

Diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico en las subcuencas de Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado



Diagnóstico de las Condiciones de Saneamiento Básico de las Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada

Implementado con la Asistencia Técnica de la AED bajo contrato con la USAID No. LAG-1-00-01-00005-00



Abril, 2004

Documento Elaborado por:

Milagros Díaz Marín - Consultora
Carmen Yee – Sección Agua y Saneamiento

En Coordinación con :

Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal **(CICH)**

En Colaboración con:

Miembros de los Comités Locales de las Subcuencas Los Hules/Tinajones y Caño Quebrado:

Delfín Alonso
Cristobalina Carrión
Emérito Rodríguez
Itzakenia Rodríguez
Télvida Tordecilla

Miembros de las Comunidades:

María Guadalupe Padilla – Los Hules Abajo
Sotero Medina – Los Hules Abajo
Eulalio Segundo – Los Hules Abajo
Adonai Samaniego – Cerro Cama
Santiago Gil – Cerro Cama
Ernesto Camargo – Cerro Cama
Daniel Valdez – Cerro Cama
Héctor Alvarez – Tinajones Abajo o El Cutarro
Alcides Martínez – Tinajones Abajo o El Cutarro
Sonia Fernández – Tinajones Abajo o El Cutarro
Rosa de Flores – Tinajones Abajo o El Cutarro
Rodrigo Flores – Tinajones Arriba
María Natividad Rodríguez – Tinajones Arriba
Yamileth Rodríguez – Tinajones Arriba
Aquilino Lorenzo – La Colorada
María González – La Colorada
Belkis González - Caño Quebrado Abajo No. 1
Félix Lorenzo – Caño Quebrado Abajo
Rubén Lorenzo – Caño Quebrado Abajo
Orestes Bonilla – El Zaino
Nicolás Bonilla – El Zaino
Víctor Bonilla – El Zaino
Gilma Flores – Las Yayas Adentro
Pedro Urriola – Las Zanguengas
Bienvenido Márquez - Altos del Jobo
Miguel Márquez – Altos del Jobo

Luis E. Flores – Mendoza
Eduviges Martínez – Mendoza
Aquilino Ayarza – Mendoza
Carlos Alveo – Mendoza
Gertrudis Ríos – Caño Quebrado Abajo
Nidia Samaniego – Caño Quebrado Abajo
Euclides Betancourt – Río Conguito
Dídimo Martínez – El Peligro o Quebrada Chico
Juan Castillo – La Represa
Zoraida Tordecilla – La Represa
Cristian Gómez – La Represa
Lidia Sánchez – La Represa

Autoridades Locales:

José Mendieta – Representante de Amador
Betzaida Díaz – Corregidora de La Zanguenga
Xiomara Díaz – Representante de el Municipio de La Chorrera

Miembros del Equipo Técnico del Ministerio de Salud:

Nidia Juárez – Educadora para la Salud Centro de Salud Magali Ruíz
Miriam de Calvo – Trabajadora Social del Centro de Salud Magali Ruíz
Cándida -Trabajadora Social del Centro de Salud Magali Ruíz
Carlos Arosemena – Supervisor Inspectores de Saneamiento Ambiental Centro de Salud Magali Ruíz
Gaspar Urriola – Inspector de Saneamiento Ambiental Centro de Salud Magali Ruíz
Nelson Rodríguez – Inspector de Saneamiento Ambiental Centro de Salud Magali Ruíz
Nicolás Franco – Asistente de Salud del Puesto de Salud de Cerro Cama
Francisco Herrera – Asistente de Salud del Puesto de Salud de Cerro Cama
Télvida Tordecilla – Asistente de Salud del Puesto de Salud de Mendoza y La Represa

Miembros del Equipo Técnico de AED:

Aimée Urrutia - Participación Comunitaria
Nayrin Boza – Asistente de Proyectos Pilotos
Francisco Cedeño – Diseñador Grafico

INDICE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Antecedentes | 4 |
| 1.1 Sobre El Estudio..... | 5 |
| 1.2 Sobre el Área de Estudio..... | 5 |
| 1.3 Objetivos del Estudio..... | 5 |
| 2. Características Socioeconómicas y Culturales | 9 |
| 2.1 Distribución Espacial de la Población | 9 |
| 2.2 Tenencia del Crecimiento Poblacional | 19 |
| 2.3 Características de los Hogares | 23 |
| 2.4 Características de las Viviendas | 27 |
| 2.5 Infraestructura Social | 39 |
| 2.6 Organización y Participación Comunitaria..... | 45 |
| 3 Características Ambientales | 51 |
| 3.1 Medio Físico | 51 |
| 3.2 Medio Biótico | 65 |
| 3.3 Medio Paisajístico y Cultural | 70 |
| 3.4 Áreas Vulnerables | 70 |
| 4. Marco Institucional y Legal | 74 |
| 4.1 Marco Institucional y Organizativo | 74 |
| 4.2 Marco Legal | 79 |
| 5. Condiciones de Saneamiento Básico | 81 |
| 5.1 Agua para Consumo Humano..... | 81 |
| 5.2 Saneamiento | 107 |
| 5.3 Condiciones de Saneamiento Básico en las Escuelas | 121 |
| 6 Condición de Salud, Higiene, Educación Sanitaria y Ambiental | 123 |
| 6.1. Condición de Salud | 123 |
| 6.2 Percepción sobre la Salud e Higiene | 125 |
| 6.3 Percepción sobre la Contaminación del Agua | 128 |
| 6.4 Educación Sanitaria y Ambiental..... | 130 |
| 7. Identificación y Priorización de Proyectos | 131 |
| 8. Conclusiones | 141 |
| 9. Bibliografía | 142 |

FIGURAS

| | |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| Figura 1 Áreas de Estudio | 6 |
| Figura 2 Mapa de Ubicación de Lugares Poblados..... | 52 |
| Figura 3 Mapa Topográfico de los Lugares Poblados..... | 54 |
| Figura 4 Áreas Vulnerables de Contaminación | 73 |
| Figura 5 Organigrama Centro de Salud Magaly Ruíz..... | 77 |
| Figura 6 Mapa Ubicación Acueductos Rurales | 83 |

ANEXOS

| | |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Anexo 1 | Descripción de la Metodología de Estudio |
| Anexo 2 | Características de Vivienda y Población por Lugares Poblados |
| Anexo 3 | Vías de Acceso y Medios de Transporte |
| Anexo 4 | Áreas de Equipamiento Y Otras Infraestructuras Sociales |
| Anexo 5 | Organización y Líderes Comunitarios |
| Anexo 6 | Mapas Ambientales |
| Anexo 7 | Fuentes y Uso de Aguas Superficiales |
| Anexo 8 | Resultados de Caudales y Parámetros Físico-Químicos y Bacteriológicos |
| Anexo 9 | Mapa de Áreas Protegidas |
| Anexo 10 | Fauna y Flora |
| Anexo 11 | Ficha Técnica |
| Anexo 1 | Informes Condiciones Sanitarias de las Escuelas |
| Anexo 13 | Estadísticas de Morbilidad |
| Anexo 14 | Programa de Salud Ambiental Escolar |
| Anexo 15 | Talleres de Autodiagnósticos Comunita |

INTRODUCCIÓN

En este documento se sistematiza la información recopilada en el marco del Diagnóstico de las Condiciones de Saneamiento Básico de las Subcuencas de los Ríos Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada, desarrollado entre los meses de enero, febrero y marzo del 2004.

El documento contiene una breve descripción de los antecedentes, objetivos y metodologías de desarrollo del estudio. Los resultados son presentados a través de seis secciones en las que se abordan los siguientes temas: características socioeconómicas; condiciones ambientales, marco institucional y legal de los sistemas de agua y saneamiento; condiciones de saneamiento básico, condiciones de salud, higiene y educación sanitaria y ambiental, e identificación y priorización de proyectos para mejorar las condiciones de saneamiento básico en el área de estudio.

Este diagnóstico recoge la percepción, vivencias y experiencias, de actores claves de las subcuencas, incluyéndose moradores de las comunidades, encargados de la operación, mantenimiento y administración de los acueductos rurales; autoridades locales; miembros del equipo técnico de salud del área, y de otras instituciones vinculadas como la Autoridad Nacional del Ambiente.

1. ANTECEDENTES

1.1 Sobre el Estudio

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) crearon el Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, en el año 2003.

El propósito de este fondo es promover el desarrollo e implementación de proyectos pilotos dentro de las subcuencas de Gatuncillo, Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado¹, que aporten al manejo integrado de los recursos hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) y validen alternativas que garanticen su sostenibilidad.

La Academia para el Desarrollo Educacional (AED) por contrato con la USAID-Panamá brinda asistencia técnica en el desarrollo de este Fondo. En este sentido, la AED, a fin de cumplir con los objetivos de su asistencia, desarrolla estudios de pre-factibilidad que permitan que los proyectos ha ser ejecutados respondan a los problemas ambientales prioritarios de las subcuencas y estén enmarcados dentro de una estrategia de manejo integral de la misma.

Para las subcuencas de los ríos Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado, se ha identificado la necesidad de desarrollar estudios de pre-factibilidad para los siguientes proyectos priorizados²:

- Plan de Saneamiento
- Proyecto Silvopastoril y Manejo Ambiental de la Actividad Ganadera
- Planificación y Manejo de Suelos en Áreas Piñeras
- Campaña de Educación y Capacitación para el Manejo Adecuado de Agroquímicos

Para el caso específico del Plan de Saneamiento, la fase de diagnóstico ha involucrado la revisión de la información contenida en el Diagnóstico Consolidado del Proceso de Planificación para el Manejo de las Subcuencas de los Ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado; así, como en los Planes de Gestión de los corregimientos de Herrera, La Represa, Amador, Mendoza e Iturralde. Esta información permite establecer que el problema identificado como de mayor importancia por actores claves de estas subcuencas es el de la contaminación de las aguas, identificándose a las fuentes de agua para consumo humano como uno de los recursos en riesgo ante esta problemática.

La información contenida en estos estudios sugiere que la disponibilidad de agua en cantidad y calidad comienza a ser un problema por la contaminación de los ríos y el agotamiento de los acuíferos, producto entre otros factores de la deforestación, el uso excesivo de agroquímicos, los desechos de actividades productivas y domésticas, la acumulación de basura y la proliferación de vertederos informales.

¹ De acuerdo al documento Diagnóstico Consolidado del Proceso de Planificación para el Manejo de las Subcuencas de los Ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado (2003), los resultados del proceso de consultas interinstitucionales para la priorización de subcuencas críticas en la CHCP recomiendan el desarrollo de proyectos pilotos en las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado y el área integrada, conformada por la zona aledaña ubicada entre las desembocaduras de los ríos Tinajones y Caño Quebrado.

² Estos proyectos han sido priorizados como resultado del Proceso de Planificación para el Manejo de las Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, desarrollado por la Comisión Local de las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, con el apoyo técnico y facilitación de International Resources Group (IRG) y financiado por la USAID (2002).

Sin embargo, estos estudios no contemplan un análisis de los sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas, manejo de las aguas residuales, manejo de las aguas servidas (aguas jabonosas), disposición de desechos sólidos y las prácticas de higiene, enmarcadas en su contexto social, cultural, económico, físico y ambiental; que permita el establecimiento de una línea base para la evaluación de la factibilidad de las alternativas de solución propuestas, así como para la determinación de los impactos de las intervenciones en agua y saneamiento sobre la calidad de vida de los pobladores y la calidad del ambiente en estas zonas de la cuenca.

Por esto la AED, ha identificado la necesidad de desarrollar un Diagnóstico de las Condiciones de Saneamiento Básico en las subcuencas antes indicadas, como insumo esencial para la elaboración de un Plan de Saneamiento que permita una atención integral de los problemas identificados y priorizados.

1.2 Sobre el Área del Estudio

El área de estudio del Diagnóstico de las Condiciones de Saneamiento Básico incluye las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, ubicadas al noroeste del distrito de La Chorrera, entre las coordenadas (UTM) 613478 – 632477 E y 985870 – 1004029 N. También, se incluye la zona aledaña entre las desembocaduras de los ríos Tinajones y Caño Quebrado, ocupada por las comunidades de La Represa, Mendoza, El Peligro y Pueblo Nuevo. El área total de estudio comprende 127.37 km².

De acuerdo a información del Censo Nacional de Población y Vivienda de mayo del 2000, en el área de estudio se encuentran asentadas 29 comunidades, de las cuales 4 se encuentran en la subcuenca del río Los Hules, seis en la subcuenca del río Tinajones, y 19 en el área comprendida en la subcuenca de Caño Quebrado y el área integrada al estudio. En el Cuadro 1, se identifican los lugares poblados incluidos en el estudio.

La identificación del área del estudio corresponde a los resultados del proceso de consulta interinstitucional para la priorización de las subcuencas críticas en la CHCP, a través del cual se identificó a las subcuencas de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado como áreas prioritarias para el desarrollo de proyectos dirigidos a recuperar o mantener la calidad y cantidad del recurso agua. Ver mapa Figura 1.

1.3 Objetivos del Estudio

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un diagnóstico sobre las condiciones de saneamiento básico existentes en el contexto cultural, social, económico, físico y ambiental de las comunidades de las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, que permita la elaboración de un Plan de Saneamiento para las subcuencas indicadas, con la participación de la comunidad, autoridades locales e instituciones gubernamentales, locales y nacionales relacionadas con el sector agua y saneamiento.



FIGURA 1. SUBCUENCAS DE LOS RIOS LOS HULES, TINAJONES Y CAÑO QUEBRADO

Figura 1 Área de Estudio

Cuadro 1

Lugares Poblados Incluidas en el Área de Estudio

| Subcuencas | Corregimiento | Lugar Poblado |
|----------------|-------------------|-----------------------------|
| Los Hules | Amador | Los Hules Abajo |
| | Amador | Tinajones Abajo |
| | Amador | Los Tinajones o El Cutarro |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama |
| Tinajones | Amador | Los Tinajones Arriba |
| | Iturralde | El Amargo |
| | Arosemena | Divisa |
| | Iturralde | La Colorada |
| | Iturralde | Los Hules Arriba |
| Caño Quebrado | Iturralde | Caño Quebrado Abajo |
| | La Represa | La Represa |
| | La Represa | Pueblo Nuevo |
| | Mendoza | Mendoza |
| | Mendoza | Quebrada Chico o El Peligro |
| | Mendoza | Río Conguito |
| | La Represa | Quebrada Lagarto |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo |
| | Herrera | Cerro Silla |
| | La Represa | Alto del Jobo |
| | Amador/Mendoza | Caño Quebrado Arriba |
| | Herrera | Gato de Agua |
| | Herrera | Caño Quebrado Arriba No. 1 |
| | Herrera | Las Yayas Adentro |
| | Herrera | Las Yayas Afuera |
| | Herrera | Las Zanguengas |
| | Herrera | Riecito |
| | Herrera | Altos de Espavé |
| | Herrera | El Iguano |
| | Hurtado/Iturralde | El Zaino |
| Área Integrada | Mendoza | Mendoza |
| | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico |
| | Represa | Pueblo Nuevo |
| | La Represa | La Represa |

Fuente: Diagnóstico Consolidado (2003), IRG-Comité Local.CICH.

1.3.2 Objetivos Específicos

Determinar la cobertura actual del acceso a servicios de saneamiento básico en cantidad y calidad de las poblaciones ubicadas en las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado y la zona aledaña entre la desembocadura de los ríos Tinajones y Caño Quebrado.

Identificar y analizar los conocimientos, percepciones, actitudes y prácticas de los habitantes de las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado y la zona aledaña con relación a las condiciones de salud, prácticas de higiene y contaminación ambiental, relacionadas con el sector de agua y saneamiento.

Determinar las condiciones de administración, operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento (sistemas de abastecimiento de agua potable, manejo de excretas y aguas servidas) existentes en las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado.

Definir y priorizar los problemas relacionados con los sistemas de saneamiento de las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado e identificar soluciones apropiadas y sostenibles por parte de las comunidades, autoridades locales e instituciones gubernamentales, locales y nacionales relacionadas con el sector agua y saneamiento.

Establecer una línea base de las condiciones de saneamiento básico que permita formar indicadores de monitoreo para evaluar las acciones de intervención en agua y saneamiento dentro de las subcuencas en estudio.

Definir la línea base ambiental y socioeconómica del área del proyecto.

1.3.3 Metodología del Estudio

Para lograr la evaluación de las condiciones de saneamiento en el área del estudio, se utilizó una combinación de metodologías cualitativas y cuantitativas, a fin de que fuera posible hacer una consolidación de la información obtenida de las diferentes fuentes y métodos utilizados.

En el Anexo 1 se presenta un resumen detallado de la metodología del estudio, actividades desarrollados y el equipo técnico participante.

Cuadro 2

Resumen de la Metodología del Estudio

| Componente | Definición | Método de investigación propuesto |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Características Socioeconómicas y Culturales | Información de línea base, tales como: población, tendencia en el crecimiento, características de los hogares, infraestructuras sociales, participación y organización comunitaria, y aspectos culturales. | Talleres de Autodiagnóstico Comunitario Participativo Encuesta a muestra de hogares de las subcuencas estudiadas Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento Revisión bibliográfica de estadísticas panameñas. |
| Características Ambientales | Descripción ambiental de la zona, identificando recursos disponibles y recursos o zonas vulnerables a impactos negativos ambiente. | Talleres de Autodiagnóstico Comunitario Participativo (Mapas Ambientales). Observaciones directas a través de visitas de campo Revisión bibliográfica. Cuestionarios a Informadores Claves |
| Marco Legal e Institucional | Análisis de las instituciones nacionales y locales relacionadas con el sector agua y saneamiento y organizaciones comunitarias tales como comité de salud y la Junta Administradora de Acueducto Rural | Encuesta muestra de hogares de las subcuencas estudiadas. Cuestionario a Informadores Claves Talleres de Autodiagnóstico Comunitario Participativo Revisión Bibliográfica |
| Condiciones de Saneamiento Básico | Estudiar las condiciones de las infraestructuras existentes de agua y saneamiento y su operación y mantenimiento. | Encuesta muestra de hogares de las subcuencas estudiadas. Cuestionario a Informadores Claves Observaciones directas a través de inspecciones a los sistemas existentes. |
| Condiciones de Salud, Educación Sanitaria y Ambiental | Analizar las condiciones de salud y comportamientos de hábitos de higiene existentes y percepción sobre las condiciones y problemas ambientales. | Talleres de autodiagnóstico comunitario participativo (Grupos Focales) Encuesta muestra de hogares de las subcuencas estudiadas Cuestionarios a informadores claves. Revisión bibliográfica |

2. Características Socioeconómicas y Culturales

En esta sección del documento, se presenta información sobre las características demográficas, socioeconómicas y culturales del área de estudio relacionados con los sistemas de saneamiento básico. El objetivo de este componente del diagnóstico estuvo dirigido a la obtención de los siguientes datos específicos:

- Distribución espacial de la población en las subcuencas incluidas en el plan piloto.
- Tendencia en el crecimiento poblacional.
- Características de los hogares (constitución de las familias, ingreso y ocupación familiar, características de la vivienda).
- Infraestructura social y áreas de equipamiento (vías de acceso y transporte, escuelas, establecimientos de salud y otras áreas de equipamiento y servicios básicos).
- Participación y organización comunitaria (principales organizaciones comunitarias en los lugares poblados, líderes y autoridades locales).

Los datos para este análisis se derivan de las siguientes fuentes:

- Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2000, de la Contraloría General de la República.
- Encuestas a los Hogares, aplicada a una muestra representativa de los hogares de las subcuencas estudiadas, a inicios del 2004.
- Encuesta sobre cobertura de servicios de agua y saneamiento, aplicada a la totalidad del área de estudio, a inicios del 2004.
- Talleres de autodiagnóstico comunitario participativo, realizados a inicios del 2004.
- Diagnósticos Consolidado, Comité Local-IRG-CICH, del año 2003.

A continuación, se resumen los principales resultados de este componente del estudio.

2.1. Distribución Espacial de la Población

2.1.1. Extensión Territorial de las Subcuencas

Las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, y el Área Integrada³ cubren una superficie total de 172.37 km², y se ubican dentro del sistema del Lago Gatún⁴, el cual representa la mayor superficie de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Las subcuencas de los ríos Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado representan el 89% (153.39 km²) de la extensión total del área de estudio, mientras que con los restantes 18.98 km², el Área Integrada representa el 11%.

