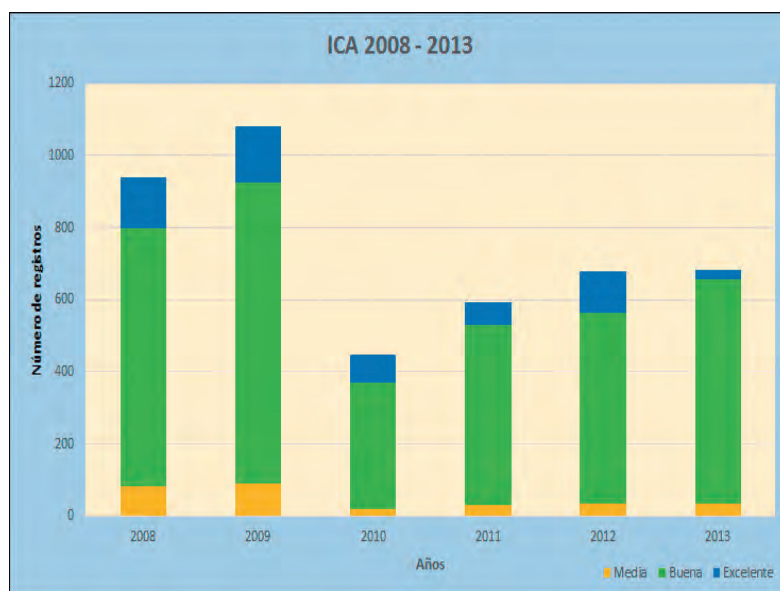


Gráfico 4. Resultados del ICA 2008-2013. Fuente: Unidad de Calidad de Agua, ACP. 2013.

En términos generales el ICA global (embalses de Gatún, Alhajuela, y ríos principales) se mantiene con pocas variaciones en la categoría de calidad de agua buena durante los años 2007-2010 (ver gráfico 5).



Gráfico 5. Resultados históricos del ICA global de la Cuenca 2007-2013. Fuente: Unidad de Calidad de Agua, ACP. 2013.

Erosión y sedimentación

La erosión es un proceso de naturaleza física y química que desgasta continuamente los suelos y las rocas de la corteza terrestre. Las partículas de suelo son transportadas aguas abajo por acción de las lluvias hacia el cauce de los ríos, lagos y embalses, proceso llamado sedimentación.

La mayoría de los procesos erosivos son resultado de la acción combinada de varios factores, como el clima (temperatura y precipitación), topografía, cobertura vegetal, características de los suelos y actividades humanas. La erosión puede darse debido a la acción de agentes (agua y viento) y procesos naturales que actúan a lo largo de millones de años en escala de tiempo geológica, o bien como el resultado de la acción antrópica. En este último caso, sus efectos se manifiestan en un tiempo menor.

Los principales factores que inciden en la erosión de los suelos en la Cuenca incluyen el patrón de lluvias, el tipo de suelos, las pendientes mayores de 15 grados, la deforestación y las técnicas no apropiadas de producción agropecuaria.

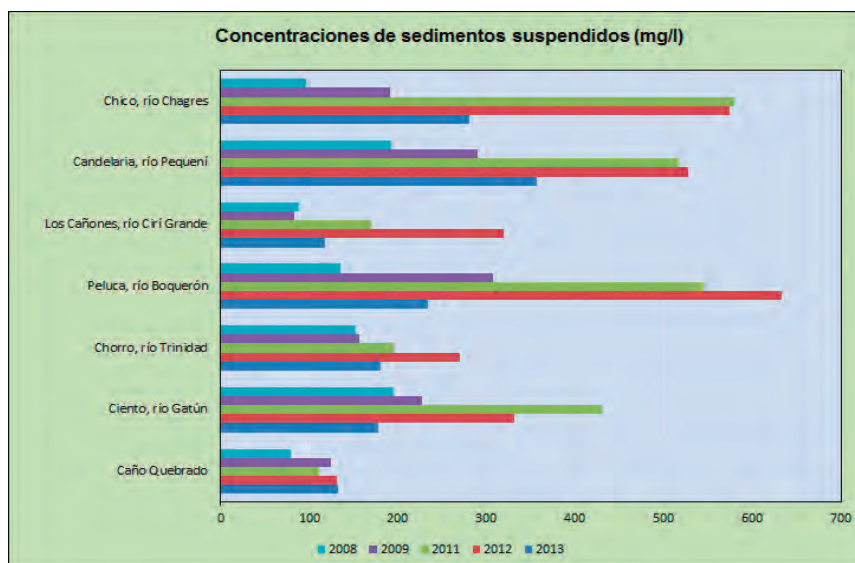


Gráfico 6. Sedimentos suspendidos en los ríos de la CHCP período 2008 - 2013. Fuente: Unidad de Calidad de Agua - ACP. 2013.

Los resultados de una batimetría realizada en el lago Alhajuela en enero de 2008, indican que las tasas de producción de sedimentos (que se usan como indicadores de la erosión en la Cuenca), han disminuido desde inicios de operación de este embalse hasta el 2007, en un orden de magnitud de tres veces y se han estabilizado durante los períodos (entre batimetrías) 1983-1997 y 1997-2008 en 352 y 544 t/año/km², respectivamente. En la del lago Gatún se han estimado tasas de producción de sedimentos para los períodos 1987-1997 y 1998-2007 con valores de 153 y 235 t/año/km².

Luego del 2007, las tasas de producción de sedimentos aumentaron debido a períodos de lluvias intensas que produjeron mayor escorrentía y un aumento en la ocurrencia de deslizamientos de tierra. El 2009 fue un año especialmente húmedo en las subcuencas de los ríos Boquerón y Pequení, las cuales registran un aumento entre el 50% y 65% sobre la producción promedio de sedimentos del periodo 1998-2007. En el 2010, ocurrió la Tormenta “La Purísima” de 7 al 9 de diciembre y otro evento importante del 25 al 27 de diciembre, que afectaron principalmente el sector noreste de la CHCP. Las tasas de producción de sedimentos suspendidos en los ríos Gatún, Boquerón, Pequení y Chagres aumentaron entre ocho y 10 veces el promedio del período 1998-2007. Estos fueron eventos extraordinarios con una baja probabilidad que se repitan pronto.

Tal y como se esperaba, en solo un par de años, la regeneración natural de estos bosques tropicales húmedos, propició que la vegetación cubriera los sitios de suelos desnudos expuestos por los deslizamientos de tierra y las tasas de producción de sedimentos empezaran a decrecer, como ha ocurrido en 2011 y 2012 en todas las estaciones. El buen manejo de las áreas protegidas, así como una disminución en la tasa de deforestación, ha favorecido esta recuperación natural.

Suelos



Uso actual y potencial del suelo

Dentro del término “usos del suelo” es preciso distinguir dos categorías: usos actuales y usos propuestos. Por su parte, los usos propuestos son lineamientos de desarrollo tendientes a potenciar la utilización de la tierra con base en sus bondades, limitaciones y relaciones con el resto de las actividades humanas en una región definida.

Los usos del suelo en la CHCP son descritos en la sección de Cobertura Vegetal del presente informe.

Para la CHCP existe una serie de normativas legales que definen el uso de los suelos. En primer lugar está la Ley No. 21 de 2 de julio de 1997, que aprueba el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Desarrollo y Conservación del Área del Canal. Esta Ley define los usos de suelo que se proponían para la región interoceánica, es decir, las áreas revertidas a la República de Panamá por los Estados Unidos de América, siguiendo los lineamientos de los Tratados Torrijos – Carter de 1977, y del resto de la CHCP.

En Panamá, las regulaciones relacionadas con el desarrollo urbano evolucionan desde la Ley No. 78 de 1941, hasta la formulación de la Ley de Ordenamiento, Ley No. 6 de 2006, pasando por los planes metropolitanos de Panamá, Colón y corredor Transístmico de 1997. Es necesario desarrollar y empoderar las instancias municipales, para validar procesos administrativos y ambientales sobre el territorio, que provoquen un equilibrio bajo criterios de sostenibilidad ambiental. Las instituciones con ingerencia en la CHCP deben considerar el tema del agua en sus planes como eje principal de generación de riquezas y base del bienestar colectivo de la región.

La creciente tendencia de desarrollo de los centros urbanos del país, genera desequilibrio en las áreas rurales, que viene acompañado de una importante migración de la población hacia las áreas cercanas a las ciudades más grandes en donde los asentamientos formales y no formales ocupan las tierras, bosques y ríos de los distritos de La Chorrera y Arraiján, en el oeste, y los de Chepo y Pacora, hacia el este.

Dicha Ley propuso cinco categorías de usos del suelo: Áreas Silvestres Protegidas, Áreas de Producción Rural, Áreas Urbanas, Áreas de Compatibilidad con las Operación del Canal y Áreas con Limitaciones y Restricciones de Uso. A su vez, estas categorías se dividen en 11 subcategorías, y en el caso de las Áreas Urbanas, se presentan tres nuevas subclasificaciones (ver figura 13).

En el 2006, la ACP, a través del entonces denominado Departamento de Seguridad y Ambiente, solicitó la Consultoría “Implementación del Plan Regional de Uso del Suelo de la Ley No. 21” con el objetivo de establecer la situación actual del territorio de la Región Interoceánica con relación a la implementación de las políticas y metas definidas en dicha Ley. Otros objetivos específicos eran: generar un mapa de uso actual del suelo, cuantificar y caracterizar la distribución espacial de los usos del suelo en la región en estudio, generar un mapa de conflicto que midiera la implementación de la Ley, caracterizar los niveles de implementación a nivel de las categorías de uso y caracterizar espacialmente los niveles de implementación.

Este Plan propuso designar al corredor transístmico como una “Área de Preocupación Crítica” para evitar la conurbación del mismo, e incluso que se estudiar la posibilidad de consolidar partes de éste como un Parque Nacional bajo la dirección de la ANAM (MIVI, 1997). Tales indicaciones son retomadas en trabajos posteriores, como el Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal (PMCC).

El proceso de urbanización en Panamá sigue las tendencias mundiales, acercándose vertiginosamente hacia una sociedad más urbana, lo que lo hace un asunto de interés nacional. El área metropolitana tiene una población aproximada de 1,522,570 habitantes, distribuidos entre los ejes del Pacífico (La Chorrera-Arraiján, corredor transístmico, San Miguelito y Ciudad de Panamá). Las metas de desarrollo es mejorar la oferta de servicios básicos y vivienda conservando el ambiente, reduciendo la contaminación y el consumo de energía.

El corredor Transístmico y el eje de desarrollo este-oeste son los espacios de más alto y dinámico crecimiento poblacional en el país; territorios y modelos de desarrollo que podrán impactar el futuro del Canal y el bienestar de la región, si no son atendidos bajo compromisos técnicos y políticos.

Para el año 2012, el MIVIOT había culminado los Planes Parciales de Ordenamiento Territorial (PPOT) para el corregimiento de Alcalde Díaz, Las Cumbres y Ernesto Córdoba, corregimiento ubicado parcialmente dentro del área este de la CHCP. Están en perspectiva de formulación de los PPOT para La Chorrera, Arraiján y Chilibre.

El MIVIOT en coordinación con la ACP, continuamente orientan al público acerca de los usos de suelo asignados en el Plan Regional y el Plan General de la Cuenca Hidrográfica del Canal, según la Ley No. 21 de 1997. Cuando se reciben denuncias sobre usos inapropiados, se hacen giras de inspección conjuntas a las áreas afectadas.

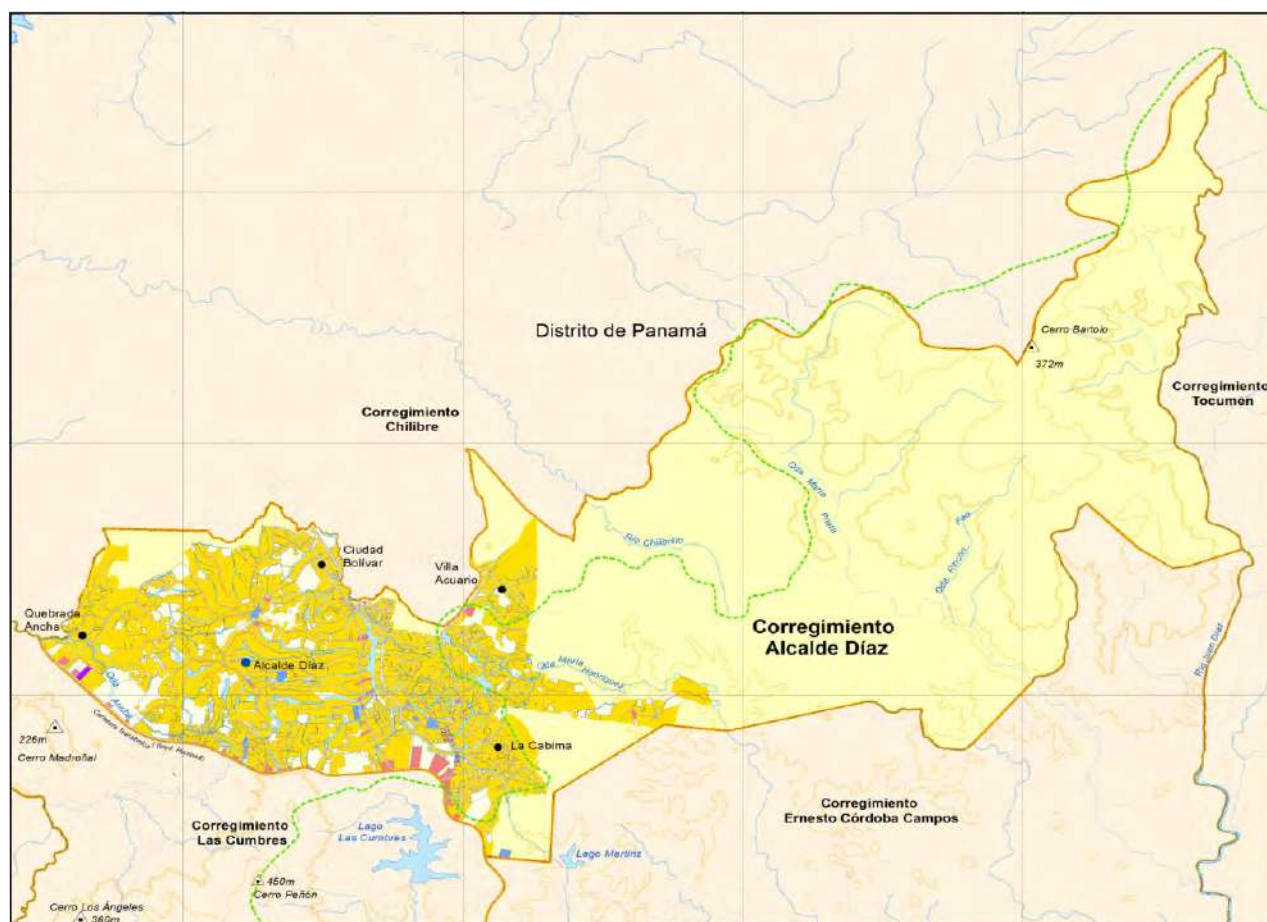


Figura 12. Mapa del plan de Ordenamiento de Alcalde Díaz. Fuente: MIVIOT, 2012.

En los siguientes mapas se presentan los usos propuestos para la CHCP según la Ley No. 21.

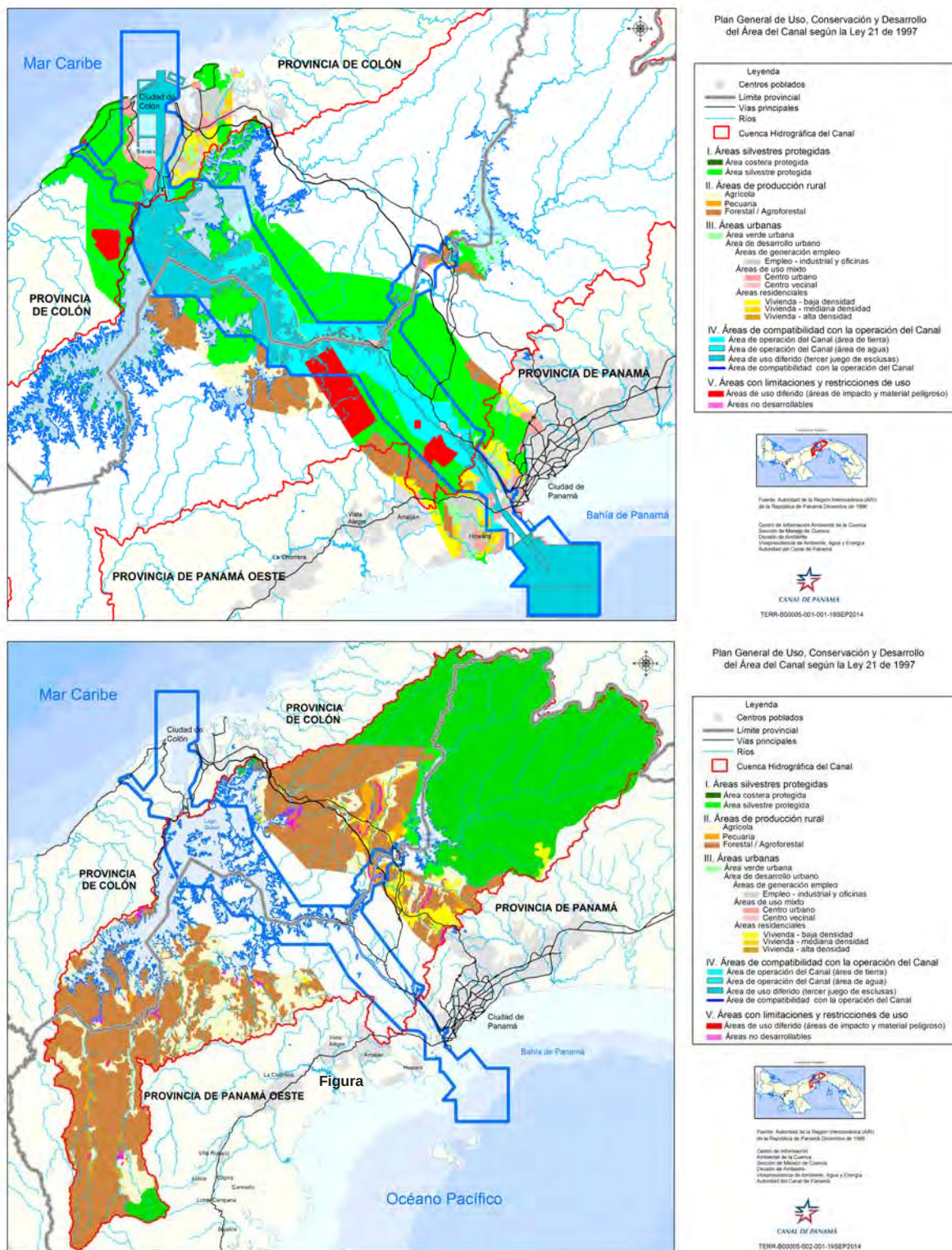


Figura 13. Mapas del Plan General y Plan Regional de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal según la Ley No. 21 de 1997.

Tipos de suelos

Los suelos presentes en la CHCP son típicos de las zonas tropicales. El clima húmedo y las temperaturas altas durante el año, han sometido estos suelos a procesos de lixiviación o lavado de sus bases intercambiables a través del perfil. El Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá (CATAPAN 1970), realizó el primer inventario completo de los suelos agrícolas de Panamá a nivel semi detallado, utilizando el sistema clasificación de los suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, encontrándose cuatro tipos de suelos en la Cuenca:



Oxisoles: Los más comunes en la CHCP, son arcillosos, granulares de color rojo amarillento, pardo rojizo o pardo oscuro; de medianamente profundos a profundos, con horizontes pobremente marcados, de buena permeabilidad y bajo contenido de materia orgánica; medianamente ácidos a muy ácidos y con contenidos bajos de bases intercambiables y de nutrientes, lo que determina una baja fertilidad natural y pobre productividad agrícola.



Inceptisoles: Se localizan en llanuras aluviales bajo condiciones de drenaje moderado o malo, acumulando así sílice y bases intercambiables. Su fertilidad natural es menor que la de los oxisoles y su uso agrícola está restringido por el mal drenaje interno y sus inundaciones periódicas. Están principalmente en las desembocaduras de los ríos.



Ultisoles: Son suelos ácidos de regiones húmedas, sometidos a una intensa lixiviación. Poseen pocas bases intercambiables y tienen acumulación de arcilla. Están en las áreas de bosques, aunque también se pueden encontrar en zonas de pastos surgidas por el desmonte.



Entisoles: Suelos formados recientemente sobre material parental muy resistente, con horizontes ócricos, álbicos y místicos. Generalmente se ubican en superficies jóvenes y en tierras aluviales.

Figura 14. Tipos de suelos en la CHCP. Fuente: CATAPAN, 1970.

En el año 2006, el Instituto de Investigación Agropecuaria (IDIAP), publicó la distribución de los suelos de Panamá basado en sus niveles de nutrientes. Según este informe, la mayoría de los suelos en la CHCP son de ácidos a muy ácidos. Hay suelos moderadamente ácidos alrededor del lago Alhajuela, a lo largo de las subcuencas de los ríos Gatún, Gatuncillo y Agua Sucia, así como en el tramo medio de la subcuenca del río Cirí. También indica que los suelos de la CHCP son pobres en fósforo y hierro, mientras que tienen niveles moderados de potasio. La fertilidad de estos suelos, medida por los métodos de cantidad de materia orgánica y por saturación de aluminio, en general es pobre, alcanzando niveles medios en parte de la subcuenca del río Chagres y de su afluente el río Limpio, así como en los tramos medios de las subcuencas de los ríos Cirí, Trinidad y Caño Quebrado.

Aire



El aire es puro en áreas naturales

La ACP ejecuta el programa de “Control de Emisiones a la Atmósfera (PCEA)” con el objetivo de controlar las emisiones provenientes de las operaciones corporativas a través del monitoreo de la calidad de aire en áreas operativas.

Monitoreo de aire

En coordinación con la Universidad de Panamá a través del Instituto Especializado de Análisis (IEA), monitorea la calidad del aire en áreas de propiedad de la ACP. Observándose que los valores están dentro de límites establecidos en la norma ACP, 2610-ESM-109, el anteproyecto de normas nacionales de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y las normas emitidas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS)-Organización Mundial de la Salud (OMS).

Sobre la base de este monitoreo, la ACP y la Universidad de Panamá establecieron un Índice de Calidad del Aire (ICAIRE), que provee información referente sobre los niveles de material particulado menores de 10 micras (PM_{10}) y su relación con la salud.

Como resultado de la medición de este Índice, desde el 2009 al 2013, se puede decir que la calidad del aire es buena en las áreas operativas de la ACP.

Calidad del aire en la ACP

Estaciones (*)	Contaminantes de Criterio	Concentración Promedio (**) ($\mu g/m^3$)	VALORES GUÍA	
			ACP (***) ($\mu g/m^3$)	USEPA (****) ($\mu g/m^3$)
Esclusas de Miraflores	PM_{10}	22.22	150	150
	NO_2	26.13	150	100
	SO_2	30.80	365	365
Esclusas de Gatún	PM_{10}	18.96	150	150
	NO_2	12.83	150	100
Notas:				
(*) Estación de monitoreo representativa de calidad del aire ambiente (EMRCA).				
(**) Promedio aritmético de tres años consecutivos.				
(***) Norma de calidad del aire ambiente 2610-ESM-109.				
(****) United States of America Environmental Protection Agency. www.epa.gov/air/criteria.html				

Tabla 3. Comparación con valores guía de calidad de aire en la ACP. Fuente: División de Ambiente, ACP. 2014.

La ACP, también realiza mediciones de las emisiones procedentes de las chimeneas existentes en la Planta Termoeléctrica de Miraflores (PTM) y de los vehículos de la ACP. Como resultado, se determinó que las emisiones procedentes de la PTM están dentro de los límites establecidos en la norma ACP, 2610-ESM-110 y de la norma del Banco Mundial. De igual manera, se determinó que anualmente el 95 % de los vehículos monitoreados cumplieron con los límites de los parámetros establecidos en la norma de la ACP, 2610-EAC-112 y el Decreto Ejecutivo No. 38 de 3 de junio de 2009.





Figura 15. Remolcador trabajando en el Canal de Panamá. Anualmente se monitorean sus emisiones. Foto: EAC, 2013.

Desde el 2009 hasta la fecha, se han realizado mediciones de emisión a las embarcaciones de la ACP (lanchas, remolcadores, barcasas, etc.) y se determinó que el combustible que utilizan cumple con el porcentaje del contenido de azufre establecido en el Anexo VI de MARPOL.

Todos los resultados del monitoreo de aire realizado desde el 2009 al presente, han sido recopilados en una base de datos incorporada al Centro de Información Ambiental de la Cuenca (CIAC). Además, estos resultados la ACP los entrega a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) en cumplimiento de las resoluciones y normativas indicadas a los Estudios de Impacto Ambiental de los proyectos relacionados con la Construcción del Tercer Juego de Esclusas y para contribuir en el fortalecimiento ambiental del país y al documento que elabora la ANAM para que Panamá mejore su Índice de Desempeño Ambiental (Inglés: *Environmental Performance Index*, siglas EPI).

Biodiversidad



La Cuenca del Canal posee una alta diversidad biológica. Muchos son los estudios hechos en esta región en los que se resalta esta condición. A continuación se presentan algunos datos relevantes sobre la composición de flora y fauna de la Cuenca.

Flora

En el proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal (PMCC, 1999), se estudió la situación, distribución y abundancia relativa de las especies de flora, la ubicación, la estructura y la diversidad de los bosques, así como conocer el impacto humano sobre la CHCP.

A lo largo de la Cuenca se establecieron 39 parcelas y ocho transectos, dos metodologías ampliamente usadas por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI). Las parcelas eran de distintos tamaños, 31 de 1 ha y ocho de 0.25 ha. Los transectos eran de 5 Km de longitud. En las parcelas se midieron todos los árboles mayores de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (dap), aproximadamente 1.30 m de altura sobre el suelo. Para conocer detalladamente el número de especies, en el centro de cada parcela de 1 ha se estableció una subparcela de 40 x 40 m en la cual se midieron todas las plantas de más de 1 cm de diámetro.

El estudio en las parcelas permitió diferenciar entre bosques maduros y secundarios, y determinar donde se encontraban distribuidos a lo largo de la Cuenca. La mayor parte de los bosques maduros se encontraban dentro de las áreas protegidas

Análisis de imágenes de satélite y de fotografías aéreas hechos en el SIG de la División de Ambiente para el mapa de vegetación 2013, permitieron establecer que la mayor parte de los bosques maduros se encuentran dentro del PN Chagres, existiendo algunos parches adicionales de estos bosques en sectores del PN Altos de Campana, PN Soberanía y Monumento Natural Barro Colorado. El resto de los bosques de la Cuenca son secundarios y en diferentes fases de maduración. La mayoría de estos bosques secundarios se encuentran a orillas de la vía interoceánica.



Figura 16. Flores de cuipo (*Cavanillesia platanifolia*) y de espíritu santo (*Peristeria elata*), flor nacional de Panamá. Fuente: Base de datos EAC - ACP, 2013.

Durante el PMCC se registraron más de 318,000 plantas individuales. Cada una fue marcada, catalogada y ubicada en mapas mediante coordenadas geográficas. Se identificaron 1,125 especies diferentes, 200 de ellas pueden considerarse raras, pues sólo se encontró una planta de cada una. Además, se registraron cinco especies nuevas para la flora de Panamá, todas ellas descubiertas en el filo de Santa Rita, en Colón, un área no protegida, lo que indica la urgente necesidad de darle alguna categoría de protección a este lugar.

Investigaciones realizadas por científicos nacionales y extranjeros en años recientes (STRI, 2011; ANAM, 2013), han permitido determinar que la diversidad y la densidad de especies de plantas se encuentran relacionadas a un gradiente de humedad que va de mayor a menor precipitación, desde el Caribe lluvioso hasta el Pacífico más seco. También influye la edad de los bosques. Los bosques maduros y húmedos del Caribe contienen mayor número de especies que los bosques menos húmedos del Pacífico.

Los sitios con mayor número de especies raras o endémicas fueron: Fuerte Sherman y el filo de Santa Rita (Colón) y Cerro Negro (Capira). Inventarios biológicos realizados por la División de Ambiente de la ACP en las áreas de Sherman y Gatún, han permitido determinar que ambos poseen también una gran variedad biológica.

Los datos obtenidos durante el PMCC y demás estudios que se han desarrollado en la Cuenca sobre la distribución y restricción geográfica de las especies vegetales son de suma importancia para los proyectos de reforestación con especies de árboles nativos que se llevan a cabo en la Cuenca, tanto por la ACP como por otros organismos.



Figura 17. Bosques alrededor de Fuerte Sherman y variedad de hongos creciendo en un bosque húmedo. Fotos: Base de datos de EAC - ACP, 2013.

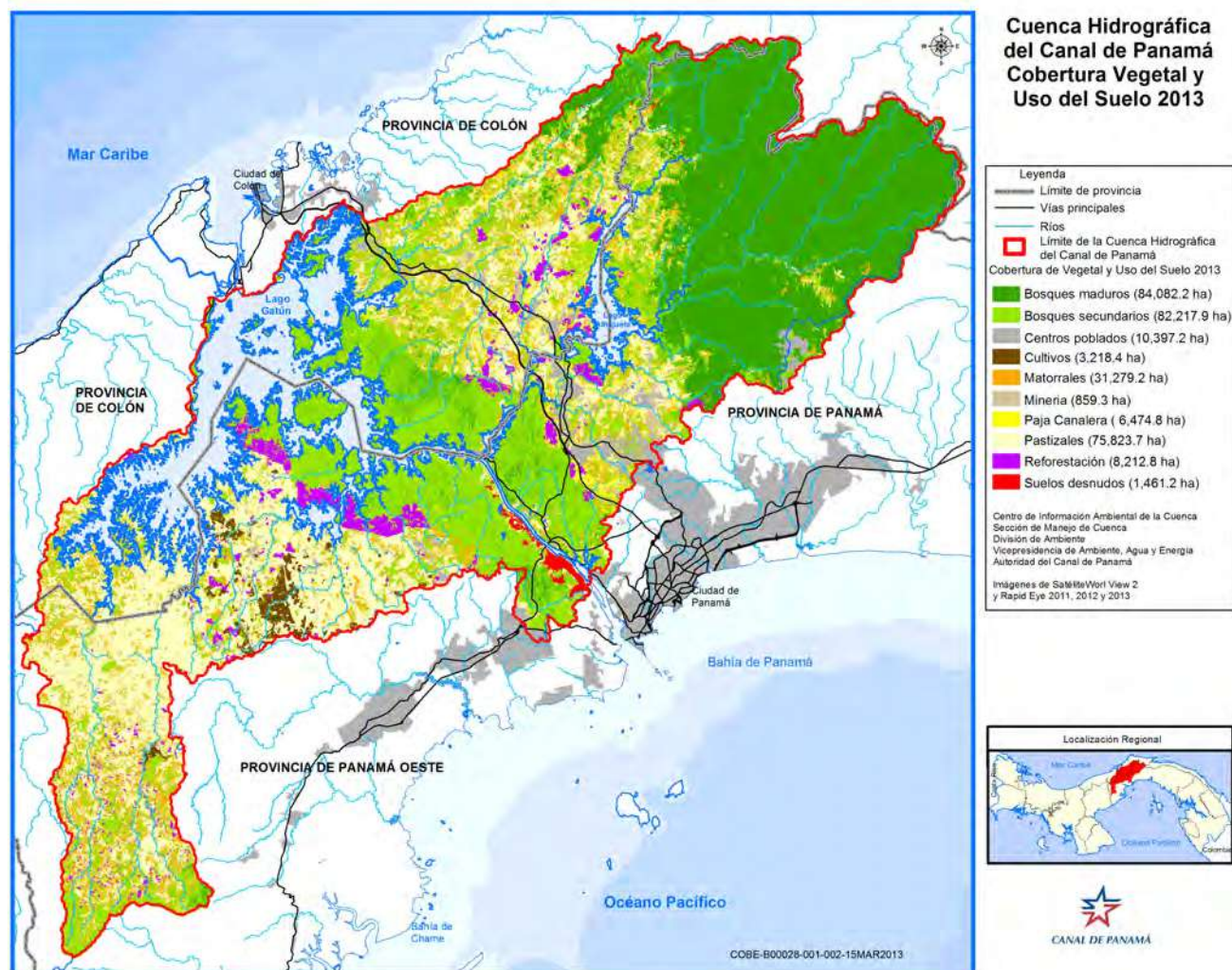


Figura 18. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo 2013 en la CHCP. Fuente: EAC-ACP, 2013.

Cobertura vegetal

La cobertura vegetal es la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre. Comprende una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales. Comprende desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. Se pueden incluir también las coberturas resultantes de la intervención humana sobre la cobertura vegetal natural.

La vegetación constituye un elemento esencial en el planeta debido a que las plantas absorben y reciclan nutrientes de la atmósfera, absorben agua de los suelos y transpiran parte de ella, producen oxígeno purificando así el aire. Además, la vegetación es la base de la cadena alimenticia que sustenta la vida sobre la Tierra y provee al ser humano de materiales industriales, medicinas, fibras, resinas y otros productos.

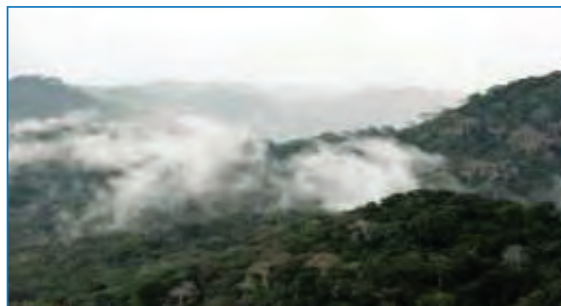
Cobertura vegetal y usos del suelo, 2008 y 2013				
Cobertura	Superficie (ha) 2013	2013	Superficie (ha) 2008	2008
Bosques maduros	84,082.2	24.3	85,609.2	24.8
Bosques secundarios	82,217.9	23.8	82,941.9	24.0
Matorrales y rastrojos	31,279.2	9.0	31,213.6	9.0
Reforestación	8,212.8	2.4	6,330.5	1.8
Paja blanca	6,474.8	1.9	6,946.8	2.0
Cultivos	3,218.4	0.9	1,996.4	0.6
Pastizales	75,823.7	22.0	77,874.7	22.6
Suelos desnudos	1,461.2	0.4	406.6	0.1
Poblados	10,397.2	3.0	10,218.7	3.0
Minería	859.3	0.2	488.3	0.1
Agua	41,292.6	12.0	41,292.6	12.0
TOTALES	345,319.3	100.0	345,319.3	100.0

Tabla 4. Cobertura vegetal y uso de suelo 2008 - 2013. Fuente: EAC-ACP, 2013.

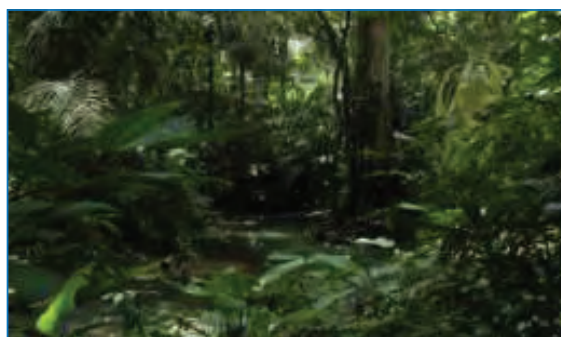
Para el año 2013, el 48.1 % de la CHCP estaba cubierta de bosques maduros y bosques secundarios. Si a esta cifra se le suma el 9.0 % de matorrales y rastrojos, y el 2.4 % de áreas reforestadas, se obtiene que un 59.5 % de la superficie de la cuenca está bajo una cubierta vegetal protectora (Ver tabla 4).