Estas subcuencas comprenden áreas pertenecientes a 7 corregimientos del distrito de La Chorrera, en la Provincia de Panamá: Arosemena, Iturralde, Amador, Hurtado, Herrera, Mendoza y La Represa. Estos corregimientos tienen una superficie consolidada de 362.6 km², aproximadamente el 52.7% de la superficie total del distrito de La Chorrera (688.1 km²). Si se compara la extensión territorial de las subcuencas de los

³ Según el Diagnóstico Consolidado (2003), es el área ubicada entre los puntos de descarga de los ríos Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado al Lago Gatún, ocupada por los lugares poblados de los corregimientos de Mendoza y La Represa.

⁴ La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá se encuentra dividida en dos sistemas hídricos: el sistema del Lago Gatún y el sistema del Lago Alajuela.

ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado y el área integrada, con la superficie consolidada de estos corregimientos se concluye que el 47.6% de ésta se ubica dentro de la región estudiada, lo cual representa el 25.1% de la extensión total del Distrito de La Chorrera.

Aún cuando no se realizaron cálculos precisos de las áreas de estos corregimientos que se encuentran efectivamente dentro de estas subcuencas, se puede indicar que los corregimientos con la mayor parte su área territorial dentro de la región son: Mendoza, La Represa y Herrera. Sólo el Corregimiento de Mendoza tiene el 100% de su territorio dentro del área de estudio; mientras que los corregimientos de Herrera y Represa, tienen más de la mitad (aproximadamente entre el 60 y 80%) de su territorio dentro de esta región. Los corregimientos con menor área superficial dentro de las subcuencas son: Arosemena y Hurtado .

Cuadro 3

Superficie Total de los Corregimientos con Territorios dentro de las Subcuencas de los Ríos Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada

| Corregimiento | Superficie (km ²) | % Superficie Total del Distrito |
|---------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Amador | 65.5 | 9.5 |
| Arosemena | 31.7 | 4.6 |
| Iturralde | 65.4 | 9.5 |
| Herrera | 86.3 | 12.5 |
| Hurtado | 46.1 | 6.7 |
| Mendoza | 37.4 | 5.4 |
| La Represa | 30.2 | 4.4 |
| Total | 362.6 | 52.7 |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá- Dirección de Estadística y Censo. (2003). Panamá en Cifras: 1998-2002.

a. **Subcuenca Los Hules-Tinajones**

De acuerdo a datos presentados en el Diagnóstico Consolidado (2003), esta subcuenca tiene una superficie total de drenaje próxima a los 80 km², lo cual corresponde al 46.4 % de la superficie total del área de estudio. Esta es la subcuenca de mayor extensión de las tres áreas que componen la región estudiada.

La subcuenca Los Hules-Tinajones incluye áreas pertenecientes a 4 corregimientos: Amador, Arosemena, Iturralde y Mendoza. La mayor parte del territorio de la subcuenca corresponde a los corregimientos de Iturralde y Amador, los dos corregimientos con segunda mayor área superficial relacionados con el área de estudio.

En tanto, que los corregimientos Arosemena y Mendoza representan las menores áreas territoriales; siendo el corregimiento de Mendoza el que menor área territorial tiene incluida dentro de esta subcuenca.

Cuadro 4

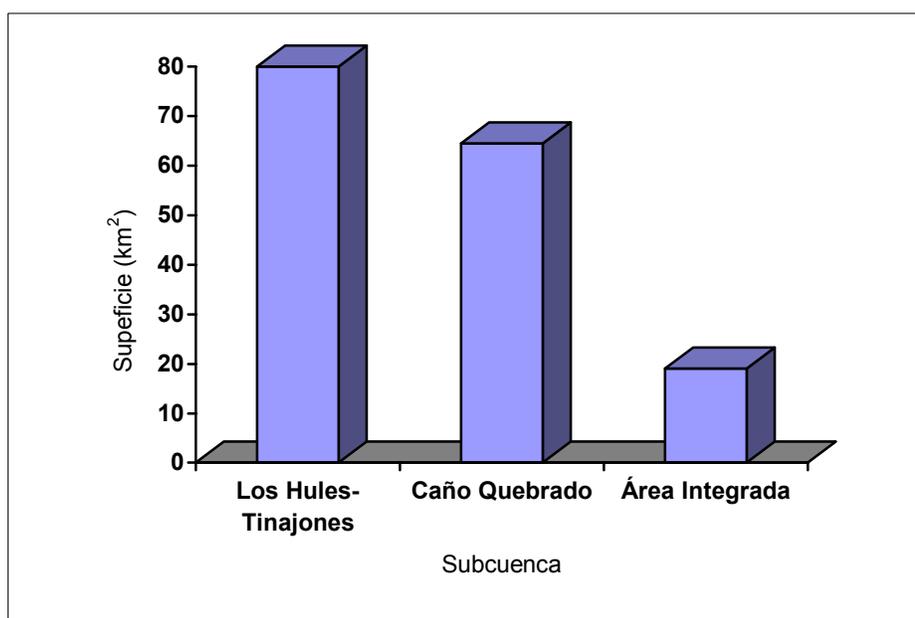
Extensión Territorial de las Subcuencas Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y Área Integrada:
Año 2003

| Subcuenca | Superficie (km ²) | % Superficie Área Estudio | % Superficie Distrito de La Chorrera |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| Los Hules- Tinajones | 80 | 46.4 | 11.6 |
| Caño Quebrado | 64.4 | 37.4 | 9.4 |
| Área Integrada | 18.98 | 11.0 | 2.8 |
| No definida ⁵ | 8.99 | 5.2 | 1.3 |
| Total | 172.37 | 100 | 25.1 |

Fuente: Elaborado en base del Diagnóstico Consolidado (2003) y publicaciones de la Contraloría General de la República (2003).

Gráfico 1

Extensión Territorial de las Subcuencas Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y Área Integrada:
Año 2003



b. Subcuenca Caño Quebrado

El diagnóstico Consolidado establece que la subcuenca Caño Quebrado tiene un área de drenaje de 64.4 km², por lo que constituye la segunda subcuenca con mayor extensión territorial dentro del área estudiada.

⁵ La información presentada en el Diagnóstico Consolidado (2003) presenta una diferencia entre las áreas estimadas para el área estudio y el área estimada para cada subcuenca, la cual se ha incluido bajo la categoría de no definido.

Esta subcuenca incluye territorios pertenecientes a 5 corregimientos: Herrera, Mendoza y La Represa, Iturralde y Hurtado. El corregimiento con mayor extensión territorial dentro de la subcuenca es el corregimiento de Herrera, el corregimiento con mayor superficie en el Distrito de La Chorrera.

c. Área Integrada

El área Integrada tiene una superficie estimada en 18.98 km², siendo el área más pequeña asociada al estudio. Sus territorios pertenecen a 2 corregimientos: Mendoza y Represa. Siendo Mendoza el de mayor superficie dentro del área.

2.1.2 Distribución Geográfica de la Población

El Censo Nacional de Población y Vivienda (2000) reportó el empadronamiento de 7346 personas en los 7 corregimientos del estudio⁶, encontrándose: 2675 en Amador, 290 en Arosemena, 812 en Herrera, 893 en Hurtado, 927 en Iturralde, 1053 en Mendoza y 696 en Represa. De acuerdo a este Censo, el 66.2% (4860) de estas personas habitan dentro del área de las subcuencas de los ríos Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado y el área Integrada.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda (2000), la proporción de población de cada corregimiento que habita dentro de la región analizada es de: Amador (70%), Arosemena (20%), Iturralde (58%), Hurtado (4%), Herrera (63%), Mendoza (100%) y La Represa (84%).

Cifras actualizadas sobre la población en el área de estudio, recopiladas a partir de las Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento, aplicadas en el marco de este diagnóstico en el período comprendido del 6 al 18 de enero del 2004, indican la existencia de un total de 4947 personas.

El análisis de las cifras actuales, señala que la población del área de estudio no habita concentradamente en un corregimiento específico. La distribución de la población en cada uno de los corregimientos involucrados corresponde a: Amador (34%), Mendoza (23%), Iturralde (18%), La Represa (13%), Herrera (10%), Arosemena (1%), y Hurtado (1%).

a. Subcuenca Los Hules-Tinajones

En la Subcuenca Los Hules-Tinajones se concentra el 54% (2679 personas) de la población involucrada en el estudio. Al desagregar esta población por subcuenca de cada río principal (Los Hules y Tinajones), se obtiene que 1731 personas (64%) habitan en la subcuenca del río Los Hules y 948 habitan en la subcuenca del río Tinajones (36%).

⁶ Según el Censo de Población y Vivienda (2000), la población total en el Distrito de La Chorrera era de 124 656 personas, de las cuales 6416 (5.1%) habitaban en los Corregimientos de Amador, Arosemena, Iturralde, Hurtado, Herrera, Mendoza y La Represa.

En general, en la subcuenca Los Hules-Tinajones, el 63% de la población habita en el Corregimiento Amador; 32% en el Corregimiento Iturralde, 3% en el Corregimiento Mendoza y 2% en el Corregimiento Arosemena.

Cuadro 5

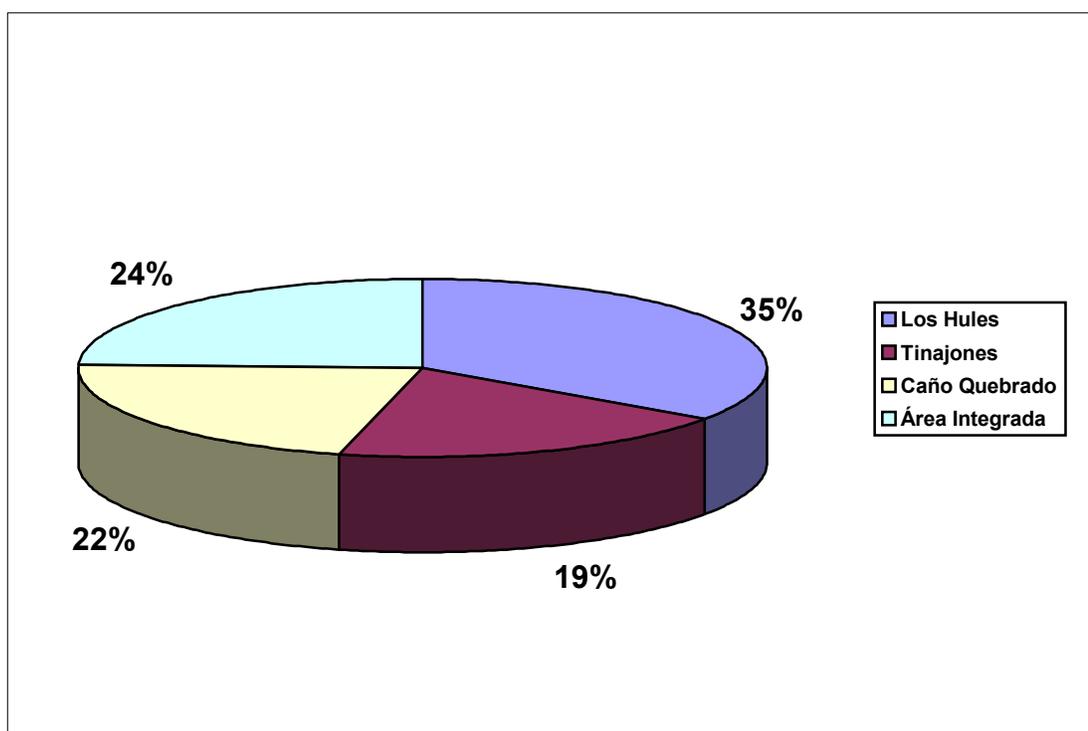
Población Total, según Subcuenca y Corregimiento: Diagnóstico (2004)

| Subcuenca | Corregimiento | Población Total |
|-----------------------|------------------|-----------------|
| Los Hules | Amador | 1731 |
| | Amador/Iturralde | 517 |
| | Iturralde | 1192 |
| | | 22 |
| Tinajones | Iturralde | 948 |
| | Mendoza | 826 |
| | Arosemena | 77 |
| Caño Quebrado | | 45 |
| | Hurtado | 1073 |
| | Iturralde | 37 |
| | Herrera | 61 |
| | Mendoza | 501 |
| Área Integrada | La Represa | 223 |
| | | 251 |
| | Mendoza | 1212 |
| Total | La Represa | 827 |
| | | 385 |
| Total | | 4964 |

Fuente: Panamá en Cifras: 1998-2002. Contraloría General de la República de Panamá

Gráfico 2

Distribución de la Población Total, según Subcuenca: Diagnóstico (2004)



Esta condición varía si se analiza desagregadamente por subcuenca del río principal. En la subcuenca del río Los Hules, el 98% de la población habita en el corregimiento Amador, mientras solo el 2% habita en el corregimiento Iturralde. En el caso de la subcuenca del río Tinajones, el 87% habita en el corregimiento Iturralde, 8% habita en el corregimiento Mendoza y 5% en el corregimiento Arosemena.

b. Subcuenca Caño Quebrado

La población de la subcuenca del río Caño Quebrado asciende a 1073 habitantes, siendo el área con menor población (22% de la población total).

La distribución de la población de esta subcuenca por corregimiento corresponde a: Herrera (47%), Mendoza (21%), La Represa (23%), Iturralde (5%) y Hurtado (3%).

Es importante indicar, que en esta subcuenca se determinó la presencia de miembros de la etnia indígena Ngobe Bügle, en el corregimiento Herrera.

c. Área Integrada

En el área integrada habita un total de 1212 personas, lo cual representa el 24% de la población total en el área estudiada. Del total de la población del área integrada, 827 (68%) habitan en el corregimiento Mendoza y 385 (32%) habitan en el corregimiento La Represa.

2.1.3 Lugares Poblados: Localización y Tamaño

En el área ocupada por las subcuencas de los ríos Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado y el área integrada, se han identificado un total de 29 lugares poblados, de acuerdo a información del censo nacional de población y vivienda del año 2000. Durante el desarrollo de este estudio, se pudo verificar en campo la existencia de 27 lugares poblados⁷.

La mayor cantidad de lugares poblados se ubican en la Subcuenca Caño Quebrado, con un total de 13 lugares poblados; seguida por la subcuenca Los Hules-Tinajones con un total de 10 lugares poblados (4 lugares poblados ubicados en la subcuenca del río Los Hules y 6 ubicados en la subcuenca del río Tinajones); mientras que en el área integrada existen 4 lugares poblados.

⁷ El lugar poblado denominado Caño Quebrado Arriba, empadronado en el Censo (2000) como parte de los corregimiento Mendoza y Amador, a la fecha del estudio se encontró deshabitado; pues su territorio se encuentra ocupada por plantaciones de piña para la exportación. Durante el diagnóstico, también se pudo determinar que los lugares poblados denominados Caño Quebrado Arriba No. 1 y Gato de Agua corresponden a un solo lugar poblado, denominándosele en el caso del diagnóstico como Caño Quebrado Arriba No. 1.

De los 27 lugares poblados identificados durante el diagnóstico, sólo el 7% tiene una población inferior a los 10 habitantes. Mientras que las localidades con menos de 50 habitantes representan el 29 %, el 26% de las localidades tienen poblaciones entre los 50 y 99 habitantes, el 34% tiene poblaciones entre los 100 y 499 habitantes y el 11% alcanza poblaciones superiores a los 500 habitantes.

En términos generales, se puede indicar que en la región existe un bajo nivel de dispersión demográfica. En la subcuenca del río Tinajones, el 50% de las localidades tienen poblaciones inferiores a los 50 habitantes, el 33% tiene poblaciones entre los 50 y 499 habitantes y sólo el 17% tiene poblaciones superiores a los 500 habitantes. En la subcuenca del río Caño Quebrado, el 30% de los lugares poblados tienen menos de 50 habitantes, en tanto que el restante 70 % tienen poblaciones entre los 50 y 499 habitantes.

Por otro lado, la mayor tendencia a formar localidades de tamaño intermedio, se ubica en el área integrada en donde el 75% de las localidades tienen poblaciones entre los 50 y 499 habitantes; mientras que el 25% de los lugares poblados tienen poblaciones mayores a 500 habitantes. En la subcuenca del río Los Hules este comportamiento es similar, pues el 50% de las localidades tienen poblaciones entre los 50 y 499 habitantes, mientras el 25% de las localidades tienen poblaciones que superan los 500 habitantes.

Con relación a la distribución de la población por tamaño de lugar poblado, se puede indicar que el sólo el 3.6% vive en lugares poblados con menos de 50 habitantes, y sólo el 0.2% de la población vive en lugares poblados con menos de 10 habitantes. El 9.9% de la población vive en poblados con poblaciones entre 50 a 99 habitantes; 37.4% de la población vive en lugares poblados cuyas poblaciones se encuentran entre 100 a 499 habitantes; mientras el 48% de la población viven en lugares poblados con más de 500 habitantes.

El análisis por subcuenca indica que la mayor concentración de población se encuentra en la subcuenca del río Los Hules con el 95% de la población viviendo en localidades de 100 habitantes y más habitantes; seguida muy de cerca por el área integrada con 93.4% de la población viviendo en lugares poblados con más de 100 habitantes; en tercer lugar se ubica la subcuenca del río Tinajones con un 84% de la población; y en último lugar se encuentra la subcuenca Caño Quebrado, con el 67% habitando en localidades con poblaciones de 100 y más habitantes.⁸

Es importante indicar que en toda el área sólo se encuentran tres lugares poblados con más de 400 habitantes: Cerro Cama (1192 habitantes), La Colorada (595 habitantes) y Mendoza (644 habitantes).

2.1.4 Densidad Demográfica⁹

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda (2000), la densidad demográfica a nivel nacional es de 37.6 habitantes/km². Esta densidad es inferior a la densidad del Distrito de La Chorrera equivalente a 181.2 habitantes/km².

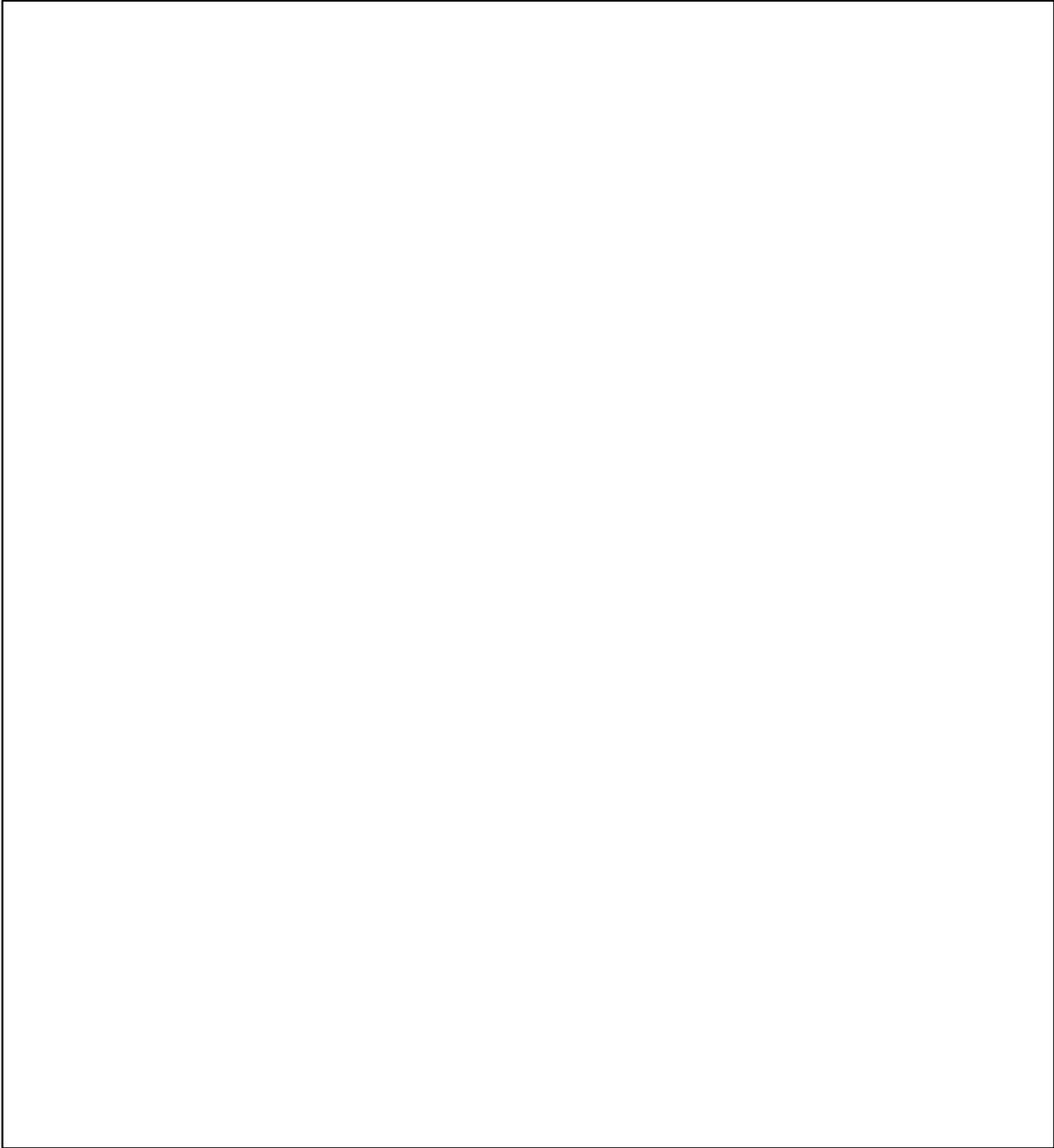
⁸ Si el análisis se realiza considerando la subcuenca Los Hules-Tinajones como una sola unidad, entonces esta se ubicaría en segundo lugar con el 84% de la población viviendo en localidades con más de 100 habitantes.

⁹ La densidad demográfica se define como el número promedio de habitantes que se encuentra en cada km².

Para los corregimientos relacionados con el área de estudio, se encuentran densidades inferiores a la densidad nacional y provincial en la mayoría de estos. A nivel de corregimiento, la mayor densidad demográfica se encuentra en Amador con 40.8 habitantes/km², seguida del corregimiento Mendoza con 28.2 habitantes/km², La Represa con 23.0 habitantes/km², Hurtado con 19.4 habitantes/km², Iturralde con 14.2 habitantes/km², Herrera con 9.4 habitantes/km² y Arosemena con 9.1 habitantes/km²

Cuadro 6

Población Total por sexo, según Subcuenca, Corregimiento y Lugar Poblado:
Diagnostico (2004)

The image shows a large, empty rectangular frame, which is likely a placeholder for a table or chart that was not rendered in this document. The frame is defined by a thin black border and occupies the central portion of the page.

Fuente: Elaborado en base a información recopilada durante el Diagnóstico de las Condiciones de Saneamiento Básico (2004).

Cuadro 7

Número de Lugares Poblados y Población Total en el Área de Estudio, según Tamaño del Lugar Poblado: Diagnóstico (2004)

| Tamaño del Lugar Poblado (número de habitantes) | Total | Subcuenca | | |
|----------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------|----------------|
| | | Los Hules-Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
| Número de Lugares Poblados | | | | |
| Menos de 10 | 2 | 1 | 1 | -- |
| 10 a 19 | 1 | -- | 1 | -- |
| 20 a 29 | 3 | 2 | 1 | -- |
| 30 a 49 | 2 | 1 | 1 | -- |
| 50 a 99 | 7 | 2 | 4 | 1 |
| 100 a 499 | 9 | 2 | 5 | 2 |
| 500 y más | 3 | 2 | -- | 1 |
| Total | 27 | 10 | 13 | 4 |
| Población Total | | | | |
| Menos de 10 | 10 | 7 | 3 | -- |
| 10 a 19 | 11 | -- | 11 | -- |
| 20 a 29 | 71 | 48 | 23 | -- |
| 30 a 49 | 90 | 45 | 45 | -- |
| 50 a 99 | 492 | 140 | 272 | 80 |
| 100 a 499 | 1859 | 652 | 719 | 488 |
| 500 y más | 2431 | 1787 | -- | 644 |
| Total | 4964 | 2679 | 1073 | 1212 |

Fuente: Elaborado en base a información recopilada durante el Diagnóstico de las Condiciones de Saneamiento Básico (2004).

Gráfico 3

Porcentaje de Lugares Poblados en el Área Estudio, según el Tamaño del Lugar Poblado: Diagnóstico (2004)

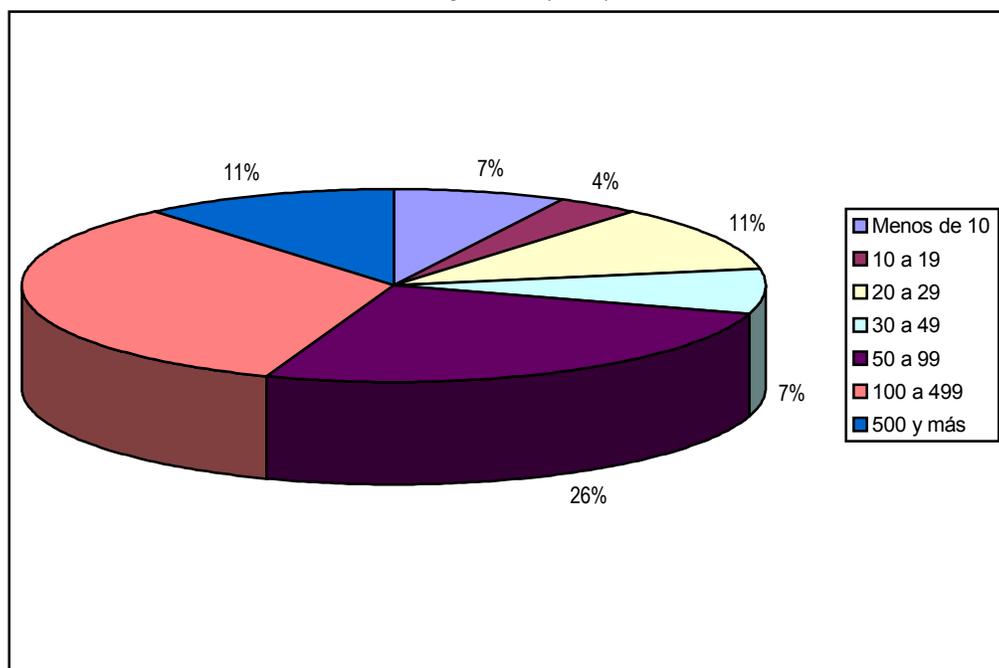
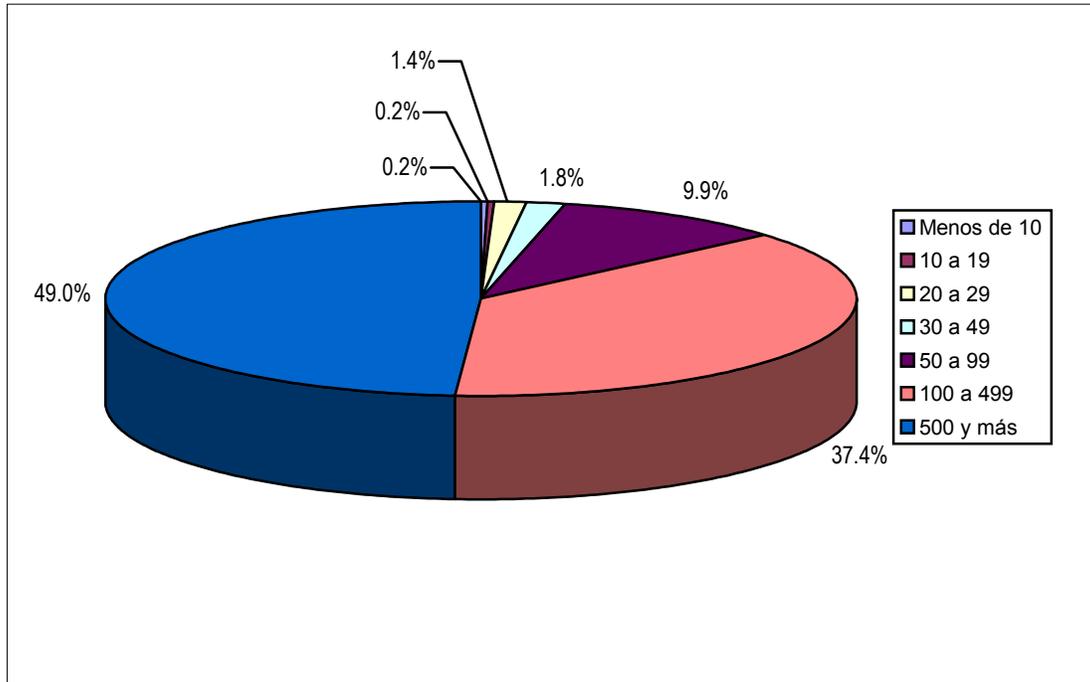


Gráfico 4

Porcentaje de la Población total en el Área Estudio, según el Tamaño del Lugar Poblado:
Diagnóstico (2004)



La densidad demográfica a nivel del área de estudio se ha estimado en 29 habitantes/km². El análisis por subcuena indica que el área integrada presenta la mayor densidad demográfica con 63.9 habitantes/km², seguida de la subcuena Los Hules-Tinajones con 33.4 habitantes/km² y en último lugar la subcuena Caño Quebrado con 16.7 habitantes/km². Sólo la densidad de población del área integrada supera al promedio nacional. En términos generales, las densidades de la subcuena son bajas si se les compara con áreas más pobladas dentro de la Cuenca del Canal, como son las subcuenas de Chilibre (387.85 habitantes/km²) y Chilibrillo (417.87 habitantes/km²). Aun resulta baja si se le compara con otras subcuenas semi-rurales que son atravesadas por el corredor transistmico, como el río Gatuncillo, cuya densidad es de 98.2 habitantes/km² y la totalmente rural del río Palenque con 186.5 habitantes/km². Por otro lado estas densidades resultan altas, si se comparan con las densidades de subcuenas rurales en la región occidental de la cuenca del Canal: Caño Sucio (15 habitantes/km²), Cocle del Norte (16 habitantes/km²) y Río Indio (20 habitantes/km²).

Debido a la importancia de este indicador para los objetivos de este estudio, se propuso realizar una aproximación de las áreas de los lugares poblados con más de 50 habitantes, a fin de determinar las correspondientes densidades demográficas. Este análisis muestra que los lugares poblados con el mayor número promedio de habitantes por km² se encuentran en el área integrada, siendo estos La Represa (174. habitantes/km²) y Mendoza (143.1 habitantes/km²). En la subcuena Los Hules, Cerro Cama posee la mayor densidad demográfica (120.4 habitantes/km²); mientras que para la subcuena del río Tinajones, La Colorada es el lugar poblado con mayor densidad (103 habitantes/km²). En la subcuena Caño Quebrado, el lugar poblado con mayor densidad es Alto del Jobo (32 habitantes/km²). En todos los casos antes indicados, se trata de los lugares poblados con el mayor número de población de la subcuena respectiva.

Cuadro 8

Densidades Demográficas de los Lugares Poblados con más de 50 habitantes, según Subcuenca:
Diagnóstico (2004)

| Subcuenca | Lugar Poblado | Área Estimada ¹⁰ (km ²) | Densidad Poblacional (habitantes/km ²) |
|----------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Los Hules | Cerro Cama | 9.9 | 120.4 |
| | Los Hules Abajo | 9.1 | 49.9 |
| | Tinajones Abajo | 2.3 | 27.4 |
| Tinajones | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | 5.6 | 13.8 |
| | Tinajones Arriba | 4.2 | 47.1 |
| | La Colorada | 5.8 | 103.0 |
| Caño Quebrado | El Zaino | 4.0 | 18.8 |
| | Las Yayas Adentro | 3.3 | 23.6 |
| | Las Yayas Afuera | 11.1 | 11.4 |
| | Las Zanguengas | 9.0 | 14.7 |
| | Caño Quebrado Arriba | 4.5 | 14.9 |
| | Caño Quebrado Abajo | 4.9 | 24.5 |
| | Río Conguito | 5.75 | 17.9 |
| | Alto del Jobo | 7.4 | 32.0 |
| Área Integrada | Mendoza | 4.5 | 143.1 |
| | El Peligro o Quebrada Chico | 4 | 45.8 |
| | Pueblo Nuevo | 1.7 | 47.1 |
| | Represa | 1.75 | 174.3 |

Fuente: Elaborado con base en información de los Mapas de Lugares Poblados y Diagnóstico (2004).

2.2 Tendencia del Crecimiento Poblacional

En el periodo comprendido entre los años 1990 al 2000, la población global de las subcuencas y el área integrada registro un crecimiento correspondiente a una tasa anual del 1.9%, muy similar a la tasa de crecimiento anual de la población nacional. Aún cuando todas las áreas incluidas en el estudio aumentaron su población durante este periodo, las mayores velocidades de crecimiento se registraron en la subcuenca del río Tinajones y el Área Integrada, con tasas de crecimiento anual del 2.7%. El crecimiento también se registró en la subcuenca del río Caño Quebrado, pero a una tasa menor, 0.5%.

Para los tres años transcurridos después del año 2000, el comportamiento ha variado ligeramente, registrándose una tasa de crecimiento anual de 0.7%, para la totalidad del área, inferior a la de los 10 años anteriores. Nuevamente, la subcuenca del río Tinajones y el área integrada presentan las mayores velocidades de crecimiento, con tasas de crecimiento de 7.2% y 6.7%, respectivamente, considerablemente superiores a las tasas registradas en la década anterior. Otras cifras importantes a destacar guardan relación con el decrecimiento que se ha registrado en las subcuencas de los ríos Los Hules y Caño Quebrado, en donde las tasas de crecimiento anual corresponden a -1.1% y -5.1%, respectivamente.

¹⁰ Las superficies (en km²) de los lugares poblados fueron aproximadas utilizando los mapas de lugares poblados preparados por la sección de cartografía de la Dirección de Estadística y Censo de la Controloría General de la República. Se recomienda precisar los valores de estas áreas utilizando un SIG.

Cuadro 9

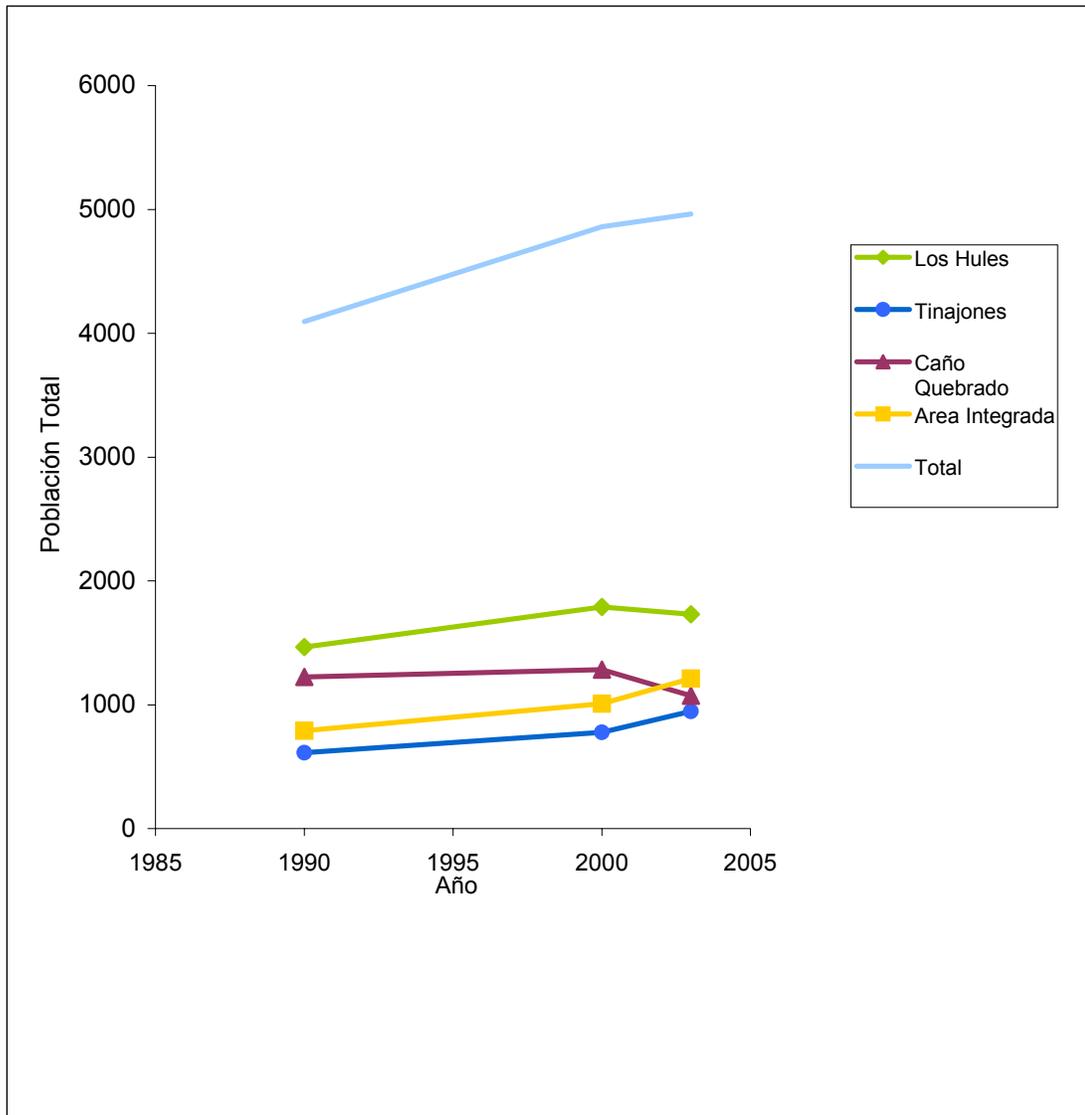
Población Total, según Subcuenca: Censo 1990-2000, Diagnóstico (2004)

| Subcuenca | Población Total | | |
|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| | 1990 | 2000 | 2003 |
| Los Hules | 1466 | 1790 | 1731 |
| Tinajones | 614 | 779 | 948 |
| Caño Quebrado | 1224 | 1283 | 1073 |
| Área Integrada | 792 | 1008 | 1212 |
| Total | 4096 | 4860 | 4964 |

Fuente: Elaborado con base a información de los Censos de Población y Vivienda (1990-2000) y Diagnóstico (2004).

Gráfico 5

Población Total, según Subcuenca: Censo 1990-2000, Diagnóstico (2004)



Cuadro 10

Tasas de Crecimiento , según Subcuenca: Censo 1990-2000, Diagnóstico (2004)

| Subcuenca | Tasas Crecimiento Anual (%) | |
|----------------|-----------------------------|-----------|
| | 1990-2000 | 2000-2003 |
| Los Hules | 2.2 | -1.1 |
| Tinajones | 2.7 | 7.2 |
| Caño Quebrado | 0.5 | -5.1 |
| Área Integrada | 2.7 | 6.7 |
| Total | 1.9 | 0.7 |

Fuente: Elaborado con base a información de los Censos de Población y Vivienda (1990-2000) y Diagnóstico (2004).

Durante las actividades de campo realizadas para la elaboración de este diagnóstico, se pudo constatar que una de las causas del decrecimiento poblacional en las subcuencas de los ríos Los Hules y Caño Quebrado es la conversión de áreas pobladas a áreas de explotación agrícola (cultivo de piña para la exportación), registrado específicamente en las localidades de Los Hules Arriba y Caño Quebrado Arriba.

El análisis a nivel de lugar poblado indica que en la subcuenca del río Los Hules, la localidad de Tinajones Abajo ha registrado el mayor crecimiento poblacional; en la subcuenca del río Tinajones, el mayor crecimiento poblacional se ha registrado en la localidad de La Colorada; para el área de Caño Quebrado, este crecimiento se ha dado en mayor escala en la localidad de Riecito; mientras que en el área integrada, la localidad de mayor crecimiento ha sido Pueblo Nuevo.

El modelo propuesto por el Proyecto para el Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá (2000) para la proyección de la población dentro de la Cuenca, estable que:

$$Pe = 10^{Pn}$$

Pe: Población estimada

Pn: año a la cual se estima la población.

$$Pn = \text{Log}Po + n(1+r)$$

$$1+r = (\text{Log}P1 - \text{Log}Po)/10$$

Po: Población base

P1: Población final

1+ r = tasa de crecimiento

n: depende del total de años a estimar a partir del año base.