A continuación se describe cada una de las categorías de cobertura vegetal:

Bosques maduros: Cubren 24.8 % de la CHCP. Están formados por árboles altos, de copa densa y muchas epífitas, relacionados generalmente con sectores de relieve accidentado y con áreas que registran una alta precipitación. Se encuentran principalmente en los PN Chagres, Soberanía y Altos de Campana, así como algunos remanentes en las riberas del Canal.



Bosques secundarios: Ocupan un 24.0% de la Cuenca. Tienen árboles más bajos, de copas dispersas y sotobosque menos denso, aunque variado. Están localizados principalmente en las márgenes del Canal, específicamente en el PN Soberanía, el Monumento Natural Barro Colorado y en los antiguos polígonos de tiro, en algunos sectores del PN Altos de Campana y las nacientes de las subcuencas de los ríos Cirí y Trinidad.



Matorrales y rastrojos: Comprenden el 9.0% de la CHCP. Se ubican al oeste, en las subcuencas de los ríos Cirí y Trinidad, en los tramos medios de los ríos Los Hules y Caño Quebrado y en la península Gigante. El resto se encuentra en la margen occidental del lago Alhajuela y en pequeños parches dentro del PN Chagres, como el poblado de San Cristóbal, cerca de cerro Jefe. Esta vegetación está relacionada con procesos de regeneración natural en áreas donde se ha eliminado el bosque maduro y secundario.



Paja blanca (*Saccharum spontaneum*): Cubre el 1.9% de la Cuenca. Se ha propagado rápidamente en áreas abiertas, coloniza claros dentro de los bosques adyacentes a los herbazales y parcelas de cultivos que han sido abandonadas. Se encuentra principalmente en la región norte del distrito de Arraiján, a lo largo del corredor transistmico y bordeando el lago Alhajuela. Las áreas colonizadas por paja blanca han sido incluidas en los proyectos de reforestación de la ACP, para controlar su expansión y recuperar la cobertura boscosa.



Pastizales: Ocupan 22.6% de la CHCP. Están relacionados con la actividad ganadera y los procesos de potrerización de la Cuenca. Se ubican en la parte norte de La Chorrera, en las partes medias y bajas de los ríos Ciri y Trinidad, áreas rurales de Chilibre y Gatuncillo y bordeando el oeste del lago Alhajuela (Nuevo Caimitillo y Boquerón).



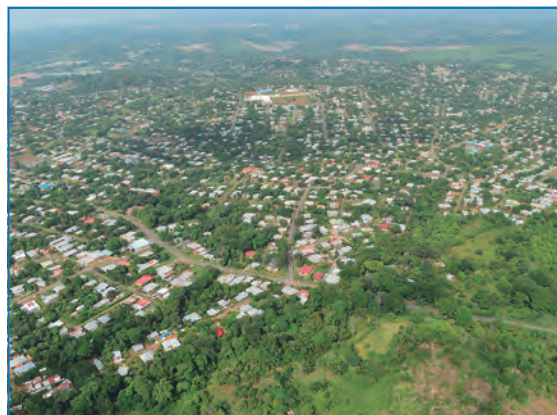
Cultivos: Cubren menos de 1.0% de toda la Cuenca. En su mayoría son de subsistencia, establecidos bajo el sistema de corte y quema. En los últimos años han proliferado áreas con cultivos intensivos, principalmente piña y sandía. Estos se concentran especialmente en varias comunidades al norte de La Chorrera (ríos Los Hules y Caño Quebrado).



Plantaciones forestales: Aunque representan un pequeño porcentaje todavía, han tenido un gran crecimiento en la región. Las de mayor superficie se localizan al norte de La Chorrera, y en los corregimientos de San Juan, Buena Vista, Salamanca y Santa Rosa, en el distrito de Colón. La especie más utilizada hasta ahora es la teca (*Tectona grandis*), sin embargo, la ACP está promoviendo la reforestación con especies nativas a través de su programa iniciado en 1998. A la fecha se han plantado cerca de 5 millones de plántones.



Otras coberturas: Entre las otras coberturas, la más importantes son las áreas pobladas que ocupan 103.97 Km². Los mayores centros poblados se localizan a lo largo del corredor transísmico, así como algunas comunidades en los distritos de Arraiján, La Chorrera y Capira. Las explotaciones mineras ocupan 8.59 Km² y se localizan en las áreas cercanas a Caimitillo, Gatuncillo y en el curso medio del río Chagres, donde se registran extracciones de piedra. Las aguas ocupan 412.92 Km² y corresponden, principalmente, a los lagos Gatún, Alhajuela y Miraflores.



Otros aspectos

En el estudio de cobertura vegetal se hace referencia también a la tasa de deforestación en la CHCP. Se establecieron los siguientes años de referencia: 1985, 1998, 2003, 2008 y 2013. Se hizo un análisis comparativo de la cobertura vegetal utilizando imágenes Landsat TM. El cálculo de las superficies se hizo usando una fórmula propuesta por la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

También se hizo la comparación de las coberturas vegetales de 2008 y 2013, empleando imágenes de satélite Landsat TM. El análisis indica que para el periodo 2003-2008 la tasa de deforestación en la CHCP fue de 0.06%, mientras que para el período 2008-2013, la tasa fue de -0.27%.

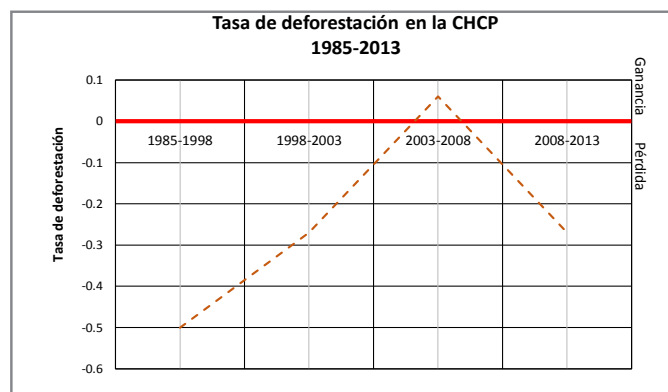


Gráfico 7. Tasa de deforestación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

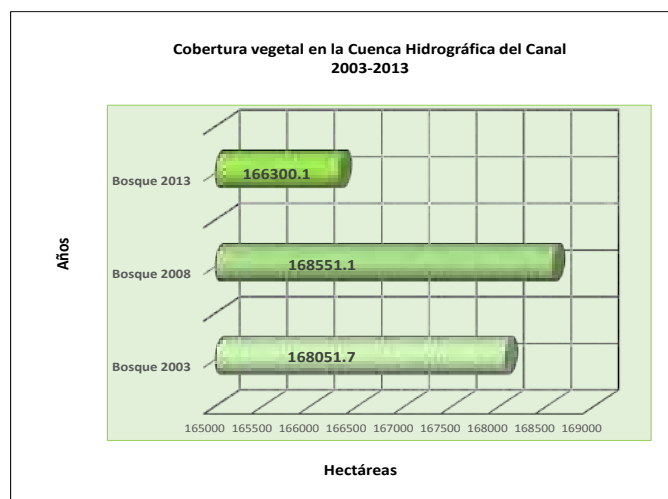


Gráfico 8. Tendencia de la cobertura vegetal en la CHCP. Fuente: EACE, 2013.

En términos generales, la cobertura boscosa de la Cuenca ha mostrado una tendencia favorable durante el período 2008-2013. La tasa de deforestación de -0.27, refleja un balance, con tendencia al equilibrio. La regeneración natural, sumada al impacto positivo de los programas de reforestación que realiza la ACP en colaboración con las comunidades y otras entidades, han compensado las pérdidas por deforestación, las causadas por el desarrollo de infraestructuras en las áreas del corredor Transistmico, y aquellas debidas a fenómenos climáticos extremos de los años 2010 y 2011.

Este enfoque de manejo participativo e integrado junto a los grupos de interés, ha jugado un papel importante en la conservación, la recuperación de la cubierta vegetal y en la protección de las fuentes de agua.

Al revisar la dinámica de cambio de uso de suelo, se puede observar que para el período 2008 – 2013, unas 330,564.87 ha de la Cuenca (lo que representa un 95.73 % de la superficie), no registraron cambios. Estas zonas que no presentaron mayores cambios se localizan, sobre todo, en áreas de las subcuencas de los ríos Chagres, Pequení y Boquerón, dentro del PN Chagres, y también en los grandes fragmentos boscosos ubicados en las márgenes del Canal, dentro del PN Soberanía, el Monumento Natural de Barro Colorado, los bosques existentes en los antiguos campos de tiro de Arraiján, y algunos fragmentos dentro del PN Altos de Campana.

Zona de cambio de uso de suelo Periodo 2008-2013 (en ha)

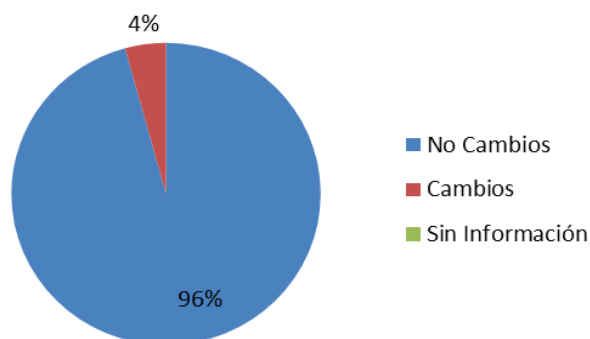


Gráfico 9. Zona de cambio de uso de suelo. Período 2008-2013.

Distribución espacial de cambio de bosques a otros usos de suelo en la CHCP Período 2008-2013

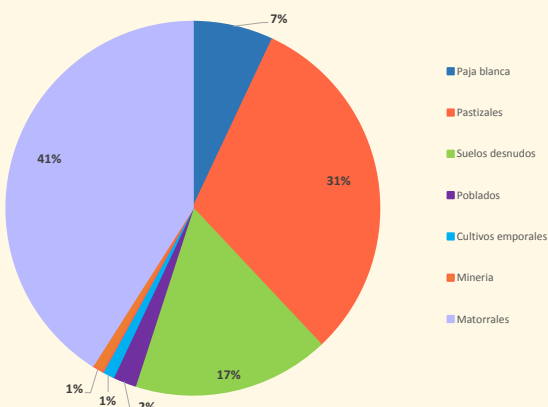


Gráfico 10. Distribución espacial de cambio de bosques a otros usos de suelo en la CHCP (2008-2013).



Para el período 2008-2013, el 4.27% de la CHCP (14,754.44 ha) sufrió algún cambio en la cobertura vegetal y el uso del suelo (ver gráfico 10). Esto es menor que el período 2003-2008, donde se reportó un porcentaje de cambio de 36.27%. Para el período 2008-2013, casi 96% (330,564.87 ha), se mantuvo inalterado, en comparación con 61.27% (211,933 ha) que no cambió durante el período 2003-2008. De estos porcentajes, la cobertura boscosa y los pastizales fueron las menos alteradas, mientras que las coberturas de cultivos, matorrales y rastrojos registraron mayores cambios, contribuyendo al aumento de la superficie vegetal.

Fauna

Múltiples estudios desarrollados desde el siglo XIX en la CHCP, permiten afirmar que esta es una de las regiones con mejor estado de conservación en todo el país, ya que cuenta con una alta biodiversidad faunística. Esto se debe a muchos factores, como: ubicación geográfica, régimen de lluvias, tipos de vegetación, temperatura, pero también en gran medida se debe a la existencia de seis áreas protegidas y una estación científica dentro de esta región. Estas áreas protegen a los ecosistemas del avance agrícola y urbano y permiten la existencia de corredores biológicos.

A continuación se detallan los diferentes grupos de animales que existen en la Cuenca.

Águila harpía



Aves

Los bosques tropicales del área de la Cuenca albergan una extraordinaria diversidad de aves, ostentando el récord mundial de número de especies de aves observadas durante un día (525 especies). Según datos del Instituto Smithsonian y de Audubón, en la CHCP existen alrededor de 580 especies de aves, un 60 % de las 976 especies reportadas en todo el país (Sociedad Audubón, 2013).

Podemos señalar que de las 52 especies de aves de importancia cinegética (utilizadas en actividades de cacería) en el país, 30 se encuentran en la región; entre estas el pavón (*Crax rubra*) y la pava cimba (*Penelope purpurascens*).

De las aproximadamente 265 especies de aves protegidas en Panamá (Según la Resolución AG-0051-2008), un alto porcentaje se encuentran en el área del Canal, incluyendo especies de gran interés como el águila harpía (*Harpia harpyja*) y la gallina de monte (*Tinamus mayor*).

Igualmente se han reportado cuatro de las 12 especies endémicas para Panamá, como el carpintero carirrayado (*Piculus callopterus*) y la tångara de monte (*Chlorospingus inornatus*).



Pájaro raqueta



Tucán

Durante el Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal (PMCC, 1999) se identificaron más de 450 especies de aves. De esas, 165 son especies propias del sotobosque, encontradas en siete fragmentos boscosos de diferentes tamaños. Entre el 84 y 99 % de las aves observadas en los fragmentos grandes eran especies que viven exclusivamente en los bosques, entre los que sobresale el saltarín cabecirrojo (*Pipra mentalis*), y el pájaro raqueta (*Momotus momota*). Los fragmentos pequeños de bosque mostraron una mayor proporción de especies migratorias y de especies adaptadas a los bosques alterados.

Angerh y Miró (2009), dicen que a pesar de que la pérdida de bosques conlleva a una disminución de las especies propias de este tipo de vegetación, estas son reemplazadas por otras especies que soportan ambientes alterados, como: plantaciones, rastrojos y pastizales. En este tipo de lugares hay especies como el azulejo (*Thraupis episcopus*), el pechiamarillo (*Tyrannus melancholicus*), la golondrina (*Tachycineta albilinea*), la cascocha (*Turdus grayi*), el cara-cara (*Milvago chimachima*) y el arrocero (*Sporophila nigricollis*). El tucán (*Ramphastos sulfuratus*) a pesar de que prefiere sitios boscosos, se le puede ver también en áreas abiertas.

En Inventarios biológicos realizados por la División de Ambiente, se han podido detectar cerca de las instalaciones de la ACP, otras aves también adaptadas a áreas que han sido intervenidas, como lo son: tiranolete (*Tyrannulus elatus*), sangre de toro (*Ramphocelus costaricensis*), tortolita común (*Columbina passerina*), oropéndola (*Psarocolius wagleri*), y el perico común (*Brotogeris jugularis*), que suele pasar en grandes bandadas.

Mamíferos

En la República de Panamá contamos con 250 especies de mamíferos, de las cuales 57 se encuentran en algún grado de protección de acuerdo a la Resolución AG-0051-2008 (ANAM, 2013). De ese total, se estima que dentro de la CHCP hay unas 160 especies.

El PMCC (1999) reveló que el número y variedad de mamíferos grandes disminuye bastante cuando se pasa de áreas protegidas a zonas alteradas, especialmente en las cercanías de poblados. Entre las especies más afectadas están el conejo pintado (*Cuniculus paca*), el venado corzo (*Mazama americana*) y el ñeque (*Dasyprocta punctata*).

Investigaciones realizadas por el STRI (2011) señalan que la cacería incide en los mamíferos, y en la composición de la vegetación debido al importante papel ecológico de los animales como dispersores de semillas. Existen especies de valor cinegético que utilizan esta zona como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el saíno (*Tayassu tajacu*) y el tapir (*Tapirus bairdi*). En áreas boscosas cerradas hay felinos como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el manigordo (*Leopardus pardalis*), entre otros. Este tipo de animales evita salir a áreas abiertas como potreros y zonas de cultivo, evitando el contacto con los humanos.



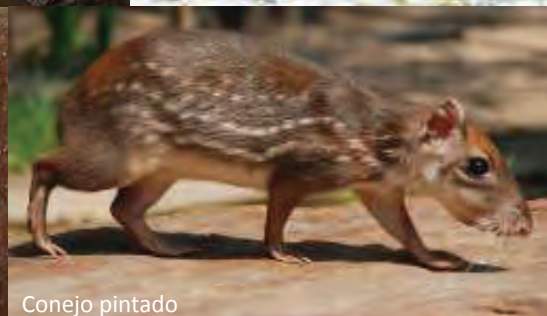
Tapir



Venado cola blanca



Muleto



Conejo pintado



Jaguar

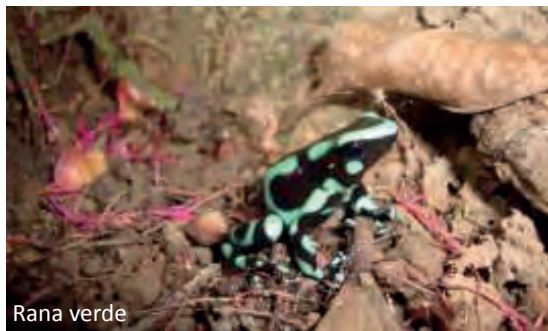
Anfibios

En Panamá se han registrado alrededor de 190 especies de anfibios, de las cuales unas 100 se reportan en el área de la Cuenca (Ibáñez, 2013); incluyendo especies de gran interés para la conservación, debido a su estrecho ámbito de distribución, siendo endémicas de nuestro país, como es el caso de *Atelopus zeteki* (rana dorada), *Bolitoglossa schizodactyla* (salamandra), *Atelopus limosus* (sapo limoso) y *Pristimantis museosus* (rana musosa). Otras especies importantes encontradas en la CHCP son: la rana túngara (*Engystomops pustulosus*), la rana toro (*Leptodactylus pentadactylus*), la rana verde (*Dendrobates auratus*), y las ranas de cristal (de la familia *Centrolenidae*).

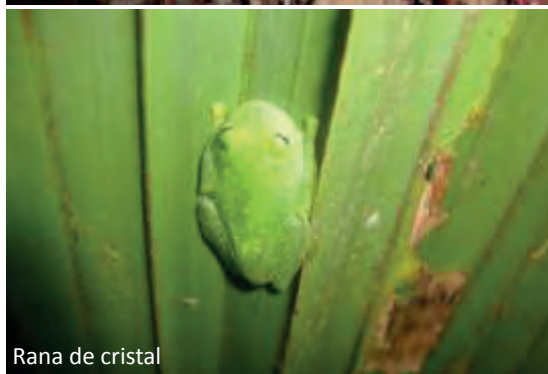
Desde el PMCC se mostró preocupación por la desaparición de especies de anfibios en la Cuenca, como había estado ocurriendo en el occidente de la República de Panamá. Esto se debe a una infección fungosa cutánea conocida como quitridiomicosis, causada por el *Batrachochytrium dendrobatidis*. Estudios recientes realizados por científicos del STRI (Ibáñez, 1999; STRI, 2011), indican que la afectación ha tenido un importante efecto en la declinación de poblaciones de anfibios. El hongo ha atacado fuertemente en sitios como El Valle de Antón y Cerro Negro, muy cerca al PN Altos de Campana. La rana dorada y otras especies endémicas están siendo ahora criadas en cautiverio para evitar el peligro crítico de extinción (ANAM, 2011).



Salamandra



Rana verde



Rana de cristal



Rana dorada



Rana arlequín



Tortuga de agua



Equis



Babillo

Reptiles

Los reptiles constituyen un grupo importante. Panamá cuenta con alrededor de 240 especies registradas, cerca de la mitad de ellas reportadas para la CHCP (Ibáñez, 2013). El grupo de las serpientes es el más numeroso, incluye especies endémicas de Panamá como *Rhadinæa sargenti*, *Micrurus stewarti*. Igualmente es común encontrar especies como la boa (*Boa constrictor*), serpiente equis (*Bothrops asper*), bejuquillas (géneros *Oxybelis* y *Leptophis*), tortugas acuáticas (géneros *Trachemys* y *Kinosternon*), lagartijas (*Anolis spp.*), babillo (*Caiman crocodylus*), entre otros.



Boa

Fauna acuática

El principal y más completo estudio sobre la fauna acuática existente en la CHCP fue el inventario biológico conducido por la Universidad de Panamá (1995). Los resultados mostraron que la región béntica profunda del lago Gatún está dominada por tres taxones: gasterópodos (caracoles), pelecípodos (almejas) y anélidos-oligoquetos (lombrices acuáticas). Los gasterópodos estuvieron representados principalmente por los géneros *Melanoides*, *Potamopyrgus*, *Gyraulus* y *Lyogirus*. Los pelecípodos por *Corbicula*, *Musculium* y *Sphaerium*. Entre los anélidos-oligoquetos predominó el gusano tubificado. Recopilaciones posteriores realizadas durante la preparación de los Informes Nacionales de Biodiversidad (ANAM, 2007; ANAM, 2010), se ha confirmado que esos mismos grupos y taxones siguen siendo los más abundantes.

En otros estudios realizados (Águila, 2010), se reporta que en orden decreciente los otros grupos importantes en nuestros ríos y lagos son: los insectos acuáticos, los nemátodos (gusanos redondos), los crustáceos (cangrejos y camarones) y los moluscos (caracoles y almejas). En el lago Gatún los órdenes más abundantes entre los insectos acuáticos son: *Trichoptera*, *Ephemeroptera*, *Diptera* y *Odonata* (Águila, 2010). Algunos grupos de insectos y de nemátodos son utilizados como indicadores de calidad de las aguas. En ambientes con buena calidad de agua los copépodos son abundantes y los nemátodos pocos, pero en ambientes contaminados la relación se invierte (De Pauw, 2006). La especie más abundante y frecuente entre los crustáceos fue el cangrejo *Callinectes toxotes*, mientras que entre los moluscos, solo se reporta una especie, la *Pomacea zeteki*, introducida accidentalmente al lago Gatún en 1983.

En los sistemas acuáticos de la Cuenca del Canal se dan algunas condiciones interesantes desde el punto de vista ecológico. La *Hydrilla verticillata* y la *Chara sp.*, son las plantas más difundidas y con mayor biomasa, principalmente en el lago Gatún, dificultando el transporte sobre todo en botes con motores fuera de borda. El *Pomacea* es muy voraz y tiene preferencia por la hidrila, por lo que se ha convertido en un agente de control muy eficaz para esa planta en los lagos (STRI, 2012). De allí que su dispersión es propiciada por los propios pescadores pues les facilita la navegación. Sin embargo, en varias partes de lago, la chara está reemplazando a la hidrila, lo que a largo plazo podría representar un nuevo problema, ya que no tiene control biológico conocido.



Camarón de río



Caracol



Poliquetos

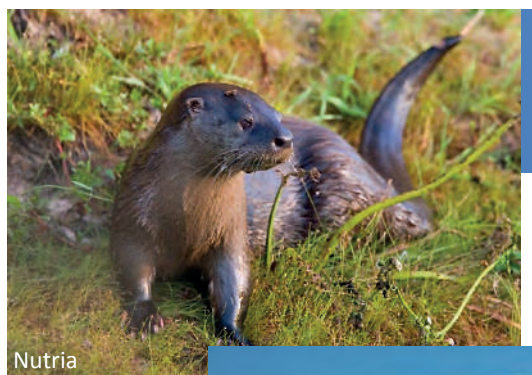
En cuanto a peces, durante el estudio de la Universidad de Panamá se colectaron 26 especies de peces (nueve periféricas o marinas y 17 de agua dulce) pertenecientes a 16 familias (siete periféricas y nueve de agua dulce). La especies dominantes fueron las siguientes: *Cichla ocellaris* (sargento), *Hoplias microlepis* (pejeperro), *Brycon chagrensis* (sábalo pipón), *Cichlasoma maculicauda* (mojarra), *Curimatus magdalenae* (bocachica) y *Rhamdia guatemalensis* (barbudo). Entre estas cuatro especies dominantes sumaron un 89.6% de las capturas del estudio.

Todas las especies colectadas en el estudio habían sido registradas en trabajos anteriores, excepto cuatro nuevas especies exóticas de reciente introducción en la Cuenca, como lo son: *Astronotus ocellatus* (oscar), *Colossoma macropomum* (colosoma), *Cyprinus carpio* (carpa común) y *Oreochromis niloticus* (tilapia nilótica).

El mismo estudio señala que el tamaño de los lagos Gatún y Alhajuela y la presencia en ellos de especies valiosas para el consumo humano, han permitido el desarrollo de actividades pesqueras en tres categorías: de subsistencia (con 50% de la pesca total), deportiva (30%) y comercial (20%). La especie más importante en las tres categorías es el sargento (*Cichla ocellaris*), especie introducida de forma accidental en el lago Gatún en 1967, cuya producción anual se estima entre 150 y 300 toneladas métricas (TM) para el lago Gatún y entre 20 y 50 TM para el lago Alhajuela.

El grupo de los mamíferos acuáticos en la CHCP es pobre. Los estudios indican que sólo una de las especies en el área es auténticamente acuática: el manatí (*Trichechus manatus*). Esta especie fue introducida en el lago Gatún en 1962, en el área de Gamboa, en la desembocadura del río Chagres. Esta especie se ve amenazada por la cacería y se han reportado casos de animales muertos que presentan heridas causadas por las hélices de los botes.

También existen otras cinco especies de mamíferos semiacuáticos: la zorra de agua (*Chironectes minimus*), la nutria (*Lontra longicaudis*); el capibara (*Hydrochoerus isthmius*) y dos pequeños ratones arroceros (*Oryzomys couesi* y *Oryzomys alfaroi*). La población de la nutria ha aumentado desde la introducción del pez sargento y se encuentra distribuida en gran parte de la Cuenca, tanto en los lagos principales, ríos y tributarios menores. Por su parte, el capibara llegó al lago Gatún desde las ciénagas de Pacora en 1960 y se ha dispersado a ambos lados del Canal en áreas húmedas y herbáceas. Las dos especies de ratones, son de amplia distribución tanto en la Cuenca como a nivel regional. Estas otras especies tienen gran habilidad para hacer sus madrigueras en bancos de arena y sedimento a orillas de ríos y quebradas.



Nutria



Manatí

Áreas protegidas

En la Cuenca del Canal se encuentran seis áreas protegidas y un monumento natural, que en conjunto ocupan el 39.46 % del territorio de la misma. En el gráfico 11 podemos ver las superficies dentro de la CHCP. El PN Chagres es por mucho el más grande dentro de la Cuenca, y representa el 75% de todas las áreas protegidas. Los PN Altos de Campana, Camino de Cruces, Chagres y Portobelo así como el Área Recreativa del Lago Gatún, tienen solo parte de su territorio dentro de la Cuenca, mientras que el PN Soberanía y el Monumento Natural Barro Colorado, se encuentran totalmente dentro de la Cuenca.

Dentro de cada una de estas áreas protegidas, hay una combinación de usos de suelo y coberturas boscosas.

En los gráficos de las siguientes páginas se describen los porcentajes de cada una de las coberturas del territorio que cada área protegida tiene dentro de la CHCP, basado en el Informe de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo (ACP, 2013).

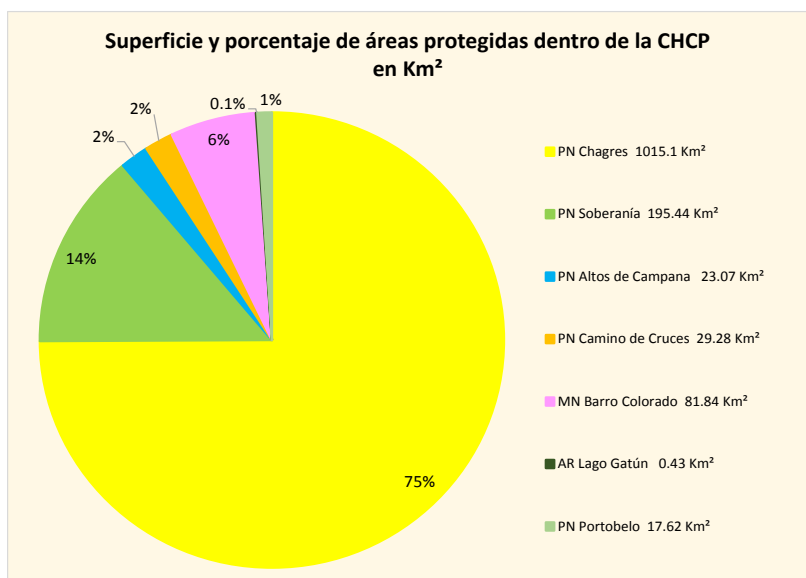


Gráfico 11. Superficie y porcentaje de las áreas protegidas en la CHCP. Fuente: EAC, 2013.



Jacinto de agua

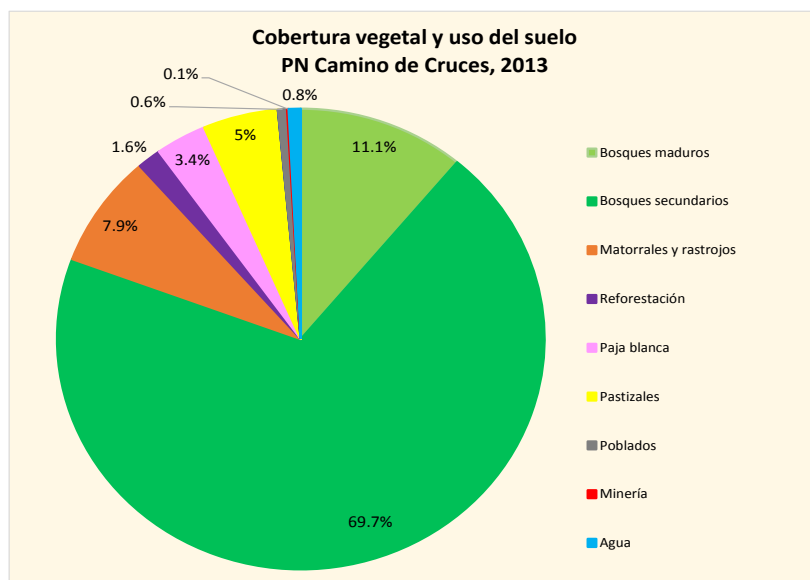


Gráfico 12. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Camino de Cruces 2013. Fuente: EAC, 2013.

La cobertura de bosque de este parque nacional constituye el 1.4% de la cobertura boscosa de la cuenca y el 2.15% de los bosques dentro de las áreas protegidas.

Este parque está cubierto principalmente por bosque secundario (69.7 %), bosque maduro (11.1%), matorral y rastrojo (7.9%) y además de otras coberturas menores como los pastizales (4.7%), paja blanca (3.4%), agua (0.8 %)



Araña de seda

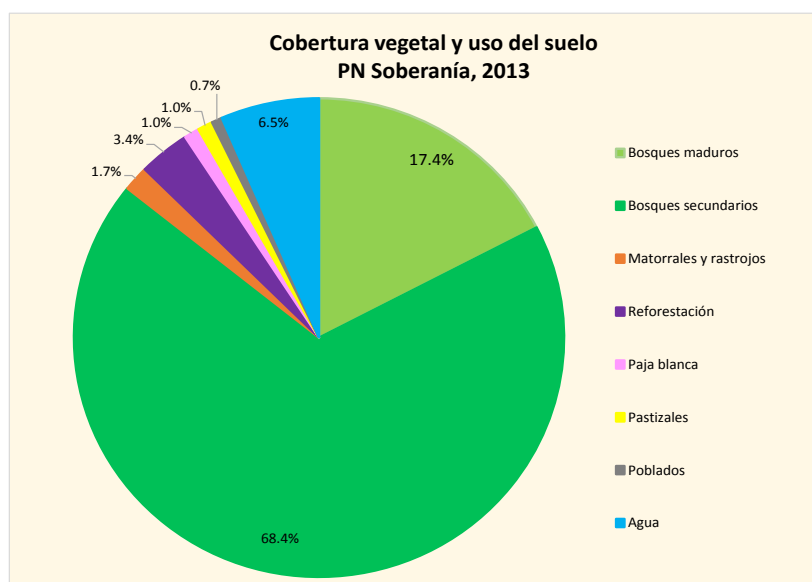


Gráfico 13. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Soberanía 2013. Fuente: EAC, 2013.

En este parque se encuentra el 10.7% de la cobertura boscosa de la Cuenca y el 15.2% de los bosques comprendidos dentro de las áreas protegidas de esta región.

La mayor superficie de este parque está cubierta por bosque secundario (68.4 %) y bosque maduro, (17.4%). Es la segunda área protegida con mayor cantidad de bosque (167.52 km²) en la Cuenca, después del parque Chagres. Además, tiene la mayor cantidad de bosque secundario (43.1%) de todas las áreas protegidas, y el 16.2% de todos los bosques secundarios de la Cuenca.



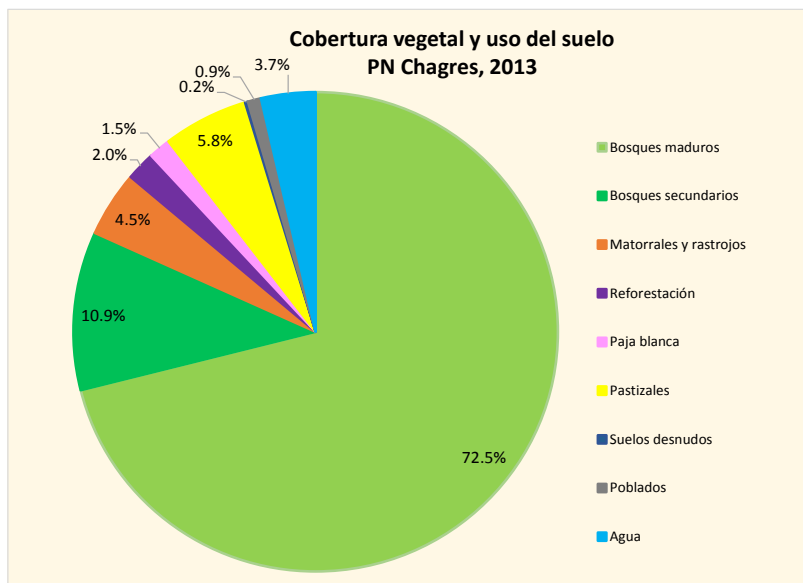


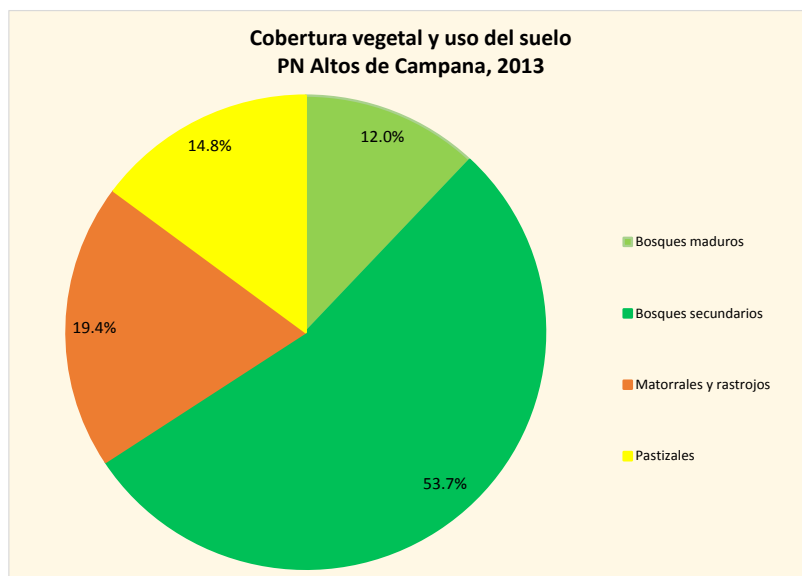
Gráfico 14. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Chagres 2013. Fuente: EAC, 2013.