Este modelo se aplicó para estimar la población futura por subcuenca y lugar poblado, durante los próximos 20 años, encontrándose que la población estimada para finales de esta década es de 5767 personas, 907 personas más que en el año 2000, lo cual representa una tasa de crecimiento anual de 1.86%, muy similar a la que se registró en los últimos 10 años.

Tal como se observa en el Cuadro 11, en las subcuencas de los ríos Tinajones y el Área Integrada existen lugares poblados que se proyecta incrementarán sus poblaciones por encima de los 1000 habitantes (La Colorada y Mendoza), mientras que en la subcuenca del río Los Hules, el lugar poblado de Cerro Cama incrementará su población a más de 2000 habitantes. Este incremento proyectado representa una duplicación de su población actual, constituyéndose en una variable a considerar profundamente al analizar las condiciones de abastecimiento de agua actuales y futuras, así como las condiciones de saneamiento básico.

Cuadro 11

Proyección de la Población para el período 2000-2025, según Subcuenca y Lugar Poblado: Censo (2000)

| Subcuenca | Corregimiento | Lugar Poblado | Población Total | | Población Estimada | | | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|----------------------------|------|--------------------|------|------|------|------|------|
| | | | 1990 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 443 | 499 | 530 | 562 | 597 | 633 | 672 | |
| | | Tinajones Abajo | 18 | 34 | 47 | 64 | 88 | 121 | 167 | |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 919 | 1185 | 1346 | 1528 | 1735 | 1970 | 2237 | |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 86 | 72 | 66 | 60 | 55 | 50 | 46 | |
| | Total Subcuenca | | | 1466 | 1790 | 1988 | 2215 | 2475 | 2775 | 3122 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 147 | 164 | 173 | 183 | 193 | 204 | 216 | |
| | | La Colorada | 281 | 415 | 504 | 613 | 745 | 905 | 1100 | |
| | | Caño Quebrado Abajo | 50 | 29 | 22 | 17 | 13 | 10 | 7 | |
| | | El Amargo | 19 | 9 | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 84 | 103 | 114 | 126 | 140 | 155 | 171 | |
| | Arosemena | Divisa | 33 | 59 | 79 | 105 | 141 | 189 | 252 | |
| | Total Subcuenca | | | 614 | 779 | 899 | 1049 | 1235 | 1465 | 1748 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 189 | 196 | 200 | 203 | 207 | 211 | 215 | |
| | Iturralde | El Iguano | 63 | 39 | 31 | 24 | 19 | 15 | 12 | |
| | Herrera | Altos de Espavé | Altos de Espavé | 43 | 80 | 109 | 149 | 203 | 277 | 378 |
| | | | Caño Quebrado Arriba | 35 | 34 | 34 | 33 | 33 | 32 | 32 |
| | | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 51 | 58 | 62 | 66 | 70 | 75 | 80 |
| | | Las Yayas Adentro | 62 | 86 | 101 | 119 | 140 | 165 | 195 | |
| | | Las Yayas Afuera | 183 | 115 | 91 | 72 | 57 | 45 | 36 | |
| | | Las Zanguengas | 124 | 134 | 139 | 145 | 151 | 156 | 163 | |
| | | Riecito | 29 | 32 | 34 | 35 | 37 | 39 | 41 | |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 108 | 116 | 120 | 125 | 129 | 134 | 139 | |
| | | Río Conguito | 92 | 97 | 100 | 102 | 105 | 108 | 111 | |
| | La Represa | Alto del Jobo | 226 | 277 | 307 | 340 | 376 | 416 | 461 | |
| | | Cerro La Silla | 8 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | |
| | | Quebrada Lagarto | 11 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 20 | |
| | Total Subcuenca | | | 1224 | 1283 | 1346 | 1433 | 1548 | 1695 | 1883 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 162 | 160 | 159 | 158 | 157 | 156 | 155 | |
| | | Mendoza | 390 | 555 | 662 | 790 | 942 | 1124 | 1341 | |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 53 | 47 | 44 | 42 | 39 | 37 | 35 | |
| | | Represa o La Laguna | 187 | 246 | 282 | 324 | 371 | 426 | 488 | |
| Total Subcuenca | | | 792 | 1008 | 1147 | 1313 | 1510 | 1743 | 2019 | |
| Total General | | | 4096 | 4860 | 5380 | 6010 | 6767 | 7678 | 8772 | |

Fuente: Elaborado con base en información del Censo Nacional de Población y Vivienda (2000).

2.3 Características de los Hogares

2.3.1 Constitución de la Familia

De acuerdo a la Encuesta de Hogares realizadas en enero del 2004, la pregunta relacionada con la composición de la familia indica que el 40% de los miembros de la familia corresponden al jefe de familia (padre y/o madre); mientras que el 46 % son hijos(as); y el restante 14% representan a otros parientes (abuelos/as, sobrinos/as, tíos/as, nietos/as, entre otros/as) que viven en la misma vivienda.

El número promedio de personas por familia es de 4.3 personas, siendo el máximo de 13 miembros y el mínimo de 1 miembro, encontrado en la muestra analizada.

El porcentaje de hogares con jefe de familia hombre es del 91.2%.

2.3.2 Ocupación e Ingreso Familiar

a. Áreas de Ocupación

Con relación a las actividades económicas e ingreso familiar, la Encuesta de hogares reveló que el 70.4% de los miembros de los hogares del área de estudio tienen alguna ocupación, de los cuales el 54.6% son hombres y el 45.4% son mujeres.

De los miembros que tienen alguna ocupación, el 46.1.% realiza alguna actividad generadora de ingresos para la familia, siendo el 90.4% de ellos hombres y el 9.4% mujeres. Si este porcentaje se compara con el total de miembros de los hogares, solo el 32.4% realiza alguna actividad generadora de ingresos para la familia.

La agricultura, principalmente de subsistencia, (43%) y los trabajos como jornaleros en fincas de producción agrícolas y pecuaria (23%) constituyen las ocupaciones generadoras de ingreso predominantes. Sólo el 9% de los moradores del área realizan actividades productivas a nivel profesional. Es importante indicar que aun cuando, el área se caracteriza por un alto nivel de fincas de producción ganadera, sólo el 1% de los pobladores son ganaderos o propietarios de un sistema de producción ganadera.

De los miembros de los hogares que realizan otras actividades no generadoras de ingreso (53.9%), el 54.8% se dedican a los quehaceres del hogar y el 45.2% son estudiantes. De las personas que se dedican a los quehaceres del hogar el 98% son mujeres; mientras que la proporción de hombres y mujeres que estudian es equitativa, 50.3% y 49.7%, respectivamente.

b. Monto de los Ingresos

En lo referente a la fuente de ingreso familiar, en el 64.43% de los hogares la persona que sostiene a la familia es el padre; en el 4.74%, la fuente de ingresos es la madre; en el 7.51%, los ingresos son compartidos por el padre y la madre; en el 18,78%, los ingresos provienen de algún hijo/a; en el 1.98%, el hogar es sostenido por todos sus miembros; y, en el 3.16%, la fuente de ingresos es una persona que reside en el hogar (pariente o no pariente).

Gráfico 6

Principales Ocupaciones de los Miembros de los Hogares: Diagnóstico (2004)

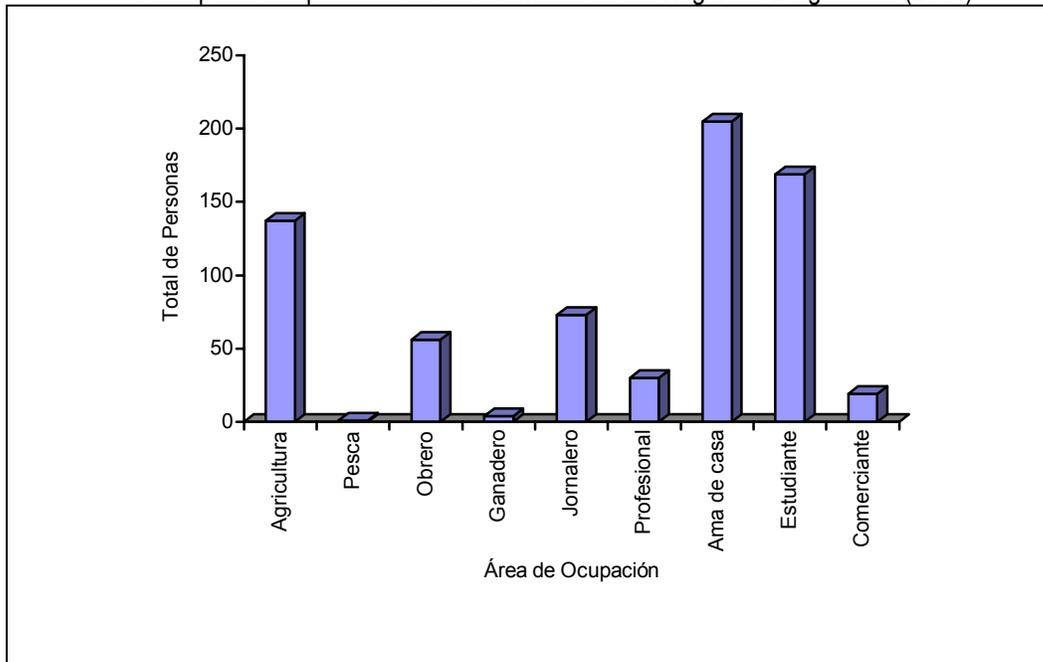
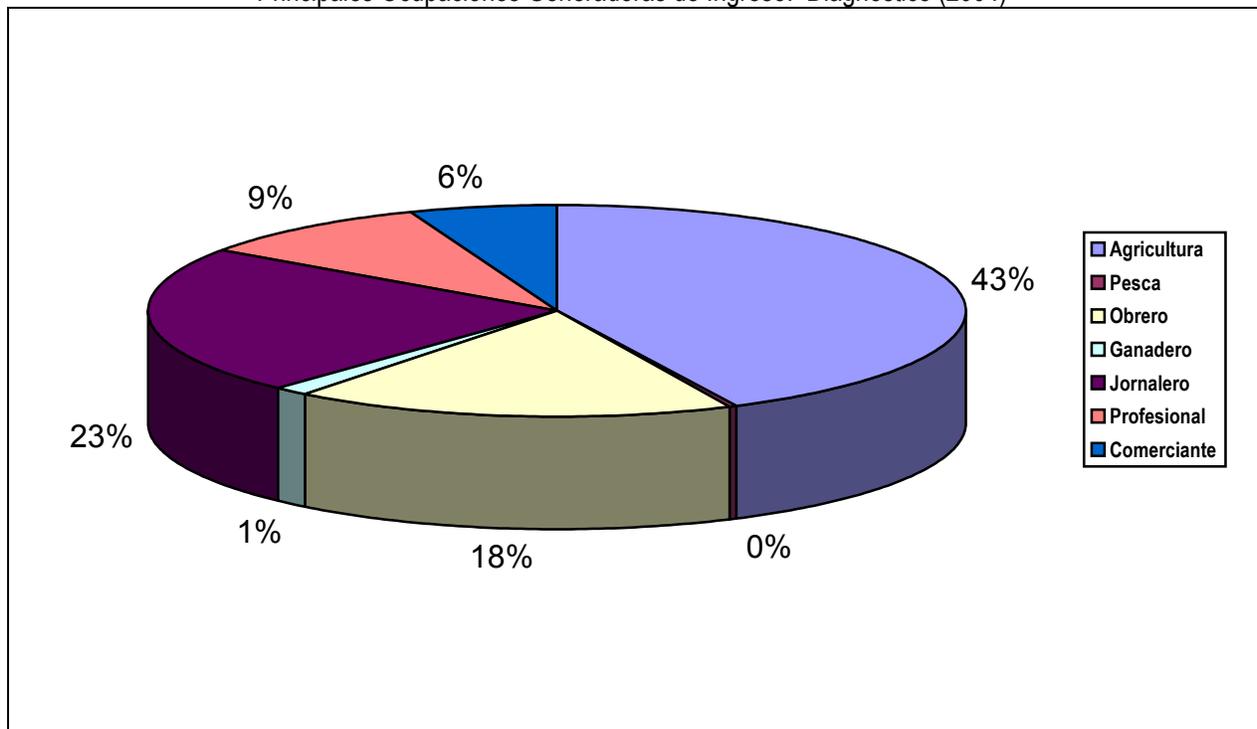


Gráfico 7

Principales Ocupaciones Generadoras de Ingreso: Diagnóstico (2004)



Los ingresos mensuales de los hogares en el área de estudio son inferiores a los doscientos balboas mensuales (B/. 200.00). De los hogares que tiene un ingreso inferior a los B/200.00 (78.8%), el 58.9% tiene ingresos inferiores a los cien balboas mensuales (B/. 100.00).

De los hogares que tienen ingresos superiores a B/200.00 mensual (21.2%), el 78.7% tienen ingresos inferiores a los B/. 500.00, con lo cual sólo el 21.3% tienen ingresos que superan a los B/. 500.00

Lo anterior es el reflejo de las condiciones de trabajo de los pobladores del área, quienes en muchos casos realizan trabajos eventuales, lo que limita los ingresos familiares y los condiciona a una mayor probabilidad de vivir bajo la línea de pobreza general y pobreza extrema. De acuerdo con los Mapas de Niveles de Pobreza por Subcuenca (preparado en la CICH con información suministrada por el Ministerio de Economía y Finanzas – MEF), los siete corregimientos del área de estudio se encuentran entre los que tienen mayor probabilidad de que sus pobladores sean pobres, dentro de la Cuenca del Canal.¹¹

2.3.3 Pago por Servicio en los Hogares

a. Pago por Servicio de Agua y Saneamiento

Pago por Servicio de Agua

La Encuesta a los Hogares indica que el pago por servicio de agua, es de B/3.00 en promedio, teniéndose como mínimo una cuota de B/. 0.50 y como máximo una cuota de B/. 5.00. Estos valores resultan elevados, si se compara con el rango de cuotas por servicio de agua potable prevalente en otras regiones rurales del país, con cuotas entre B/. 0.50 y B/. 2.00.

Estas cuotas corresponden a los hogares que se encuentran conectado a algún acueducto rural.

Cuadro 12

Cuotas Promedio, Mínimas y Máximas, según Subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| Medida Estadística | Cuota (B/.) | | | | |
|--------------------|-------------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| | Total | Los Hules | Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
| Promedio | 3.00 | 4.00 | 3.00 | 3.50 | 2.50 |
| Mínimo | 0.50 | 3.00 | 0.5 | 2.00 | 2.25 |
| Máximo | 5.00 | 4.00 | 3.00 | 5.00 | 5.00 |

Fuente: Elaborado con base en la Información de las Encuestas a los Hogares (Diagnóstico, 2004).

Pago por Servicio de Saneamiento

Tal como se detallará en posteriores secciones, en el área de estudio no existen viviendas conectadas a alcantarillados públicos, prevaleciendo los sistemas de disposición in situ para la disposición de excretas, La disposición in situ, también, prevalece en los aspectos de saneamiento relacionados con la disposición

¹¹ La línea de pobreza extrema se define como el nivel de consumo anual per cápita necesario para satisfacer el requisito mínimo promedio de calorías diarias de 2280 (estimado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá y el MINSa). El costo anual de este requisito calórico mínimo arroja una línea de pobreza extrema de B/. 519.00. Por debajo de este nivel de gasto, los individuos no pueden mantener el nivel mínimo de consumo calórico, aún cuando destinen todos los recursos a la alimentación. La línea de pobreza general, se define como la línea de pobreza extrema más una asignación para rubros no alimentarios. La línea de pobreza general es de B/. 905.00, por debajo de la cual los individuos serán considerados pobres (Banco Mundial, 2000).

de aguas servidas (aguas jabonosas) y los desechos sólidos. Al tener cada hogar que responsabilizarse de la operación y mantenimiento de estos sistemas individuales, se carece de una cultura de pago por estos servicios.

b. Pago por Servicio de Electricidad

Los costos mensuales de electricidad, de los hogares encuestados en enero del 2004, indican que el costo promedio de electricidad es de B/. 8.00. Para las viviendas ubicadas en la subcuenca de río Caño Quebrado y en el Área integrada, estos costos superan al promedio general, ubicándose en B/. 9.50 y B/. 11.50, respectivamente. El costo de electricidad promedio más bajo se encuentra en las viviendas ubicadas en la subcuenca Los Hules.

Cuadro 13

Costos Mensuales Promedio de Electricidad, según Subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Costo Mensual Promedio (B/.) |
|----------------|------------------------------|
| Los Hules | 9.50 |
| Tinajones | 8.00 |
| Caño Quebrado | 9.50 |
| Área Integrada | 11.50 |
| Total | 8.00 |

Fuente: Elaborado con base en la Información de las Encuestas a los Hogares (Diagnóstico, 2004).

Cuadro 14

Distribución de los Hogares según Rango de Costo Electricidad Promedio y Subcuenca: (Diagnóstico: 2004)

| Costo Mensual de Electricidad (B/.) | % | | | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| | Total | Los Hules | Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
| > 2 | 39.7 | 17.1 | 8.2 | 4.8 | 9.60 |
| 2 a 7.99 | 26.0 | 8.2 | 4.1 | 6.2 | 7.5 |
| 8 a 14.99 | 12.3 | 4.1 | 2.1 | 1.4 | 4.8 |
| 15 a 19.99 | 4.8 | 1.4 | 1.4 | 0.7 | 1.4 |
| 19.99 a 24.99 | 4.8 | 0 | 2.1 | 0.7 | 2.1 |
| 24.99 a 29.99 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0.7 |
| 29.99 a 34.99 | 1.4 | 1.4 | 0 | 0 | 0 |
| 34.99 a 39.99 | 4.1 | 1.4 | 0 | 0 | 2.7 |
| 40 y más | 6.2 | 1.4 | 0.7 | 2.7 | 1.4 |
| Total | 100 | 34.9 | 18.5 | 16.4 | 30.1 |

Fuente: Elaborado con base en la Información de las Encuestas a los Hogares (Diagnóstico, 2004).

2.4 Características de las Viviendas

2.4.1 Número de Familias que habitan la Vivienda

De acuerdo a la Encuesta de Hogares (2004), en el 88.84% de los hogares encuestados, las viviendas están ocupadas por una familia, el 9.44% de las viviendas están ocupadas por dos familias, el 1.29% está ocupada por tres familias, y solo el 0.43% está ocupado por 4 familias.

Cuadro 15

Proporción de Viviendas según número de Familias que la Habitan, por Subcuenca: (Diagnóstico 2004)

| Subcuenca | No. de Familias por Vivienda | | | | Total general |
|----------------|------------------------------|--------|-------|-------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Área Integrada | 92.00% | 4.00% | 4.00% | 0.00% | 100.00% |
| Caño Quebrado | 85.07% | 11.94% | 1.49% | 1.49% | 100.00% |
| Los Hules | 90.41% | 9.59% | 0.00% | 0.00% | 100.00% |
| Tinajones | 88.37% | 11.63% | 0.00% | 0.00% | 100.00% |
| Total | 88.84% | 9.44% | 1.29% | 0.43% | 100.00% |

Elaborado con base en información de la Encuesta de Hogares aplicadas en enero de 2004 (Diagnóstico 2004).

2.4.2 Tenencia de la Vivienda

La Encuesta de Hogares (2004), señala que el 96.98% de las viviendas es propia, es decir, que la vivienda esta ocupada por el dueño de la construcción y del terreno, o sólo de las construcciones. El 1.29% de la vivienda es alquilada; mientras que el 1.72% es cedida, es decir, que los ocupantes no son los dueños, ni pagan alquiler o hipoteca. En la mayoría de los casos, las personas que habitan las viviendas cedidas son parientes del dueño o se las han cedido por motivo de trabajo.

2.4.3 Tamaño del Terreno de la Vivienda

Con relación al tamaño de la vivienda, la Encuesta de Hogares reveló que el 44% de las viviendas tienen terrenos con extensiones mayores a los 1000 m², 19% tiene terrenos con tamaños entre 500 y 799 m², 17% tiene terrenos con áreas entre los 200 y 499 m², el 13% tienen terrenos entre los 800 a 1000 m² de área y el 6% tiene terrenos inferiores a los 200 m².