El PN Chagres alberga el 50.86 % de toda la cobertura boscosa de la Cuenca. La mayor superficie de este parque (735.52 Km²) está cubierta por bosques maduros, lo que representa el 72.5% de la totalidad de esta área protegida y el 87.48% de los bosques maduros en toda la Cuenca.

Además presenta: bosques secundarios (10.9%), pastizales (5.8%); matorrales y rastrojos (4.5%), agua (3.7%), paja blanca (1.5%), reforestación (0.2%), suelo desnudo (0.2%).



Gato solo



Esta área protegida cuenta con el 1.38% de la superficie boscosa de todas las áreas protegidas en la Cuenca y el 0.91% de todos los bosques de la Cuenca.

En orden descendente la cobertura vegetal está distribuida de la siguiente manera: 53.7% de bosque secundario, 19.4% de matorral y rastrojo, 14.8% de pastizales y 12% de bosque maduro. Vale destacar que en este parque se encuentran áreas de pastizales naturales, los cuales se deben al tipo de suelo, que no permite el crecimiento de otro tipo de vegetación. No hay poblados en la parte del parque que está dentro de la Cuenca del Canal.

Gráfico 15. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Altos de Campana 2013. Fuente: EAC, 2013.



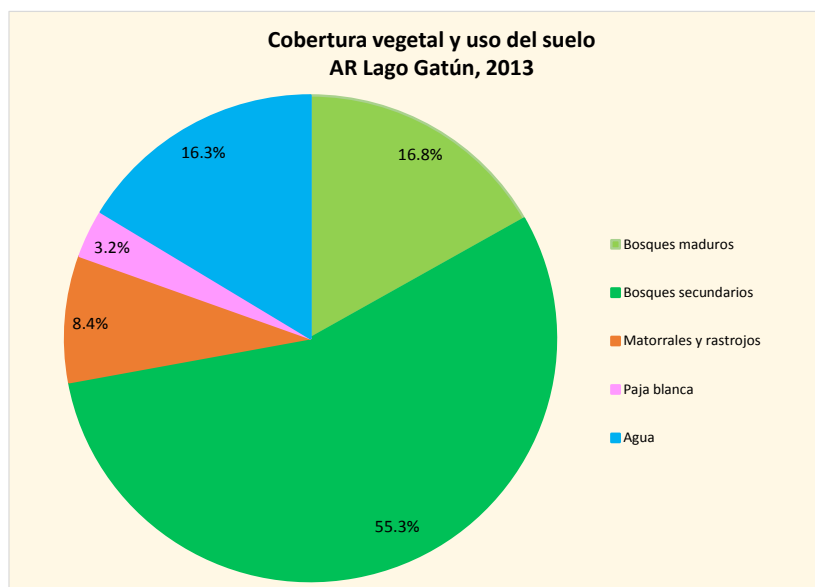


Gráfico 16. Cobertura vegetal y uso del suelo AR Lago Gatún 2013. Fuente: EAC, 2013.

Esta área protegida es la que tiene menor superficie dentro de la cuenca (solo 0.43 Km²). De estos, el 55.3% son bosques secundarios, 16.8% bosques maduros, 16.3% agua, 8.4% matorrales y rastrojos, y 3.2% son paja blanca. No hay poblados en esta área.

Los bosques maduros de esta área se encuentran bien protegidos, representan el 0.03% de la superficie boscosa de las áreas protegidas en la Cuenca y el 0.02% de todos los bosques de la Cuenca.



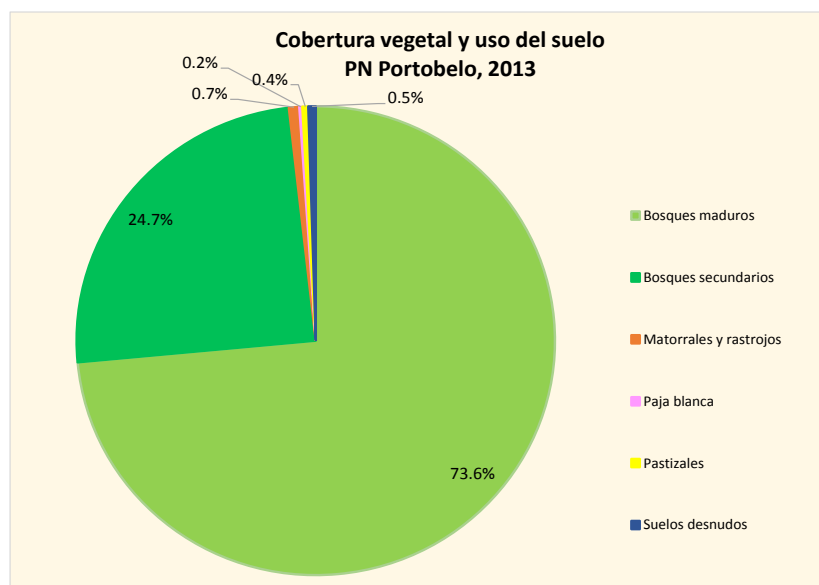


Gráfico 17. Cobertura vegetal y uso del suelo PN Portobelo 2013.

Esta área protegida cuenta con 1.57% de la superficie boscosa de las áreas protegidas en la cuenca y el 1.04% de todos los bosques de la Cuenca.

Los 17.62 Km² dentro de la Cuenca están distribuidos como sigue: 73.6% de bosques maduros, 24.7% de bosques secundarios, 0.7% de matorrales y rastrojos, 0.4% de pastizales, 0.2% de paja blanca, 0.5% de suelos sin vegetación. Parte de los bosques mejor protegidos de esta área se encuentran en la llamada Sierra Llorona, una de las zonas más lluviosas de todo Panamá.



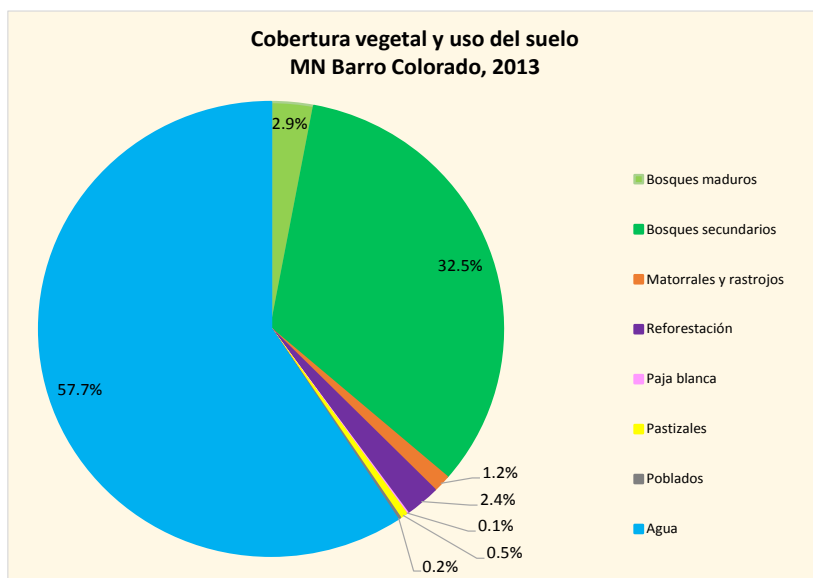


Gráfico 18. Cobertura vegetal y uso del suelo MN Barro Colorado 2013. Fuente: EAC, 2013.

El Monumento Natural Barro Colorado cuenta con el 2.83% de la superficie boscosa de las áreas protegidas y el 1.87% de todos los bosques de la Cuenca. Está bajo la administración del Instituto de Investigaciones Tropicales del Smithsonian (STRI).

La cobertura se distribuye de la siguiente manera: 57.7% de agua, 35.2% de bosque secundario, 2.9% de bosque maduro, 2.4% de reforestación, 1.2% de matorral y rastrojos, 0.5% de pastizales, 0.1% de paja blanca y 0.2% de poblados.



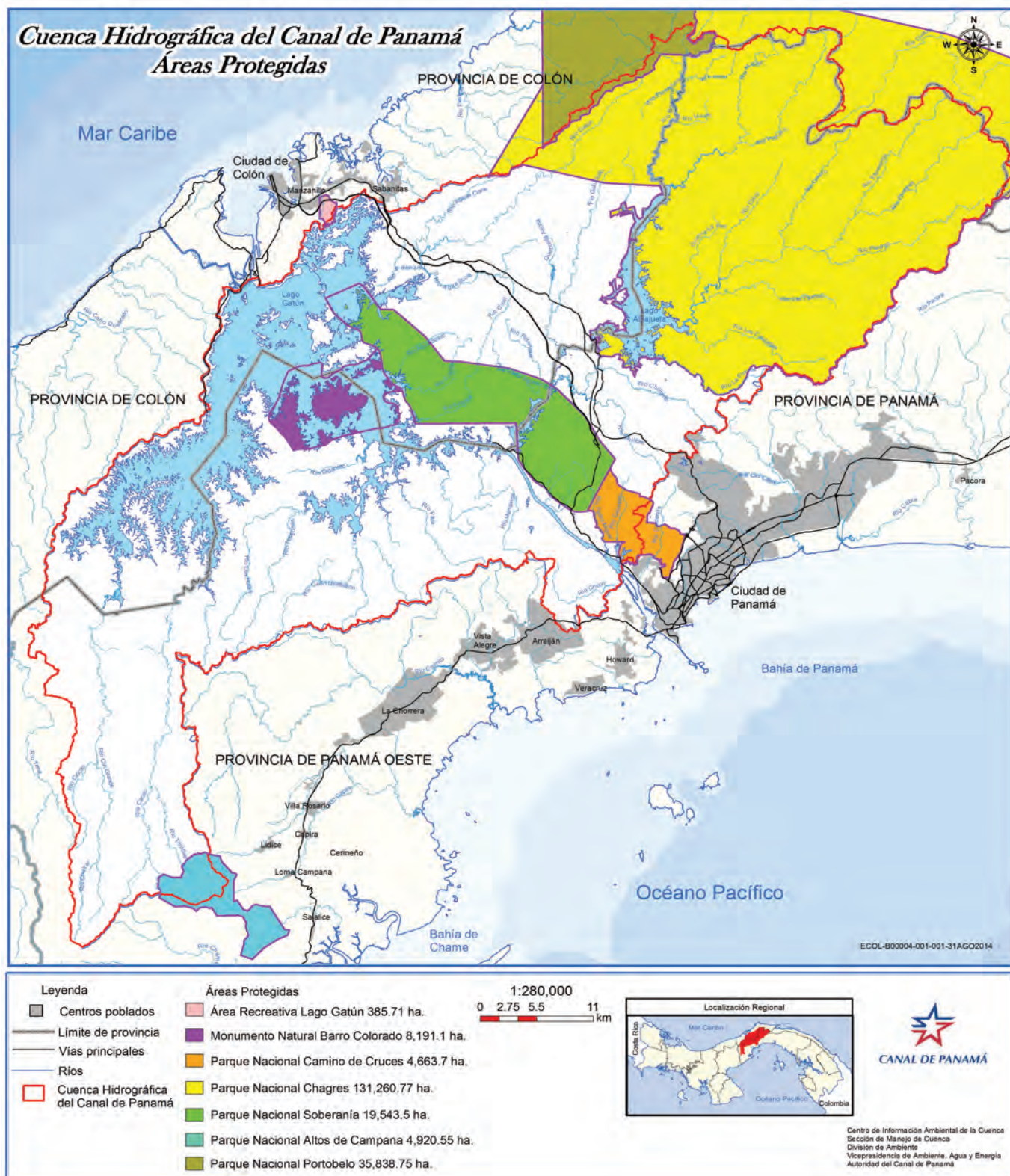


Figura 19. Mapa de las áreas protegidas de la CHCP. Fuente: CIAC-ANAM, 2013.

Amenazas

Las áreas protegidas dentro de la CHCP, por su proximidad a los mayores centros urbanos del país, están sometidas a una serie de amenazas, entre las que destacan:

Crecimiento urbano: Los censos de población reflejan que el mayor crecimiento urbano se experimenta en el corredor transístmico y en el sector este del Canal. Los estudios del MIVIOT exponen el problema de proliferación de barriadas ilegales y asentamientos espontáneos, sobre todo en corregimientos de alta sensibilidad ambiental, como Chilibre y Las Cumbres, próximos al PN Chagres y la toma de agua de la planta potabilizadora de Chilibre.

Contaminación de fuentes de agua: Los estudios de calidad de agua indican un deterioro debido al crecimiento urbano y la presencia de actividades productivas. Las cuencas con mayor presión sobre el recurso hídrico se encuentran en el corredor transístmico, principalmente los ríos Chilibrillo y Chilibre.

Crecimiento de poblaciones dentro y alrededor de las áreas protegidas: Todas las áreas protegidas, excepto la parte del PN Altos de Campana que está en Cuenca, cuentan con comunidades dentro o en sus alrededores. Estos poblados, principalmente los que dependen de la agricultura y la ganadería, ejercen presión sobre los recursos naturales de dichas áreas. A medida que aumente el número de habitantes alrededor de las áreas protegidas, la presión irá en aumento.

Extracción minera: La extracción de minerales, como la grava de río, puede contribuir al aumento de sedimentos en las aguas de las subcuencas, la disminución del oxígeno disuelto y la visibilidad, y por lo tanto, la disminución de fauna acuática. Igualmente, puede afectar el tratamiento de las aguas para la producción de agua potable.

Tala, caza y extracción ilegal de especímenes: Las áreas protegidas, por contener flora y fauna de alto valor, son vulnerables a la incursión de personas de forma ilegal. El problema se agudiza por el bajo número de guarda parques asignados con relación al tamaño del área protegida.

Turismo: Debido a sus características culturales, históricas y biodiversidad, existe interés del mercado turístico, especialmente hacia áreas protegidas, la cultura y las tradiciones de las comunidades indígenas, el agroturismo en comunidades campesinas, los sitios históricos (como el Camino Real) y la investigación científica. Este desarrollo turístico incrementa la generación de desechos sólidos, aguas residuales, tránsito en los embalses, y presión sobre los recursos naturales en la Cuenca si no se manejan de manera sostenible.



Población



Pobladores de la Cuenca

Población

La población de la CHCP se encuentra distribuida en dos provincias, Panamá y Colón, en siete distritos y 42 corregimientos^(*).

En la provincia de Panamá se encuentran cuatro distritos y 27 corregimientos, mientras que en Colón se encuentran tres distritos y 15 corregimientos.

La mayor parte de estos corregimientos están completamente dentro de los límites de la Cuenca, mientras que otros sólo de manera parcial. Los datos en la tabla se muestran hasta el nivel de corregimiento.



^(*) Mediante la Ley No. 119 de diciembre de 2013, se creó la nueva provincia de Panamá Oeste.

No.	PROVINCIA	DISTRITO		CONDICIÓN
1	Colón	Chagres	La Encantada	Parcial
2	Colón	Colón	Buena Vista	Total
3	Colón	Colón	Cativá	Parcial
4	Colón	Colón	Ciricito	Total
5	Colón	Colón	Cristóbal	Parcial
6	Colón	Colón	Escobal	Parcial
7	Colón	Colón	Limón	Total
8	Colón	Colón	Nueva Providencia	Total
9	Colón	Colón	Puerto Pilón	Parcial
10	Colón	Colón	Sabanitas	Parcial
11	Colón	Colón	Salamanca	Total
12	Colón	Colón	San Juan	Total
13	Colón	Colón	Santa Rosa	Total
14	Colón	Portobelo	Portobelo	Parcial
15	Colón	Portobelo	María Chiquita	Parcial
16	Panamá	Arraiján	Arraiján	Parcial
17	Panamá	Arraiján	Nuevo Emperador	Parcial
18	Panamá	Arraiján	Santa Clara	Total
19	Panamá	Arraiján	Burunga	Parcial
20	Panamá	Capira	Caimito	Parcial
21	Panamá	Capira	Cirí de los Sotos	Parcial
22	Panamá	Capira	Cirí Grande	Parcial
23	Panamá	Capira	El Cacao	Total
24	Panamá	Capira	La Trinidad	Total
25	Panamá	Capira	Santa Rosa	Parcial
26	Panamá	La Chorrera	Amador	Total
27	Panamá	La Chorrera	Arosemena	Total
28	Panamá	La Chorrera	El Arado	Parcial
29	Panamá	La Chorrera	Herrera	Parcial
30	Panamá	La Chorrera	Hurtado	Parcial
31	Panamá	La Chorrera	Iturralde	Total
32	Panamá	La Chorrera	La Represa	Total
33	Panamá	La Chorrera	Mendoza	Total
34	Panamá	La Chorrera	Obaldía	Parcial
35	Panamá	Panamá	Alcalde Días	Total
36	Panamá	Panamá	Ancón	Parcial
37	Panamá	Panamá	Chilibre	Total
38	Panamá	Panamá	Las Cumbres	Parcial
39	Panamá	Panamá	Pacora	Parcial
40	Panamá	Panamá	San Martín	Parcial
41	Panamá	Panamá	Tocumen	Parcial
42	Panamá	Panamá	24 de Diciembre	Parcial

Tabla 5. Distritos y corregimientos de la CHCP. Fuente: Censos de Población y Vivienda 2010. GGRP, 2011.



Niños aprenden a ubicar su comunidad dentro de la Cuenca

Para el año 2000, la población en la CHCP era de 169,201 habitantes, y en el año 2010 subió aproximadamente a 182,986 habitantes (según los resultados de los Censos de Población y Vivienda, de la CGRP). En el 2000, los 10 sitios más poblados de la Cuenca eran: Alcalde Díaz (18,277 hab.), La Cabima (14,270 hab.), ambos del corregimiento de Las Cumbres; Villa Unida (13,095 hab.), San Vicente (10,333 hab.), Chilibre Centro (6,246 hab.), los tres del corregimiento de Chilibre; Barriada Juan Demóstenes Arosemena (5,392 hab.), corregimiento de San Juan; Barriada Omar Torrijos (5,316 hab.), corregimiento de Ancón; Gatuncillo (3,695 hab.), corregimiento de San Juan; Villa Grecia (3,165 hab.), corregimiento de Las Cumbres; y Buenos Aires (3,062 hab.), corregimiento de Chilibre.

Los 10 principales lugares donde se dio un incremento para el 2010 fueron: Alcalde Díaz 11,0% (20,285 hab.); La Cabima 9,8% (17,975 hab.), del corregimiento de Las Cumbres; Villa Unida 8,1% (14,854 hab.), San Vicente 7,7% (14,109 hab.), en el corregimiento de Chilibre; Barriada Juan Demóstenes Arosemena 3,1% (5,589 hab.), corregimiento de San Juan; Barriada Omar Torrijos 3,9% (7,099 hab.) corregimiento de Burunga; Chilibre Centro 3,7% (6,813 hab.), corregimiento de Chilibre; Gatuncillo 2,5% (4,605 hab.) corregimiento de San Juan; Buena Vista 2,2% (4,067 hab.) corregimiento de Buena Vista; y Nueva Italia 3,6% (6,604 hab.), corregimiento de Nueva Providencia.

Se puede ver que los cuatro primeros lugares poblados siguen siendo los mismos tanto en el 2000 como en el 2010.

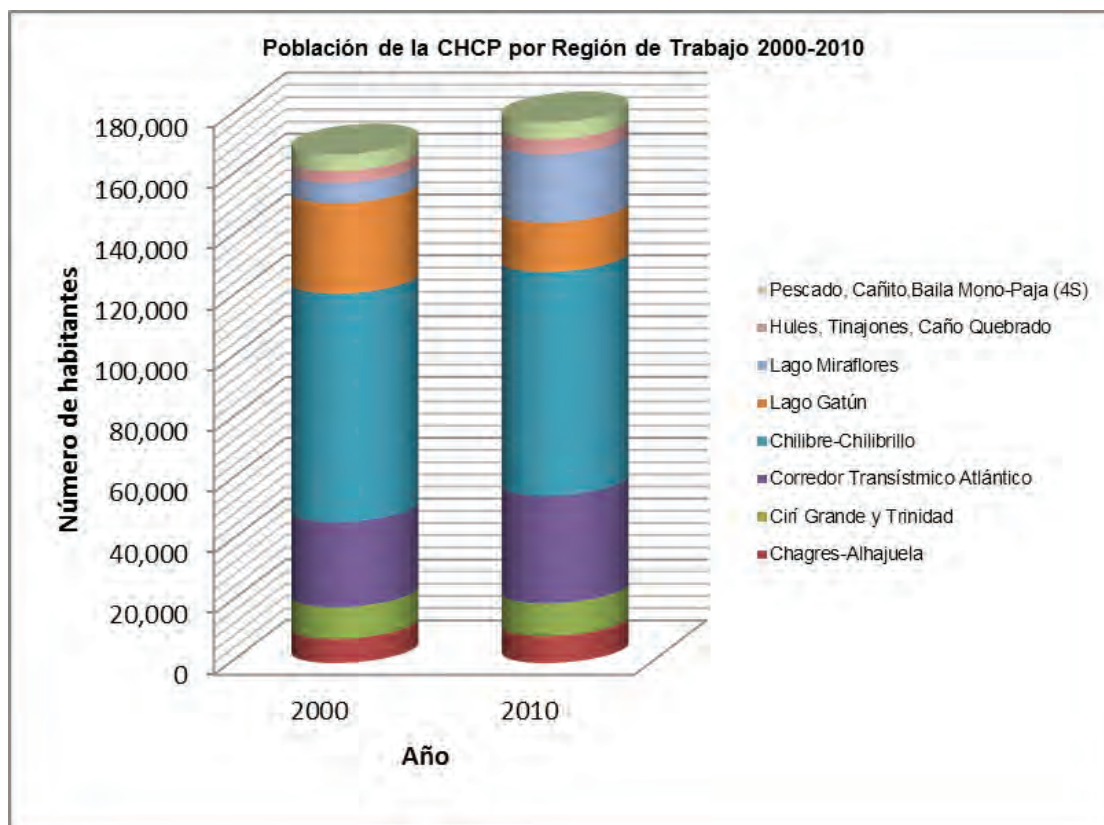


Gráfico 19. Diferencia de población 2000-2010 por Región de Trabajo. Fuente: EAC, 2012.

Según los resultados presentados en el gráfico anterior, en casi todas las regiones de trabajo se reportaron incrementos de población, con excepción de las áreas de Chilibre-Chilibrillo y lago Gatún. En esta última región se redujo casi la mitad la población estimada para el 2000.

Se debe resaltar que la comparación de las poblaciones totales de la CHCP para los años 2000 a 2010 no puede ser absoluta, debido a varios factores. Primero hay que considerar que se hicieron correcciones y ajustes a los límites externos de la Cuenca, al aplicar nuevas técnicas más precisas de mapeo. Esto incidió en la distribución de los poblados y los moradores. Alrededor de 60 poblados que fueron censados en el 2000 no aparecen en el 2010, debido a que la Contraloría tomó nuevos criterios para la definición de lo que sería un poblado. Esto ha dificultado la comparación de los datos.

Distribución

La distribución de la población no es uniforme en la Cuenca. Los mayores centros poblados se ubican a lo largo del corredor Transistmico, sobre todo en las áreas de Alcalde Díaz, Las Cumbres, Chilibre y Chilibrillo, en la provincia de Panamá, y el área de Gatuncillo y Buena Vista en la provincia de Colón, como se vio al analizar los lugares con mayor número de habitantes. En esa misma zona también se concentra la mayor cantidad de actividades económicas y de servicio, así como el mayor crecimiento demográfico.

Fuera del Eje Transistmico los poblados que presentan mayor número de habitantes son: Cerro Cama (1,376 hab.), Santa Clara (1,653 hab.), Nuevo Emperador (2,003 hab.), Barriada Omar Torrijos (7,099 hab.). La Barriada 2000, tiene unos 14,941 habitantes, pero parte está fuera de la Cuenca. Estas dos últimas están en el corregimiento de Burunga en Arraiján, pero para el año 2000 pertenecían al corregimiento de Ancón, distrito de Panamá.

Aunque los datos indican que en el 2010 el total de población es mayor que en el 2000, la relación de hombres y mujeres se mantuvo. El número de hombres es ligeramente superior al de mujeres en la provincia de Colón y menor en la Provincia de Panamá. El índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres), es de 103.8 para Colón y de 98.3 para la provincia de Panamá.



Total de población por sexo en las provincia de Panamá y Colón
Censos de 2000-2010

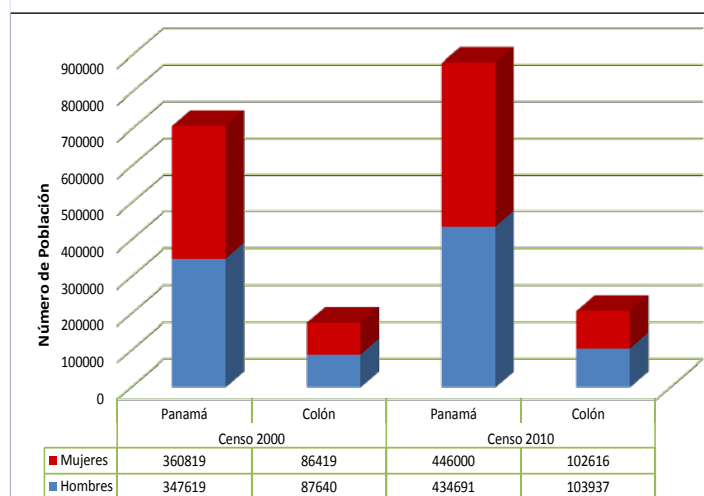


Gráfico 20. Total de población por sexo en las provincias de Panamá y Colón. 2000 - 2010.
Fuente: Censos de población y vivienda, 2000 - 2010. CGRP.

En relación a la estructura de la población por corregimiento, la mediana de la edad es de 26 años para la provincia de Colón y de 29 años para la provincia de Panamá.

Es importante destacar que en la mayoría de los corregimientos de la CHCP, más del 60% de la población se concentra en el rango de 15-64 años, es decir la edad productiva. En Panamá el corregimiento de Ancón presenta el valor más alto dentro de este rango con 67.9% y en Colón es el corregimiento de Cristóbal con 67.1%. En cuanto a la población menor de 15 años, el valor más alto lo presenta en Colón el corregimiento de La Encantada con 39.1%, mientras que en Panamá es el corregimiento de Santa Rosa con 41.8%. Finalmente, la población de más de 65 años representa una proporción pequeña en casi todos los corregimientos, como por ejemplo: La 24 de Diciembre (2.9%), Pacora (3.0%), y Burunga (3.8%), en la provincia de Panamá; Nueva Providencia (3.2%) y San Juan (6.1%), en la provincia de Colón.

En toda la Cuenca se da el caso que los pobladores emigran hacia las ciudades de Panamá y Colón en busca de trabajo, bajando un poco el porcentaje de personas en edad productiva.

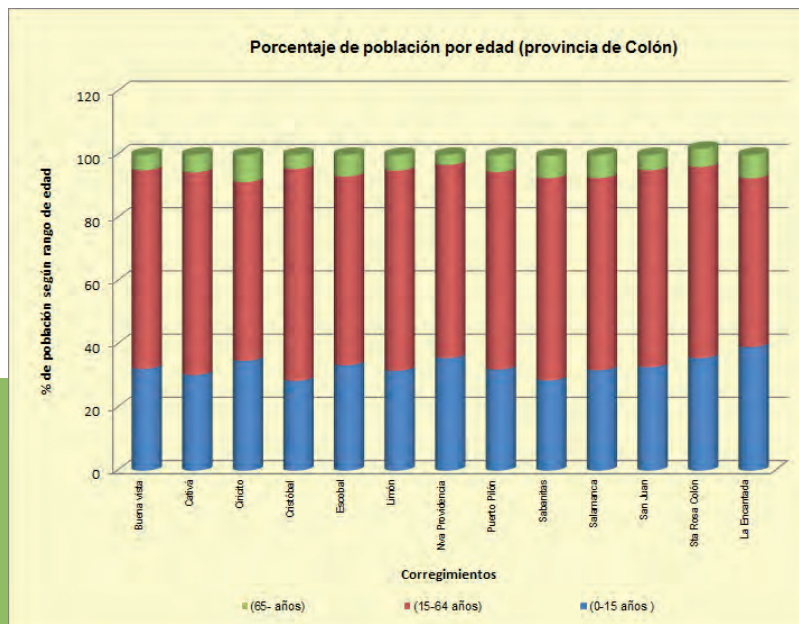


Gráfico 21. Porcentaje de población según rango de edad en el distrito de Colón, CHCP. Fuente: CIAC, 2012.

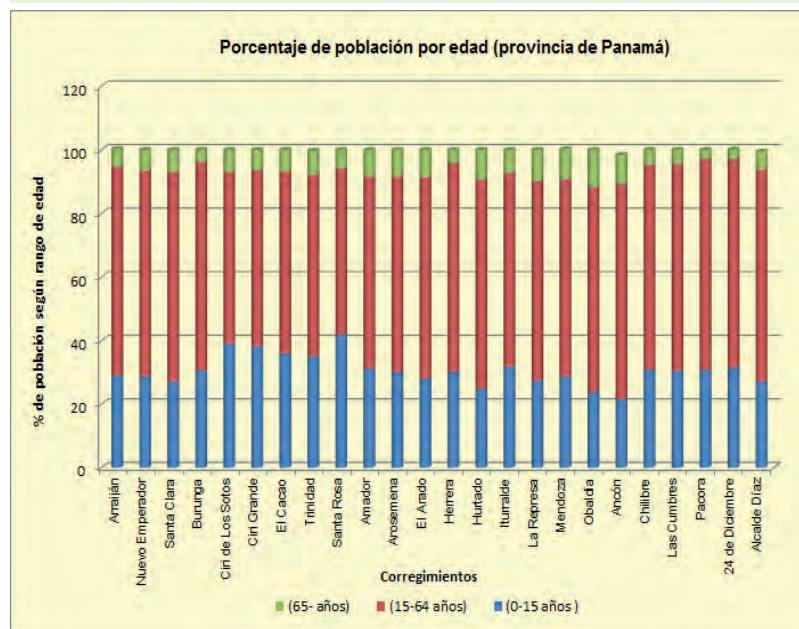


Gráfico 22. Porcentaje de población según rango de edad en la provincia de Panamá, CHCP. Fuente: CIAC, 2012.

Salud



Puesto de Salud

Regiones sanitarias

En el área de influencia de la CHCP existen cinco regiones sanitarias del MINSA, de las 19 que hay en todo el país. Estas regiones son: San Miguelito, Panamá Metro, Colón, Panamá Oeste y Panamá Este.

La atención se brinda en alrededor de 280 instalaciones públicas de salud, las cuales tienen diferentes niveles de complejidad.

En un primer nivel de complejidad están los puestos, subcentros y centros de salud, además de las unidades locales de atención primaria de salud (ULAPS). El segundo nivel de complejidad incluye policlínicas, policentros, hospitales rurales y regionales. El tercer nivel lo componen los hospitales nacionales de alta capacidad de atención.

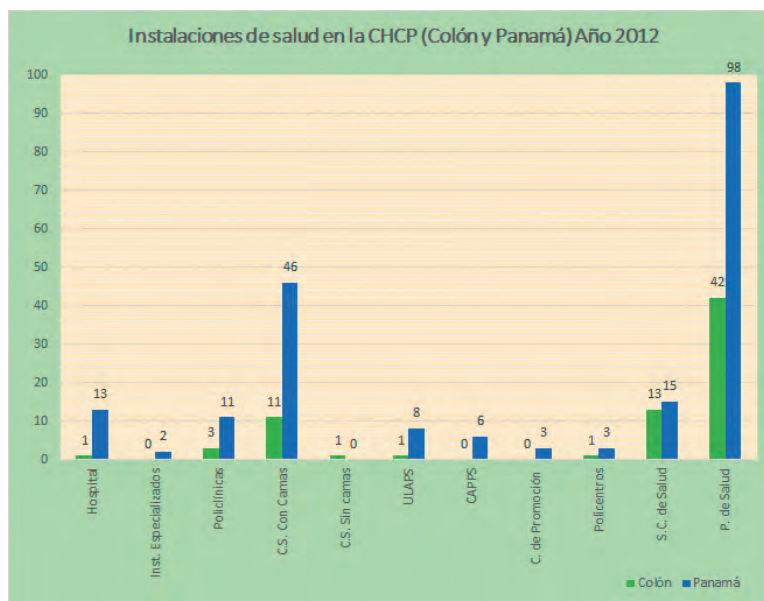


Gráfico 23. Infraestructura de salud en la CHCP por tipo. Fuente: MINSA, 2012.



Hospital Regional



Centro de Salud

Aspectos epidemiológicos

En el sector salud de la Cuenca, al igual que en todo el país, inciden aspectos económicos, sociales y epidemiológicos, los cuales condicionan el proceso de salud poblacional y ambiental. Además, incide la organización del sistema de salud para dar respuestas a las demandas crecientes en todos estos ámbitos. Al nivel socioeconómico, están la pobreza urbana y rural, la dispersión poblacional y las altas concentraciones en espacios reducidos, desarrollo basado en subsistencia, exclusión del polo ocupacional, entre otros. Los retos de tipo socio-epidemiológicos incluyen las enfermedades infecciosas, la desnutrición, las lesiones, enfermedades emergentes, las desigualdades y otras.

En la Cuenca la morbilidad y la mortalidad muestran características de países desarrollados. Muchas de las causas de muerte y enfermedades se asocian a estilos de vida modernos, aunque en esta región coexisten problemas propios de países en vías de desarrollo. En las regiones sanitarias de la Cuenca se dan las mismas causas principales de enfermedad y muerte que a nivel nacional.

Morbilidad

En las cinco regiones de salud de la CHCP se presentan similitudes en cuanto a las enfermedades más comunes que afectan a la población. Se resaltan la diarrea y la gastroenteritis que son las primeras causas de morbilidad para cuatro de esas cinco regiones. Esta patología se incluye en el grupo de las enfermedades infecciosas asociadas a factores de riesgo ambiental. En comparación con los datos del 2007, hay cambios en el orden de prevalencia, ya que para el año 2011 la rinofaringitis, la diarrea, la hipertensión, la influenza, las infecciones de la piel y otras enfermedades agudas del sistema respiratorio están entre las cinco principales causas de morbilidad.