Cuadro 16

Porcentaje de Viviendas según Tamaño del Terreno, por Subcuenca: Diagnóstico (2004)

| Tamaño del terreno de la Vivienda metros cuadrados | Porcentaje del Total de Viviendas, por Subcuenca (%) | | | | |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| | Total | Los Hules | Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
| Menor de 200 | 6 | 18 | 0 | 0 | 2 |
| 200 a 499 | 17 | 21 | 14 | 10 | 24 |
| 500 a 799 | 19 | 22 | 16 | 16 | 22 |
| 800 a 1000 | 14 | 11 | 12 | 15 | 14 |
| Más de 1000 | 44 | 28 | 58 | 58 | 38 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Elaborado con base en información de la Encuesta de Hogares aplicadas en enero de 2004 (Diagnóstico 2004).

A nivel de subcuenca, el porcentaje de viviendas con terrenos inferiores a los 200 m², es mayor en Los Hules con el 18%. Las subcuencas del río Los Hules y Caño Quebrado, también, concentran a la mayor proporción de viviendas con terrenos inferiores a los 499 m², con el 39 y 26%, respectivamente.

Por otro lado, en las subcuencas de los ríos Tinajones y Caño Quebrado, se concentran la mayor proporción de viviendas con terrenos superiores a los 1000 m².

2.4.4 Características de las Viviendas

La Encuesta de Cobertura de Agua y Saneamiento realizada en enero del 2004, indica que en la región bajo estudio existen un total de 1255 viviendas, de las cuales 416 (33.1%) se ubican en la subcuenca del río Los Hules, 224 (17.8%) en la subcuenca del río Tinajones, 306 (24.4%) en la subcuenca del río Caño Quebrado y 309 (24.6%) en el área integrada.

En este apartado se realiza, un análisis de las características de las viviendas

A continuación, se detallan las principales características de estas viviendas.

a. Servicios Básicos

Los servicios básicos analizados en este punto corresponden a: servicios de agua, saneamiento y electricidad. En lo referente a los servicios de saneamiento, se analiza el componente de disposición de excretas, pues como se indicó anteriormente estas comunidades carecen de servicios de disposición de aguas servidas, recolección y disposición de desechos sólidos.

Servicios de Agua

El Programa de Monitoreo Conjunto de la Organización Mundial para la Salud (OMS)/Fondos de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) define la cobertura de los servicios de agua, considerando las viviendas con conexión domiciliaria. Este programa define el término conexión domiciliaria como el punto de agua instalado dentro del domicilio o en una parcela privada, independientemente de la fuente o método de extracción.

La condición sin conexión incluye a las viviendas sin servicio (abastecidas por un pozo superficial, quebrada, río, agua lluvia, carro cisterna). También, se incluyen viviendas sin servicio con fácil acceso al agua a través de una fuente pública de agua potable. Las fuentes de agua pública potable incluyen cualquiera de los siguientes tipos de tecnologías que proveen agua potable y que son compartidos por los usuarios de varias viviendas:

- Fuentes públicas.
- Pozos con bomba de mano.
- Pozo excavado protegido.
- Manantiales protegidos.
- Colección de agua de lluvia.

El acceso a fuente de agua pública aceptable, incluye, además la disponibilidad de 20 litros de agua potable promedio por persona por día, y una distancia promedio no mayor de 1 Km de la vivienda.

Cuadro 17

Viviendas con servicio de Agua , según Subcuenca y Lugar Poblado: Diagnóstico (2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Total de Viviendas | Con Conexión Aceptable | | Sin conexión Aceptable | | | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| | | | | Total | % | Total | % | Sin servicio | Fácil acceso | Total | % |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 115 | 101 | 87.8 | 14 | 12.2 | 14 | 12.2 | 0 | 0.0 |
| | | Tinajones Abajo | 22 | 20 | 90.9 | 2 | 9.1 | 2 | 9.1 | 0 | 0.0 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 272 | 244 | 89.7 | 28 | 10.3 | 28 | 10.3 | 0 | 0.0 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 7 | 0 | 0.0 | 7 | 100.0 | 7 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Total Subcuenca | | | 416 | 365 | 87.7 | 51 | 12.3 | 51 | 12.3 | 0 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 39 | 37 | 94.9 | 2 | 5.1 | 2 | 5.1 | 0 | 0.0 |
| | | La Colorada | 144 | 120 | 83.3 | 25 | 17.4 | 25 | 17.4 | 0 | 0.0 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 8 | 7 | 87.5 | 1 | 12.5 | 1 | 12.5 | 0 | 0.0 |
| | | El Amargo | 2 | 0 | 0.0 | 2 | 100.0 | 2 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 21 | 13 | 61.9 | 7 | 33.3 | 7 | 33.3 | 0 | 0.0 |
| | Arosemena | Divisa | 10 | 6 | 60.0 | 4 | 40.0 | 4 | 40.0 | 0 | 0.0 |
| | Total Subcuenca | | | 224 | 183 | 81.7 | 41 | 18.3 | 41 | 18.3 | 0 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 21 | 21 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | Iturralde | El Iguano | 8 | 0 | 0.0 | 8 | 100.0 | 8 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 18 | 17 | 94.4 | 1 | 5.6 | 1 | 5.6 | 0 | 0.0 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 17 | 11 | 64.7 | 6 | 35.3 | 6 | 35.3 | 0 | 0.0 |
| | | Las Yayas Adentro | 18 | 18 | 100.0 | 1 | 5.6 | 1 | 5.6 | 0 | 0.0 |
| | | Las Yayas Afuera | 43 | 24 | 55.8 | 19 | 44.2 | 10 | 23.3 | 9 | 20.9 |
| | | Las Zanguengas | 43 | 33 | 76.7 | 10 | 23.3 | 10 | 23.3 | 0 | 0.0 |
| | | Riecito | 19 | 9 | 47.4 | 10 | 52.6 | 10 | 52.6 | 0 | 0.0 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 27 | 27 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | | Río Conguito | 28 | 21 | 75.0 | 7 | 25.0 | 7 | 25.0 | 0 | 0.0 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 61 | 36 | 59.0 | 25 | 41.0 | 25 | 41.0 | 0 | 0.0 |
| | | Cerro La Silla | 1 | 0 | 0.0 | 1 | 100.0 | 1 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | | Quebrada Lagarto | 2 | 0 | 0.0 | 1 | 50.0 | 1 | 50.0 | 0 | 0.0 |
| Total Subcuenca | | | 306 | 217 | 70.9 | 89 | 29.1 | 80 | 26.1 | 9 | 2.9 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 50 | 46 | 92.0 | 4 | 8.0 | 4 | 8.0 | 0 | 0.0 |
| | | Mendoza | 162 | 160 | 98.8 | 2 | 1.2 | 2 | 1.2 | 0 | 0.0 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 25 | 25 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | | Represa o La Laguna | 72 | 72 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | Total Subcuenca | | | 309 | 303 | 98.1 | 6 | 1.9 | 6 | 1.9 | 0 |
| Total General | | | 1255 | 1068 | 85.1 | 187 | 14.9 | 178 | 14.2 | 9 | 0.7 |

Fuente: Elaborado con base a la información de las Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento, realizado en enero de 2004.

Con base a la información anterior, se puede indicar que el 82.9% (1068) de las viviendas del área de estudio tienen acceso a servicio de agua con conexión aceptable; mientras que el 14.2% (178) de las viviendas se categorizan como sin servicio y el restante 0.7% no tienen conexión, pero tienen fácil acceso al agua. El total de viviendas sin conexión es de 14.9%.

A nivel de subcuenca, el área de Caño Quebrado presenta el nivel de cobertura más bajo, al encontrarse solo el 70.9% de las viviendas con conexión aceptable. Las viviendas que no tienen conexión se distribuyen en 26.1% sin servicio y 2.9% sin conexión, pero con acceso fácil al agua.

La cobertura promedio de los servicios de agua, a nivel de la región se encuentra ligeramente por debajo al promedio nacional correspondiente al 86% para el área rural.

Servicios de Saneamiento

Con relación a los servicios de disposición de aguas servidas (aguas residuales y excretas), se debe indicar que en ninguna de las localidades ubicadas dentro de la subcuencas analizadas existen viviendas con conexión a alcantarillado público¹², por la evidente falta de cobertura del sistema de alcantarillado público en esta región. Por tanto, debe indicarse que las viviendas son catalogadas como viviendas sin conexión.

El Programa de Monitoreo Conjunto OMS/UNICEF indica que las viviendas sin conexión incluyen viviendas sin servicio o con un sistema “In Situ” de saneamiento. Un sistema “In Situ” incluye cualquiera de las siguientes tecnologías:

- Conexión a tanque séptico.
- Letrina con descarga de agua.
- Letrinas secas (de letrinización mejorada)
- Letrina simple de hoyo.

Los resultados de la Encuesta de Cobertura de Agua y Saneamiento indica que el 92.1% (1156) tienen un sistema de tratamiento “in situ”, mientras que el 7.9% (99 viviendas) de las viviendas no tienen servicio. Es importante indicar que los sistemas de tratamiento “in situ” encontrados en el área incluyen letrinas simple de hoyo o letrinas tradicionales y tanques sépticos. En posteriores secciones, se darán mayores detalles sobre las coberturas según tipo de sistemas de tratamiento “in situ”, por lugar poblado.

Acceso a Alumbrado

El acceso a alumbrado (público o privado) es uno de los servicios básicos crecientemente demandados por la sociedad moderna. La encuesta de cobertura de agua y saneamiento revela que el 60.1% de las viviendas tiene acceso a alumbrado.

Cuadro 18

Vivienda con acceso a servicio de Saneamiento, según Subcuenca y Lugar Poblado: (Diagnóstico, 2004)

¹² El Programa de Monitoreo Conjunto de la OMS/UNICEF define conexión al alcantarillado público como tubería de salida de la vivienda al sistema público de alcantarillado (su función es descargar las excretas y aguas residuales al sistema de tratamiento del alcantarillado).

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Total de Viviendas | Sin conexión | | | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|
| | | | | Total | | "In Situ" | | Sin servicio | |
| | | | | Total | % | Total | % | Total | % |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 115 | 115 | 100.0 | 97 | 84.3 | 18 | 15.7 |
| | | Tinajones Abajo | 22 | 22 | 100.0 | 20 | 90.9 | 2 | 9.1 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 272 | 272 | 100.0 | 263 | 96.7 | 9 | 3.3 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 7 | 7 | 100.0 | 6 | 85.7 | 1 | 14.3 |
| | Total Subcuenca | | | 416 | 416 | 100.0 | 386 | 92.8 | 30 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 39 | 39 | 100.0 | 35 | 89.7 | 4 | 10.3 |
| | | La Colorada | 144 | 144 | 100.0 | 128 | 88.9 | 16 | 11.1 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 8 | 8 | 100.0 | 7 | 87.5 | 1 | 12.5 |
| | | El Amargo | 2 | 2 | 100.0 | 2 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 21 | 21 | 100.0 | 21 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Arosemena | Divisa | 10 | 10 | 100.0 | 10 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Total Subcuenca | | | 224 | 224 | 100.0 | 203 | 90.6 | 21 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 21 | 21 | 100.0 | 21 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Iturralde | El Iguano | 8 | 8 | 100.0 | 8 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 18 | 18 | 100.0 | 17 | 94.4 | 1 | 5.6 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 17 | 17 | 100.0 | 14 | 82.4 | 3 | 17.6 |
| | | Las Yayas Adentro | 18 | 18 | 100.0 | 17 | 94.4 | 1 | 5.6 |
| | | Las Yayas Afuera | 43 | 43 | 100.0 | 39 | 90.7 | 4 | 9.3 |
| | | Las Zanguengas | 43 | 43 | 100.0 | 41 | 95.3 | 2 | 4.7 |
| | | Riecito | 19 | 19 | 100.0 | 19 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 27 | 27 | 100.0 | 24 | 88.9 | 3 | 11.1 |
| | | Río Conguito | 28 | 28 | 100.0 | 28 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 61 | 61 | 100.0 | 60 | 98.4 | 1 | 1.6 |
| | | Cerro La Silla | 1 | 1 | 100.0 | 0 | 0.0 | 1 | 100.0 |
| | | Quebrada Lagarto | 2 | 2 | 100.0 | 2 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| Total Subcuenca | | | 306 | 306 | 100.0 | 290 | 94.8 | 16 | 5.2 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 50 | 50 | 100.0 | 48 | 96.0 | 2 | 4.0 |
| | | Mendoza | 162 | 162 | 100.0 | 154 | 95.1 | 8 | 4.9 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 25 | 25 | 100.0 | 19 | 76.0 | 6 | 24.0 |
| | | Represa o La Laguna | 72 | 72 | 100.0 | 56 | 77.8 | 16 | 22.2 |
| | Total Subcuenca | | | 309 | 309 | 100.0 | 277 | 89.6 | 32 |
| Total General | | | 1255 | 1255 | 100.0 | 1156 | 92.1 | 99 | 7.9 |

Fuente: Elaborado con base a la información de las Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento, realizado en enero de 2004.

A nivel de subcuenca, el área integrada presenta la mayor proporción de viviendas con acceso a alumbrado, con un 83.5% de viviendas conectadas a alumbrado eléctrico.

Cuadro 19

Viviendas con Acceso a Alumbrado, según Subcuenca y Lugar Poblado: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Total de Viviendas | Con Alumbrado | | Sin Alumbrado | |
|----------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------|---------------|-------|---------------|-------|
| | | | | Total | % | Total | % |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 115 | 33 | 28.7 | 82 | 71.3 |
| | | Tinajones Abajo | 22 | 7 | 31.8 | 15 | 68.2 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 272 | 203 | 74.6 | 69 | 25.4 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 7 | 0 | 0.0 | 7 | 100.0 |
| | Total Subcuenca | | | 416 | 243 | 58.4 | 173 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 39 | 14 | 35.9 | 25 | 64.1 |
| | | La Colorada | 144 | 100 | 69.4 | 44 | 30.6 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 8 | 8 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | | El Amargo | 2 | 0 | 0.0 | 2 | 100.0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 21 | 3 | 14.3 | 18 | 85.7 |
| | Arosemena | Divisa | 10 | 3 | 30.0 | 7 | 70.0 |
| | Total Subcuenca | | | 224 | 128 | 57.1 | 96 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 21 | 21 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | Iturralde | El Iguano | 8 | 0 | 0.0 | 8 | 100.0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 18 | 12 | 66.7 | 6 | 33.3 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 17 | 9 | 52.9 | 8 | 47.1 |
| | | Las Yayas Adentro | 18 | 12 | 66.7 | 6 | 33.3 |
| | | Las Yayas Afuera | 43 | 17 | 39.5 | 26 | 60.5 |
| | | Las Zanguengas | 43 | 18 | 41.9 | 25 | 58.1 |
| | | Riecito | 19 | 15 | 78.9 | 4 | 21.1 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 27 | 1 | 3.7 | 26 | 96.3 |
| | | Río Conguito | 28 | 20 | 71.4 | 8 | 28.6 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 61 | 0 | 0.0 | 61 | 100.0 |
| | | Cerro La Silla | 1 | 0 | 0.0 | 1 | 100.0 |
| | | Quebrada Lagarto | 2 | 0 | 0.0 | 2 | 100.0 |
| | Total Subcuenca | | | 306 | 125 | 40.8 | 181 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 50 | 39 | 78.0 | 11 | 22.0 |
| | | Mendoza | 162 | 144 | 88.9 | 18 | 11.1 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 25 | 20 | 80.0 | 5 | 20.0 |
| | | Represa o La Laguna | 72 | 55 | 76.4 | 17 | 23.6 |
| | Total Subcuenca | | | 309 | 258 | 83.5 | 51 |
| Total General | | | 1255 | 754 | 60.1 | 501 | 39.9 |

Fuente: Elaborado con base a la información de las Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento, realizado en enero de 2004.

La proporción más baja de viviendas conectadas a alumbrado eléctrico se presenta en la subcuenca de Caño Quebrado, en localidades del corregimientos de La Represa (Alto del Jobo), Mendoza (Caño Quebrado Abajo) y Herrera (Las Yayas Adentro y Las Zanguengas).

Cuadro 20

Número de Viviendas según tipo de Alumbrado, por Subcuenca y Lugar Poblado: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Número de Viviendas | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| | | | Distribución Eléctrica | Planta Eléctrica Privada |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 33 | 0 |
| | | Tinajones Abajo | 6 | 1 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 202 | 1 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 0 | 0 |
| | Total Subcuenca | | 241 | 2 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 14 | 0 |
| | | La Colorada | 99 | 1 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 8 | 0 |
| | | El Amargo | 0 | 0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 2 | 1 |
| | Arosemena | Divisa | 3 | 0 |
| | Total Subcuenca | | 126 | 2 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 21 | 0 |
| | Iturralde | El Iguano | 0 | 0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 12 | 0 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 9 | 0 |
| | | Las Yayas Adentro | 12 | 0 |
| | | Las Yayas Afuera | 16 | 1 |
| | | Las Zanguengas | 18 | 0 |
| | | Riecito | 15 | 0 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 0 | 1 |
| | | Río Conguito | 20 | 0 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 0 | 0 |
| | | Cerro La Silla | 0 | 0 |
| | | Quebrada Lagarto | 0 | 0 |
| Total Subcuenca | | 123 | 2 | |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 39 | 0 |
| | | Mendoza | 134 | 10 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 20 | 0 |
| | | Represa o La Laguna | 55 | 0 |
| Total Subcuenca | | 248 | 10 | |
| Total General | | 738 | 16 | |

Fuente: Elaborado con base a la información de las Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento, realizado en enero de 2004.

En cuanto al tipo de alumbrado presente en los hogares de la región en estudio, el 97.8% de las viviendas tiene alumbrado proveniente del sistema de distribución eléctrica, mientras que solo el 2.2% tienen acceso a través de planta eléctrica privada, las cuales se ubican, principalmente en la localidad de Mendoza.

Materiales de las Viviendas

En general, los materiales predominantes en las viviendas son: en el piso, el cemento; en el techo, el zinc; en las paredes, los bloques, de acuerdo a los resultados de la Encuesta de Cobertura de Agua y Saneamiento en los Hogares, aplicada en Enero de 2004.

En el 73.8% de las viviendas el material predominante en el piso es el concreto; seguido de la tierra con un 27,4% de las viviendas con piso de tierra o suelo; mientras que sólo un 63.7% de las viviendas tiene madera como material predominante en sus pisos. A nivel de subcuenca, la subcuenca del río Los Hules concentra la mayor cantidad de viviendas con piso de tierra con 139 viviendas con piso de tierra (40.4%) del total de viviendas con piso de tierra en la región;- seguida por la subcuenca del Caño Quebrado, en donde se localizan 85 viviendas con piso de tierra (24.7%) y la subcuenca del Tinajones, en donde se encuentran 80 viviendas con piso de tierra (23.3%); mientras, que la subcuenca con la menor cantidad de viviendas con piso de tierra, con solo 40 viviendas con tierra como material predominante en su piso.

En el techo predomina el zinc, pues 89.8% de las viviendas tienen zinc en el techo, como material más característicos. Otro material duradero utilizado en el techo es la teja, siendo que el 1.27% de las viviendas lo presentan como material característico en sus techos. Las viviendas con las condiciones menos aceptables de materiales en sus techos cuentan con penca o paja; logrando encontrarse esta condición en el 10.3% de las viviendas.

En las paredes, lo característico es encontrar materiales considerados como más duraderos y sanitarios, en el ámbito del área rural: bloques de concreto (68.7%), zinc (23.2%), madera (7.2%) y quincha (1.6%). En el 3.4% de las viviendas el material predominante no era duradero, ni considerado sanitario (pencas, palma de gira, entre otros).

Es importante indicar, que en muchas de las viviendas las mejores condiciones en cuanto a materiales, se concentraban en las estructuras utilizadas como dormitorio.

Densidad en las Viviendas

La densidad en las viviendas se refiere al número de personas por dormitorio o cuarto para dormir, representando una medida del hacinamiento en las viviendas. En general, el número de personas por dormitorio es de 2.1, lo cual es considerado como una condición aceptable para las viviendas en zonas rurales del país (Se estima aceptable 3 o menos personas por dormitorio).