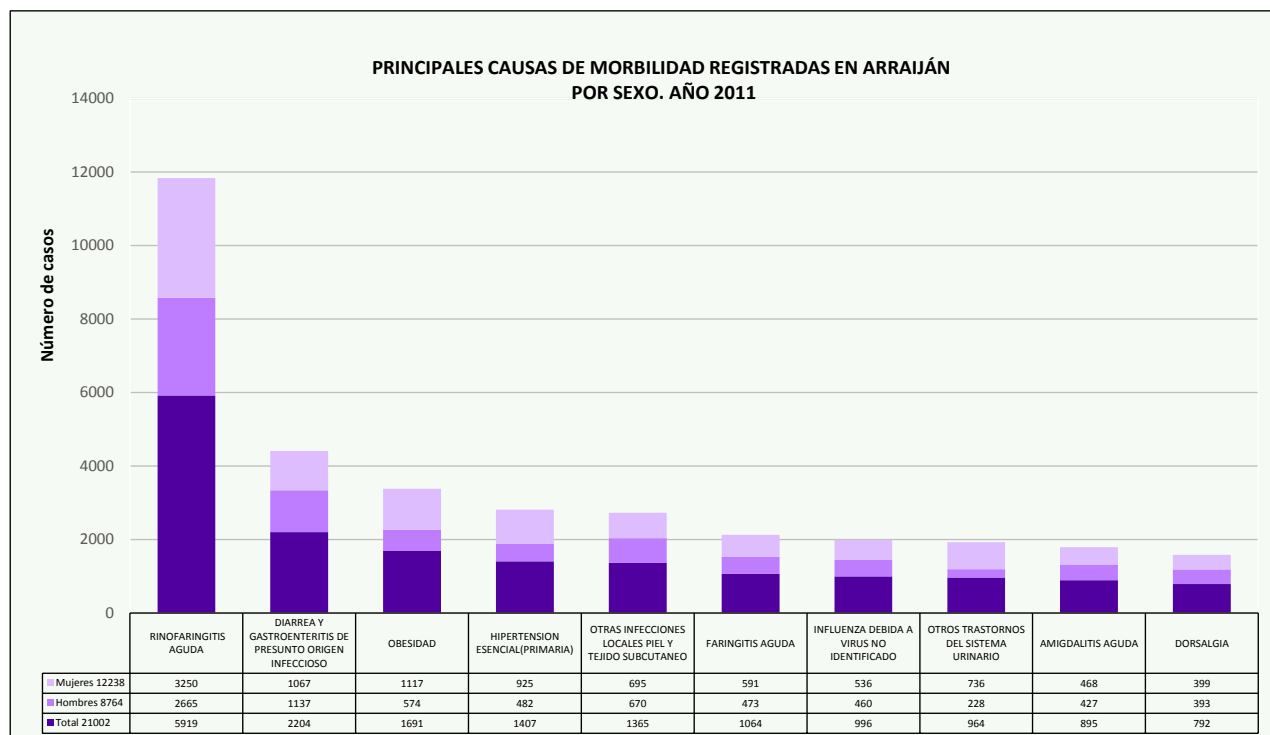
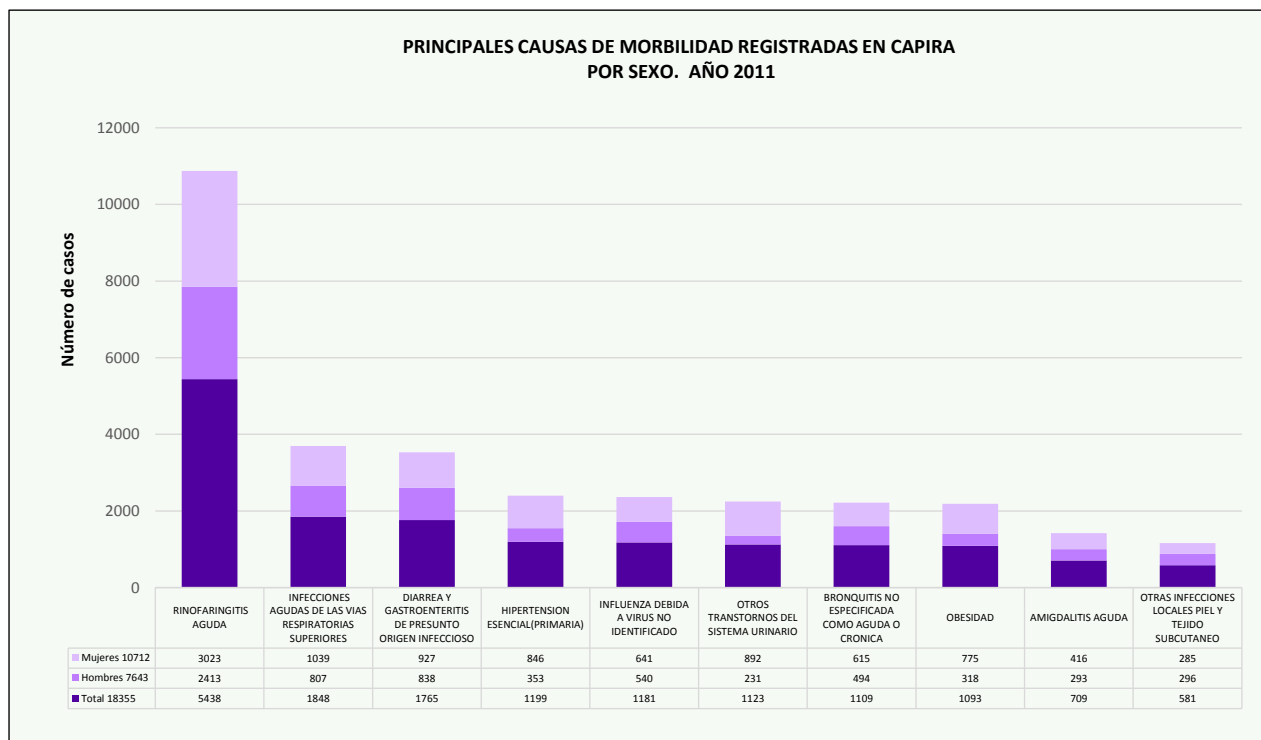


Gráfico 24. Principales causas de morbilidad registradas en el distrito de Capira y Arraiján en la Provincia de Panamá por sexo, año 2011.
Fuente: MINSA. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística, 2011.

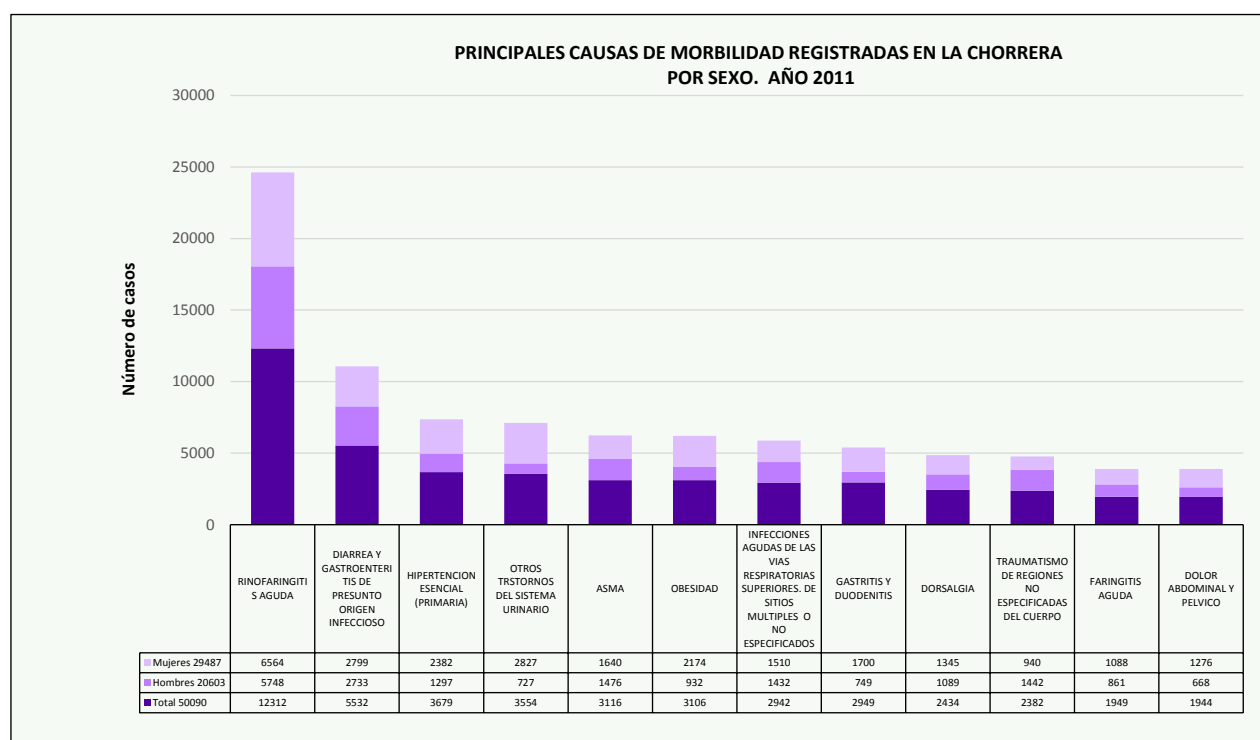
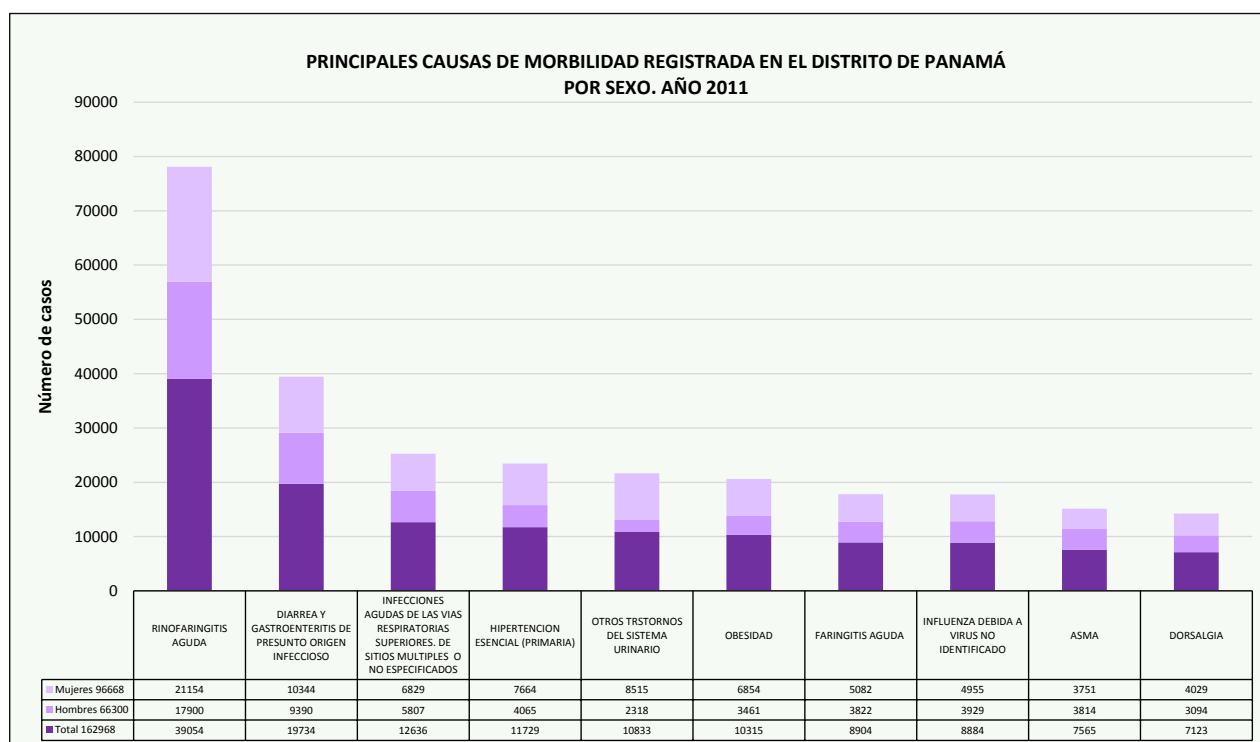


Gráfico 25. Principales causas de morbilidad registradas en el distrito de Panamá y La Chorrera por sexo, año 2011.
Fuente: MINSA. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística, 2011.

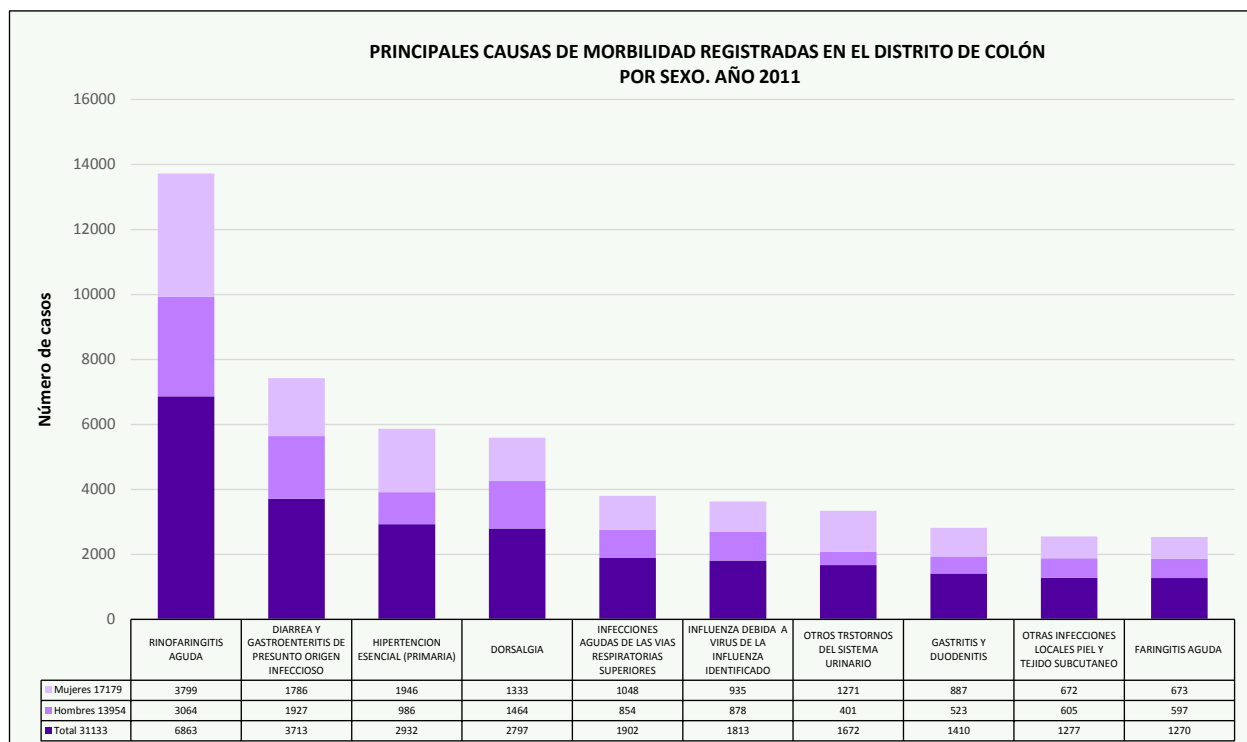


Gráfico 26. Principales causas de morbilidad registradas en el distrito de Colón por sexo, año 2011. Fuente: MINSA, 2011.



Insumos en puestos de salud

Mortalidad

Las principales causas de muerte registradas en el año 2011 en las cinco regiones de salud incluyen tumores malignos, enfermedades crónicas de las vías respiratorias, enfermedades cardíacas, del sistema nervioso, de sistema genitourinario y de sistema endocrino, deficiencias nutricionales y metabólicas. Estas causas corresponden también a las principales causas al nivel nacional.

Causas 1/	Años					
	2011			2012		
	No.	Tasa2/	Posición	No.	Tasa 2/	Posición
Total	16,367	439.5		17,350	458.1	
Tumores malignos	2,629	70.6	1	2,927	77.3	1
Accidentes, suicidios, homicidios y otras violencias	1,901	51.0	2	1,896	50.1	2
Enfermedades isquémicas del corazón	1,719	46.2	3	1,672	44.18	3
Enfermedades Cerebrovasculares	1,354	36.4	4	1,380	36.4	4
Diabetes Mellitus	934	25.10	6	1.071	28.3	6
Neumonía	632	17.0	7	626	16.5	7
Enfermedades provocadas por el VIH	440	11.8	8	478	12.6	9
crónicas vías respiratorias inferiores	415	11.1	9	495	13.1	8
Enfermedades Hipertensivas	403	10.8	10		0	
Afecciones en el periodo perinatal				428		10
Las demás causas	4,859	130.5		5,338	140.9	

1/ Con base a la lista de mortalidad de 80 grupos de causas de la CIE 10.

2/ Cálculo por 100,000 habitantes en base a estimaciones de población.

p/. Información Preliminar.

Fuente Documental: Base de datos de Estadísticas Vitales - Volumen III Defunciones.

Fuente Institucional: Contraloría General de la República, Sección de Estadísticas Vitales.

Tabla 6. Diez principales causas de muerte en la República de Panamá. Fuente: MINSA. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística, 2012.

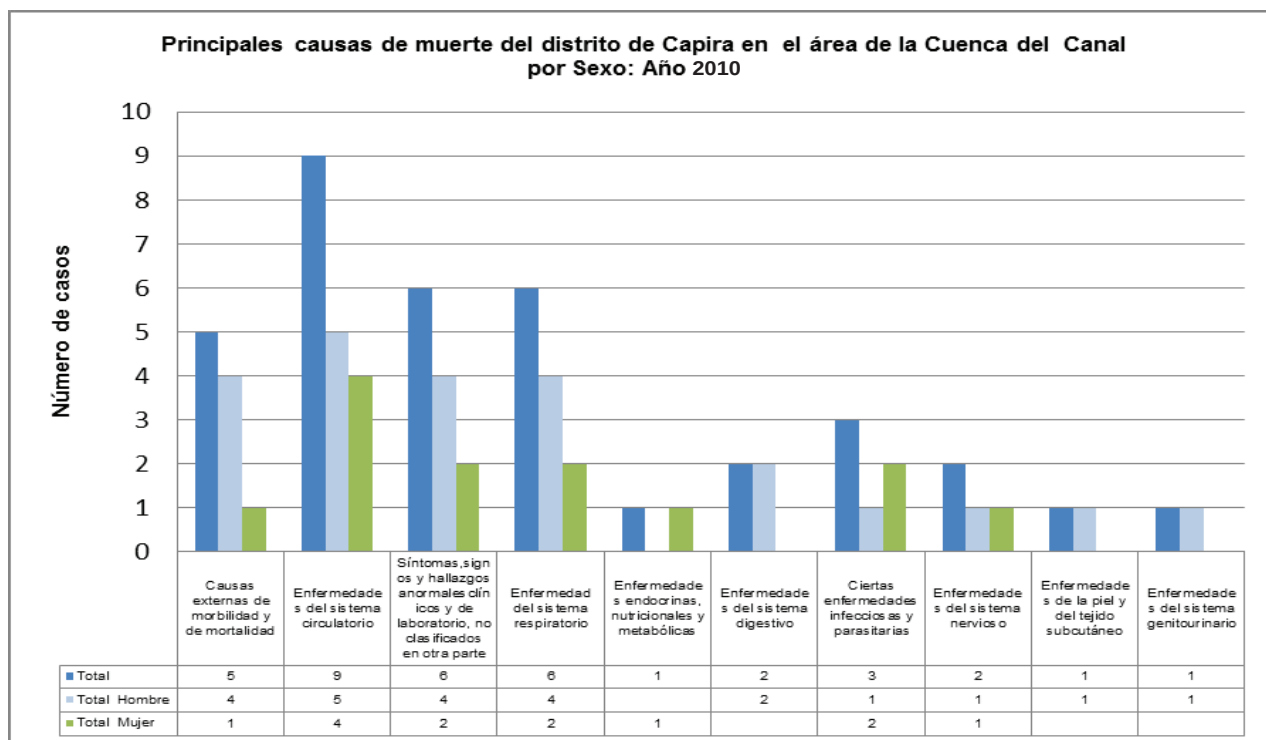
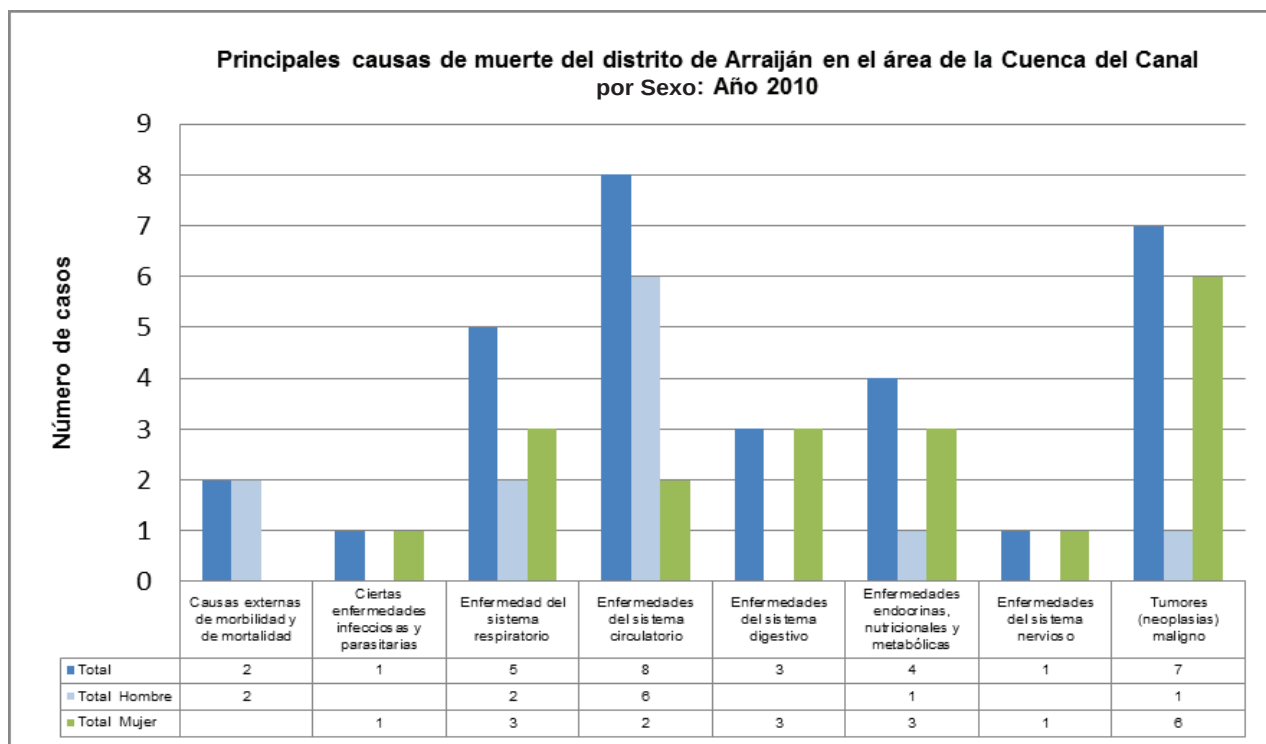


Gráfico 27. Principales causas de muerte de los distritos de Arraiján y Capira en el área de la CHCP por sexo, año 2010.
Fuente: MINSA. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística, 2011.

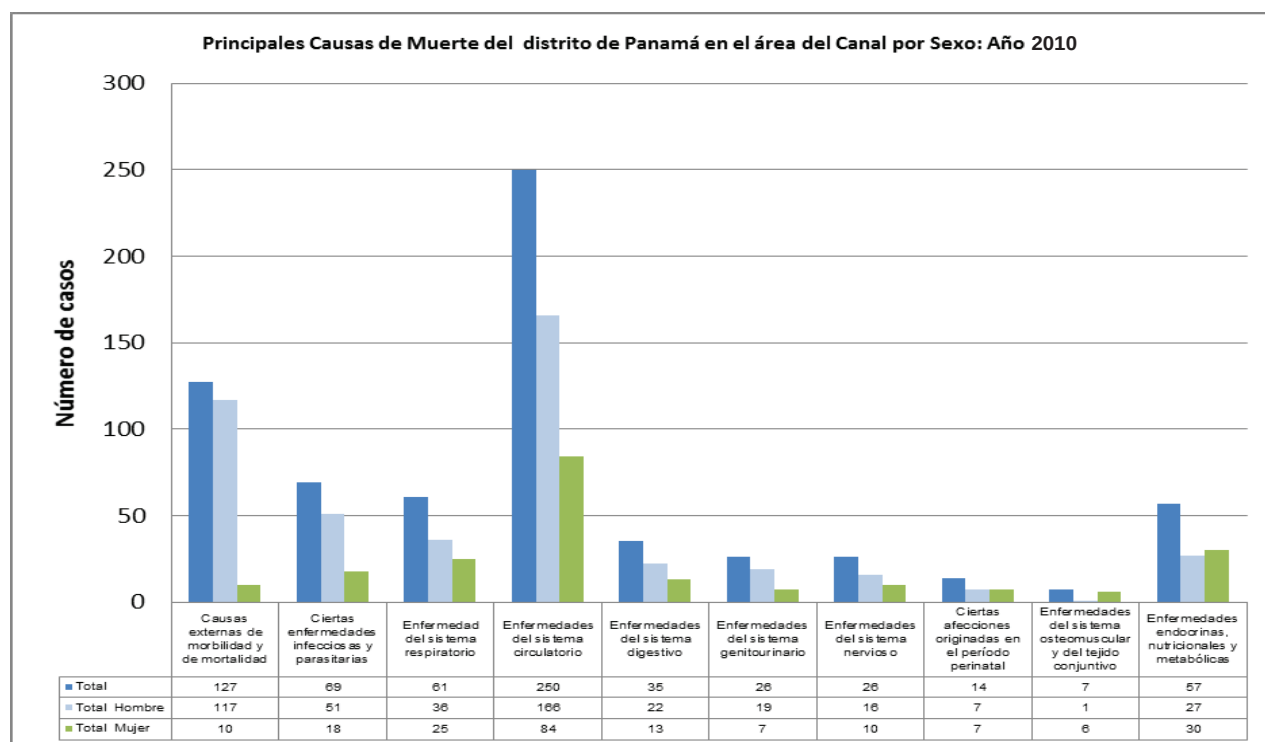
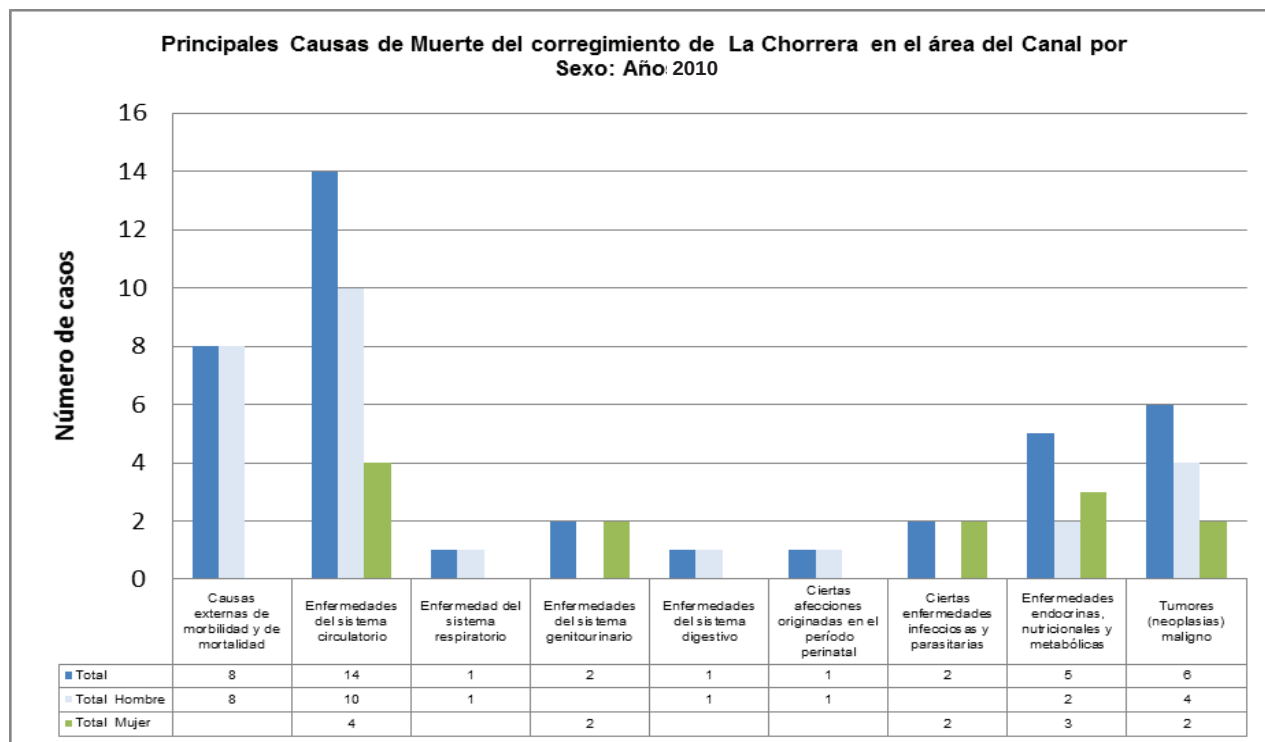


Gráfico 28. Principales causas de muerte en el distrito de Panamá y La Chorrera en el área del Canal por sexo, año 2010.
Fuente: MINSA. Dirección de Planificación, Departamento de Registro y Estadística, 2011.

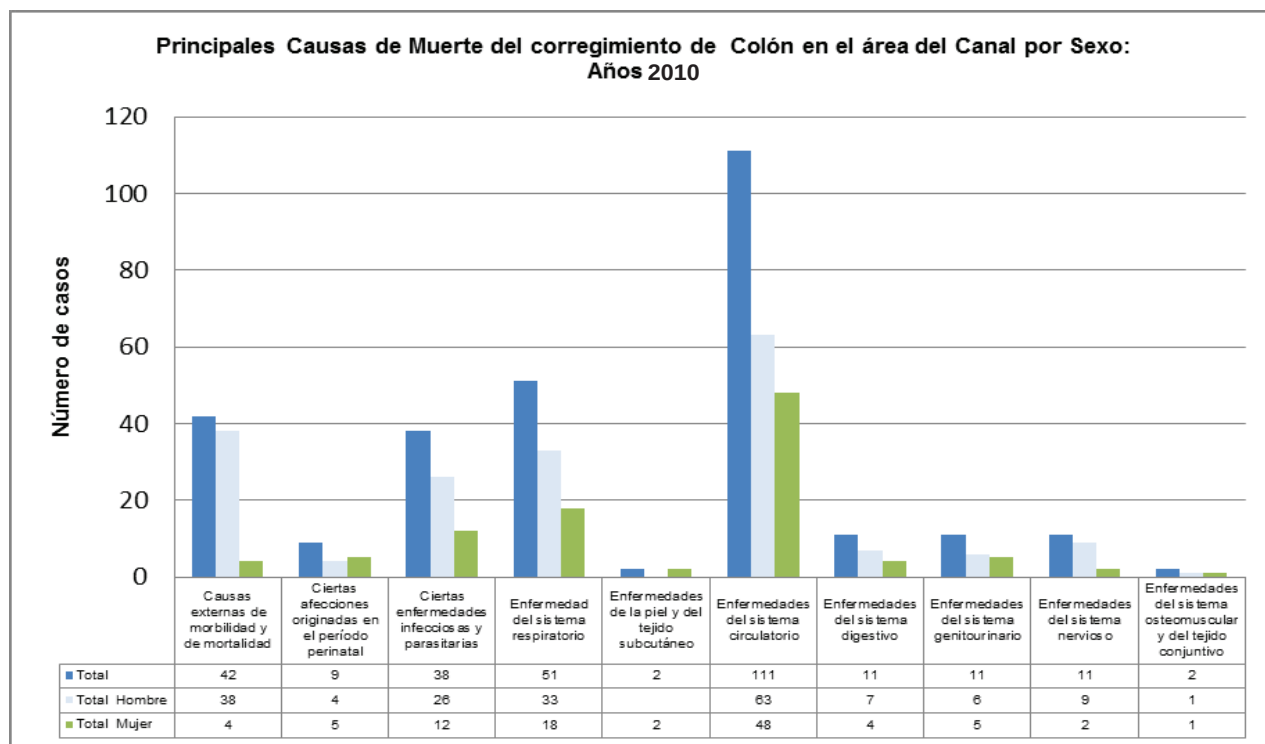


Gráfico 29. Principales causas de mortalidad en las regiones de salud de la Cuenca del Canal según sexo, año 2010. Fuente: MINSA, 2011.



Enfermedades transmitidas por vectores

El MINSA mantiene registros de las cinco principales enfermedades transmitidas por vectores, que son: dengue, malaria, chagas, leishmaniasis y toxoplasmosis.

Dengue: Es una enfermedad contagiosa transmitida por el mosquito *Aedes aegypti*, que presenta un comportamiento epidémico desde 1963. Puede manifestarse desde un malestar febril pasajero, hasta una forma grave y letal, como el dengue hemorrágico y el choque por dengue. No hay vacuna o tratamiento específico contra ella, pero puede prevenirse con medidas sencillas de limpieza y saneamiento que involucran la eliminación de criaderos donde se reproducen los mosquitos (MINSA, 1998). En las cinco regiones de salud del MINSA que involucran a la Cuenca, se atendieron 15,371 casos de dengue entre el año 2006 al 2011, siendo las regiones de salud de Panamá Oeste (24%) y la Metropolitana las que más casos registran (39% del total). En el 2009 se reportaron mayor número de casos para ambas regiones de salud.

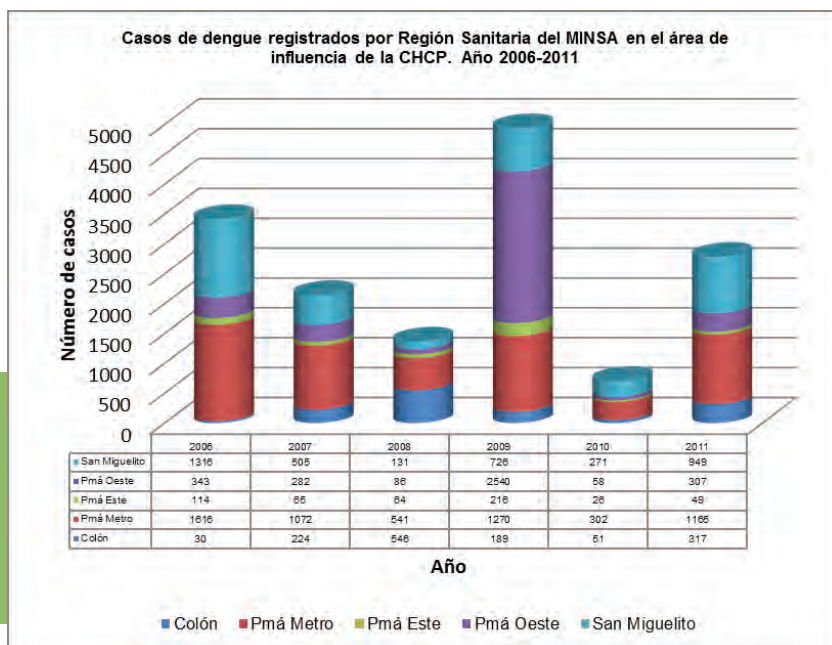


Gráfico 30. Número de casos por dengue según región de salud en el área de influencia de la CHCP, Año 2006 - 2011.



Fumigación preventiva contra dengue y malaria. Foto: MINSA

Malaria: Enfermedad contagiosa, a veces letal, producida por un parásito del género *Plasmodium*. El *Anopheles albimanus* es el principal vector de la malaria en Panamá y aparece en todo el territorio nacional por debajo de los 1,300 m de altura. Esta es una especie ampliamente distribuida en América, desde el extremo meridional de los Estados Unidos, hasta el norte de Perú.

Estudios realizados por Breeland en 1972, indican que las larvas del *Anopheles albimanus* se localizan en pozos, estanques, lagos, cunetas, pantanos, huellas de animales, huecos de cangrejo, arrozales, charcas de agua de lluvia y ríos; mientras que los adultos reposan mayormente en piedras y troncos cercanos a los criaderos. Este mosquito pica al hombre y a los animales durante las primeras horas de la noche y al amanecer.

En todas las regiones de salud de la Cuenca se han registrado casos de malaria, presentando un mayor número en el año 2007 con 919 casos, lo cual es menor a la reportada en el 2004 de 1,200 casos. La región de salud Panamá Metro mantiene el primer lugar de incidencia con 505 casos en comparación con otras regiones reportado para este año (2007). El total de casos reportados por regiones de salud se reducen significativamente para el año 2011 en 89 casos en comparación con los 887 casos reportados en el año 2005. La región de Panamá Este ocupa el primer lugar en incidencia para el año 2005, sin embargo, ha sido siempre la región más afectada, reportando mayor número de casos (1,140) en el acumulado de los años (2006-2011), lo que representa un 55% de la incidencia total a nivel de regiones sanitarias dentro de la Cuenca.

**Casos registrados de malaria por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la CHCP
Año 2006-2011**

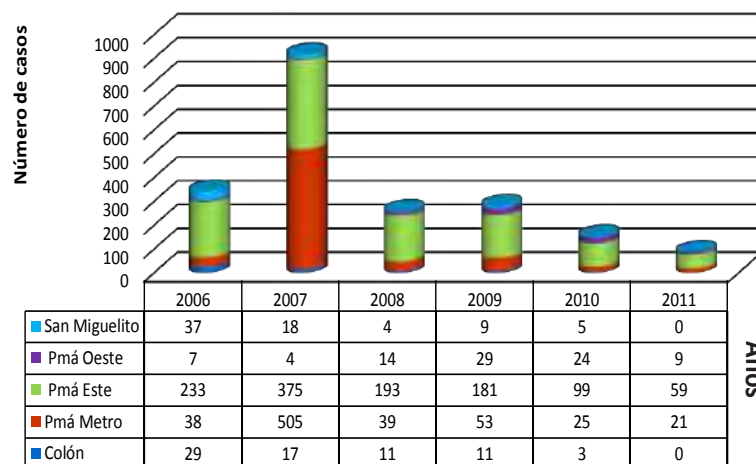


Gráfico 31. Casos registrados de malaria por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la CHCP. Año 2006 - 2011.



Fumigación casera contra dengue y malaria. Foto: MINSA

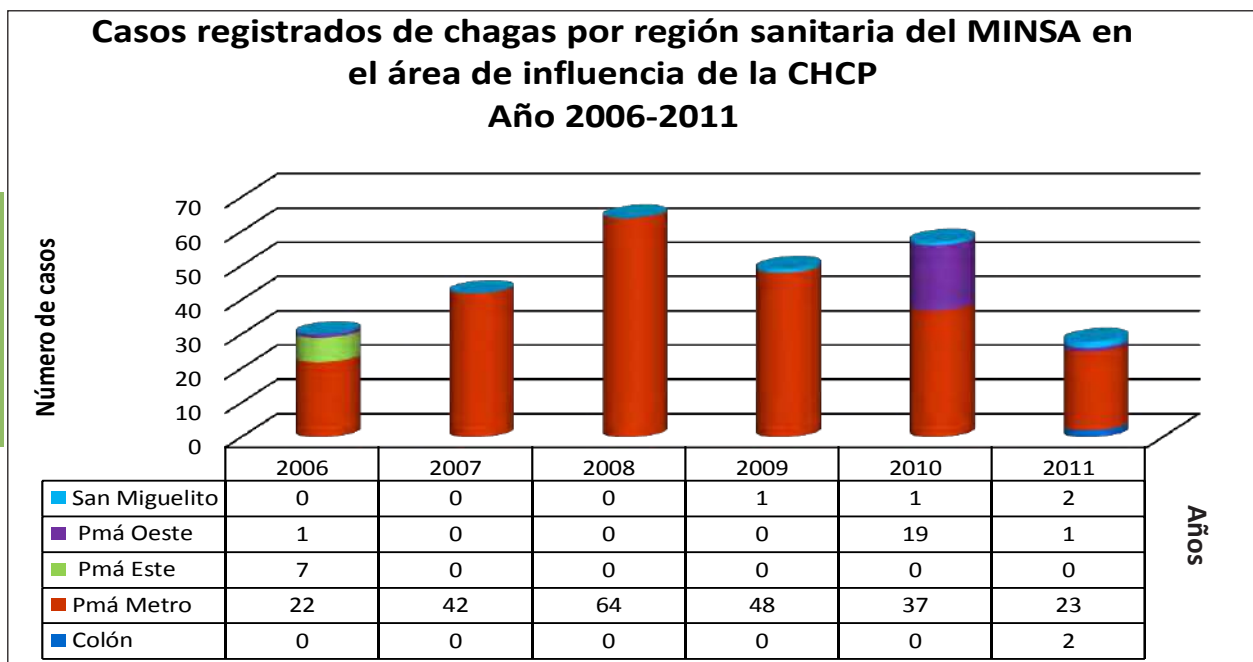


Gráfico 32. Número de casos de Chagas según región de salud en el área de influencia de la CHCP. Año 2006 - 2011. Fuente: MINSA, 2011.

Chagas: Nombrada en homenaje a Carlos Chagas, científico brasileño, descubridor de la enfermedad en 1909. Es un problema de naturaleza endémica y evolución crónica propia del continente americano. Es una infección, producida por un protozoo llamado *Trypanosoma cruzi*, el cual es adquirido cuando un triatomo (chinche de monte) infectado con el protozoo pica y, luego de alimentarse, defeca, contaminando así la herida u otras partes del cuerpo (MINSA, 1998).

Esta enfermedad, conocida también como tripanosomiasis americana, afecta con más frecuencia a los niños y se manifiesta con fiebre y afección del bazo y sistema nervioso, así como del hígado y músculo cardíaco. Las poblaciones más afectadas son las rurales debido a la construcción de sus viviendas (techos de pencas y paredes de quincha) que simulan el ambiente natural de los vectores de esta enfermedad. Por ello es necesario vigilar sus manifestaciones, mejorar las condiciones de vida de la población rural y promover programas de educación sanitaria en el tema.

La distribución de los triatomos abarca las regiones tropicales y subtropicales del Hemisferio Occidental y de la región oriental, sin embargo, la mayoría de las especies se encuentra en América. En Panamá existen 10 especies de triatomos, ocho de los cuales se encuentran en la CHCP: *Rhodnius pallescens*, *Triatoma dispar*, *Eratyrus cuspidatus*, *Panstrongylus geniculatus*, *Panstrongylus humeralis*, *Panstrongylus rufotuberculatus*, *Cavernicola pilosa* y *Microtriatoma trinidadensis* (MINSA, 1998).

Los registros del MINSA revelan una fluctuación en los casos de Chagas en la Cuenca del Canal, los cuales han aumentado en un total de 270 casos, para el periodo de análisis del 2006-2011, en comparación del periodo anterior 1994-2005) con un número de 18 casos, para el año 2008 se reporta el mayor número de casos (236) en la Región de Salud de Panamá Metro, lo que representa un 87% en comparación con lo reportado en el periodo 1994-2005, (40 casos), donde el mayor número se reportó en el año 1994 en la Región de Salud de San Miguelito con nueve casos (45%).

Casos registrados de leishmaniasis por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la CHCP Año 2006-2011

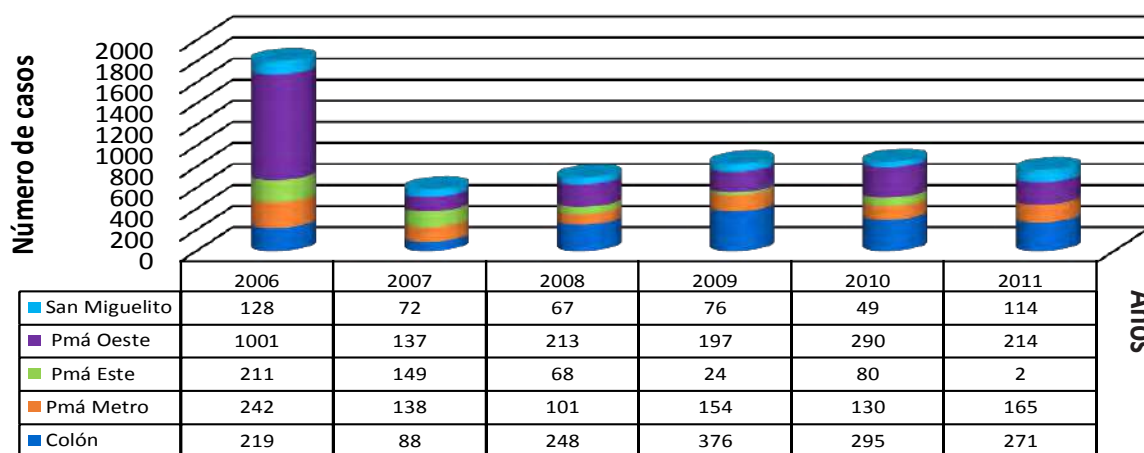


Gráfico 33. Número de casos por Leishmaniasis según región de salud en el área de influencia de la CHCP. Año 2006 - 2011. fuente: MINSA, 2012.

Leishmaniasis: En Panamá conocida también como “picada de bejuco”, “picada de ya te vi” o “picada Bayano”, es considerada por la Organización Mundial de la Salud como una de las siete zoonosis de mayor importancia. En 1910 el investigador Darling descubrió la forma cutánea de la enfermedad en Panamá. Desde ese momento y hasta 1950 se reportaron 35 casos, pero al igual que en el resto de las regiones endémicas, la incidencia de la enfermedad ha ido en aumento debido al desplazamiento de la población humana hacia áreas boscosas en busca de tierras donde establecerse.

La infección es causada por protozoarios del género *Leishmania*, de los cuales hay más de dos docenas de especies en el mundo, la mayoría de ellas están presentes sólo en América. Según la especie involucrada, puede manifestarse en cuatro formas: cutánea, mucocutánea, difusa y visceral. La leishmaniasis es transmitida por una mosca delicada y diminuta de apenas 2 a 4 mm de longitud, perteneciente al género *Lutzomyia* (familia *Psychodidae*), conocidas en Panamá con el nombre popular de “chitra” o “ya te vi”. Estos insectos son de condición terrestre y arbórea y suelen reposar en huecos de árboles, cuevas, termiteros, madrigueras de roedores y otros animales, así como en grietas de las rocas o en la corteza de los árboles.

De las 350 diferentes especies de *Lutzomyia* que se han encontrado en América, se sabe que 88 de ellas pueden alimentarse del ser humano. En Panamá se han reportado 76 especies, entre las antropofílicas (que pican al ser humano), cinco han sido reconocidas como vectores de la leishmaniasis.

La mayoría de los casos de leishmaniasis cutánea en Panamá son causados por la *Leishmania panamensis*. Esta especie tiene como principal reservorio al perezoso de dos uñas (*Choloepus hoffmanni*), aunque también se ha encontrado en otros mamíferos selváticos, incluso en perros.

Las formas cutáneas y mucocutáneas de la enfermedad, por ser las predominantes, son las más frecuentes en Panamá. Las lesiones en el cuerpo suelen ocurrir aisladamente, aunque es frecuente la presencia de formas múltiples que involucran la misma región o diferentes regiones anatómicas del individuo. Además, se presenta en una amplia variedad de apariencias y dimensiones. Existe un limitado número de medicamentos eficaces contra la enfermedad.

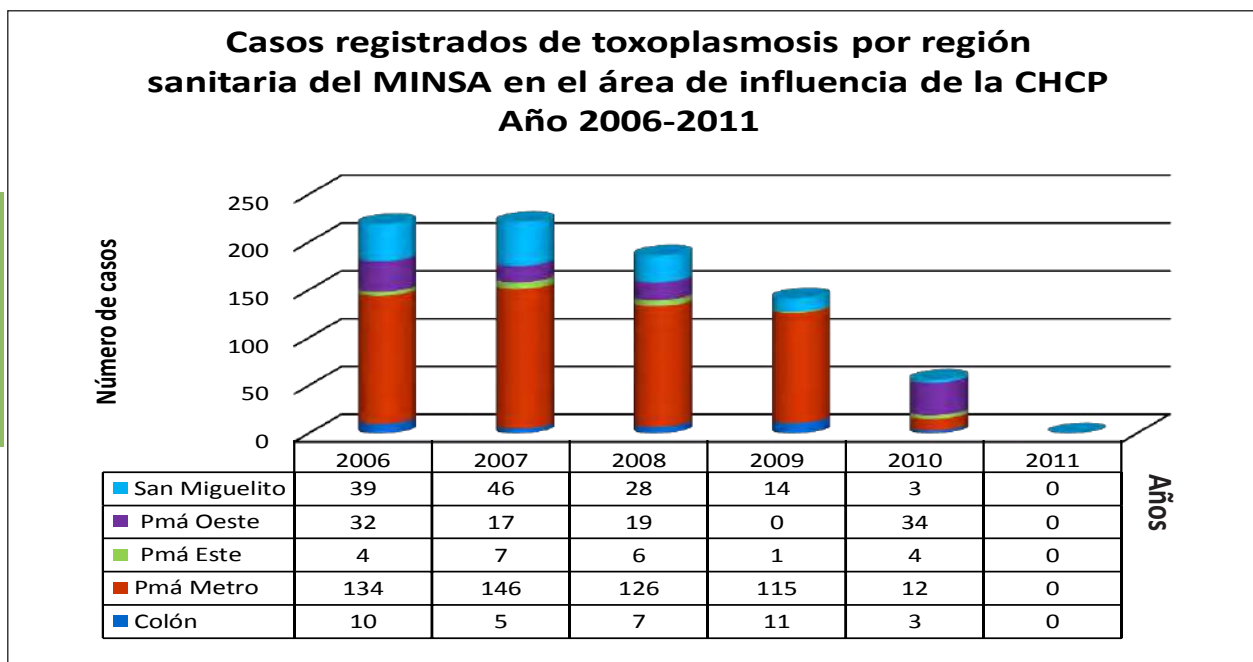


Gráfico 34. Número de casos por Toxoplasmosis según región de salud en el área de influencia de la CHCP. Año 2006 - 2011. Fuente: MINSA, 2012. No se reportaron datos en 2011.

Toxoplasmosis: Es una infección por parásitos del hombre, animales de sangre caliente y aves, cuyo agente causal es el microorganismo *Toxoplasma gondii*. El curso de la enfermedad suele ser leve y se caracteriza por síntomas similares a los de un catarro común. Sin embargo, si una mujer contrae la toxoplasmosis durante el embarazo esta enfermedad puede ocasionar anomalías congénitas graves en el feto.

El *Toxoplasma* suele estar presente en el ganado vacuno, las aves de corral, y muchos animales domésticos sin producir en ellos ningún efecto dañino. Las dos causas principales de infección por *Toxoplasma* son el consumo de carne cruda o poco cocinada y el contacto con las heces del gato doméstico. Una sola infección suele proporcionar inmunidad.

Los casos de toxoplasmosis en las cinco regiones de salud de la Cuenca muestran un aumento en el número de casos en comparación con lo reportado en el año 2005 con 154 casos. Para el periodo de análisis del 2006-2011, se reportó el mayor número de casos en el año 2007 con un total de 221 casos, siendo la región de Panamá Metro la que reporta la mayor incidencia, lo que representa un 67 % de todas las regiones de salud. A pesar de estas cifras se muestra una reducción en la tendencia de los casos a través de los años. Para el año 2011 no se reportaron casos.

Enfermedades transmisibles

El MINSA mantiene registros de dos enfermedades transmisibles: la tuberculosis y el SIDA.

Tuberculosis: es una enfermedad infecciosa bacteriana producida por el bacilo *Mycobacterium tuberculosis* que puede afectar a cualquier tejido del organismo, aunque se suele localizar en los pulmones. La enfermedad no suele aparecer en animales en su hábitat natural pero puede afectar al ganado vacuno, porcino y avícola.

Los bacilos de la tuberculosis son transmitidos por el esputo como gotitas suspendidas en el aire o por partículas de polvo y rara vez por excrementos o alimentos. A diferencia de otras enfermedades infecciosas, la tuberculosis no tiene un periodo de incubación específico. El bacilo puede permanecer latente en el organismo durante un largo periodo, hasta que una disminución de las defensas le da la oportunidad de multiplicarse y producir los síntomas de la enfermedad. Una vez que la enfermedad está bajo control, el paciente puede volver a su actividad normal.

Por su parte, para la población de la Cuenca del Canal esta es una enfermedad transmisible asociada a condiciones de vida. Los casos de tuberculosis registrados en las cinco regiones sanitarias muestran una fluctuación. Para 2009 se reportaron 1,324 en comparación con lo reportado en el 2005 de 921 casos. La Región de Salud de Panamá Metro reportó el mayor número de casos 442 en el 2007, en comparación con lo reportado en el año 2005 de 388 casos. El total de casos reportado en Panamá Metro para el período 2006-2011, es de 2,404, lo que representa un 42% del total de casos reportados para las cinco regiones de salud durante este mismo período.

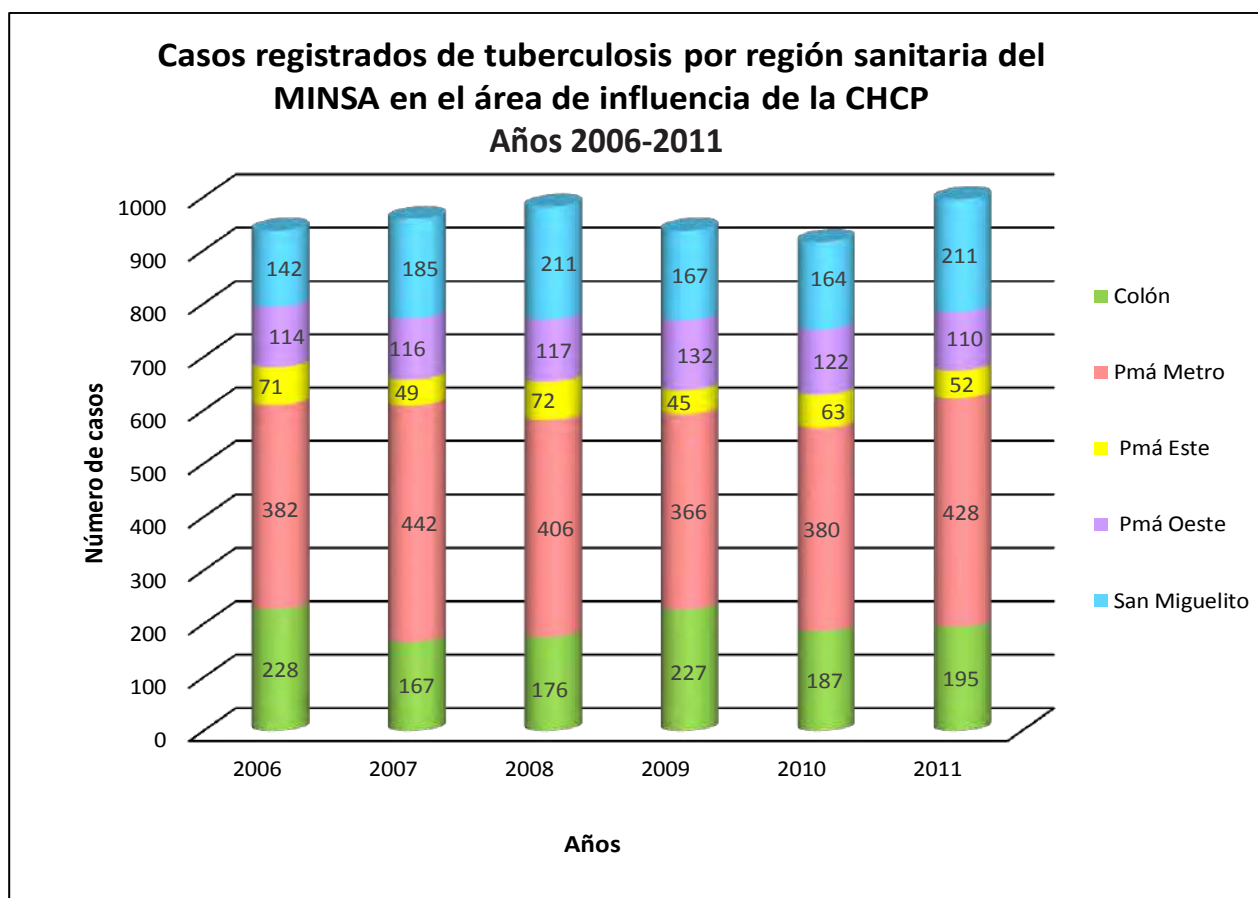
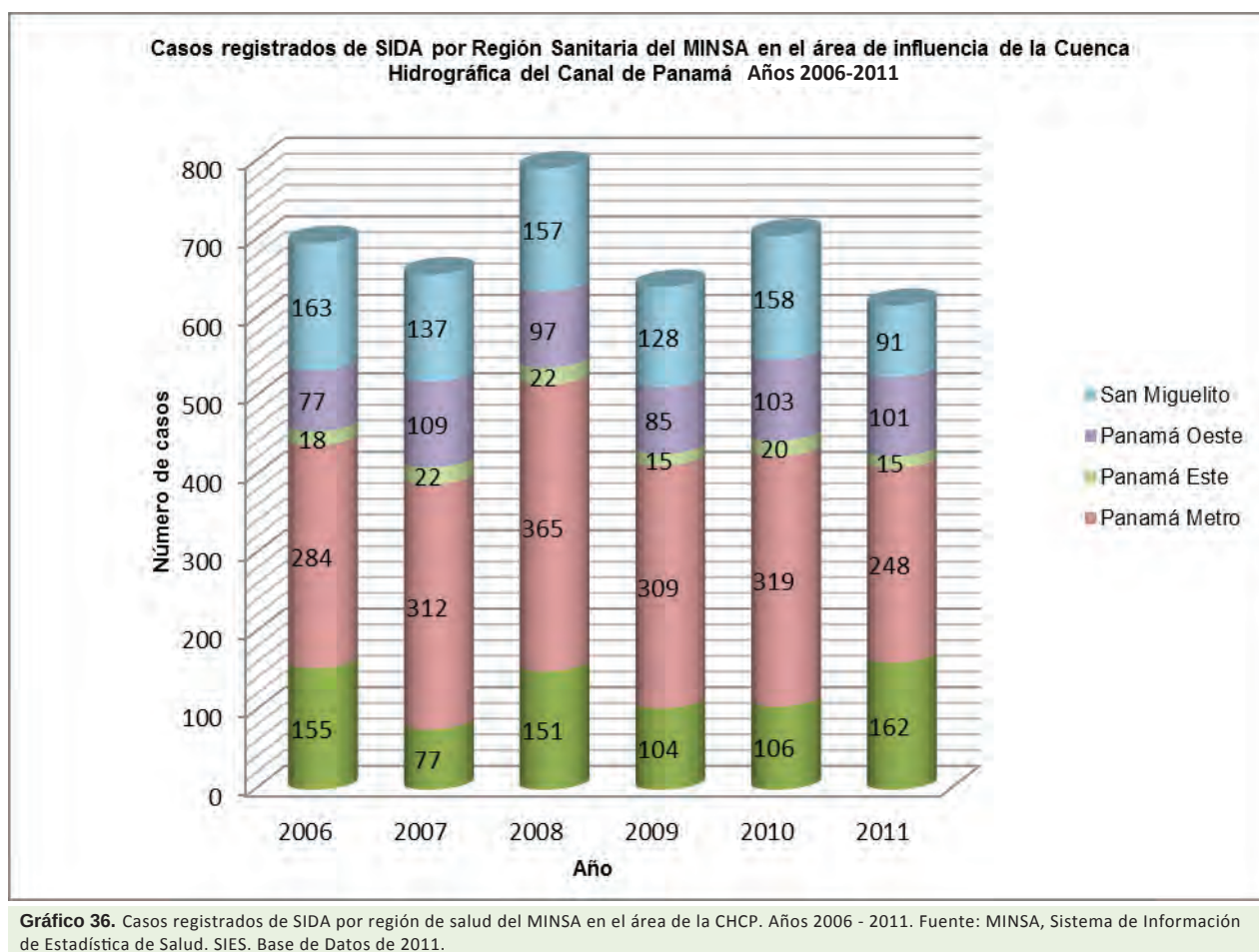


Gráfico 35. Casos registrados de Tuberculosis por región de salud del MINSA en el área de influencia de la CHCP, años 2006 - 2011. Fuente: MINSA, Sistema de Información de Estadística de Salud. SIES, 2011.

VIH y SIDA: El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) es un conjunto de manifestaciones clínicas que aparecen como consecuencia de la depresión del sistema inmunológico debido a la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Una persona infectada con el VIH va perdiendo, de forma progresiva, la función de ciertas células del sistema inmune llamadas linfocitos T CD4, lo que la hace susceptible a desarrollar cierto tipo de tumores y a padecer infecciones oportunistas. El VIH se transmite por contacto directo, vía sexual, sanguínea y de la madre al feto o al recién nacido.

En el año 2005 se reportaron 817 en las cinco regiones de salud, principalmente en las de Colón, Panamá Este y Panamá Oeste. Para el período 2006-2011, en el año 2008 se reportó el mayor número de casos. La región de salud que presentó mayor incidencia de casos para este período fue la de Panamá Metro con un total de 1,837 casos, lo que representa un 42% del total de casos presentados por todas las regiones de salud de la Cuenca para este mismo período.

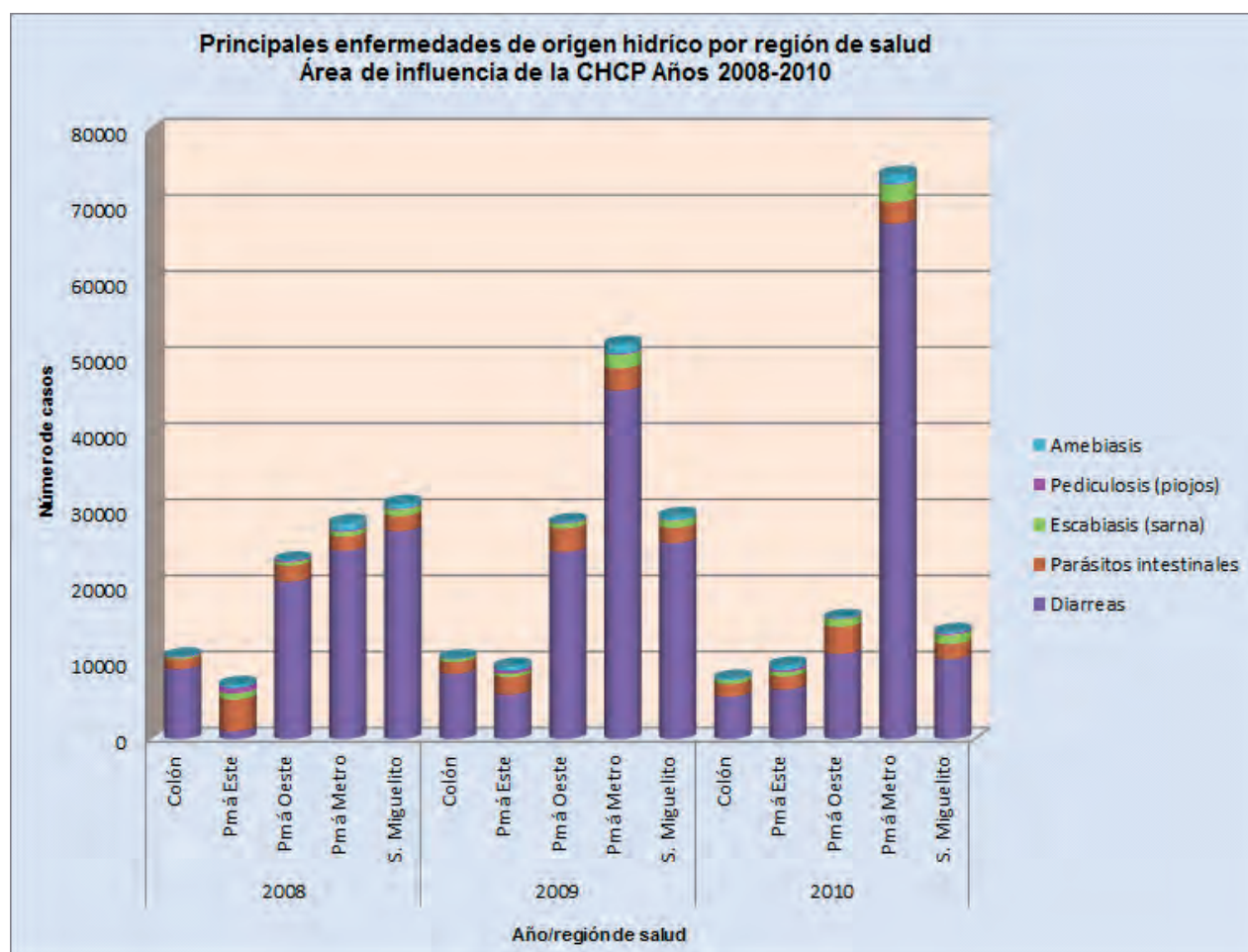


Enfermedades de origen hídrico y afecciones de la piel

A las enfermedades producidas por la ingesta de agua de mala calidad, se les llama de origen hídrico. En la CHCP, gran parte de la población aun consume agua de pozos o de ojos de agua, que si no es tratada adecuadamente o se encuentra contaminada, puede causar este tipo de malestares.

En el grupo de las enfermedades agudas, las diarreas son un indicador sensible de la situación de salud asociado a la baja calidad de las fuentes de agua para el consumo humano. El promedio de esta patología es de 113,000 casos por año, alrededor de 9,400 casos por mes en las cinco regiones de salud que corresponden a la Cuenca. Entre los años 2008 y 2010, las regiones de salud de Panamá Metro y San Miguelito ocuparon el primer y segundo lugar con mayor incidencia de enfermedades de origen hídrico a nivel nacional, notándose un incremento de casos de parasitosis intestinal y enfermedades diarreicas durante estos años.

La escabiasis y la pediculosis no son producidas por ingesta de aguas de mala calidad, sino que se asocian a malos hábitos de higiene. Estas dos se mantienen dentro de los rangos considerados normales para todas las regiones de salud del país.



Gráfica 37. Enfermedades hídricas en las regiones de Panamá Este, Panamá Oeste, Panamá Metro, Colón y San Miguelito. Años 2008 - 2010. Fuente: MINSA, Sistema de Información de Estadísticas de Salud - SIES, 2011.

Enfermedades Fitosanitarias

En la Cuenca del Canal los problemas fitosanitarios se deben al uso de plaguicidas. Para el período 2006 - 2011 se reportaron un total de 3,913 casos a nivel nacional de los cuales 1,107 (28%) corresponden a la Cuenca. La región de salud que reportó mayor casos es la Región de Panamá Metro, 486 (44%).

El MIDA ha realizado las siguientes acciones de Sanidad Vegetal para mejorar las condiciones fitosanitarias de la Cuenca:

- Instalación de trampas para la mosca de la fruta. Se usan torula de maíz más atrayente.
- Muestreo de frutas para laboratorios - detección de los límites máximos de residuos presente (LMRP).
- Muestreo de semilla para la detección de virosis.
- Recomendaciones para el uso de los protectores o fitosanitarios utilizados autorizados por la EPA.
- Cuenca de Trinidad instalación de las trampas para la broca de café se usan etanol más metanol y La Bauveria biológico.

Para el periodo de 2008 - 2011, se reportaron las siguientes enfermedades fitosanitarias: plagas - cuarentenarias:

- fusarium - bacterias
- cochinilla - gomosis
- picudo - gallina ciega
- marchitez - virus
- phytophthora - tecla
- malezas cuarentenarias.

En esta última se destacan la caña silvestre o paja gringa. En la tabla 7 se presentan las principales plagas que afectan los cultivos de piña.

Afectación	Producto	N.comercial	Etap	Dosis
Sinfilidos	Etoprofos	Mocap	Siembra	42 kg.
Picudo Metamasius cinnatus	Oxamilo	Vidate I.	Pone huevos en las hojas inflorescencia	2.0 l
	Diazinon	Rimazinon		3.5 l
	Clorpiros	Lorsban		3.5 l
Cochinilla	Diazinon	Oxamilo	Plantacion fruta	2.0 l
Dimecucus brevipis	Aceite agricola	Terco		10 l
Daños en fruto	Oxamilo		Perdida en el rechazo	2.0 l
Lepidopteros	Diazinon			3.5 l
Spodoptera sp	Clorpiros			3.5 l
Phytophthora	Metalaxil+mancoze b	Ridomil gol	Hongos del suelo	3.0 kg
Complejo de hongos				2.25 kg
	Ortodide	Captan		4.0 kg
	Propinep	Positron		2.25 kg

Tabla 7. Principales plagas del cultivo de la piña. Fuente: MIDA, 2012.

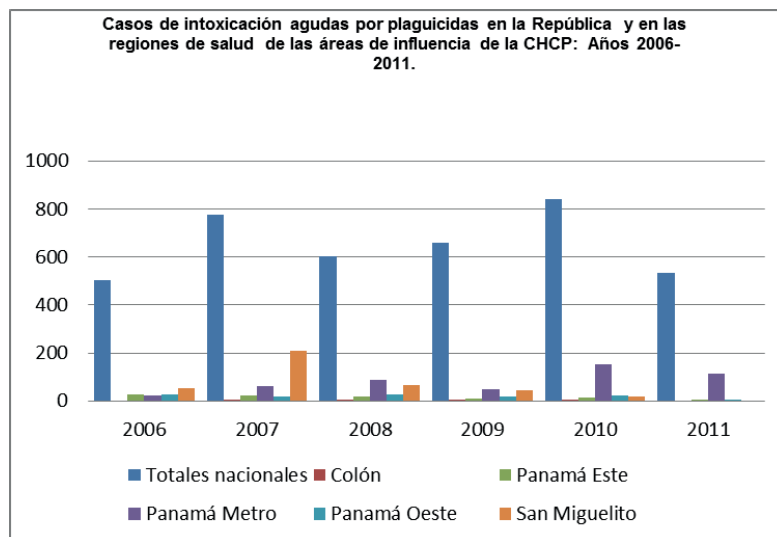


Gráfico 38. Casos por intoxicación aguda por plaguicidas en la República y en las regiones de salud de las áreas de influencia de la CHCP. Años 2006 - 2011. Fuente: MINSA, 2012.

Actividad económica



Industria y comercio

La producción industrial dentro de la CHCP se concentra principalmente a lo largo de la carretera Transístmica, es decir, la zona más poblada y desarrollada de esta región. Allí se encuentran: las dos fábricas de cemento existentes en el país, fábricas de papel, planta de gas, planta de embutidos, embotelladoras de agua potable, canteras, extracciones de grava de río y otras. También hay pequeñas fábricas de bloques y una de colchones.

Existe una relación directa entre el número de habitantes y la cantidad de establecimientos comerciales. Por ello, resulta lógico que la mayoría de los negocios dentro de la CHCP se encuentren también a lo largo del corredor transístmico. Existe allí una amplia gama de servicios como: estaciones de expendio de combustible, abarroterías, supermercados, farmacias, restaurantes, hoteles, electrónicas, bancos, ferreterías, lavanderías, ebanisterías, carnicerías, y otros.

A partir de la década de 1990, los corregimientos de Las Cumbres y de Chilibre, se destacan entre todos los demás debido a la construcción de importantes centros comerciales, los cuales concentran en un solo sitio a diferentes tipos de negocios. En algunas de las nuevas barriadas también se construyen las llamadas Plazas o Galerías, en las cuales se pueden encontrar variedad de pequeños negocios y servicios.

En el lado oeste del Canal la mayor cantidad de establecimientos comerciales se ubican en las cabeceras de los distritos de Arraiján, Capiro y La Chorrera, pero estos centros poblados están fuera de la Cuenca.

En el resto de la zona se encuentran solamente pequeños negocios como abarroterías, panaderías, restaurantes y fondas, venta de productos agropecuarios, venta de plantas y otros.