Los lugares poblados en donde el número de personas por dormitorio es mayor que lo aceptable para zonas rurales, coinciden con los lugares poblados con menos de 10 viviendas. (Los Hules Arriba, El Amargo, Divisa, Cerro Silla y Quebrada Lagarto).

Cuadro 21

Viviendas según Material Predominante, por Subcuenca y Lugar Poblado: (Diagnóstico, 2004)

| Total de Viviendas según Material Predominante | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------|---------------|---------------|---------|--------|--------|------|-------|------|---------|------|---------|--------|-------|
| Piso Techo Paredes | | | | | | | | | | | | | |
| Subcuenca | Corregimiento | Lugar Poblado | Cemento | Tierra | Madera | Zinc | Penca | Teja | Bloques | Zinc | Quincha | Madera | Otros |
| | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|------------|-------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 62 | 62 | 1 | 88 | 31 | 2 | 60 | 21 | 6 | 20 | 19 |
| | | Tinajones Abajo | 12 | 10 | 0 | 22 | 0 | 0 | 14 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| | Iturralde | Cerro Cama | 218 | 63 | 0 | 263 | 7 | 5 | 212 | 56 | 2 | 25 | 6 |
| | | Los Hules Arriba | 3 | 4 | 0 | 6 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | Total Subcuenca | | 295 | 139 | 1 | 379 | 39 | 5 | 290 | 86 | 8 | 46 | 26 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 24 | 16 | 0 | 30 | 8 | 0 | 20 | 14 | 0 | 2 | 0 |
| | | La Colorada | 99 | 43 | 2 | 118 | 24 | 3 | 100 | 39 | 0 | 14 | 4 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 7 | 1 | 0 | 8 | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | El Amargo | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 8 | 16 | 0 | 14 | 8 | 0 | 10 | 10 | 1 | 2 | 0 |
| | Arosemena | Divisa | 6 | 4 | 0 | 9 | 1 | 0 | 6 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| | Total Subcuenca | | 146 | 80 | 2 | 181 | 41 | 4 | 145 | 66 | 2 | 19 | 4 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 19 | 2 | 0 | 21 | 0 | 0 | 18 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | | El Iguano | 6 | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 16 | 1 | 0 | 16 | 2 | 0 | 13 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 11 | 6 | 0 | 12 | 4 | 1 | 7 | 8 | 0 | 0 | 1 |
| | | Las Yayas Adentro | 14 | 3 | 0 | 14 | 4 | 0 | 14 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| | | Las Yayas Afuera | 24 | 18 | 0 | 34 | 9 | 1 | 23 | 13 | 1 | 2 | 3 |
| | | Las Zanguengas | 25 | 16 | 1 | 37 | 8 | 1 | 20 | 11 | 0 | 6 | 2 |
| | | Riecito | 16 | 3 | 0 | 17 | 2 | 0 | 16 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| | | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 19 | 7 | 2 | 25 | 2 | 0 | 17 | 8 | 0 | 0 |
| | | Río Conguito | 24 | 2 | 1 | 27 | 0 | 1 | 23 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 43 | 19 | 0 | 53 | 9 | 0 | 35 | 21 | 3 | 2 | 1 |
| | | Cerro La Silla | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | Quebrada Lagarto | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | Total Subcuenca | | 217 | 85 | 4 | 265 | 42 | 4 | 192 | 82 | 5 | 11 | 10 |
| | Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 40 | 10 | 0 | 48 | 2 | 1 | 37 | 11 | 1 | 0 |
| Mendoza | | | 148 | 14 | 0 | 160 | 3 | 0 | 130 | 28 | 4 | 1 | 1 |
| Represa | | Pueblo Nuevo | 18 | 7 | 0 | 24 | 1 | 0 | 14 | 8 | 0 | 2 | 1 |
| | | Represa o La Laguna | 62 | 9 | 1 | 70 | 1 | 2 | 54 | 10 | 0 | 11 | 0 |
| Total Subcuenca | | 268 | 40 | 1 | 302 | 7 | 3 | 235 | 57 | 5 | 14 | 2 | |
| Total General | | 926 | 344 | 8 | 1127 | 129 | 16 | 862 | 291 | 20 | 90 | 42 | |

Fuente: Elaborado con base a la información de las Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento, realizado en enero de 2004.

Cuadro 22

Densidad de las Viviendas, según Subcuenca y Lugar Poblado: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Promedio Personas por Vivienda | Promedio de Cuartos para Dormir | Promedio Personas por Dormitorio |
|-----------|-------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
|-----------|-------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

| | | | | | |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------------|------------|------------|------------|
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 3.9 | 1.9 | 2.1 |
| | | Tinajones Abajo | 2.9 | 1.7 | 1.7 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 4.4 | 2 | 2.2 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 3.0 | 1 | 3.0 |
| | Promedio Subcuenca | | | 3.6 | 1.7 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 5.1 | 2.1 | 2.4 |
| | | La Colorada | 4.1 | 1.9 | 2.2 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 3.3 | 1.9 | 1.7 |
| | | El Amargo | 3.5 | 1 | 3.5 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 3.7 | 1.6 | 2.7 |
| | Arosemena | Divisa | 4.5 | 1.5 | 3.4 |
| | Promedio Subcuenca | | | 4.0 | 1.7 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 3.6 | 2.3 | 1.6 |
| | Iturralde | El Iguano | 2.9 | 1.8 | 1.6 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 2.5 | 1.7 | 1.5 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 3.9 | 1.9 | 2.1 |
| | | Las Yayas Adentro | 4.3 | 1.8 | 2.4 |
| | | Las Yayas Afuera | 3.0 | 2 | 1.5 |
| | | Las Zanguengas | 3.1 | 1.8 | 1.7 |
| | | Riecito | 2.7 | 1.8 | 1.5 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 4.4 | 1.7 | 2.6 |
| | | Río Conguito | 3.7 | 2.1 | 1.8 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 3.9 | 1.9 | 2.1 |
| | | Cerro La Silla | 3.0 | 1 | 3.0 |
| | | Quebrada Lagarto | 5.5 | 1 | 5.5 |
| | Promedio Subcuenca | | | 3.6 | 1.8 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 3.7 | 2.1 | 1.8 |
| | | Mendoza | 4.0 | 2 | 2.0 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 3.2 | 1.8 | 1.8 |
| | | Represa o La Laguna | 4.2 | 1.9 | 2.2 |
| | Promedio Subcuenca | | | 3.8 | 2.0 |
| Promedio General | | | 3.7 | 1.8 | 2.3 |

Fuente: Elaborado con base a la información de las Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento, realizado en enero de 2004.

Habitabilidad en las Viviendas

En el Informe Nacional de Desarrollo Humano: Panamá (2002), publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, se propone una metodología para elaborar un indicador que permite dar cuenta de las condiciones globales de habitabilidad con que cuentan los hogares.

Este indicador de habitabilidad en las viviendas incluye, por una parte, el porcentaje de hogares que habitan en viviendas que cumplen los requisitos propuestos de aceptabilidad de material (piso, pared y techo) simultáneamente, y por otra el porcentaje de hogares que ocupan viviendas que presentan condiciones aceptables en el aspecto de servicios que incluyen acceso a agua, sistema de saneamiento y servicio eléctrico..

Un segundo indicador incluye de manera integrada los hogares que habitan en viviendas que cumplen simultáneamente los requisitos propuestos de aceptabilidad de material y acceso a servicios (6 variables), resultado que se expresa en un índice de logro habitacional (proporción de viviendas en condiciones aceptables). En este índice se propone considerar como satisfactorio el logro en 6 variables (logro vivienda), ya que se puede aceptar que los hogares tengan incompletas el indicador de hacinamiento, siempre que las condiciones materiales y de servicios básico sean adecuadas, ya que, además, la severidad del hacinamiento depende del tamaño de las habitaciones.

A continuación, se describen una tipología de materiales de la vivienda, servicios de agua y saneamiento, y número de personas por dormitorio, que pretenden recoger los aspectos contextuales presentes en las condiciones de las viviendas, a fin de determinar condiciones de vivienda aceptables y deficientes, para el caso específico de áreas rurales.

Cuadro 23

Tipología de Materiales de las Viviendas, Condiciones de Saneamiento de la Vivienda en área rural

| Dimensión | Aceptable | Deficiente |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiales de la Vivienda | | |
| Techo | Concreto Teja Fibra-cemento Metal (zinc, aluminio, otro) | Madera protegida Paja o penca (aceptable en algunas zonas indígenas) Otro |
| Pared | Bloque, ladrillo, piedra, concreto Fibra-cemento, madera (tablas, trozas) Quincha, adobe | Paja, penca, caña, palos (aceptable en zonas indígenas) Otro material o sin paredes |
| Piso | Pavimento (concreto, mosaico, ladrillo, otro) Madera | Tierra (aceptable en zonas indígenas) Otro (caña, palos, desechos, otro) |
| Densidad | 3 o menos personas por dormitorio | Más de 3 personas por dormitorio |
| Condiciones de Saneamiento de la Vivienda | | |
| Acceso a agua | Instalación dentro de la vivienda: <ul style="list-style-type: none"> • Acueducto público de la comunidad • Acueducto particular • Instalaciones fuera de la vivienda. | <ul style="list-style-type: none"> • Pozo sanitario • Brocal no protegido • Agua lluvia. • Pozo superficial • Río o quebrada. • Carro cisterna. |
| Servicio Sanitario | De uso privado: <ul style="list-style-type: none"> • Conectado a alcantarillado. • Conectado a tanque séptico. • De hueco o letrina. | <ul style="list-style-type: none"> • De uso colectivo • No tiene. |

Fuente: INDH, Panamá 2002, en base a datos de la Contraloría General de la República.

Cuadro 24

Indicadores de Habitabilidad de la Vivienda, según Subcuenca y Lugar Poblado: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Vivienda con Materiales | Vivienda con Servicio | Vivienda con No. de Personas por | Vivienda con todos los |
|-----------|-------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|
|-----------|-------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|

| | | | Aceptables (%) | Aceptable (%) | dormitorio aceptable | Indicadores Aceptables (%) |
|----------------------|------------------------|-------------------------------------------|----------------|---------------|-------------------------|-------------------------------|
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 45.7 | 30.9 | 82.7 | 40.7 |
| | | Tinajones Abajo | 58.8 | 14.7 | 70.6 | 38.2 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 78.7 | 70.6 | 80.5 | 64.7 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 66.7 | 0 | 100 | 0.0 |
| | Total Subcuenca | | 70.0 | 56.9 | 80.3 | 56.9 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 59.0 | 35.9 | 76.9 | 33.3 |
| | | La Colorada | 66.0 | 61.1 | 77.1 | 54.9 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 87.5 | 87.5 | 75 | 62.5 |
| | | El Amargo | 0.0 | 0 | 50 | 50.0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 38.1 | 9.5 | 61.9 | 38.1 |
| | Arosemena | Divisa | 60.0 | 20 | 76.9 | 50 |
| | Total Subcuenca | | 63.0 | 50.5 | 74.5 | 49.6 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 90.5 | 100 | 95.2 | 85.7 |
| | Iturralde | El Iguano | 75.0 | 0 | 75 | 25.0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 88.9 | 66.7 | 94.4 | 66.7 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 64.7 | 52.9 | 82.4 | 41.2 |
| | | Las Yayas Adentro | 72.2 | 61.1 | 83.3 | 55.6 |
| | | Las Yayas Afuera | 53.5 | 34.9 | 83.7 | 41.9 |
| | | Las Zanguengas | 58.1 | 38.7 | 93.6 | 41.9 |
| | | Riecito | 81.3 | 50 | 81.3 | 56.3 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 70.4 | 3.7 | 66.7 | 37.0 |
| | | Río Conguito | 89.3 | 60.7 | 75 | 67.9 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 67.2 | 0 | 78.7 | 21.3 |
| | | Cerro La Silla | 0.0 | 0 | 100 | 0.0 |
| | | Quebrada Lagarto | 0.0 | 0 | 50 | 50.0 |
| | Total Subcuenca | | 69.0 | 35.0 | 82.7 | 43.8 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 80.0 | 76 | 90 | 72.0 |
| | | Mendoza | 91.4 | 84.6 | 87 | 77.8 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 72.0 | 68 | 88 | 56.0 |
| | | Represa o La Laguna | 86.1 | 68.1 | 83.3 | 66.7 |
| | Total Subcuenca | | 86.7 | 78 | 86.7 | 72.5 |
| Total General | | | 72.7 | 55.6 | 81.5 | 56.2 |

Fuente: INDH, Panamá 2002, en base a datos de la Contraloría General de la República.

Del Cuadro anterior, se desprende que a nivel del área de estudio, el 56.2% de las viviendas tienen todos los indicadores aceptables (servicios, materiales y densidad). Este valor resulta ser mayor si se compara con el indicador establecido para las áreas rurales del país con base en el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2000, correspondiente al 37.9%. En el siguiente cuadro, se presentan comparaciones de los valores globales de los indicadores de vivienda del área de estudio y otras áreas del país relacionadas.

Cuadro 25

Comparación Indicadores de Vivienda

| Indicador | Subcuenca Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y Área Integrada | Distrito de La Chorrera | Provincia de Panamá | Área Rural |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|------------|
| Vivienda con Materiales Aceptables (%) | 72.7 | 89.2 | 93.2 | 61.7 |
| Vivienda con Servicio Aceptable (%) | 55.6 | 44.2 | 58.3 | 41.4 |
| Vivienda con No. de Personas por dormitorio aceptable | 81.5 | 62.8 | 60.2 | 76.4 |
| Vivienda con todos los Indicadores Aceptables (%) | 56.2 | 43.2 | 57.4 | 37.9 |

2.5. Infraestructura Social

En la Encuesta de Niveles de Vida de Panamá (1997), se indicó que las prioridades de las comunidades en las áreas rurales pobres, en orden de importancia, están asociadas a: los caminos y el transporte, a la electricidad y teléfonos, el acceso a agua potable, la atención de salud, el empleo, la educación, vivienda, centros sociales y comunitarios, seguridad, crimen, título de propiedad, saneamiento, alcohol y droga.

A continuación, se detallan aspectos relevantes sobre las áreas prioritarias antes indicadas que revelan las mayores vulnerabilidades de los lugares poblados del área de estudio.

2.5.1 Vías de Acceso y Medio de Transporte

La falta de vías de acceso y medios de transporte constituyen una de las principales barreras que limitan el mejoramiento de los niveles de vida de las áreas rurales pobres de nuestro país. En las subcuencas estudiadas, el 67% de los lugares poblados son accesados a través de carreteras asfaltadas o caminos de tierra para tráfico vehicular permanente. De estos lugares poblados, el 61% son accesados directamente a través de carreteras asfaltadas, mientras que en el restante 39%, la vía de acceso es parcialmente de carretera asfaltada y camino de tierra permanente.

En el área integrada, el 75% de los lugares poblados son accesados a través de carreteras asfaltadas, encontrándose sólo un lugar poblado en el que el acceso es parcialmente a través de carreteras asfaltadas y camino de tierra permanente.

En la subcuenca del río Caño Quebrado, el 61% de los lugares poblados se accesan a través de carreteras asfaltadas o caminos de tierra permanente, encontrándose sólo dos lugares poblados en donde el acceso es parcialmente a través de carretera asfaltadas y caminos de tierra permanente. No obstante, esta subcuenca, también, incluye a los tres lugares poblados del área de estudio, en donde el acceso es a través de camino de tierra vehicular temporal (Altos del Jobo, Quebrada Lagarto y Cerro Silla).

En la subcuenca del río Los Hules, el 25% de los lugares poblados es accesado a través de carreteras asfaltadas, otro 25% es accesada parcialmente a través de carretera asfaltada y camino de tierra permanente, mientras que en el 50% de los lugares poblados el acceso es a través de caminos de tierra permanente.

La subcuenca del río Tinajones presenta la mayor proporción de lugares poblados con acceso a través de caminos de tierra permanentes, con el 66%.

Cabe señalar, que en todas las subcuencas, el acceso a las áreas de mayor concentración de la población es a través de carreteras asfaltadas.

Otro punto importante a señalar, son las condiciones que existe en las vías internas de comunicación entre lugares poblados, en donde se concentran la mayor cantidad de caminos de tierra, que si bien son considerados como de acceso permanente durante todo época del año, requieren de mayores niveles de mantenimiento y adecuación. Estas vías de acceso, también conducen a importantes áreas de producción agrícola y pecuaria de la región; no obstante, se pudo observar que las condiciones de estos caminos hacia las grandes fincas de producción son mejores.

En cuanto a la disponibilidad de transporte, en el 63% de lugares poblados, los moradores cuentan con servicios de transporte colectivos o "chivas", en el 15% el medio de transporte más frecuente es través de chivas y a pie/caballo; en el 22% el acceso es principalmente a pie/caballo (esto especialmente, en la subcuenca del río Tinajones, en donde se encuentran el mayor porcentaje de comunidades en donde el acceso es parcialmente a través de caminos de tierra).

Un medio de transporte frecuente en las localidades ubicadas en el Área Integrada, próximas al Lago Gatún, son las lanchas con motor y botes sin motor, dado su condición de acceso a través de medio lacustre.

De lo anterior, se puede indicar que la accesibilidad a estas lugares poblados es relativamente fácil. Esto se debe, especialmente, a la existencia de dos ejes carreteros principales, que cruzan con gran proximidad a la mayoría de los lugares poblados, siendo estos: la carretera La Chorrera-La Represa (en la subcuenca Caño Quebrado y el Área Integrada) y la carretera El Espino (vía Interamericana)-Cerro Cama-La Arenosa (en la subcuenca de los ríos Los Hules y Tinajones).

En el Anexo 3 se detallan los lugares poblados con sus vías de acceso y medios de transporte.

2.5.2 Infraestructura de Salud

En las Subcuencas Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada existen 4 instalaciones de salud ubicadas en distintas localidades de esta región: los Puestos de Salud de Cerro Cama, Las Yayas, Mendoza y La Represa. Adicionalmente, la población es atendida por otras 3 instalaciones de salud, localizadas fuera del área de las subcuencas estudiadas: el puesto de Salud de Arenosa y el Centro de Salud Martín Sayaguez, ubicado en El Espino, y el Centro de Salud Magali Ruíz, ubicado en La Chorrera.

Cuadro 26

Instalaciones de Salud que sirven a la Población de las Subcuencas de Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada

| Subcuenca | Instalación | Número | No. de Habitantes |
|------------------------------|-------------------------------|--------|-------------------|
| Los Hules Tinajones | Centro de Salud de El Espino | 1 | 2723 |
| | Puesto de Salud de Cerro Cama | 1 | 1390 |
| | Puesto de Salud de Arenosa | 1 | 1333 |
| Caño Quebrado/Área Integrada | Centro de Salud Magali Ruiz | 1 | 2241 |
| | Puesto de Salud de Las Yayas | 1 | 636 |
| | Puesto de Salud de Mendoza | 1 | 1050 |
| | Puesto de Salud de La Represa | 1 | 555 |

Fuente: Elaborado con base a información demográfica del Diagnóstico (2004)

El tipo de instalaciones predominante en el área son los Puestos de Salud (5) y constituyen la infraestructura básica dentro de la clasificación oficial de establecimientos de salud de Panamá. Los Puestos de Salud son instalaciones pequeñas (2 cubículos) atendidas por personas de la comunidad que han sido capacitados por el Ministerio de Salud y que reciben el nombre de Asistentes de Salud. Los Puestos de Salud deben poseer un equipamiento consistente en neveras para conservar las vacunas, instrumental para atención de partos y pequeñas heridas, camilla para examen, material para curaciones sencillas, tallímetro, pesas de adultos, de niños, aparato para medir la presión arterial, estetoscopio, entre otros y algunos muebles de oficina como pupitre y archivador.

Los puestos de salud que sirven al área son atendidos por 4 asistentes de salud. Los puestos de salud de Mendoza y La Represa son atendidos por la misma asistente de salud. De acuerdo a la entrevistas realizadas a los Asistentes de Salud, este personal cuenta con 23 años de experiencia brindando servicios de salud a la población. Con relación a las capacidades de este personal, los asistentes de salud que atienden la región de Caño Quebrado y el área integrada indicaron recibir capacitaciones todos los meses, de parte del personal del Centro de Salud Magali Ruiz; los asistentes de salud del área de Los Hules y Tinajones manifestaron recibir capacitaciones con una frecuencia mayor a 3 veces al año. Entre los temas en que son capacitados se identificaron: programa materno infantil: atención al niño con diarrea o problemas respiratorios; planificación familiar y lactancia materna; vacunación; control de embarazo y atención de la tuberculosis.