Planta de cemento



Fonda



Abarrotería

Actividades pecuarias

A lo largo de la CHCP se desarrollan diferentes actividades pecuarias. La de mayor auge y la más extendida en toda esta región es la cría de ganado bovino, la cual se da principalmente en fincas extensas, tradicionales, muy poco se da en fincas estabuladas.

En los últimos años se ha dado un importante incremento en la construcción de galeras y corrales es la cría a nivel comercial de aves y cerdos, por lo tanto se ha vuelto cotidiano la construcción para este fin. A una escala mucho menor se da la cría de ganado caprino, ovino y caballar.

Las principales actividades pecuarias en la CHCP varían dependiendo del área. En las regiones de Los Hules -Tinajones y Caño Quebrado y alrededores del lago Gatún, sobresale la cría de ganado bovino. En las regiones de Corredor Transistmico-Colón y Corredor Transistmico Chilibre - Chilibrillo, se desarrolla el mayor número de explotaciones porcinas. Las granjas avícolas se reportan en mayor número en las regiones de Chagres - Alhajuela, Los Hules - Tinajones y Caño Quebrado; y en la de Pescado, Cañito, Baila Mono y Paja.

Aunque las explotaciones porcinas y avícolas representan un componente importante en la economía nacional, un gran número de ellas en la Cuenca no cumple con las normas ambientales y de salud (Código Sanitario y Norma DGNTI-COPANIT 35-2000). Las aguas servidas de las porquerizas y las gallineras son vertidas sin tratamiento a los ríos y quebradas que luego llegan a los lagos Gatún y Alhajuela, en los que están las tomas de agua que abastecen a las ciudades de Panamá y Colón. Para estas industrias se han implementado proyectos de Producción Más Limpia a través de programas que impulsa la ANAM, con la participación del sector privado y entidades como la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).



Finca Porcina



Finca Bovina



Finca Avícola

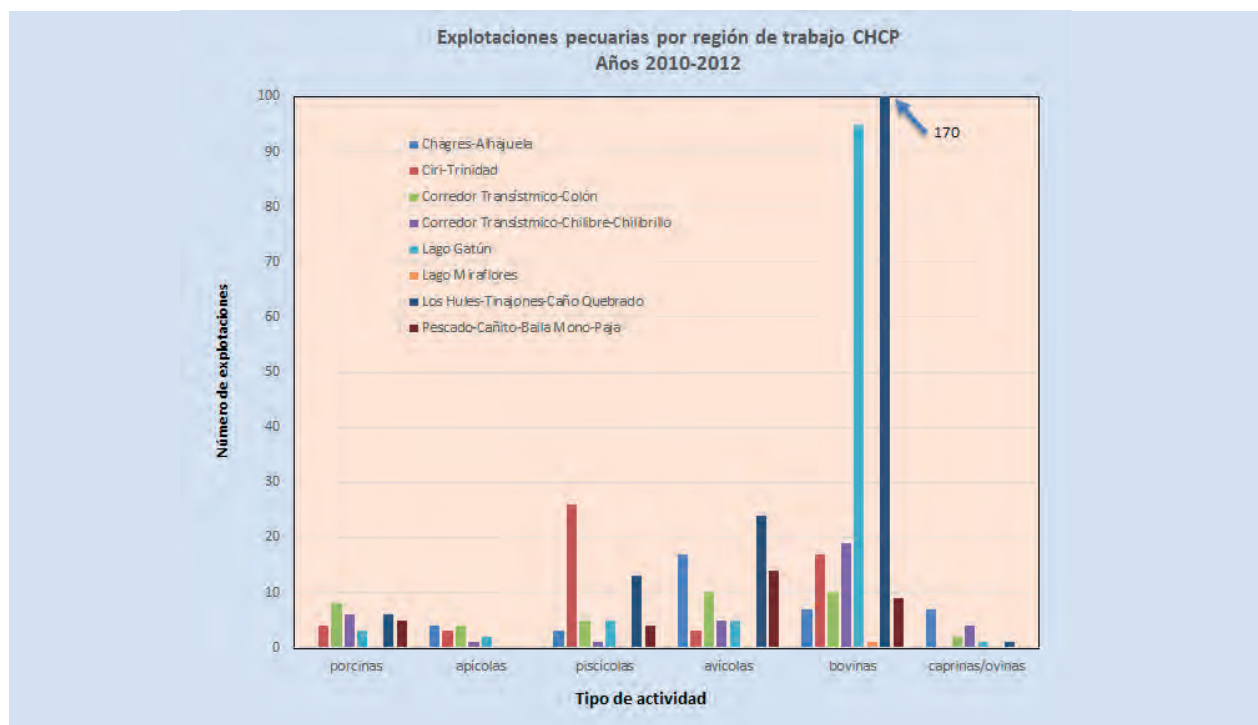


Gráfico 39. Explotaciones pecuarias por región de trabajo CHCP años 2010 - 2012. Fuente: MIDA - EAC, 2013.

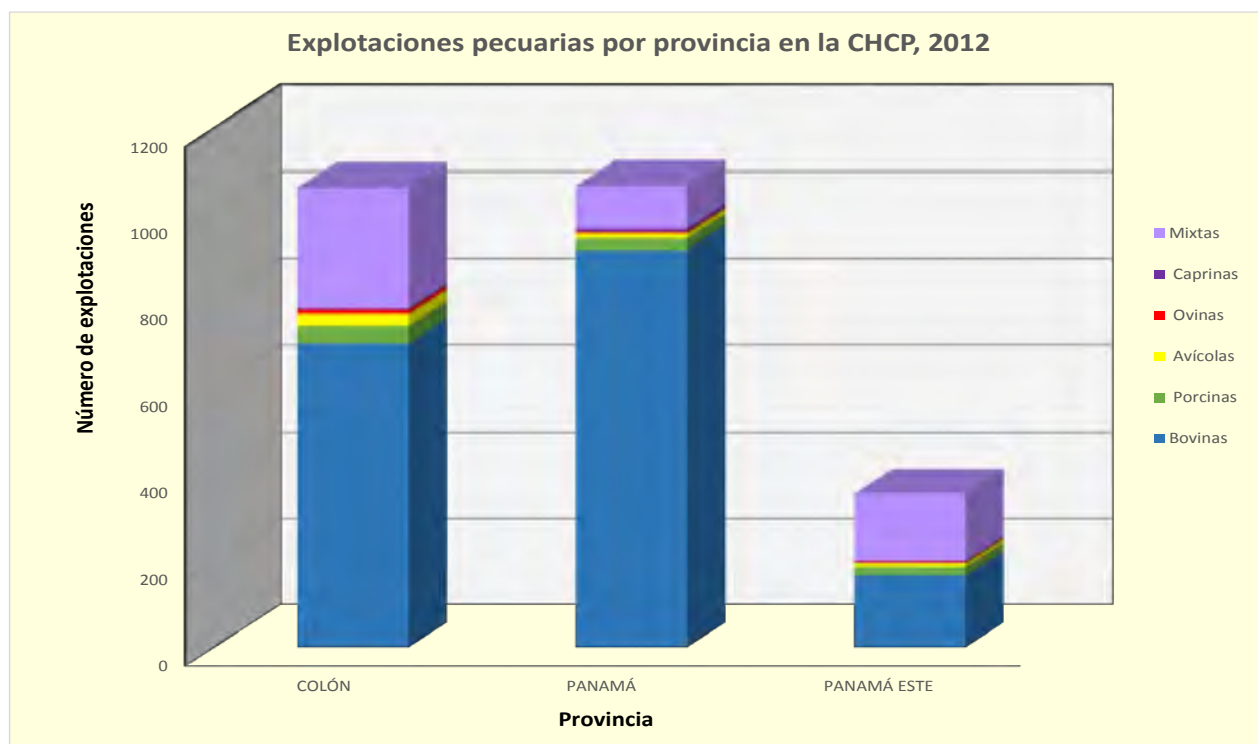


Gráfico 40. Número de explotaciones pecuarias en la Cuenca por provincia. Fuente: MIDA - EAC, 2012.

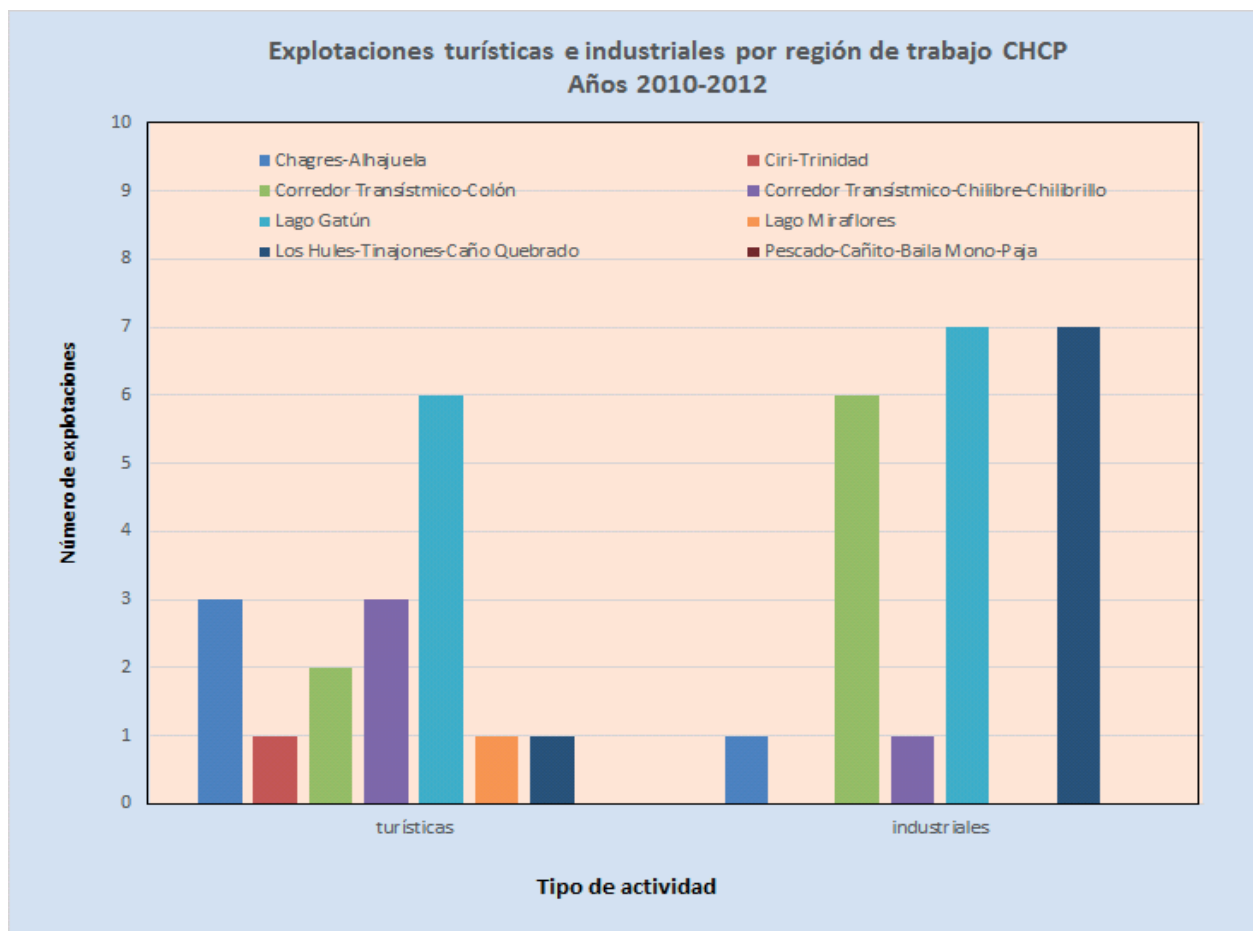


Gráfico 41. Explotaciones turísticas e industriales por región de trabajo CHCP años 2010 - 2012. Fuente: EAC - ACP, 2013.

Turismo

Otra de las actividades productivas que se desarrolla en la Cuenca es el turismo, sobre todo el turismo ecológico y el étnico. La mayor parte de las atracciones turísticas se ofrecen en las regiones de lago Gatún, Los Hules - Tinajones y Caño Quebrado, y Chagres - Alhajuela, está última en el Parque Nacional Chagres. El turismo está en franco crecimiento, pero hasta el momento se ha desarrollado sin la debida organización. En los últimos años se están realizando coordinaciones interinstitucionales para promover la actividad turística de manera sostenible, a la vez que se ofrecen alternativas económicas sostenibles a los habitantes de las comunidades. De esta forma, mejoran su calidad de vida, reducen la presión sobre los bosques y ayudan a proteger los recursos naturales y culturales de la Cuenca.

Concesiones mineras

En la CHCP se han desarrollado actividades mineras metálicas y no metálicas por muchos años. Le corresponde al MICI dar las concesiones, en coordinación con la ANAM.

En los últimos cinco años se han otorgado cinco concesiones metálicas que en su conjunto tienen una superficie aproximada de 4,958 ha. Estas concesiones son para extraer principalmente oro, pero también otros metales como manganeso, molibdeno y plata. Estas cinco fueron concedidas en las subcuencas de los ríos Ciri y Trinidad.

La extracción de oro se da también en forma artesanal en algunos ríos como el Chagres, Pequení, Boquerón y el lago Alhajuela.

Se han otorgado también 28 concesiones para diversas actividades de explotación no metálica: piedra caliza, grava de río, piedra de cantera, basalto, arcilla, arena y tolva, lo que representa una superficie aproximada de 39,525 ha, entre todas. La mayor parte de este material extraído se usa en la misma Cuenca, para la industria cementera, las construcciones de barriadas, calles y carreteras.

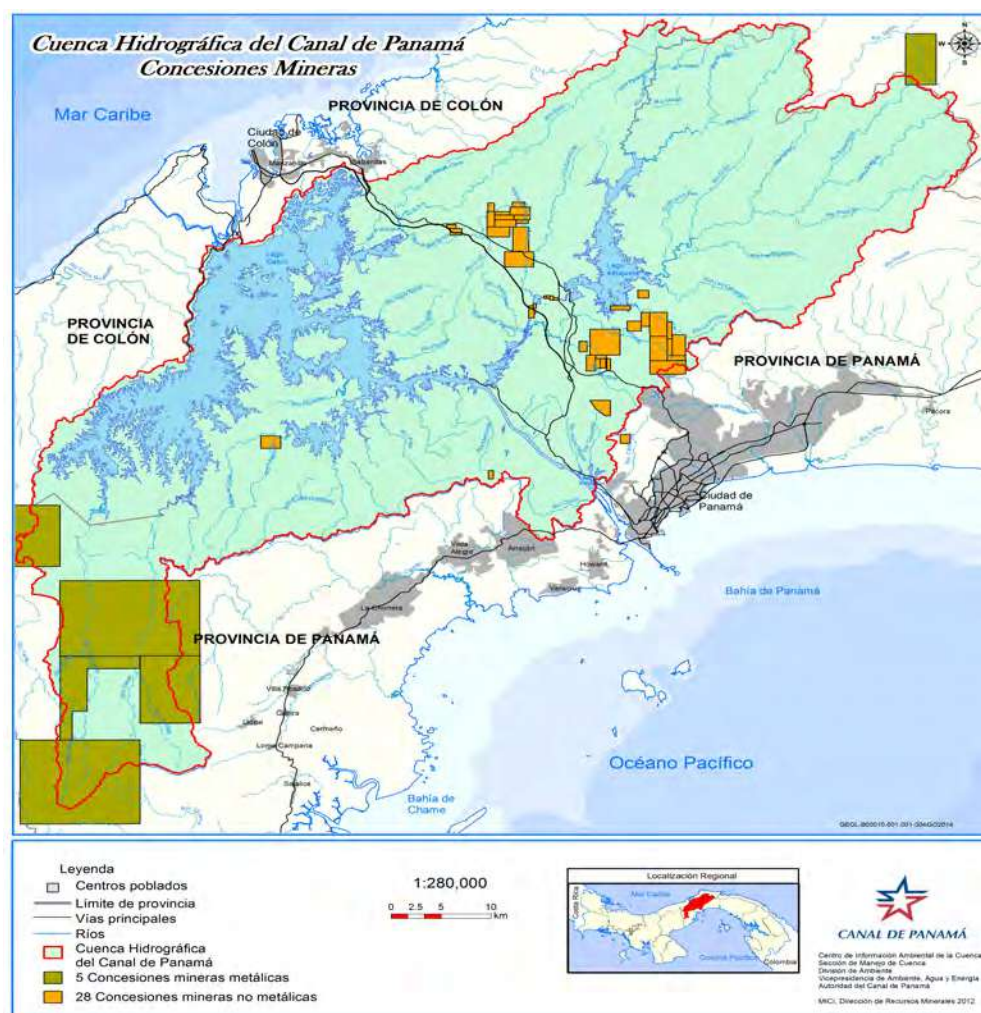


Figura 20. Mapa de concesiones metálicas y no metálicas en la CHCP.

Incentivos económicos

En la Cuenca, uno de los factores que incentivan el desarrollo industrial es la Ley 76 de 2009: “Por la cual se dictan medidas para el fomento y desarrollo de la industria nacional”. Esta normativa busca mejorar los índices de competitividad y eficiencia, se enfoca en la creación del Certificado de Fomento Industrial (CFI), que es una figura que se crea para impulsar las inversiones que se realicen en este sector productivo, a través de un mecanismo que reconoce los montos invertidos, otorgando un reembolso del 25% al sector agroindustrial y 35% al resto de las industrias de procesamiento. Son varias las empresas ubicadas en la Cuenca que han recibido esta certificación, entre ellas están: cementeras y las exportadoras de piña de La Chorrera.

La normativa en cuestión está dirigida tanto a las micros, pequeñas y medianas empresas, así como a las grandes industrias, en las cuales se realizan diversos procesos de transformación.

Las modalidades que se establecen como inversiones sujetas a recibir este CFI son las siguientes:

- 1- Investigación y desarrollo.
- 2- Puesta en marcha de Sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad y de gestión medioambiental.
- 3- Inversiones o reinversión de utilidades, dentro de las cuales se incluyen la puesta en marcha de Producción Más Limpia de los procesos productivos, el mejoramiento de la eficiencia de utilización de la energía y la aplicación de reglamentos técnicos que aseguren la calidad de los productos elaborados.
- 4- Capacitación y entrenamiento del recurso humano.
- 5- Incremento en el empleo asociado a la producción.



Taller de producción más limpia

Agricultura

En la Cuenca se desarrollan diferentes tipos de cultivos agrícolas. La mayoría de los cultivos son de subsistencia, establecidos bajo el sistema de corte y quema. Con este sistema se cultivan granos básicos y verduras.

Según Censo Agropecuario Nacional del 2011, se tienen 140 productores y unas 2,040 ha sembradas aproximadamente, con 860 ha en edad productiva.

En el gráfico 42 la región de trabajo en donde se presenta mayor explotación agrícola es la región de Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado. En esta región, cercana al lago Gatún, al norte de La Chorrera, se han incrementado los cultivos intensivos de piña y, en menor escala, melón y sandía. Los corregimientos con mayor número de hectáreas de piña sembradas, y con mayor productividad, son los siguientes: Herrera, Mendoza, Hurtado, Iturralde, Obaldía, La Represa, Arosemena, Amador, El Arado y Los Díaz. La mayor parte de la piña cultivada en esta región es para la exportación. El área que ocupaban los cultivos de piña para el año 2012 era de aproximadamente 2.9 Km², lo que representa el 0.08% de la Cuenca.

En la Región de Cirí y Trinidad, a través del PIEA se promueve la siembra de ñame, yuca, plátano, ají, pimentón, tomate y arroz de fanguero. Además, se desarrolla la producción de café de bajura-café robusta mejorado (*Coffea canephora*), el cual se cultiva en combinación con árboles, porque requiere sombra. El cultivo de café es una actividad económica que aporta a la sostenibilidad de la Cuenca y la calidad de vida de sus habitantes. Esta iniciativa tiene proyectado apoyar a los productores para aumentar a 1,600 ha sembradas de café bajo sombra. A la fecha suman 1,300 ha, y se ha incluido en su primera fase a 330 productores en el apoyo a la comercialización de café. Se espera incluir hasta 700 productores de las subcuencas de los ríos Cirí y Trinidad.



Cultivo de piña, La Chorrera

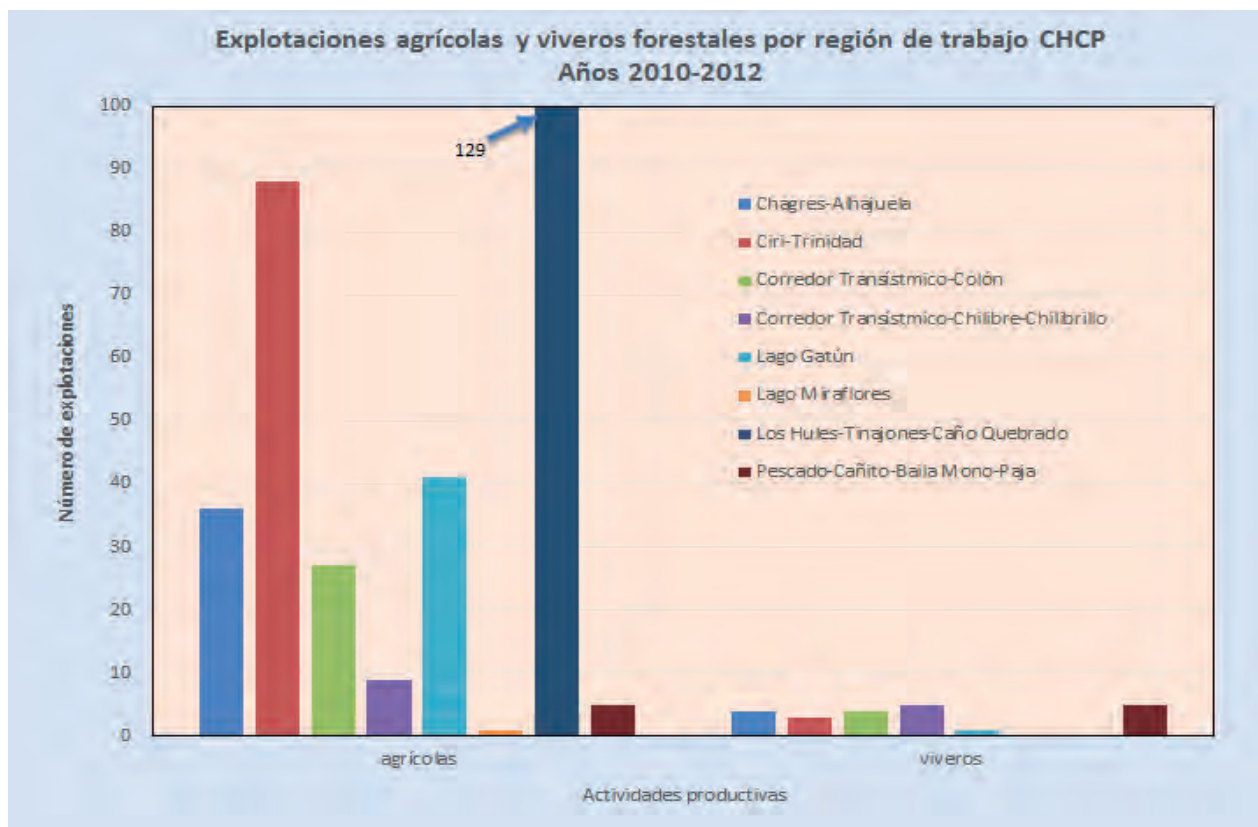


Gráfico 42. Explotaciones agrícolas y viveros forestales por región de trabajo CHCP años 2010 - 2012. Fuente: EAC - ACP, 2013.

Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales ocupan el 0.77 % de la CHCP, es decir, unos 26.1 km². Aunque representan un porcentaje bajo, en los últimos años han tenido un gran crecimiento en la región. Se localizan principalmente en el sector norte del distrito de La Chorrera, donde está la de mayor superficie. También hay varias en los corregimientos de Buena Vista, Salamanca, San Juan y Santa Rosa, en el distrito de Colón.

La especie más utilizada en estas plantaciones es la teca (*Tectona grandis*), sin embargo, la Autoridad del Canal de Panamá está promoviendo la reforestación con especies nativas a través de un programa iniciado en 1998, con el cual se han reforestado hasta el 2013 unas 7,000 ha. En este programa se han utilizado una veintena de especies, entre ellas: periquito (*Muntingia calabura*), espavé (*Anacardium excelsum*), tinicú (*Schizolobium parahybum*), balsa (*Ochroma pyramidale*), laurel (*Cordia alliodora*), balo (*Gliricidia sepium*), tronador (*Hura crepitans*), jobo (*Spondias mombin*), guaba (*Inga spectabilis*), higuerón (*Ficus insipida*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*), almendro de montaña (*Dipteryx oleifera*) y papelillo (*Miconia argentea*), entre otras.

Ganadería y ambiente

En la CHCP se practica la ganadería extensiva, lo que genera un fuerte impacto sobre el ambiente. En primer lugar, se cortan los bosques para hacer los potreros, lo que sumado a que los suelos se compactan, pierden fertilidad y se hacen más erosionables producto del pisoteo de los animales, llevan a un incremento en los niveles de sedimentos que entran a los diferentes cuerpos de agua. Además, permitir que los animales bajen directamente a tomar agua en las quebradas y riachuelos, produce un aumento de bacterias y otros microorganismos que pueden afectar la salud humana.

En orden de reducir el impacto negativo de esta actividad sobre la calidad ambiental, la ACP, a través del PIEA, ha establecido fincas siguiendo un modelo silvopastoril. En estas se combinan árboles frutales o maderables con pastos mejorados y especies forrajeras. Los árboles y arbustos son utilizados para soporte de las cercas o en barreras rompe vientos, que sumado a la acción fijadora de nutrientes de las plantas forrajeras contribuyen a recuperar las zonas degradadas del terreno, estabilizar y aumentar la fertilidad de los suelos y a conservar los reductos de bosque de las fincas.

También se construyen abrevaderos fuera de las corrientes y se establecen mangas más pequeñas. En esta forma se regula el sobre pastoreo, se controla la erosión de los suelos y se disminuye la contaminación de los ríos y quebradas.

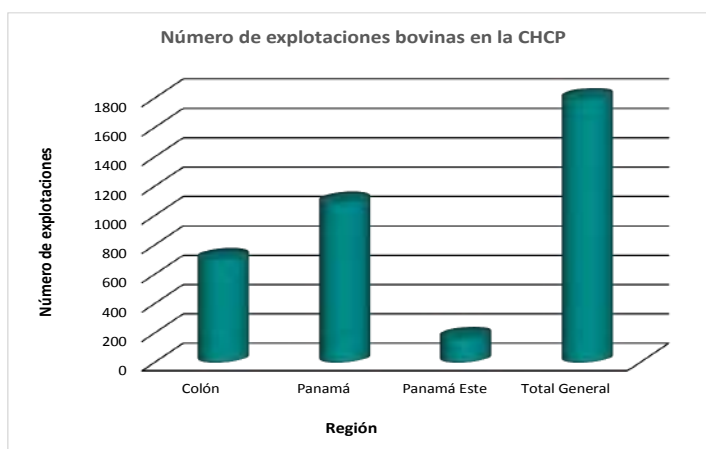


Gráfico 43. Número de explotaciones bovinas en la Cuenca. Fuente COPEG, 2012.

Según COPEG, la provincia de Panamá presenta el mayor número de productores ganaderos. La áreas donde se desarrolla más esta actividad son: tramo medio y bajo de los ríos Ciri y Trinidad, la región de Los Hules - Tinajones, Caño Quebrado y Cañito, corredor Transítmico, áreas de Boquerón y Gatuncillo, y al este del río Agua Salud.

Servicios básicos e infraestructura



Camino y carreteras:

La Cuenca del Canal se encuentra comunicada por una red de calles y carreteras permanentes, así como caminos de producción.

La principal vía es la carretera Boyd-Roosevelt, conocida también como Transístmica, la cual une a las ciudades terminales de Panamá y Colón. También, está la autopista Tinajitas-Chilibre, y de esta a su vez sale la autopista Madden-Colón, las cuales cuentan con cuatro carriles en toda su extensión. Estas autopistas son de tráfico rápido, agilizando de manera importante las comunicaciones, el intercambio y el transporte de carga y pasajeros entre el Pacífico y el Atlántico. Un beneficio adicional de estas vías, es que los camiones y mulas con carga pesada se desvían por ellas, permitiendo un tránsito más fluido por la carretera Transístmica.

Otra vía importante es la carretera que sale de las esclusas de Gatún, va bordeando el lago Gatún y lleva hacia las comunidades de Escobal y Cuipo. También importante es la carretera Madden, de unos 12 Km, que comunica a la comunidad de Chilibre con la represa Madden, de la cual se desprende la carretera de Buenos Aires de Chilibre hacia Calzada Larga.

Igualmente, se encuentra la Avenida Omar Torrijos (antigua carretera Gaillard), que va desde el sector de Balboa, en la ciudad de Panamá, y termina en el poblado de Chilibre, uniéndose con la carretera Transístmica. La vía Centenario atraviesa parte de la Cuenca, justo al norte del poblado de Paraíso y comunica la ciudad capital con el sector oeste.

Hacia el norte de los distritos de Arraiján, La Chorrera y Capira, hay una serie de vías asfaltadas, de las cuales parten caminos de tosca o de tierra que unen a diferentes comunidades, algunos de los cuales solo son transitables en época seca o en vehículos de doble tracción.



Servicios y comunicaciones

Debido a la proximidad con la capital de la República y con otras zonas de mayor población como Colón, La Chorrera, Arraiján y Capira, en la CHCP se han hecho muchas inversiones en infraestructuras como: caminos, carreteras, puentes, etc. Además, es el área con mayor prestación de servicios básicos tales como electricidad, telefonía, agua potable y saneamiento.

Rutas de transporte

A lo largo de la CHCP existen muchas rutas de transporte. Las que mueven mayor cantidad de pasajeros son las rutas de autobuses que viajan por la carretera Transístmica, desde la ciudad de Panamá hasta la ciudad de Colón, y viceversa. Existen otras rutas menores, que mueven pasajeros desde diversas comunidades hacia ciudades terminales o sacan los pasajeros hasta la vía Transístmica, donde pueden tomar otro transporte que los lleve hacia dichas ciudades.

Igualmente, existen rutas que conectan a los poblados del este y oeste de la Cuenca, utilizando como vía principal la carretera Centenario. En la ciudad de Panamá está la Gran Terminal de Transporte, situada en Albrook, que es el lugar donde llegan los buses de muchas de esas rutas y sirve de punto de interconexión hacia las provincias del interior, hacia el este de la provincia de Panamá o hacia Darién.

Desde la terminal de transporte de la ciudad de Colón salen diferentes rutas de buses hacia las comunidades de la costa arriba o la costa abajo de esa provincia. En las cabeceras de cada uno de los distritos de La Chorrera, Capira y Arraiján, también salen rutas que van hacia los diversos poblados rurales en ese sector oeste de la Cuenca.

De gran importancia para facilitar este tipo de comunicación y transporte son los puentes que atraviesan el Canal: el de Las Américas y el Centenario en el sector Pacífico, y el que se construye actualmente en Colón.



Terminal de transporte



Transporte rural

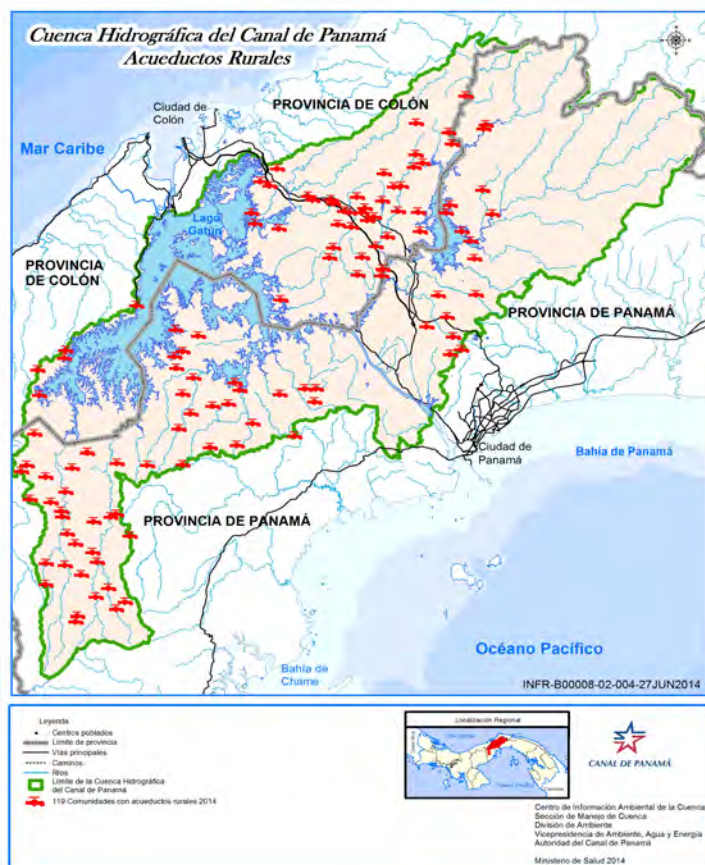


Figura 21. Mapa de acueductos rurales en la CHCP. Fuente: EAC - ACP.

Servicios de agua y electrificación

La disponibilidad de agua para consumo humano no se da de manera uniforme a lo largo de la Cuenca. La Ley establece que los poblados menores a 1,500 habitantes se abastecerán de acueductos rurales que deben ser construidos por el MINSA y manejados por las llamadas Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR). En la actualidad existen unos 130 acueductos de este tipo dentro de la Cuenca, en su mayoría abastecidos por fuentes de agua subterránea (ojos de agua), pero solo alrededor de 60% de ellos tienen su JAAR debidamente establecida y funcionando.

Desde finales del 2013, la ACP está desarrollando un levantamiento de los acueductos rurales, empezando por la región de trabajo de los ríos Ciri y Trinidad. Se georreferencian las tomas de agua, los tanques de reserva y se actualizan los datos de los encargados de administrar cada uno de ellos.

El servicio de agua potable en las poblaciones mayores a 1,500 habitantes está a cargo del IDAAN. Esta institución opera las plantas potabilizadoras de Chilibre, Sabanitas, Escobal y Gatún. Otras potabilizadoras, como las de Miraflores, Mendoza y Monte Esperanza, son administradas por la ACP. La planta de Laguna Alta es manejada por una concesión privada.

Los servicios de electrificación en la Cuenca son prestados por las empresas Electra Noreste y Unión Fenosa, las cuales a su vez compran la energía a las empresas de generación y transmisión. Alrededor de un 20% de las comunidades de la Cuenca, sobre todo en áreas apartadas de los centros urbanos, no reciben aún el servicio eléctrico.

Promoción de la energía sustentable en comunidades rurales

La generación de energía hidroeléctrica a pequeña escala puede considerarse una alternativa práctica para áreas rurales. La aplicación de la tecnología de generación de energía eléctrica en microcuencas, puede contribuir al desarrollo sustentable de las comunidades apartadas, impulsando sus actividades económicas. Esto requiere la participación de los pobladores en la conservación de los bosques para proteger las fuentes de agua; a la vez, que perciben un beneficio directo de este esfuerzo.