Los Centros de Salud que constituyen otro tipo de instalación existente fuera del área, pero con influencia en ésta. Los mismos tienen un mayor tamaño puesto que tienen varios cubículos para la atención médica, actividades de enfermería, odontología, farmacia, además de otros muebles de oficina similares a los del Puesto pero en mayor número. Ambos centros de salud que atienden al área de estudio, son Centros de Salud sin cama.

2.5.3 Establecimientos Educativos

En el área de estudio existen un total de 13 establecimientos o centros educativos. De estos centros educativos, 11 son escuelas primarias multigrado, 1 es escuela primaria unigrado y 1 es Centro de Educación Básica General (CEBG).

A los centros de educación primaria asisten un total de 795 estudiantes, de los cuales 414 (52%) son hombres y 381 (48%) son mujeres. Estos estudiantes son atendidos por un total de 34 docentes, de los cuales 1 es de asignaturas especiales y el resto son docentes de grado.

2.5.4 Áreas de Equipamiento y Otros Servicios

Del total de 27 lugares poblados, 16 lugares poblados cuentan con una o varias áreas de equipamiento e infraestructuras sociales, consistentes en: parques (8%); iglesias (24%); casas comunales (6%); casas locales; corregidurías; canchas de fútbol, cuadros de béisbol y/o canchas de baloncesto; teléfonos públicos y salas de baile.

En total existen 63 de estas áreas de equipamiento y otros servicios, de las cuales el 40% se ubican en la subcuenca del área Integrada, 28% en la subcuenca del río Caño Quebrado, 19% en la subcuenca del río Los Hules y 13% en la subcuenca del río Tinajones.

En cuanto al número de áreas de equipamiento y otros servicios por lugar poblado, se puede indicar que el 40% de los lugares poblados carecen de algún tipo de las áreas de equipamiento antes indicadas. Del 60% de los lugares poblados que tienen algún tipo de equipamiento, 44% tiene entre 1 a 3 áreas de equipamiento, 38 % tienen entre 4 a 6 áreas de equipamiento, 17% tiene entre 7 a 9 áreas de equipamiento y sólo el 6% tiene 10 y más áreas de equipamiento.

En el Anexo 4, se detallan los lugares poblados con áreas de equipamiento y las organizaciones o personas responsables del mantenimiento de las mismas.

Cuadro 27

Establecimientos Educativos, según Subcuenca.

| Subcuenca | Lugar Poblado | Centro Educativo | Tipo de Centro Educativo ¹³ | Matrícula Total | Docentes | | | Número de Grados | Maestro/grado | Responsable del Centro Educativo | |
|----------------|----------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-----------------|----------|----------|-------|------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------|
| | | | | | Grado | Especial | Total | | | Nombre | Cargo |
| Los Hules | Cerro Cama | Aminta Martínez | C.E.B.G. | 241 | 10 | 1 | 11 | 6 | 1.8/1 | Lilia Baysa Nora de Moolchan | Directora Sub-directora |
| | Los Hules Abajo | Hules Abajo | Escuela primaria multigrado | 55 | 2 | -- | 2 | 6 | 1/3 | Geneva M. Rodríguez | Directora |
| Tinajones | Divisa | La Divisa | Escuela primaria multigrado | 32 | 1 | -- | 1 | 6 | 1/6 | Roberto Sandoval | Director |
| | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | Tinajones Abajo | Escuela primaria multigrado | 16 | 1 | -- | 1 | 6 | 1/6 | Petita Y. Espinosa T. | Directora |
| | Tinajones Arriba | Tinajones Arriba | Escuela primaria multigrado | 30 | 2 | -- | 2 | 6 | 1/3 | Mirta Rodríguez | Directora |
| | La Colorada – Caño Quebrado Abajo | La Colorada | Escuela primaria multigrado | 60 | 2 | -- | 2 | 6 | 1/3 | Eliás Medieta | Director |
| Caño Quebrado | El Zaino | Corozales Adentro | Escuela primaria multigrado | 51 | 1 | - | 1 | 6 | 1/6 | José Vergara | Director |
| | Las Yayas Afuera | Las Yayas | Escuela primaria multigrado | 25 | 1 | -- | 1 | 6 | 1/6 | Reyneiro Rodríguez | Director |
| | Las Zanguengas | Las Zanguengas | Escuela primaria multigrado | 14 | 1 | -- | 1 | 6 | 1/6 | Milagros Sánchez | Directora |
| | Altos de Espavé | Altos de Espavé | Escuela primaria multigrado | 39 | 2 | -- | 2 | 6 | 1/3 | Leticia Arcia Rodríguez | Directora |
| | Altos del Jobo | Altos del Jobo | Escuela primaria multigrado | 35 | 2 | -- | 2 | 6 | 1/3 | Lidia A. de Sedas de Reyes | Directora |
| Área Integrada | Mendoza | Mendoza | Escuela Primaria Unigrado | 150 | 6 | -- | 6 | 6 | 1/1 | Enelda Batista | Directora |
| | La Represa | La Represa | Escuela primaria multigrado | 47 | 2 | -- | 2 | 6 | 1/3 | Elida de Delgado | Directora |

Fuente: Elaborado en base información del Informe Estadístico Medio de la Dirección Regional de Educación de Panamá Oeste – Año 2003.

¹³ C.E.B.G. se refiere a Centro de Educación Básica General.

Cuadro 28

Matrícula por Grado y Sexo de las Escuelas Primarias por Subcuenca, según Lugar Poblado

| Subcuenca | Lugar Poblado Atendido | Centro Educativo | I | | II | | III | | IV | | V | | VI | | Totales | | Total |
|----------------|----------------------------------------|-------------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|---------|-----|-------|
| | | | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M | | | |
| Los Hules | Cerro Cama | Aminta Martínez | 27 | 21 | 29 | 13 | 21 | 29 | 15 | 19 | 18 | 14 | 17 | 15 | 127 | 114 | 241 |
| | Los Hules Abajo | Hules Abajo | 7 | 8 | 5 | 4 | 1 | 3 | 6 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 28 | 27 | 55 |
| Tinajones | Divisa | La Divisa | 4 | 2 | -- | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 13 | 19 | 32 |
| | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | Tinajones Abajo | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | -- | -- | 2 | 2 | 1 | -- | 2 | 7 | 9 | 16 |
| | Tinajones Arriba | Tinajones Arriba | 3 | 3 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 1 | 4 | 14 | 16 | 30 |
| | La Colorada – Caño Quebrado Abajo | La Colorada | 8 | 10 | 4 | 4 | 5 | 7 | -- | 7 | 6 | 4 | 2 | 3 | 25 | 35 | 60 |
| Caño Quebrado | El Zaino – El Iguano | Corozales Adentro | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 7 | 3 | 7 | 4 | 31 | 20 | 51 |
| | Las Yayas Afuera | Las Yayas | -- | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 11 | 14 | 25 |
| | Las Zanguenzas | Las Zanguenzas | -- | -- | -- | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 | 6 | 14 |
| | Altos de Espavé | Altos de Espavé | 3 | 8 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 17 | 22 | 39 |
| | Alto del Jobo | Alto del Jobo | 2 | 2 | 7 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 19 | 16 | 35 |
| Área Integrada | Mendoza | Mendoza | 22 | 12 | 15 | 10 | 14 | 8 | 6 | 9 | 16 | 8 | 12 | 18 | 85 | 65 | 150 |
| | La Represa | La Represa | 7 | 2 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 2 | 6 | 3 | 1 | 1 | 29 | 18 | 47 |

Fuente: Elaborado por el Consultor en base información del Informe Estadístico Medio de la Dirección Regional de Educación de Panamá Oeste – Año 2003.

Cuadro 29

Número de Áreas de Equipamiento y Otros Servicios, según Subcuenca: (Diagnóstico 2004)

| Áreas de Equipamiento/Servicio | Total | Los Hules | Total Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------------|---------------|----------------|
| Parque | 5 | 1 | -- | 1 | 3 |
| Iglesia | 15 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Casa Comunal | 4 | 1 | -- | 1 | 2 |
| Casa Local | 6 | -- | 1 | 3 | 2 |
| Corregiduría | 4 | 1 | -- | 1 | 2 |
| Cancha de Fútbol | 8 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Cuadro de Beisbol | 4 | 2 | -- | 1 | 1 |
| Cancha de Baloncesto | 1 | -- | -- | -- | 1 |
| Teléfonos Públicos | 10 | 2 | 1 | 5 | 3 |
| Salas de Bailes | 6 | 2 | 1 | -- | 3 |
| Total | 63 | 12 | 8 | 18 | 25 |

Fuente: Elaborado con base en la información recopilada en los Talleres de Autodiagnóstico Comunitario y las visitas a lugares poblados.

Cuadro 30

Número de Lugares Poblados según número de áreas de equipamiento, por Subcuenca: (Diagnóstico 2004)

| Número de Áreas de Equipamiento | Total | Los Hules | Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| 10 y más | 1 | -- | -- | -- | 1 |
| 7 a 9 | 2 | 1 | -- | -- | 1 |
| 4 a 6 | 6 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 1 a 3 | 7 | -- | 2 | 4 | 1 |
| Ninguna | 11 | 2 | 3 | 6 | -- |
| Total | 27 | 4 | 6 | 13 | 4 |

Fuente: Elaborado con base en la información recopilada en los Talleres de Autodiagnóstico Comunitario y las visitas a lugares poblados.

2.6 Organización y Participación Comunitaria**2.6.1 Organizaciones Comunitarias**

A partir de la información recopilada en los talleres de autodiagnóstico comunitario, se pudo determinar que en el área de estudio existen un total de 78 organizaciones comunitarias. (ver Anexo 5).

La organización más representativa son las Juntas Administradoras de Acueducto Rural (JAAR), representando el 29% de las organizaciones presentes en los lugares poblados; seguida por las Asociaciones de Padres de Familia, con un 16%, los grupos religiosos con un 15%, los Clubes deportivos con un 13%, los comités de salud con un 9% , y el porcentaje restante incluye a organizaciones como: Juntas Locales, Juntas Comunales, club de madres, comités pro-acueductos, asociación de productores y asociación de jubilados.

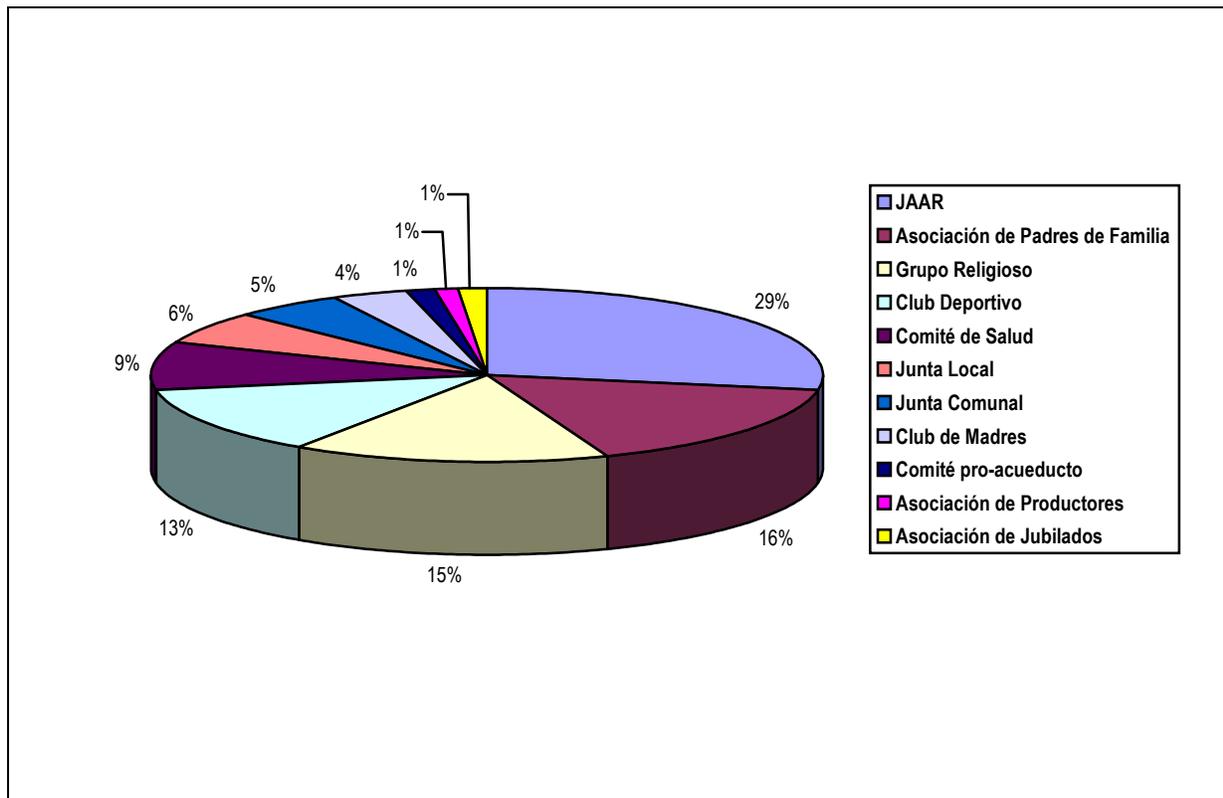
Cuadro 31

Organizaciones Comunitarias por Tipo, según Subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| Tipo de Organización | Número de Organizaciones | | | | | |
|-----------------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| | General | | Los Hules | Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
| | Total | % | Total | Total | Total | Total |
| Junta Administradora de Acueducto Rural | 22 | 27.8 | 4 | 5 | 9 | 4 |
| Asociación de Padres de Familia | 13 | 16.5 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| Grupo Religioso (Comité Católico) | 12 | 15.2 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| Club Deportivo | 10 | 12.7 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Comité de Salud | 7 | 8.9 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Junta Local | 5 | 6.3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Junta Comunal | 4 | 5.1 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Club de Madres | 3 | 3.8 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Comité pro- Acueducto | 1 | 1.3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Asociación de Productores | 1 | 1.3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Asociación de Jubilados | 1 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | 79 | 100.0 | 14 | 20 | 26 | 19 |

Fuente: Elaborado con base en la información recopilada en los Talleres de Autodiagnóstico Comunitario y las visitas a lugares poblados.

Gráfico 8
Organizaciones Comunitarias en el Área de Estudio



El tipo de organizaciones identificadas nos indica que las organizaciones en las comunidades están determinadas en un 64% por marcos institucionales establecidos por el gobierno. En Panamá, el Ministerio de Salud promueve la formación de JAAR para la administración, operación y mantenimiento de los acueductos rurales, y de Comités de Salud para colaborar en la atención de problemas de salud en las comunidades; las escuelas públicas tienen Asociaciones de Padres de Familia; las Municipalidades tienen Juntas Comunales con representantes de cada corregimiento y Juntas Locales a nivel de comunidades.

No obstante, es importante reconocer que un porcentaje significativo (36%) representan grupos u organizaciones que no están afiliadas a las instituciones estatales, como los grupos religiosos, los clubes deportivos, club de madres, entre otros.

2.6.2 Capacidad Organizativa

Para establecer un indicativo de la capacidad organizativa de los lugares poblados, se utiliza un indicador compuesto de organización social, el cual consiste en determinar el número de organizaciones presentes en la localidad.

La aplicación de este indicador al área de estudio indica que el 55.6% de los lugares poblados tienen baja capacidad organizativa; el 3.7% tiene una mediana capacidad organizativa; mientras que el 40.7% tiene una alta capacidad organizativa.

Vale señalar que este indicador de capacidad de organización en la comunidad, no considera el tamaño de los lugares poblados, sino la capacidad que se tiene para organizarse a fin de atender los problemas y necesidades comunitarias, en términos del número de organizaciones que se han conformado. En este punto, es importante resaltar, que el hecho de tener mayor número de organizaciones comunitarias, en muchos casos, no necesariamente significa un mayor nivel organizativo, pues en la mayoría de las comunidades pequeñas la proliferación de organizaciones divide los esfuerzos comunitarios, como se analizará, más adelante en el caso de las organizaciones vinculadas con los componentes de agua y saneamiento.

En el Cuadro 32, se identifican los lugares poblados según capacidad organizativa.

Capacidad Organizativa según subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| Capacidad de Organización | Número de Lugares Poblados | | | | | |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|-------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| | General | | Los Hules | Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
| | Total | % | Total | Total | Total | Total |
| Baja Capacidad Organizativa (0 a 2 Organizaciones) | 15 | 55.6 | 2 | 2 | 10 | 1 |
| Mediana Capacidad Organizativa (3 a 4 organizaciones) | 1 | 3.7 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Alta Capacidad Organizativa (5 a 7 organizaciones) | 11 | 40.7 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| Total | 27 | 100.0 | 4 | 6 | 13 | 4 |

Fuente: Elaborado con base en la información recopilada en los Talleres de Autodiagnóstico Comunitario y las visitas a lugares poblados.

Cuadro 33

Lugares Poblados por Capacidad Organizativa, según Lugar Poblado y Subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| Capacidad Organizativa | Lugar Poblado por Subcuenca | | | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| | Los Hules | Tinajones | Caño Quebrado | Área Integrada |
| Baja Capacidad Organizativa (0 a 2 Organizaciones) | Tinajones Abajo Los Hules Arriba | El Amargo Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | El Zaino Caño Quebrado Arriba No. 1 Caño Quebrado Abajo Río Conguito Las Yayas Afuera Alto de Espavé Riecito Cerro La Silla Quebrada Lagarto El Iguano | Pueblo Nuevo |
| Mediana Capacidad Organizativa (3 a 4 organizaciones) | | | Las Yayas Adentro | |
| Alta Capacidad Organizativa (5 a 7 organizaciones) | Cerro Cama Los Hules Abajo | Tinajones Arriba La Colorada Caño Quebrado Abajo No. 1 Divisa | Las Zanguengas Altos del Jobo | Mendoza El Peligo o Quebrada Chico La Represa |

Fuente: Elaborado con base en la información recopilada en los Talleres de Autodiagnóstico Comunitario y las visitas a lugares poblados.

2.6.3 Participación Comunitaria

a. Nivel de Importancia de las Organizaciones Comunitarias

En la Encuesta de los Hogares, la percepción de los encuestados indica que la organización más importante a nivel los lugares poblados del área es la Junta Administradora del Acueducto rural; así lo indica el 69% de los encuestados que manifestaron que la organización más importante es la JAAR.

b. Participación en las Organizaciones Comunitarias

La participación de los habitantes de los lugares poblados como miembro de organizaciones comunitarias es inferior al 50%. La encuesta a los hogares reflejó que una alta proporción, el 57.8% de las personas no pertenece a un grupo comunitario o participa activamente en un grupo comunitario.

De las personas que indicaron que pertenecían a alguna organización comunitaria (42.2%), el 77% indicó ser miembro de la Junta Administradora de Acueducto Rural (JAAR).

c. Participación de la Mujer

La encuesta a los hogares indica que la proporción de mujeres que participa en alguna organización comunitaria es mayor que la de los hombres. De las personas que afirmaron participar en alguna organización comunitaria, el 63% eran mujeres y el 37% eran hombres.