Como punto de partida, la ACP ha identificado el potencial micro-hidroeléctrico en la comunidad de Bajo Bonito, Distrito de Capira, ubicado en el tramo alto de la cuenca del río Cirí que desemboca en el Lago Gatún. Se realizaron varias inspecciones en esta región y se elaboró una propuesta de proyecto para una micro hidroeléctrica de 5 kilovatios de capacidad. Tanto el análisis técnico como la propuesta se hicieron con la participación de los moradores de Bajo Bonito y colaboradores de la ACP. Esta comunidad se dedica principalmente al cultivo de hortalizas como el culantro, el ñame y también producen café. Sin embargo, la carencia de energía eléctrica afecta sus actividades productivas, la logística de producción y procesamiento de sus productos. Al implementarse este proyecto se ve beneficiada la comunidad pues aumentaría su capacidad de almacenamiento y conserva de su producción.

Este esfuerzo conlleva un programa de educación ambiental sobre el uso apropiado de los recursos hídricos.



Gira de inspección



Productor de Bajo Bonito

Gestión de riesgos



Deslizamiento producto de lluvias fuertes



Comunidad a orillas del Lago Gatún

La Cuenca, en sus 3,453.19 Km², cuenta con características físicas muy variables, desde cadenas montañosas de mediana altitud, con laderas pronunciadas, hasta valles, planicies inundables y una extensa red fluvial, que también incluye los lagos y el propio Canal. Existen importantes zonas boscosas, pero también hay otras áreas que han sido utilizadas para el desarrollo de actividades humanas.

Por todo lo anterior, la Cuenca es susceptible a una serie de riesgos ambientales, los cuales deben ser analizados para poder tomar acciones que mitiguen o reduzcan los niveles de vulnerabilidad. A continuación se presentan los principales aspectos de riesgo ambiental.

Inundaciones y deslizamientos:

El Informe de Indicadores Ambientales de la República de Panamá (ANAM, 2010), señala que en el territorio nacional se reportaron 314 inundaciones y 120 deslizamientos entre 2005 y 2010. Entre las provincias que reportaron mayor incidencia están la provincia de Panamá y Colón. Además, según el informe DesInventar del SINAPROC, se han registrado un total de 420 eventos entre inundaciones, deslizamientos y vendavales durante el período comprendido entre 2006 y 2012.

Durante ese período, la Cuenca del Canal ha sufrido algunos de estos desastres. En diciembre de 2010 ocurrieron grandes inundaciones, las mayores registradas en esta región provocadas por la tormenta conocida como “La Purísima”. Se vieron afectadas varias comunidades, en especial Guayabalito y Santa Rosa, localizadas a orillas del río Chagres, aguas abajo de la represa Madden. Debido a esa misma tormenta, se dieron cientos de deslizamientos, sobre todo en áreas de pendientes abruptas, como las serranías en la parte alta de los ríos Pequení, Boquerón y Chagres. El suelo saturado de agua, más el peso de la vegetación, causaron el desprendimiento de laderas, llevando lodo y mucho sedimento hacia los ríos. Otras áreas de riesgo se encuentran en Las Cumbres, donde sumado a las pendientes, se ha eliminado la cubierta vegetal y se han construido carreteras y zonas residenciales.

Para los casos de inundaciones y deslizamientos en la CHCP, la ACP mantiene una coordinación estrecha con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), el Cuerpo de Bomberos, la Policía Nacional, la ANAM y otras instituciones de apoyo, que incluye un programa para el control de inundaciones.

Año	Número de eventos	Muertos	Heridos	Afectados	Viviendas Afectadas	Damnificados	Viviendas Destruídas
2006	60	9	1	6,425	1,457	850	182
2007	136	0	0	4,422	990	29	1
2008	138	1	0	17,694	3,215	76	39
2009	21	1	3	1,618	438	49	10
2010	35	19	250	12,798	2,637	5	2
2011	24	0	2	8,779	2,086	0	11
2012	6	0	0	459	98	0	0
TOTALES	420	30	256	52,195	10,921	1,009	245

Tabla 8. Estadísticas de eventos importantes en Panamá, período 2006 - 2012. Fuente: SINAPROC, 2013.

Control de inundaciones

El Programa de Control de Inundaciones lo realiza la ACP para identificar, mitigar y dar respuesta a eventos que puedan representar peligro para las comunidades y estructuras localizados en las riberas de los embalses Gatún y Alhajuela, evitar que se produzcan interrupciones de las operaciones del Canal.

Este programa de control, generalmente va desde agosto y se extiende hasta enero, e involucra diferentes actividades para mantener los niveles máximos de operación de los embalses y garantizar la disponibilidad de agua durante todo el año, para los tres usos principales: consumo humano, tránsito de buques y la generación hidroeléctrica.

Una de las actividades principales, es la ejecución del ejercicio y simulacro de control de inundaciones, el cual se realiza anualmente en la tercera semana de octubre, que consiste en una simulación coordinada, que sirve como entrenamiento y práctica al personal de la ACP sobre las acciones y procedimientos aplicables durante situaciones de emergencia.

El Programa es dinámico y está en constante innovación. En el 2005, la ACP en conjunto con SINAPROC, integró a las dos comunidades que pueden verse afectadas por inundaciones, (Santa Rosa y Guayabalito) por medio de un Plan de Gestión de Riesgos Comunitarios. El plan integra a las autoridades locales y los líderes comunitarios de ambas comunidades, permitiendo orientar y conocer las medidas de seguridad primaria que debe adoptar la población en caso de inundación; se añade que las comunidades cuentan con estructuras organizativas que han sido capacitadas para atender estas situaciones de emergencia.



Figura 22. Condiciones de cauce de río después de un evento de inundación. Foto: Wellington Luck, Sección de Hidrología - ACP.



Figura 23. Restos de vegetación arrastrada por los principales tributarios al embalse Alhajuela. Foto: Wellington Luck, Sección de Hidrología - ACP.

Entre las iniciativas institucionales el SINAPROC, en coordinación con la ACP, a través del programa de Gestión de Riesgo Comunitario ha realizado acciones para la mitigación de riesgos a través de simulacros, mapas, reubicación de habitantes, asignación de albergues temporales en las comunidades de Guayabalito, Tres Hermanas, Faldares y comunidades en las partes de atrás del río Chagres. Se han realizado talleres de actualización de mapas de riesgos y recursos, planes de emergencia comunitarios, simulacros teórico-prácticos, manejo de albergues y ayuda comunitaria.

Estas actividades se van a estar repitiendo todos los años con el fin de refrescar conocimientos y aplicar nuevas metodologías en materia de rescate y mitigación de riesgos.



Figura 24. Preparación de gaviones y simulacro de evacuación, como parte del Plan de Gestión de Riesgos Comunitarios en la CHCP. Fotos: SINAPROC, 2012.



Figura 25. Embalse Alhajuela, evento “La Purísima”, diciembre 2010. Foto: Wellington Luck - Sección de Hidrología - ACP.

El Plan asegura que se realicen las operaciones de vertidos de manera oportuna y segura para las comunidades localizadas aguas abajo y arriba de los embalses y evitar daños a las estructuras del Canal. Estos simulacros son claves para mantener al personal de diferentes áreas del Canal y de las comunidades en riesgo, preparadas para afrontar autónomamente eventos extremos de inundación.

Las actividades realizadas en las comunidades de Guayabalito y Santa Rosa tuvieron resultados satisfactorios: se logró tener un censo actualizado de ambas comunidades que contenía, los puntos de contacto a llamar en caso de emergencias, la demarcación con monumentos de la Cota 100 pies, la señalización de las rutas de evacuación y la localización de los refugios para ambas comunidades. Además, se logró que los residentes de las comunidades participaran activamente en los simulacros de inundación, creándose en todos ellos una conciencia colectiva para una apropiada gestión de riesgos.

El Programa Integral de Control de Inundaciones fue puesto a prueba el 7, 8 y 9 de diciembre de 2010, cuando la tormenta denominada “La Purísima”, impactó la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, provocando que se tuvieran que descargar por el vertedero de Madden 153,000 pies cúbicos de agua por segundo.

Incendios forestales

La Cuenca del Canal es altamente susceptible a la ocurrencia de incendios forestales debido a la cobertura boscosa existente y la presencia de extensas zonas cubiertas por la paja blanca (*Saccharum spontaneum*). A estos factores debe agregarse la presencia de comunidades y la costumbre arraigada de quemar pastizales y rastrojos durante la estación seca. Los datos sobre incendios forestales se registran a través de las administraciones regionales de la ANAM. Durante el período de 2009-2012, se registraron 84 incendios en la Cuenca del Canal, en comparación con los 382 reportados a nivel nacional para el mismo período.



Tala y quema en Quebrada Fea

Año	Características de los incendios	Nivel Nacional	Regional de Colón	Regional de Panamá Metro	Regional de Panamá Oeste
2009	Número de Incendios	203	12	12	22
	Superficie Total Afectada (ha)	1551.69	67	111.1	311.62
	Superficie de bosque natural (ha)	148.9	25	63.3	60.61
	Gramineas, herbazales y pastos (ha)	2149.35	23.8	341.65	588.52
2010	Número de Incendios	72	2	6	11
	Superficie Total Afectada (ha)	586.97	6.3	4.86	163.77
	Superficie de bosque natural (ha)	843.21	6.3	2.96	29.27
	Gramineas, herbazales y pastos (ha)	1089.26	1.5	47.66	75
2011	Número de Incendios	52	0	1	18
	Superficie Total Afectada (ha)	260.5	0	4	162.52
	Superficie de bosque natural (ha)	143.96	0	0.5	46
	Gramineas, herbazales y pastos (ha)	1215.75	0	56.5	375.65
2012	Número de Incendios	55	0	0	0
	Superficie Total Afectada (ha)	1029.19	0	0	0
	Superficie de bosque natural (ha)	854.52	0	0	0
	Gramineas, herbazales y pastos (ha)	805.175	4.4	5.5	161

Tabla 9. Características y Superficies afectadas por incendios forestales, período 2009 - 2012. Fuente: ANAM, Dirección de Protección de la Calidad Ambiental. 2012.



Figura 26. Ejercicio a gran escala de despliegue de equipo de recolección de derrames en el área de Gamboa. Foto: ACP, 2012.

Derrames accidentales

El Plan de Emergencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos en el Canal de Panamá (PCSOPEP por sus siglas en inglés), busca asegurar la preparación para respuesta a derrames en las aguas del Canal. A través del PCSOPEP, la Autoridad del Canal de Panamá busca minimizar las consecuencias de derrames, salvaguardando la vida, reduciendo el impacto ambiental y asegurando las operaciones continuas del Canal.

Este reglamento establece los requisitos de presentar un plan de contingencia con 96 horas anticipadas de arribo a Aguas del Canal para aquellos buques comerciales que van a transitar y que tienen la capacidad de transportar 400 toneladas métricas o más de hidrocarburos, ya sea como combustible o como carga. El Plan, basado en el requisito internacional del SOPEP, establecido por la OMI, debe contener un anexo aplicable a las aguas del Canal el cual incluye las acciones iniciales de prevención de derrame de parte del buque y, una vez ocurre el derrame, las acciones de notificación e interacción iniciales con la ACP para minimizar el impacto ambiental.

El reglamento no aplica a buques militares, buques auxiliares en misiones gubernamentales no comerciales y movimientos locales no programados para tránsito.

El aseguramiento de la capacidad de respuesta de la ACP se ha dado mediante la adquisición de equipo de mayor capacidad y más especializado aunado a la implantación de un programa de capacitación multi anual único en su género en la ACP denominado Sistema de Evaluación de Desempeño para la Preparación para Respuesta a Emergencias, conocido como SEDEPE. Este programa complementa al PCSOPEP garantizando la competencia de la mano de obra en las operaciones de respuesta a derrames de hidrocarburos y a otro tipo de emergencias en las áreas operativas de la ACP.

La administración efectiva del programa busca lograr operaciones de tránsito más armoniosas con la naturaleza, un aporte sostenido a la economía y la garantía de un ambiente óptimo para las futuras generaciones.

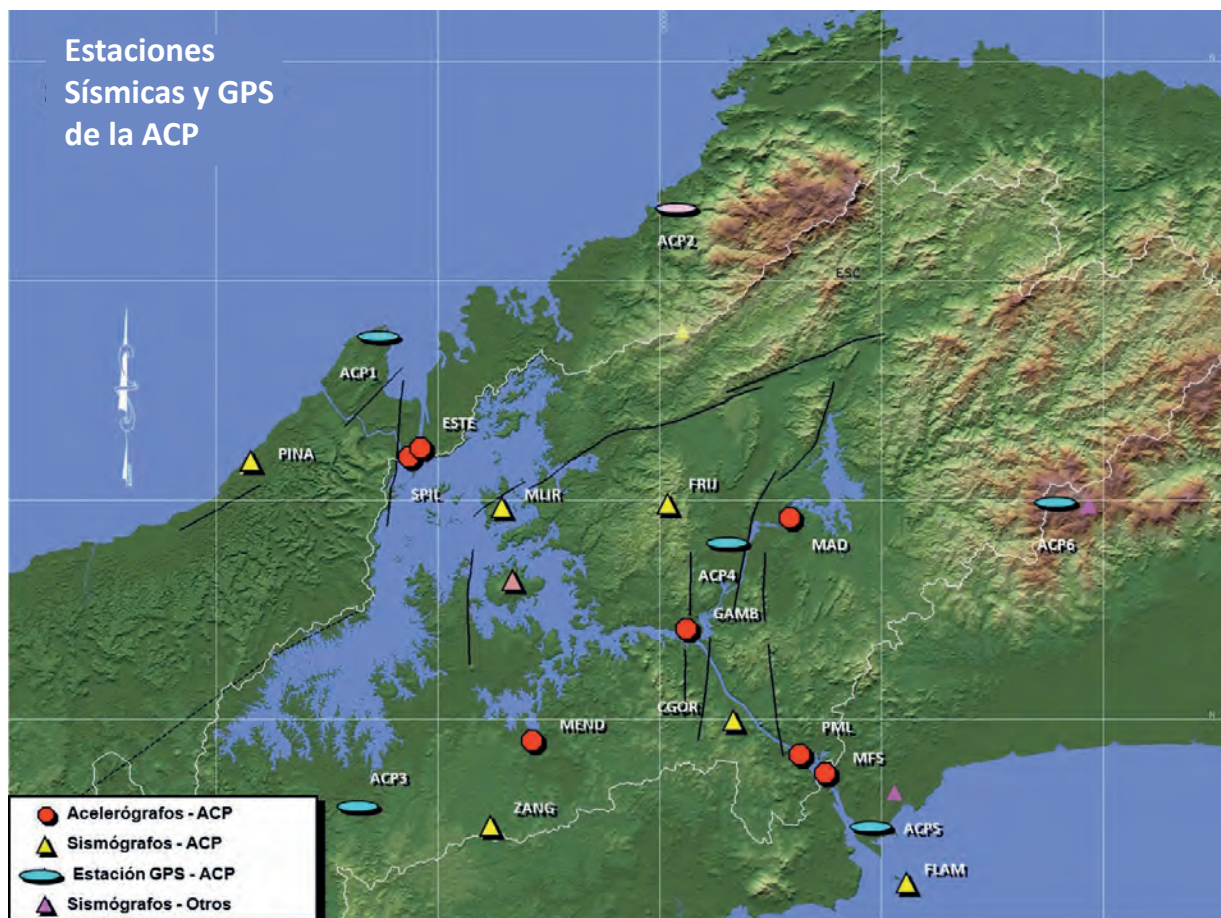


Figura 27. Distribución actual de las estaciones de la Red GPS y Sísmicas de la ACP. División de Ingeniería, ACP. 2012.

Sismos y colapsos de estructuras

Por muchos años y hasta hace poco se estimaba que dentro del área operativa del Canal existía un riesgo sísmico muy bajo; sin embargo, estudios recientes han revelado que las ciudades terminales de Panamá y Colón se encuentran localizadas muy próximas a fallas geológicas potencialmente activas. En consecuencia, la ACP inició en 2003 un extensivo Programa de “Evaluación Sísmica” de las estructuras más importantes del área.

Posteriormente fue renombrado Programa de “Vulnerabilidad Sísmica”, ya que se incluyó un sistema de monitoreo sismológico en tiempo real de la actividad generada por fallas locales y regionales.

Actualmente se recopilan datos con un sistema de monitoreo utilizando tecnología satelital de GPS, para el análisis de información sismotectónica de movimientos corticales, velocidad y deformación interna en el área de Panamá Central. Igualmente, todos los estudios sísmicos complementarios que se realicen en el área del Canal y las evaluaciones de las estructuras son canalizadas a través de este Programa para alcanzar las metas y objetivos trazados.

PANAMA CANAL SYSTEM

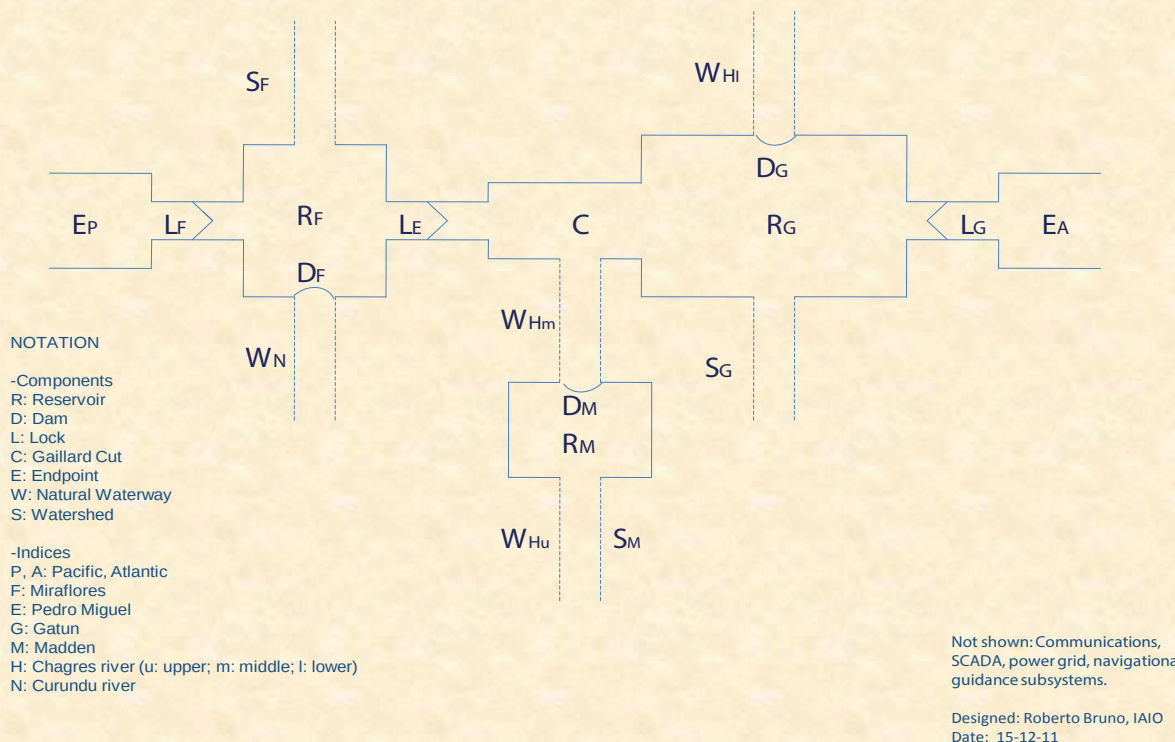


Figura 28. El Sistema del Canal de Panamá. División de Ingeniería, ACP. 2011.

Desde hace varios años, la Red de la ACP se ha integrado al Servicio Sismológico Nacional (SSN) compuesto por la Red Sismológica de la Universidad de Panamá, la Universidad de Chiriquí y el Observatorio Sísmico del Occidente de Panamá (OSOP). El propósito de esta integración es el de compartir toda la información sísmica disponible y el intercambio de tecnología a fin de mejorar los sistemas de monitoreo locales. Adicional a esto, la ACP utiliza las señales provenientes de cinco estaciones del USGS desplegadas en Centro América y el Caribe y que son parte del programa de Detección Temprana de Tsunamis en el Caribe. También comparte y colabora con los servicios sismológicos de países vecinos como son: Costa Rica, a través de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI); Nicaragua, a través del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER); y Colombia, a través de INGEOMINAS que es la agencia encargada de la Red Sismológica de Colombia.

Actualmente, y en paralelo a la implementación del Programa de Vulnerabilidad Sísmica, la ACP está desarrollando un Programa de Administración de Riesgo Físico de la Infraestructura del Canal. Fundamentalmente, el programa comprende un componente de análisis de riesgo y un componente de estrategia de acción con el objetivo de mitigar los posibles efectos de los factores de riesgo.

El análisis de riesgo incluye la identificación de amenazas a las que los diferentes elementos de infraestructura están sujetos, la evaluación de la probabilidad de falla de cada uno de estos elementos estructurales como resultado de los factores de amenaza, y la estimación probabilística de las consecuencias (en términos económicos o de otro tipo) de las fallas. La estrategia consiste en un plan de acción continuamente actualizado que sistemáticamente monitoree, defina elementos para toma de decisiones y especifique opciones de mitigación y planificación de acuerdo a una agenda de prioridades y de optimización financiera.

Acciones en la Cuenca



Coordinación Institucional

De acuerdo con la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley 19 de 11 de junio de 1997, a la ACP le corresponde la administración, el mantenimiento, uso y conservación del recurso hídrico del Canal. Para salvaguardar dicho recurso, la ACP coordina con los organismos gubernamentales y no gubernamentales especializados en la materia, con responsabilidad e intereses sobre los recursos naturales de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Además, esta entidad es responsable por la aprobación de las estrategias, políticas, programas y proyectos públicos o privados que puedan afectar la Cuenca del Canal.

En el marco de estas responsabilidades, en 1999 se creó la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH), organismo adscrito a la ACP, cuyo objetivo es el integrar esfuerzos, iniciativas y recursos para la conservación y manejo de la Cuenca y promover su desarrollo sostenible.

A través de ella, se realizan alianzas estratégicas y se establece una estructura participativa comunitaria para la implementación de los programas ambientales y la gobernabilidad del agua. Uno de los resultados más significativos de esta coordinación ha sido la elaboración del llamado Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (Plan DSGIRH), el cual se constituye en un plan rector para el manejo apropiado de los recursos de la Cuenca.



Junta Directiva del Consejo Consultivo Chagres-Alhajuela



Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

La cultura de sostenibilidad hace referencia a un conjunto de valores positivos que facilitan una relación amigable con la naturaleza. Para este propósito se han desarrollado en la Cuenca procesos planificados que orientan iniciativas de protección y conservación de manera continua y en coordinación con todos los actores involucrados en la gestión integrada de este territorio.

Como parte de este proceso, se estableció un Plan Rector con una visión a 25 años que guiara y facilitara un conjunto de acciones concertadas denominado Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal (Plan DS-GIRH). De acuerdo al sistema de monitoreo y seguimiento del Plan, se ha registrado la ejecución de alrededor de 339 proyectos en un periodo de cinco años (2008-2012) distribuidos en las seis regiones de trabajo. Esto se logró mediante la intervención y presupuesto de diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales, donde la mayor inversión está dirigida a proyectos de infraestructura comunitaria, que elevan significativamente la calidad de vida de la población de la Cuenca.

Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal

Desde el año 2001, la División de Ambiente de la ACP, en coordinación con la ANAM, viene implementando un programa de vigilancia en la Cuenca. El principal objetivo del mismo es determinar el estado de la cobertura vegetal y los cambios en el uso de los suelos en toda esta región. El análisis de los datos generados ha permitido observar la dinámica de cambios a través del tiempo, pudiendo determinarse la tasa de deforestación anual, el porcentaje de cambios y se han podido detectar cuáles son las áreas de la Cuenca donde existe mayor presión sobre los recursos naturales.

Con la información obtenida de este Programa, se genera cada cinco años el Mapa General de Cobertura Vegetal y Usos del Suelo de la Cuenca Hidrográfica del Canal. El primero de ellos se publicó en el 2003. En el capítulo de Biodiversidad se presenta el estado de la cobertura vegetal en la Cuenca para el año 2013, la cual refleja una leve recuperación de las áreas boscosas.

El Programa se ha visto reforzado en los últimos años con la incorporación de sobrevuelos en helicóptero, lo cual permite detectar en forma más rápida y precisa las áreas afectadas por deforestación o usos inapropiados del suelo. La mayor parte de estos sobrevuelos se hacen sobre el parque nacional Chagres, pero también cubren otras áreas prioritarias de la Cuenca, como las áreas productivas del lado oeste de la Cuenca y los alrededores de los lagos Gatún y Alhajuela (cotas 100 y 260). Una vez se visualiza alguna anomalía se toman las coordenadas y posteriormente se realizan giras terrestres para levantar un expediente para cada caso. Luego de un período de seguimiento y de las evaluaciones correspondientes, en los casos que amerite se aplican las sanciones que las leyes ambientales establecen. En los últimos cinco años (2008-2013), se han levantado más de 200 expedientes y se ha sancionado a más de 50 infractores.



Sobrevuelo Parque Nacional Chagres



Programa de Incentivos Económicos Ambientales

El Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA) inició en el 2008, con el fin de promover la conservación de la vegetación existente, recuperar áreas prioritarias, brindar un beneficio directo y sostenible a las poblaciones de la Cuenca, así como apoyar esfuerzos nacionales e internacionales para enfrentar el cambio climático. A través de este programa, se ha aumentado el rendimiento de producción de los beneficiados al utilizar buenas prácticas forestales, agrícolas y pecuarias. Con eso se disminuye la presión sobre los recursos naturales y se mejora la economía de los participantes, ya que el Programa promueve también el desarrollo de negocios ambientales sostenibles.

Un requisito indispensable para poder participar en el PIEA es la tenencia de un título de propiedad sobre la tierra. El Programa de Catastro y Titulación de Tierras, que lidera el Canal de Panamá en coordinación con otras instituciones del Estado, crea condiciones de seguridad jurídica en la posesión de la tierra, lo cual promueve el bienestar de los moradores del área.

Al final del 2013, se han beneficiado a cerca de 1,200 productores de la Cuenca. En total se han sembrado más de cuatro millones de plantas de café; 2,761 ha de pasto mejorado y más de 3,000 árboles en fincas.



Programa de Reforestación en la Cuenca

A partir del año 2009, el Programa de Reforestación en la Cuenca se ejecuta a través del PIEA en seis modalidades: áreas continuas, sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles, plantaciones comerciales, regeneración natural y enriquecimiento forestal. Se han reforestado hasta el 2013 unas 6,696 ha, dentro de los Parques Nacionales Soberanía, Camino de Cruces, Chagres, Altos de Campana y sus áreas de amortiguamiento, en la Ciudad del Árbol, y en 49 comunidades de la Cuenca, pertenecientes a las subcuencas de los ríos Ciri y Trinidad, Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado, Gatuncillo, Agua Salud, Pescado, Cañito, Baila Mono y Paja.

Se utilizan especies nativas, en una mezcla que busca reproducir la diversidad que se da en la naturaleza a través de reforestación con planificación de fincas y protección de los recursos naturales.

Evaluación del Impacto Ambiental en la Cuenca

La ACP ha venido evaluando las actividades y proyectos en la CHCP mediante los instrumentos de gestión ambiental al servicio de esta tarea, en el marco institucional de administración del ambiente a nivel nacional. Se ha revisado una lista de proyectos de infraestructura vial, actividades productivas, industriales y residenciales en la Cuenca.

El criterio aplicado para la evaluación de los proyectos lo dicta un enfoque de protección al recurso hídrico y la cobertura vegetal.

La principal herramienta para estas actividades la establecen las disposiciones de uso de suelo bajo la Ley 21 de julio de 1997, aplicada a los territorios de la CHCP y Áreas de Compatibilidad con la Operación del Canal de Panamá; otros mecanismos de gestión ambiental establecidos por la Ley 41 General de Ambiente de 1998 y la reglamentación desarrollada con relación a los informes de estudios de impacto ambiental.

Los impactos causados por la construcción de vías y estructuras en la CHCP son analizados por la Sección de Evaluación Ambiental (EACE) de la División de Ambiente de la ACP. En los últimos cuatro años (2009-2013), la EACE ha evaluado más de 90 proyectos en áreas de Cuenca.



Carretera en área de ampliación



Ciudad Hospitalaria

Figura 29. Carreteras y edificios construidos dentro de CHCP. Fotos: EAC, 2012.

Extracción de troncos del lecho del embalse Gatún

Es ampliamente aceptado que los recursos forestales y las tierras relacionadas con ellos, deberían ser manejados para atender las necesidades sociales, económicas, ecológicas, culturales y espirituales de las generaciones presentes y futuras.

La creciente toma de conciencia del público acerca de la destrucción y degradación de los bosques, ha llevado a los consumidores a exigir que sus adquisiciones de madera y otros productos forestales no contribuyan a aumentar esta destrucción, sino que ayuden a asegurar los recursos forestales para el futuro. Es por ello que se optó por aprovechar la madera que se encuentra sumergida en algunos sectores del lago Gatún, sobre todo en áreas donde la presencia de estos troncos obstaculizaba la navegación.

Beneficios del aprovechamiento de troncos del lecho del Lago Gatún	
Beneficios ambientales	➤ Incrementar la capacidad y calidad del agua de los embalses. ➤ Disminuir la presión antrópica sobre los recursos forestales de las áreas boscosas naturales. ➤ Mejorar el valor escénico de los embalses. ➤ Ordenar el uso en las riberas.
Beneficios económicos	Ingresos económicos por: ➤ Venta local de madera a empresas procesadoras. ➤ Venta internacional de madera, donde se puede incorporar sellos verdes para mayor ganancia. ➤ Se cumple con la Certificación de Cadena de Custodia lo que sube el valor. ➤ Venta de créditos de carbono por la reducción de metano en los lagos y/o embalses; así como, por la deforestación evitada en áreas boscosas naturales. ➤ Venta de productos artesanales provenientes de los subproductos de los árboles aprovechables. ➤ Concesiones de uso de espejo de agua libre de árbol para la producción acuícola en jaulas flotantes y actividades eco turísticas. ➤ Concesiones de uso para la generación energética y agua embotellada.
Beneficios sociales	➤ Generación de empleo. ➤ Mejora de la calidad de vida de la poblaciones aledañas. ➤ Mejora los ingresos estatales.

Tabla 10. Beneficios del aprovechamiento de troncos del lecho del embalse Gatún. Fuente: ACP, 2010.





Figura 30. Reflotamiento, remolque y almacenamiento de troncos extraídos del fondo del lago Gatún. Fotos: ACP, 2012.

Actualmente, la ACP analiza, como una actividad paralela a la ampliación del Canal, la posibilidad de extraer la madera sumergida en dos áreas del lago Gatún donde se establecerán los fondeaderos para ubicar los barcos Panamax y Post-panamax mientras esperan seguir su tránsito por el Canal. Los dos posibles sitios son: Monte Lirio y Peña Blanca, ambos cercanos al cauce de navegación del Canal.





Gira terrestre Cota 100

Ordenamiento del uso de islas y riberas de los embalses Gatún y Alhajuela

El área de tierra comprendida entre el borde de agua del lago Gatún y la altura de 100 pies PLD (nivel de referencia preciso sobre el nivel del mar), es conocida como “Cota 100” (ver Figura 31). Todo lo que se encuentre en esta franja se considera como bienes de carácter inalienable de la nación panameña, administrados privativamente por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), incluyendo todas las islas. El mismo concepto aplica para el lago Alhajuela, hasta una altura de 260 pies PLD, en cuyo caso se llama “Cota 260”.

En la última década se dio un aumento en la construcción, ocupación y apropiación ilegal de las islas y riberas de ambos embalses, en especial del Gatún. Estas ocupaciones ilegales, manifiestan el desconocimiento de carácter legal y administrativo de ambas Cotas por parte de los alcaldes, corregidores, representantes de corregimiento e institucionales gubernamentales.

Desde el 2009 se estado ejecutando un programa de vigilancia continua de la Cota 100 por parte de la ACP, con el apoyo de autoridades locales e institucionales. Este programa incluye señalización por medio de hitos de la Cota, sobrevuelos en helicóptero, giras terrestres, acuáticas y campañas de divulgación en las comunidades aledañas a los lagos. El esfuerzo ha producido una disminución de las ocupaciones indebidas en islas y riberas de los embalses.

Gestión estratégica de Educación Ambiental

Durante los últimos cinco años, el Plan de Fortalecimiento de las Capacidades afianzó el progreso del eje transversal de educación ambiental, bajo responsabilidad del Ministerio de Educación. Por medio del Programa Interinstitucional Guardianes de la Cuenca, liderado por la ACP desde el 2002, en conjunto con el MEDUCA y ANAM, cuyo objetivo es desarrollar en la CHCP el liderazgo para la práctica de un comportamiento ambiental responsable que contribuya con la conservación del recurso hídrico, se ha logrado trabajar con más de 120 planteles educativos en esta región del país.

En este período destacan dos hitos históricos y otras gestas valiosas del programa Guardianes de la Cuenca, entre ellos: el desarrollo del Primer Congreso de Educación Ambiental, y el Primer Campamento Regional de Guardianes de la Cuenca; así como la realización de tres Cursos de Alto Nivel de más de 120 horas, en temas ligados a seguridad y agroquímicos, las áreas protegidas como herramienta didáctica; y desarrollo sostenible y gestión integrada del recurso hídrico; así como un Diplomado Universitario en educación ambiental y desarrollo comunitario, respectivamente.



También destacan el desarrollo de las misiones y proyectos ambientales anuales como lo son: Nuestro Canal y su Cuenca (NUCA), manejo adecuado de los desechos sólidos y análisis de la calidad del agua, destinados a 4°, 5° y 6° grados, respectivamente. La realización de tres ediciones anuales de Jornadas Ambientales, las cuales son espacios de participación para la interacción de estudiantes y docentes del Programa Guardianes de la Cuenca, las cuales incluyen concursos ambientales; encuentros zonales, regionales e interregionales y campamentos.

Se experimenta un crecimiento importante de la Red de Educadores Ambientales de Guardianes de la Cuenca; en la producción de recursos educativos y de información, así como en la adaptación curricular y transversalización de la educación ambiental en el currículo del kinder a tercer grado de educación primaria.

Programa de Educación Ambiental Comunitaria

Este Programa presenta un avance significativo, ya que promovió la interacción de docentes con los miembros de los Comités Locales y Consejos Consultivos en jornadas de capacitación en temas ambientales y de liderazgo; así como la participación en ferias y eventos ambientales, locales y regionales, que facilitaron la divulgación de información y permitieron el intercambio de saberes entre la ACP y distintos sectores (campesinos, estudiantes, profesionales, universitarios, entre otros), en temas diversos del Canal, su Cuenca, y la educación ambiental.

Programa de Educación Ambiental Institucional

Este programa benefició a los empleados de la ACP, por medio de distintas actividades dirigidas a promover un consumo sostenible, práctica diaria de las 3Rs (reducción, reutilización, reciclaje), la participación en concursos, capacitación, uso de recursos educativos, e información por intranet.

En general, durante este período, se beneficiaron cada año, más de 50,000 estudiantes y más de 2,500 docentes de los niveles educativos de primaria, pre-media y media, de 153 escuelas ubicadas dentro de la Cuenca; bajo un esquema de trabajo interinstitucional, multidisciplinario y multicultural.

Con estos programas de educación ambiental, se logró que la comunidad educativa y los colaboradores de la ACP se comprometieran en forma más efectiva con la gestión de los recursos para lograr la conservación y la sostenibilidad del entorno natural de este territorio.





Programa formación para el trabajo y conservación ambiental

La capacitación técnica para el trabajo, se contempla bajo el Programa de Conservación Ambiental y Formación para el trabajo. Este se realiza en alianza con el Instituto Nacional para el Desarrollo Humano (INADEH) y el Ministerio de Educación (MEDUCA). El programa facilita la inserción de la población de la Cuenca en el mercado laboral, a tiempo que desarrolla módulos de buenas prácticas ambientales y sensibilización comunitaria. Hasta el 2013, se ha desarrollado en más de 60 centros educativos y comunitarios de 23 subcuencas de la CHCP, en líneas de capacitación como: inglés funcional, albañilería, electricidad e informática. En los seis años de su ejecución, se han beneficiado más de 4,721 jóvenes y se han entregado cerca de 8,740 certificaciones.



Reunión de un Consejo Consultivo

Participación Comunitaria

La participación comunitaria con un enfoque de corresponsabilidad con las poblaciones y de gobernabilidad del agua se fundamenta en que la gestión ambiental solo puede ser sostenible, si se practica en forma participativa. Por eso, los comités locales fueron concebidos como organizaciones comunitarias que facilitan la planificación y ejecución de acciones, programas y proyectos en las diferentes subcuencas, bajo el principio de la responsabilidad compartida en la conservación del recurso hídrico.

Desde 2004 hasta la fecha se han conformado 30 Comités Locales y seis Consejos Consultivos en la CHCP, los cuales se reúnen periódicamente, para evaluar las condiciones ambientales y sociales de su respectiva región.



Buque atravesando la Ruta Verde del Canal de Panamá

Ruta verde

Consistente con su visión estratégica, la ACP está tomando acciones para contribuir con la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI), lo que aumenta el valor de la ruta y aporta significativamente al creciente interés en la industria marítima para combatir el cambio climático global.

De acuerdo a esta estrategia, el tercer juego de esclusas permitirá el transporte de mayores volúmenes de carga utilizando menos buques, reduciendo así el consumo de combustible y las emisiones de carbono (CO_2), lo que contribuirá con los esfuerzos internacionales para reducir el calentamiento global. Por esta razón, la ACP está desarrollando un módulo de emisiones de CO_2 para la industria marítima, el cual permitirá calcular las emisiones de CO_2 para rutas del comercio mundial, lo cual ayudará a los tomadores de decisiones en la elección de rutas, sobre la base de las variables de costos y también de factores ambientales que colocan la ruta del Canal de Panamá como una opción ambientalmente importante.

Además este módulo, permitirá estimar las emisiones por la ruta del Canal, actual y ampliado. Estas estimaciones indican que se podrían reducir más de 160 millones de toneladas de CO_2 durante los 10 primeros años de funcionamiento del Canal Ampliado, entre los años 2016 al 2026.

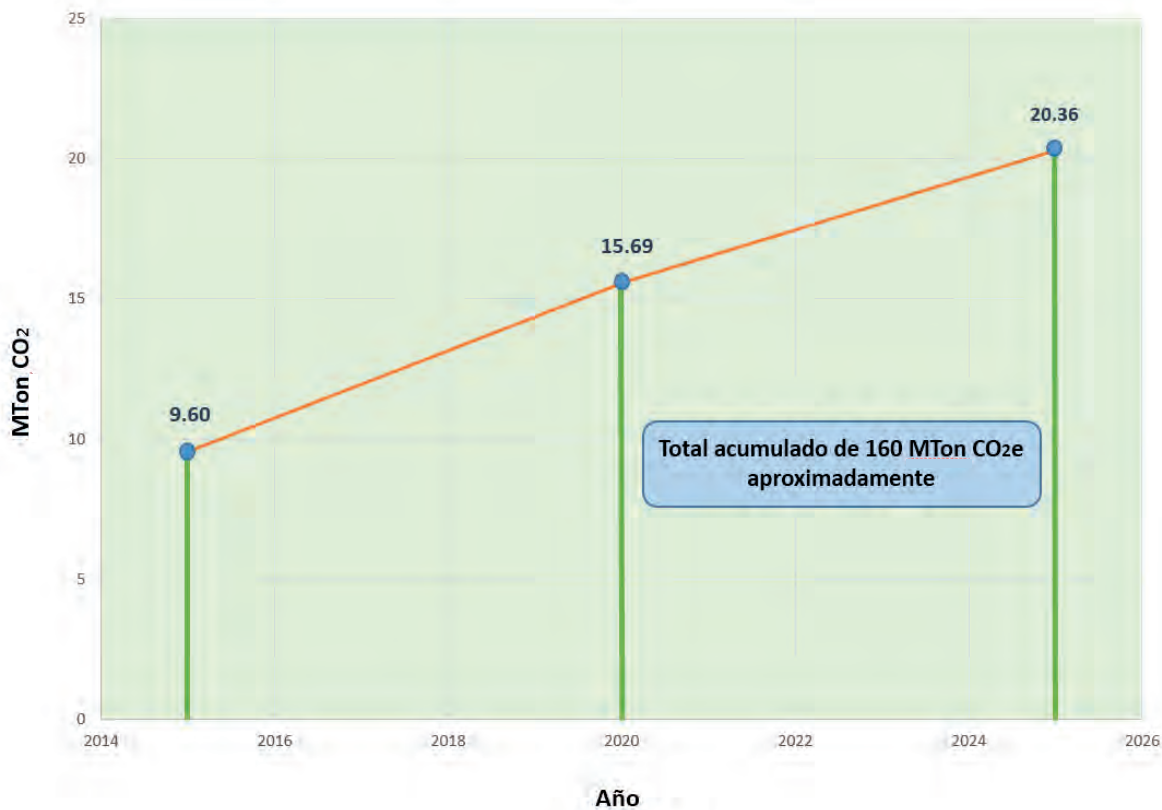


Gráfico 44. Captación de CO₂ por año. Programa la Ruta Verde.

En este sentido, la ACP implementará una estrategia de desarrollo baja en carbono, la cual incluye el establecimiento de una línea base de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para sus operaciones y la ejecución de acciones para la reducción y compensación de carbono a fin de posicionar al Canal de Panamá como la ruta verde marítima del mundo. La ACP busca mitigar el impacto de sus actividades y reducir su huella de carbono de manera proactiva, por lo tanto, su meta es llevar a cabo actividades de compensación por unidad productiva con el fin de balancear sosteniblemente las emisiones de gases de efecto invernadero de la organización, a través de la ejecución de actividades eficiencia energética, reforestación y recuperación de áreas degradadas que podrían generar créditos de carbono.

Así, la ACP certificará bajo un estándar voluntario de carbono, sus programas de reforestación y modelos sostenibles de producción, enmarcados en el Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA). El estándar de carbono, combina las acciones que se realizan para aumentar la calidad de vida de las comunidades, la conservación de la biodiversidad de la Cuenca y la mitigación de emisiones de GEI. La ACP espera monitorear y vender parte de esos créditos en el mercado de carbono, con lo que se podrán obtener nuevos recursos para replicar el modelo en otras áreas de la Cuenca, lo que al producir una tasa de retorno, coadyuva a la sostenibilidad financiera de los proyectos y un menor impacto ambiental.

Finalmente, la ACP considera la integración de mecanismos de compensación como REDD (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación) para la protección de las zonas forestales, en los Parques Nacionales Chagres, Soberanía y Camino de Cruces, de la Cuenca del Canal. Todas estas medidas de eficiencia energética, compensación, restauración y gestión socioambiental, ofrecen a la industria marítima una ruta toda agua, lo que requerirá del uso de menos combustible, y por lo tanto, reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero del sector, al tiempo que, contribuye al desarrollo sostenible de la Cuenca del Canal y asegura la gestión ambiental en sus operaciones. Los efectos de esta iniciativa ya se notan con la disminución de las emisiones de CO₂ en la ruta del Canal de Panamá como se ve en la figura 32.



Bosques en las riberas del Lago Gatún - Canal de Panamá

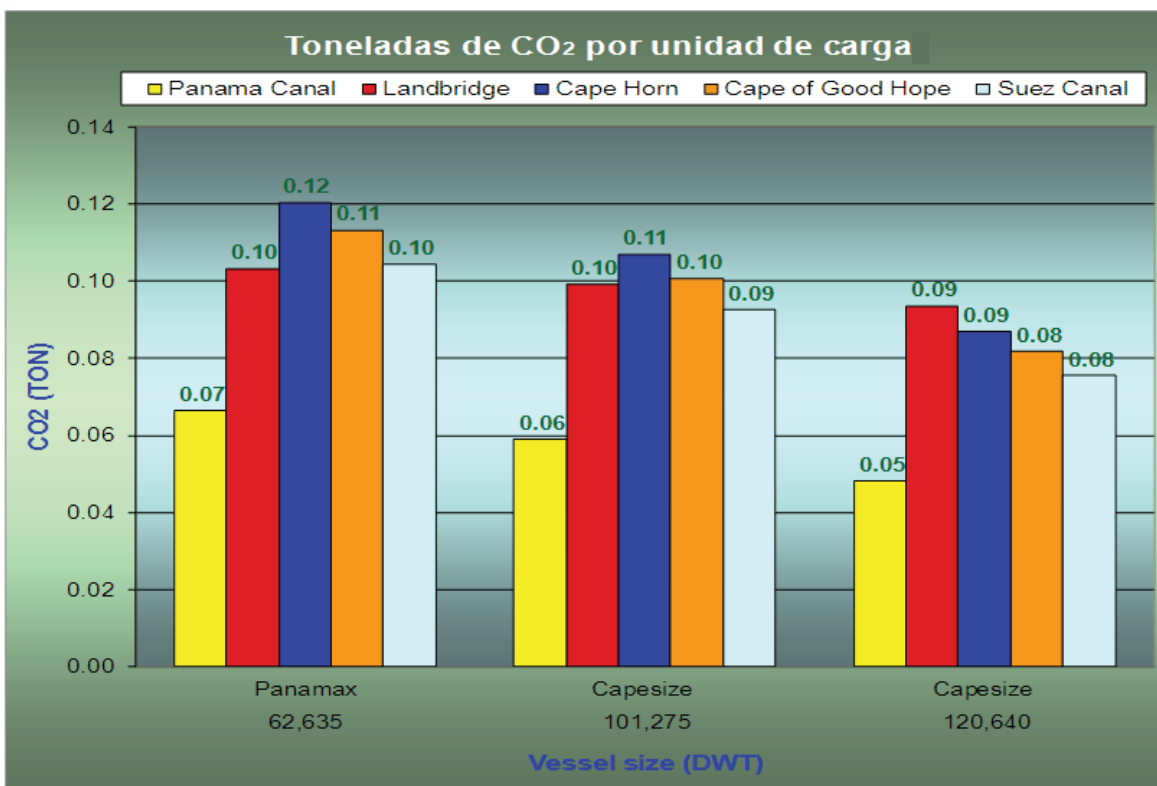
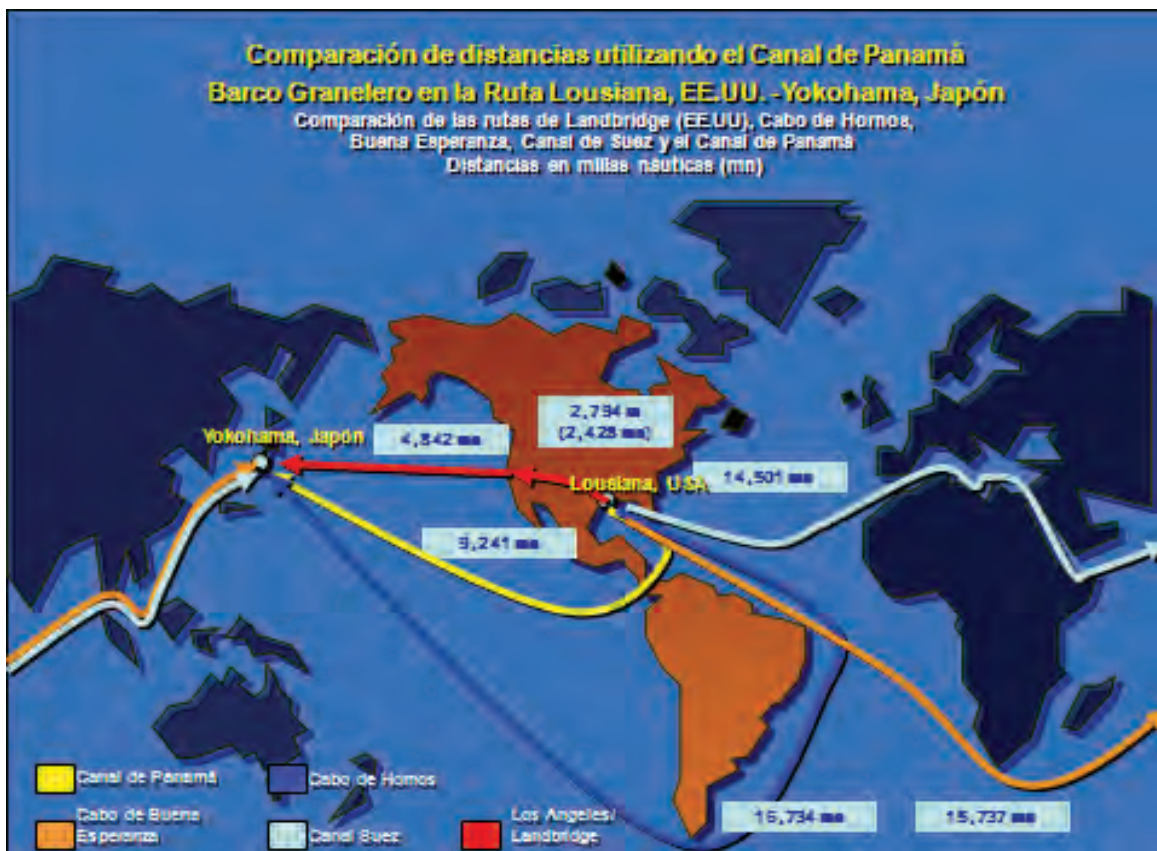


Figura 32. Distancia y emisiones de CO₂ por unidad de carga usando diferentes rutas de comercio, para un buque granelero en la ruta del estado de Luisiana, EE.UU. al puerto de Yokohama, Japón.



Responsabilidad Socio-ambiental del Proyecto de Ampliación del Canal

Los primeros trabajos de la ampliación del Canal de Panamá empezaron en septiembre de 2007. Para asegurar la viabilidad social y ambiental del Proyecto, desde un inicio la ACP y sus contratistas han implementado exitosamente los lineamientos establecidos por el Estudio de Impacto Ambiental aplicable a una obra de esta envergadura. Se tomaron medidas de mitigación como: reforzamiento y reforestación de los taludes, rescate de fauna, rescate arqueológico y geológico.

Además, como parte de la Compensación Ecológica y Ambiental, se han reforestado casi 900 ha a lo largo del país, incluyendo áreas protegidas, reservas forestales, áreas agrícolas y zonas de manglares. Las comunidades aledañas a estas reforestaciones han sido beneficiadas a través de oportunidades de trabajo, capacitaciones y generación de oportunidades de negocios relacionados al ambiente.



Transparencia, rendición de cuentas y control ambiental

La aprobación del financiamiento de los trabajos del Programa de Ampliación, por las agencias multilaterales de financiamiento, resultó en un nivel adicional de revisión al establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, que le da mayor relevancia a la transparencia en la gestión ambiental y la rendición de cuentas. Como hemos indicado en reportes e informes previos, para tener acceso a los fondos de estas agencias, el Canal de Panamá estableció un acuerdo de financiamiento el cual se enmarca en la implementación de medidas de cumplimiento ambiental a nivel local e internacional, definidas a través de los Principios de Ecuador y por ende de los Estándares de Desempeño Social y Ambiental de la Corporación Financiera Internacional (IFC). Con este esquema de financiamiento, hasta el presente la ACP ha presentado ininterrumpidamente informes cada seis meses a los cinco bancos multilaterales, así como a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM); y durante los últimos años se han recibido cinco visitas de representantes de estas agencias de financiamiento, además de las periódicas de la ANAM. Es importante señalar que dentro del contenido de estos informes, resalta la atención a temas relevantes en materia ambiental y social, como la implementación de un mecanismo de atención de quejas que responde a inquietudes o dudas sobre la debida y apropiada comunicación a las comunidades que se consideren afectadas o muestren interés en los componentes del Programa.

Los estándares ambientales y sociales aplicados al Programa, se convierten en una referencia a nivel local en cuanto a la variable ambiental y el cumplimiento de requisitos ambientales.



Un técnico de la ACP le habla a jóvenes sobre la ampliación

Rendición de cuentas y participación ciudadana

Tal como lo dicta la Ley 28 de julio de 2006 (Que aprueba la propuesta de construcción del tercer juego de esclusas en el Canal de Panamá), la ACP tiene la responsabilidad de rendir cuentas en forma periódica sobre el Programa de Ampliación. Es por ello que se envían informes trimestrales sobre los avances de las obras y las contrataciones a los entes fiscalizadores: el Órgano Ejecutivo, la Asamblea Nacional, la Comisión Ad-hoc (sociedad civil) y la Contraloría General de la República. El contenido de estos informes está a disposición del público en general en la página del Canal www.pancanal.com.

Además la ACP, implementa el Plan de Participación Ciudadana del Programa de Ampliación, por el cual se divulgan en forma oportuna detalles de la Ampliación y se atienden interrogantes de la población. A través de la línea telefónica de atención gratuita 800-0714 y la dirección de correo electrónico ampliacion@pancanal.com, se atienden las solicitudes de información, las preguntas, las quejas y las sugerencias del público en general. En revistas publicadas por la ACP como *El Faro* y *Tu Canal*, se difunden diversos aspectos relacionados al Proyecto: noticias, artículos, estadísticas, fotos, etc. También se han establecido oficinas de relaciones con la comunidad, tanto en el sector Atlántico como en el Pacífico, donde se atienden personalmente las consultas. Finalmente, en ferias y jornadas de convivencia, se dan a conocer a las personas en forma de charlas, videos, panfletos, juegos y dinámicas, detalles de la Ampliación.

Reforestación e indemnización ecológica

La ACP continúa atendiendo las demandas establecidas para la debida implementación de su programa de reforestación como medida de compensación por las zonas de bosques cuya tala ha sido requerida debido a las obras de la Ampliación. A la fecha los proyectos de reforestación (concluidos y en ejecución) han abarcado un total de 626 hectáreas, distribuidas estas en su gran mayoría en áreas protegidas a nivel nacional, administradas por la ANAM, en las provincias de Chiriquí, Herrera, Coclé y Panamá. En el desarrollo de todos ellos se ha incorporado, como elemento primordial, a personas de las comunidades vecinas a las áreas a ser reforestadas, siendo hasta el momento unas 22 comunidades y 92 familias que se han visto beneficiadas por estos proyectos.

Los pagos en indemnización ecológica, realizados en forma directa por la ACP o a través de sus subcontratistas, igualmente como medida de compensación por la Ampliación ascienden a B/. 3,656,374.50, de los cuáles B/. 3,147,988.50 han sido pagados a la ANAM y B/. 508,386.00 a la Autoridad de los Recursos Acuáticos (ARAP).



Vivero usado en el programa de reforestación



Área de excavación del nuevo cauce del Canal

Recursos arqueológicos y paleontológicos

La magnitud de las excavaciones realizadas como parte del Programa de Ampliación, han permitido llevar a cabo investigaciones e intercambio científico entre los especialistas del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI por sus siglas en inglés), y museos de historia natural en todo el mundo, para documentar y evaluar la que se considera la colección de fósiles de mayor importancia para el trópico en la época actual. Estas excavaciones han permitido el rescate de más de 3,500 restos fósiles de animales y más de 1,000 restos fósiles de plantas, todos ellos con fechas de datación comprendidas entre los 23 y los 15 millones de años, lo que ha permitido reevaluar la historia del surgimiento del Istmo de Panamá. También fueron rescatados cientos de artefactos, vasijas y equipos, usados en épocas precolombinas, como en la construcción del Canal, tanto en la época de los franceses como en la estadounidense.

El Canal de Panamá durante todo este proyecto ha mantenido un arqueólogo profesional encargado de compilar, evaluar y documentar todos esos hallazgos arqueológicos. Siguiendo las normas de la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico, estos hallazgos han sido entregados en su mayoría a la autoridad competente, quienes se encargarán de catalogarlas, curarlas y preservarlas para futuros estudios y exhibición al público.



Fuerza laboral y cambio cultural

El Programa de Ampliación ha tenido un impacto significativo en la generación de empleo. Hasta el mes de diciembre del 2013 el mismo había generado un acumulado de más de 27,000 puestos de trabajo, de los cuales un 91.4 % corresponde a mano de obra panameña.

El Programa de Ampliación del Canal de Panamá, además del reto tecnológico y logístico que su ejecución conlleva, implica la aplicación de un componente didáctico y de compromiso con la capacitación de todo trabajador en todos los aspectos ambientales y sociales relevantes al proyecto y de su accionar en los mismos; esto, traducido en esfuerzo de capacitación, ha significado a la fecha más de 336,384 horas de capacitación en materia ambiental y social, sin contar las charlas cortas sobre aspectos ambientales relevantes a cada puesto de trabajo, que se imparten atendiendo las necesidades que en materia ambiental se requieran.

El cambio cultural que se da, se fortalece con el establecimiento de políticas y procedimientos de trabajo tendientes a la conservación ambiental, a cargo de los diversos contratistas.

Sin lugar a dudas el legado más importante que el Programa de Ampliación dejará a la fuerza laboral involucrada, desde la perspectiva ambiental, lo constituyen las destrezas, conocimientos, y nuevas formas de trabajo, que serán la herencia cultural que acompañará a esa fuerza laboral en todos los trabajos que de aquí en adelante desarrollen.



Indicadores Ambientales

El Sistema de Indicadores permite evaluar los avances y las dificultades en el proceso de ejecución del Plan DS-GIRH, para así poder ajustar las acciones y responder a los logros del desarrollo, además de incrementar la capacidad de grupos que puedan responder, bajo un esquema de gestión integrada.

Lo anterior implica que se trabaje igualmente en un sistema de gestión por resultados, que permita el uso de la información generada por este sistema, para la toma de decisiones y aprender de lecciones que induzcan al mejoramiento continuo de la gestión administrativa para el cumplimiento de los lineamientos estratégicos.

El Plan DS-GIRH establece los mecanismos de seguimiento y monitoreo de los resultados de su implementación como parte de la gestión integrada de la Cuenca. Para ello, se ha establecido un Sistema de Indicadores, el cual se basa en un modelo que utiliza herramientas y mecanismos de gestión e indicadores de Presión, Estado y Respuesta (PER), (indicadores programáticos), los cuales son revisado anualmente o quinquenalmente dependiendo de sus impactos (indicadores de impacto, por ejemplo ICA y cobertura vegetal).

Índice de Sostenibilidad de Cuencas (ISC)

El Índice de Sostenibilidad de Cuencas (ISC) o Watershed Sustainability Index (WSI por sus siglas en inglés) fue aplicado en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá con el propósito de estimar la sostenibilidad de la Cuenca en la situación actual y en escenarios futuros. El ISC, calculado en el período entre 2003 y 2007, resultó en un valor de 0,74 (de un total de 1,0), que es considerado mediano de acuerdo con la clasificación de Chaves y Alipaz (2007). El resultado de la medición indica que la Cuenca del Canal es un cuenca sostenible. La periodicidad de este índice es quinquenal y en el 2013 se hizo la actualización.

Conclusiones



Canal de Panamá

Conclusiones

1. La información que brinda este informe legitima la importancia del recurso hídrico como eje motor para la operación de la vía interoceánica, la diversidad biológica y las diversas actividades humanas que se desarrollan en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá; tomando en cuenta los servicios ambientales que ofrece, su particularidad geográfica, el sistema hídrico conformado por seis subcuencas principales que drenan a los embalses, permitiendo, entre otras cosas, proveer de agua potable a las poblaciones aledañas, generación hidroeléctrica y la navegación.
2. Debido a su cercanía a los principales ejes urbanos de las ciudades de Panamá y Colón, el grado de fragilidad de la Cuenca es alto, debido a la presión creciente de las actividades humanas, las cuales implican, por ejemplo, satisfacer una mayor demanda de agua para el consumo humano y las actividades productivas; el aumento de la población, la contaminación, entre otros factores.
3. La plataforma de coordinación conocida como Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH), juega un papel esencial en las acciones encaminadas a la conservación, protección y sostenibilidad de los sistemas ambientales, hídricos y sociales que conforman la cuenca; canalizando los esfuerzos de inversión de los estamentos del Estado a través de programas ambientales y sociales, bajo una óptica de gestión integrada del recurso hídrico.
4. Acciones coordinadas y concertadas a través de una plataforma comunitaria participativa a nivel local, representada por los Comités Locales y Consejos Consultivos de Cuencas, permiten la articulación de iniciativas que responden a las necesidades y soluciones de los problemas identificados por los habitantes.
5. La aplicación de instrumentos de planificación como los Planes Operativos Anuales de las Subcuencas, y el Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de Recursos Hídricos (DS - GIRH), han tenido resultados significativos desde su implementación en el 2008, con la ejecución de alrededor de más de 350 proyectos en todo el territorio.
5. En términos generales, el Índice de Calidad de Agua (ICA global de la cuenca) que incluye los embalses Gatún, Alhajuela y ríos principales, se mantiene con pocas variaciones, basadas en la categoría de buena calidad, obtenidas durante 2007 - 2012.
6. Los valores de sedimentación para el período 2007 - 2012, fue variable en algunos sectores, presentando ciertos incrementos, principalmente relacionados con eventos climáticos extremos y deslizamientos. No obstante, se espera que la tasa de producción de sedimentos tenga una tendencia decreciente, tomando en cuenta lo reportado en el 2011.
7. Es importante destacar que, en lo que atañe al uso de suelo y su conservación en la Cuenca, los efectos positivos obtenidos se deben a la aplicación de instrumentos de gestión ambiental, tales como: Los planes de ordenamiento territorial, el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del área del Canal, Ley 21 de 1997.
8. La planificación institucional debe considerar el tema del agua como el eje principal de generación de riquezas y bienestar colectivo de la región. Además, tener una visión clara sobre la tendencia del crecimiento poblacional en el corredor Transístmico, y el eje de desarrollo este - oeste, cuyos modelos de impulso económico podría impactar el futuro del Canal, así como el bienestar de la región, si no son atendidos bajo compromisos técnicos y políticos.
9. Con relación a la calidad del aire, se determinó que, de manera general, es buena, sin embargo, hay que incentivar la ejecución de estudios enfocados a la investigación de este tema en las áreas rurales y urbanas, como por ejemplo el corredor Transístmico, ya que sólo se cuenta con estudios realizados en el 2006, resultado de investigaciones puntuales para la elaboración de normas ambientales.

10. La riqueza biológica de la cuenca no ha mostrado variación significativa en su composición, con excepción de algunas especies endémicas reportadas y cambios en las coberturas boscosas debido al desarrollo de actividades antropogénicas, reforestación y/o debido a eventos climáticos, que han ocasionado la pérdida de vegetación y suelo por deslizamientos.

11. Para el 2012, se incrementa el número de áreas protegidas que se encuentran parcialmente en la cuenca, incorporándose el Parque Nacional Portobelo, principalmente en el área de Sierra Llorona y cerro Bruja, como parte de la redefinición de límites del área por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, de la ANAM.

12. En el tema de flora y fauna, las acciones institucionales deberán enfatizar en la conservación de especies indicadoras y de importancia biológica para la sostenibilidad de los ecosistemas, así como aquellas en peligro de extinción. En ese sentido, se debe tomar en consideración la creciente amenaza relacionada con su proximidad a centros poblados y polos de desarrollo urbano.

13. La prevalencia de enfermedades infecciosas, asociadas a riesgos ambientales, se mantiene en comparación con los datos reportados en el 2007. Con relación a las enfermedades de origen zoonositarias, se redujeron en algunos sitios los casos, por ejemplo, de dengue, malaria, Chagas y toxoplasmosis. En el caso de leishmaniasis, los casos aumentaron, en especial, en el área oeste.

14. En cuanto a las enfermedades transmisibles, se reporta una disminución de casos de SIDA y tuberculosis en comparación con el 2007. Con relación a las enfermedades de origen hídrico, se reporta un incremento en algunas regiones, principalmente en Panamá Metro y San Miguelito, para el período 2008 -2012.

15. Con respecto a las enfermedades fitosanitarias, se reportó un incremento de casos en relación a lo reportado en el 2007. Esto se refleja principalmente en la región de Panamá Metro y San Miguelito.

16. En términos generales, las actividades económicas se incrementaron en la región, siendo las principales industrias agropecuarias la cría de ganado, cerdos y aves. Se han ejecutado programas de Producción más Limpia (P+L) en algunas fincas de la Cuenca, sin embargo, es necesario fortalecer los programas para el cambio de tecnología y reducir el impacto en las fuentes de agua.

17. Con relación a las actividades agrícolas, es importante destacar que la ACP incorporó, por medio del Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA), nuevos modelos de producción agroecológica que potencian la aplicación y uso de buenas prácticas agrícola, beneficiosas para los productores y el ambiente.

18. La producción agrícola mantiene la creciente tendencia de cultivos de piña y forestales, principalmente; además de cultivos de subsistencia y de menor intensidad comercial, tales como el ñame, yuca, plátano, ají, pimentón, arroz (de fanguero), entre otros. Adicionalmente, hay un incremento en el desarrollo de cultivos de café de bajura, el cual se siembra en combinación con otros árboles y otros tipos de cultivos, condición que beneficia a los habitantes de la región, y aporta a la sostenibilidad ambiental de la cuenca.

19. Durante este período, hay notables mejoras de las condiciones de infraestructura y acceso, principalmente en áreas rurales. No obstante, se advierte de la necesidad de tomar medidas de ordenamiento territorial y fiscalización, para que este avance no propicie intervenciones en áreas boscosas, cambios en los usos de suelos; aspectos que van en detrimento de los recursos naturales, y el hídrico principalmente.

20. Por otro lado, en las comunidades lacustres es necesario orientar las inversiones hacia alternativas de desarrollo económico que mejoren la calidad de vida de los habitantes, como por ejemplo el turismo, y mercados para la venta de productos agrícolas, lo cuales se ven afectados por las condiciones cambiantes de los niveles del lago, según las estaciones del año.

21. Es importante destacar que mejoraron las condiciones de acceso a agua potable en algunas comunidades y se introdujeron soluciones sanitarias para mejorar la calidad de vida de los pobladores de las áreas lacustres.

22. Las ventajas que ofrecen los sistemas hídricos de la región, permitieron la puesta en marcha de proyectos de energía renovable, tales como el uso paneles solares para la generación de energía fotovoltaica, así como la instalación de micro hidroeléctricas, en algunas comunidades de la Cuenca.

23. Durante este período, la gestión estratégica de educación ambiental de la ACP se fortaleció por medio del Programa Interinstitucional Guardianes de la Cuenca, facilitando así la participación activa y comprometida de la niñez y juventud como agentes de cambio para la conservación del recurso hídrico y la gobernabilidad ambiental futura de la Cuenca.

Bibliografía

Águila, Yolanda. 2010. Morfología y sistemática de insectos acuáticos. Programa Centroamericano de Maestría en Entomología. Universidad de Panamá.

ANAM – Autoridad Nacional del Ambiente. 2007. Tercer Informe Nacional de Biodiversidad. Panamá. Proyecto ANAM – UNEP.

ANAM – Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Cuarto Informe Nacional de Panamá ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Panamá.

ANAM – Autoridad Nacional del Ambiente. 2011. PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ANFIBIOS EN PANAMÁ. Editora Sibauste, S. A. Panamá.

ANAM – Autoridad Nacional del Ambiente. 2012. Animales y plantas en peligro de extinción o amenazadas de Panamá. Base de datos de ANAM.

Angerh, George y Rosabel Miró. 2009. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en América: Panamá. En C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. BirdLife Conservation Series No. 16.

Autoridad del Canal de Panamá. Implementación de la Ley No. 21 de 2 de julio de 1997, por medio de la cual se aprueban el Plan Regional y Plan General de Uso de Suelo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Panamá, 2006.

Autoridad del Canal de Panamá. Informe de Calidad de Agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 2003 – 2005. Volúmenes I y II. Panamá, 2006.

Autoridad del Canal de Panamá. Informe Social y Ambiental 2004 – 2005. Panamá, 2006.

Autoridad del Canal de Panamá. Nueva potabilizadora beneficiará a 200,000 personas en La Chorrera. El Faro. Volumen VII, No. 19.

Autoridad del Canal de Panamá. Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Plan de Acción Inmediata para el Desarrollo Humano, Apoyo a la Producción y Manejo Ambiental de Áreas Rurales en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Panamá, 2004.

Autoridad Nacional del Ambiente. Catastro y caracterización de fuentes de contaminación de aire, agua y suelo en los distritos de Panamá, San Miguelito, Arraiján y La Chorrera. Panamá, 2001.

Autoridad Nacional del Ambiente y Autoridad del Canal de Panamá. Componente de Calidad de Agua en la Región Oriental de la Cuenca del Canal. Panamá, enero de 2006.

Autoridad Nacional del Ambiente y Autoridad del Canal de Panamá. Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal en la Región Oriental de la Cuenca del Canal. Panamá, enero de 2006.

- Chaves, Henrique M. L. y Suzana Alipaz. 2007. An Integrated Indicator Based on Basin Hydrology, Environment, Life, and Policy: The Watershed Sustainability Index. *Water Resources Management*, Vol. 21 (5): 883-895.
- Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Panamá, 2000.
- Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Panamá, 2010.
- Contraloría General de la República. IV Censo Agropecuario. Panamá, 1981.
- Contraloría General de la República. V Censo Agropecuario. Panamá, 1991.
- Contraloría General de la República. VI Censo Agropecuario. Panamá, 2001.
- Contraloría General de la República. VI Censo Agropecuario: Cultivos Permanentes. Panamá, 2001.
- Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, 2007. 76 pp.
- Departamento de Ambiente, Agua y Energía-División de Agua. Agua y Bosque en el Canal de Panamá-Tendencia a largo plazo. ACP, 2010. 114 pp.
- Departamento de Ambiente, Agua y Energía-División de Ambiente. Informe de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 2013. ACP, 2013. 58 pp.
- De Pauw, Niels. 2006. Biomonitoring and Assessment. Programa de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) – Programa Hidrológico internacional (PHI).
- Ibáñez D., R. Calidad de agua en los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado. Infocuenca 9:1, 9-12. Panamá, 2006 (USAID/AED).
- Ibáñez, Roberto D., Austin Stanley Rand, César A. Jaramillo A. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Fundación Natura, Panamá.
- Instituto Smithsonian de Estudios Tropicales. Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal. Panamá, 1999.
- Ministerio de Obras Públicas. Instituto Geográfico “Tommy Guardia”. Atlas Geográfico de la República de Panamá. Panamá, 1988.
- Ministerio de Salud. Atlas Nacional de Salud y Ambiente. Panamá, 1998.
- Ministerio de Salud. Estadísticas de Salud a nivel Nacional. Panamá, 2012.
- Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de la Región de Salud de Colón. Panamá, 2012.

Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de la Región de Salud de Panamá Este. Panamá, 2012.

Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de la Región de Salud de Panamá Metro. Panamá, 2012.

Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de la Región de Salud de Panamá Oeste. Panamá, 2012.

Ministerio de Vivienda. Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y el Atlántico. Panamá, 1997.

UNESCO – PHI (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – Programa Hidrológico Internacional). 2008. Evaluación preliminar de la aplicación y cálculo del Índice de Sostenibilidad de Cuencas en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Documentos técnicos del PHI-LAC, No. 12.

UNESCO – PHI (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – Programa Hidrológico Internacional). 2011. Memoria del Segundo Simposio Internacional HELP. Evolución de la educación ambiental para la conservación del recurso hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Ciudad de Panamá.



CANAL DE PANAMÁ