Gráfico 9

Percepción sobre la importancia de las Organizaciones Comunitarias
(Diagnóstico, 2004)

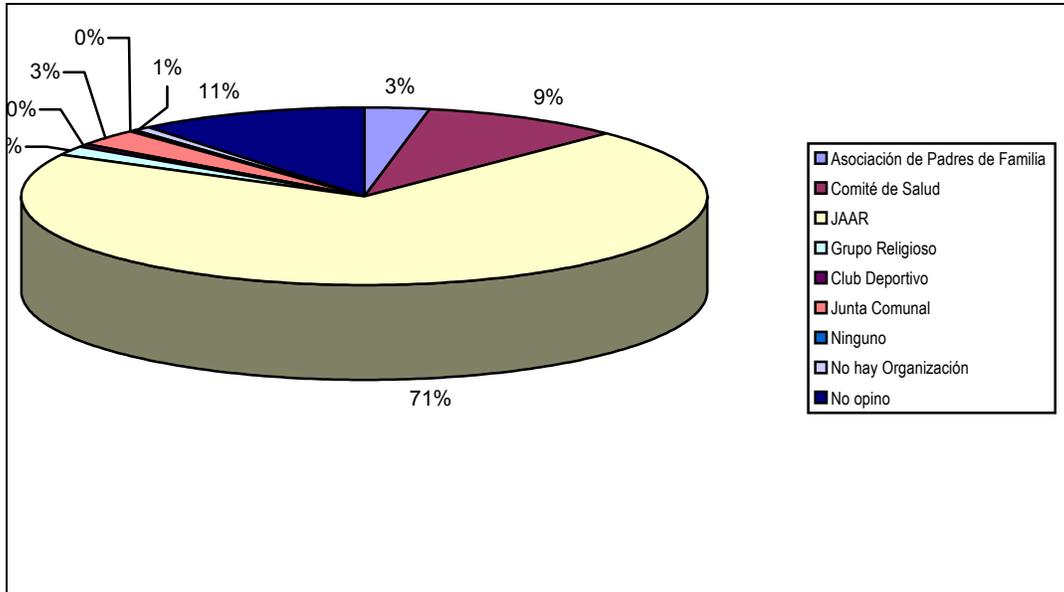
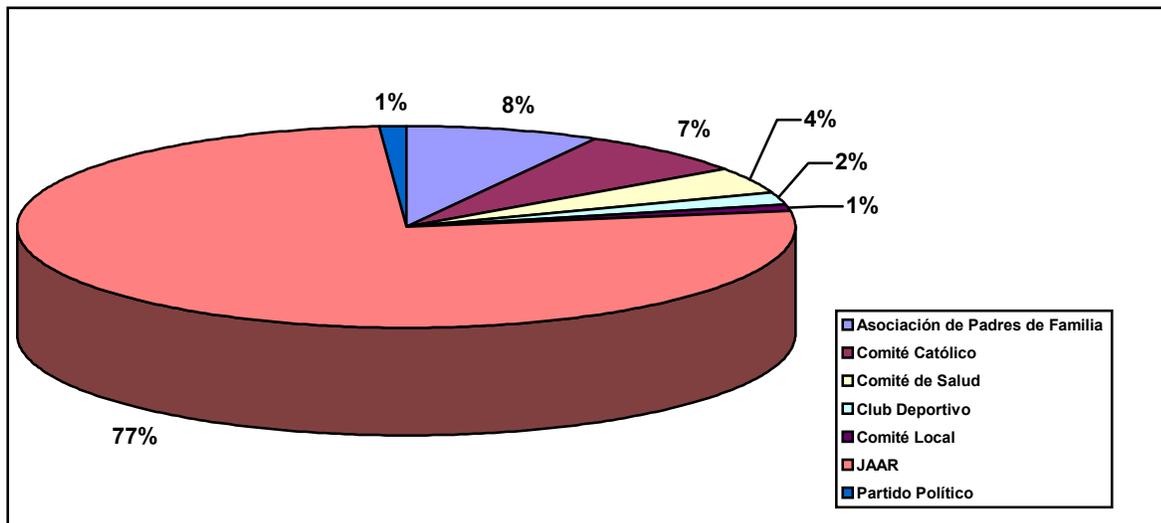


Gráfico 10
Grupos Comunitarios con Mayor Participación Comunitaria
(Diagnóstico, 2004)



2.6.4 Líderes/Liderezas Comunitarias

Aún cuando la participación de las mujeres sea mayor a nivel de las organizaciones comunitarias, la mayor cantidad de líderes comunitarios son hombres.

Durante los diagnósticos comunitarios se identificaron líderes a nivel de las organizaciones comunitarias, encontrándose que el 64.8% de los líderes de organizaciones comunitarias son hombres.

En el Anexo 5 se incluye un listado de los líderes comunitarios identificados durante el diagnóstico.

3. Características Ambientales

En esta sección se describen características físicas, bióticas, escénicas y de calidad ambiental de las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado y el área integrada. Este análisis ambiental está orientado a:

- Identificar límites y localización geográfica de las subcuencas y lugares poblados estudiados.
- Identificar características del relieve, hidrografía y suelos de las subcuencas estudiadas.
- Identificar características climatológicas del área de estudio.
- Localizar lugares ecológicamente sensibles.
- Localizar áreas vulnerables a inundaciones, derrumbes y contaminación.

Para la elaboración de este análisis ambiental se ha utilizado información procedente de diferentes fuentes:

- Atlas Nacional de la República de Panamá (1988).
- Mapa Hidrogeológico de la República de Panamá (1999).
- Mapas de Lugares Poblados preparados por la Sección de Cartografía de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, a base fotografías aéreas (1988).
- Catastro de Tierras y Aguas de la República de Panamá (1970).
- Informe Técnico del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá – PMCC (1999).
- Mapas de topografía, hidrografía, uso actual de suelo y lugares poblados de las subcuencas estudiadas, elaborados por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH).
- Plan Ambiental Municipal de La Chorrera (2000).
- Planes Ambientales de los Corregimientos de Herrera, Hurtado, Iturralde, Amador, Mendoza y Represa (2002).
- Mapas ambientales elaborados por moradores de las subcuencas (2004).
- Observaciones y entrevistas de campo (2004).

3.1 Medio Físico

3.1.1 Límites y Localización Geográfica

Las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, y el área integrada cubren una superficie total de 153.39 km², y se ubican dentro del sistema del Lago Gatún, el cual representa la mayor superficie de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

En el área ocupada por estas dos subcuencas y el área integrada, se han identificado un total de 29 lugares poblados, de acuerdo a información del censo nacional de población y vivienda del año 2000. Durante el desarrollo de este estudio, se pudo verificar en campo la existencia de 27 lugares poblados, tal como se indicó en anteriores secciones. El mapa de la Figura 2, muestra la ubicación geográfica de estos lugares poblados.

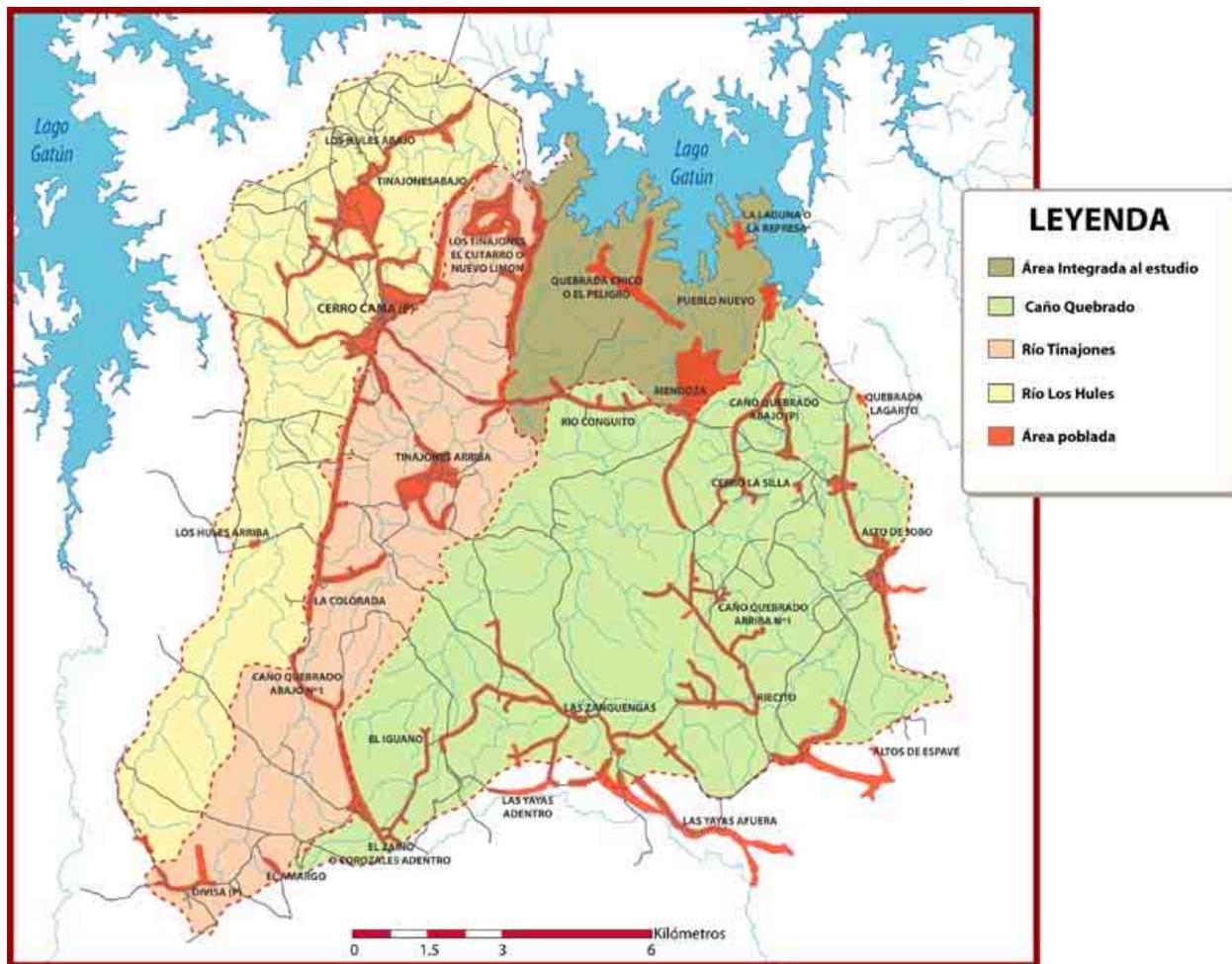


FIGURA 2. MAPA DE UBICACION DE LOS LUGARES POBLADOS

Figura 2 Mapa de Ubicación de los Lugares Poblados

En los Mapas Ambientales de los Lugares Poblados, adjuntos en el Anexo 6 de este documento, se identifican los límites de cada uno de los 27 lugares poblados identificados en el marco de este diagnóstico.

3.1.2 Topografía y Relieve

Las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado presentan cuatro regiones morfoestructurales características: montañas medias y bajas; montañas bajas y cerros altos; cerros bajos y colinas; y colinas y llanuras¹⁴, de acuerdo a información presentada en el Diagnóstico Consolidado (2003). Las altitudes relativas oscilan entre los 20 a más de 200 metros sobre el nivel del mar, tal como se detalla en el Mapa Topográfico producido por la CICH, presentado en la Figura 3.

Hacia el nacimiento de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado se encuentran las mayores cotas o elevaciones relativas, las cuales oscilan entre los 170 y 200 metros y altitudes superiores a los 200 metros. En esta zona de montañas medias y bajas y cerros altos, se localizan las mayores elevaciones en el área de estudio: Loma La Divisa, ubicada al norte del lugar poblado de Divisa (Corregimiento de Arosemena), de cuya cara oeste nace el río Los Hules, mientras que del lado este nace el río Tinajones; y el Cerro del Madroñal, ubicado al sureste de la comunidad de El Amargo (corregimiento de Iturralde), donde nace el río Caño Quebrado. En el Cuadro 33 se muestran las elevaciones principales de estas subcuencas.

Las tierras atravesadas por estos ríos, en su recorrido medio, presentan elevaciones relativas que oscilan entre los 80 y 170 metros, con cerros altos, cerros bajos y colinas. Las laderas de los cerros y colinas tienen formas cóncavas en las partes superiores y convexas en las inferiores, con pequeños valles intercalados.

Hacia la parte final del recorrido de estos ríos, y en las proximidades de sus puntos de descarga al Lago Gatun, las elevaciones promedio oscilan entre los 80 y 20 metros de altura con relación al nivel del mar. En el área integrada las cotas oscilan entre los 140 y 20 metros.

En términos generales, se ha estimado que más del 75% de la superficie de las subcuencas y la zona aledaña tiene elevaciones menores de los 110 msnm¹⁵. En el Cuadro 36, se resumen las elevaciones mínimas y máximas y las pendientes medias en las subcuencas estudiadas, por lugar poblado.

De acuerdo a la información presentada en el Cuadro 36, la topografía predominante en los lugares poblados es ligeramente inclinada con pendientes inferiores al 15%. En los lugares poblados ubicados en las partes altas de la subcuencas, las pendientes son moderadamente inclinadas, con pendientes que oscilan entre el 15 y 30%.

En los Mapas Ambientales del Anexo 6, se observa la topografía y relieve características de cada lugar poblado.

¹⁴ De acuerdo al Atlas de la República de Panamá (1988), las formaciones morfoestructurales características del área de estudio, presentan las siguientes elevaciones relativas: montañas medias y bajas (200 a 399 msnm); montañas bajas y cerros altos (100 a 199 msnm); cerros bajos y colinas (50 a 99 msnm); y colinas y llanuras (20 a 49 msnm).

¹⁵ Comisión Local de las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado, International Resources Group (IRG) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). 2003. Diagnóstico Consolidado: Proceso de Planificación para el Manejo de las Subcuencas de los Ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado.

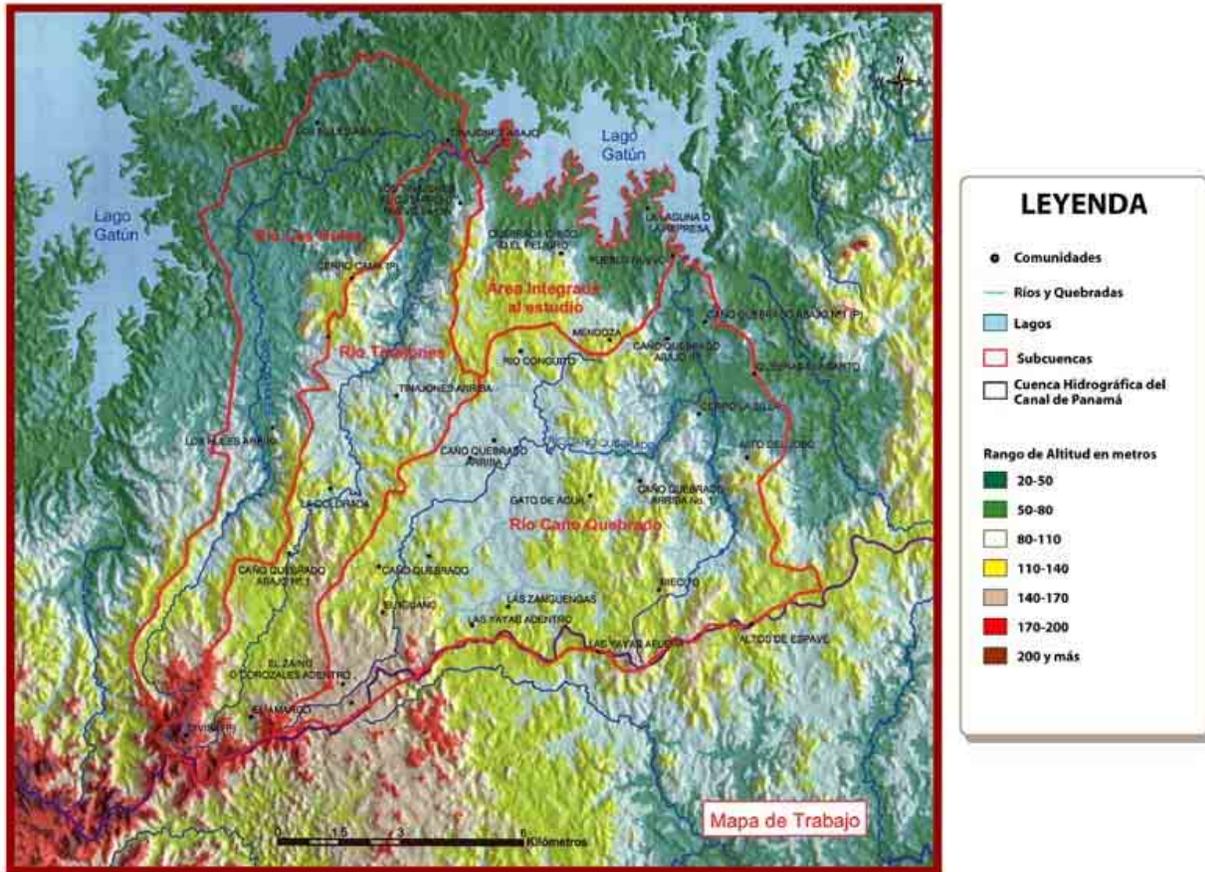


FIGURA 3. TOPOGRAFIA

Figura 3 Mapa Topográfico de los Lugares Poblados

Cuadro 34

Elevaciones Principales de las Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada.

| Subcuenca | Relieve | Elevación (m) | Lugar Poblado |
|----------------|-------------------------|---------------|---------------------------|
| Río Los Hules | Cerro Tigre | 157 | Cerro Cama |
| | Cerro Cama | 152 | Cerro Cama |
| Río Tinajones | Loma La Divisa | > 200 | Divisa |
| | Cerro Madroñal | > 200 | El Amargo |
| | Cerro sin nombre | 144 | Caño Quebrado Abajo |
| | Cerro sin nombre | 123 | Tinajones Arriba |
| | Loma La Colorada | 100 | La Colorada |
| Caño Quebrado | Loma Alto de La Bandera | 162 | Riecito |
| | Cerro sin nombre | 147 | Altos de Espavé |
| | Cerro sin nombre | 147 | Río Conguito |
| | Cerro sin nombre | 145 | Altos del Jobo |
| | Cerro sin nombre | 141 | Río Conguito/El Peligro |
| | Cerro sin nombre | 141 | Mendoza |
| | Cerro sin nombre | 141 | Caño Quebrado Arriba No.1 |
| | Cerro sin nombre | 136 | Las Yayas Adentro |
| | Cerro sin nombre | 133 | Caño Quebrado Abajo |
| | Cerro sin nombre | 121 | Caño Quebrado Abajo |
| Área Integrada | Cerro sin nombre | 131 | Mendoza |

Fuente: Elaborador en base a información de los Mapas de Lugares Poblados de la Contraloría General de La República (1998) e información de moradores del área.

Cuadro 35

Elevaciones Mínimas y Máximas y Pendientes Medias en las Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada

| Subcuenca | Elevación Mínima (m) | Elevación Máxima (m) | Pendiente Promedio % |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Los Hules | 20 | > 200 | < 15 |
| Tinajones | 20 | > 200 | < 15 |
| Caño Quebrado | 20 | > 200 | < 15 |
| Área Integrada | 20 | 140 | < 15 |

Cuadro 36

Elevaciones Mínimas y Máximas y Pendientes Medias en las Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada, según lugar poblado.

| Subcuenca | Lugar Poblado | Elevación Mínima (m) | Elevación Máxima (m) | Pendiente Promedio % |
|---------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| Los Hules | Los Hules Abajo | 20 | 80 | < 15 |
| | Cerro Cama | 20 | 157 | < 15 |
| | Tinajones Abajo | 20 | 80 | < 15 |
| | Tinajones Abajo o El Cutarro | 20 | 110 | < 15 |
| | Los Hules Arriba | 20 | 110 | < 15 |
| Tinajones | Tinajones Arriba | 80 | 123 | < 15 |
| | La Colorada | 80 | 140 | < 15 |
| | Caño Quebrado Abajo | 110 | 144 | < 15 |
| | Divisa | > 200 | 140 | 15 – 30 |
| | El Amargo | > 200 | 140 | 15 – 30 |
| Caño Quebrado | El Zaino | 140 | 200 | 15 - 30 |
| | El Iguano | 110 | 170 | 15 - 30 |
| | Las Yayas Adentro | 80 | 136 | < 15 |
| | Las Yayas Afuera | 80 | 110 | < 15 |
| | Las Zanguengas | 80 | 110 | < 15 |
| | Altos de Espavé | 110 | 147 | < 15 |
| | Riecito | 110 | 162 | 15 - 30 |
| | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 80 | 141 | < 15 |
| | Caño Quebrado Abajo | 50 | 133 | < 15 |
| | Altos del Jobo | 50 | 145 | < 15 |
| | Quebrada Lagarto | 20 | 80 | < 15 |
| | Cerro Silla | 20 | 80 | < 15 |
| | Río Conguito | 80 | 147 | < 15 |
| | Área Integrada | El Peligro o Quebrada Chico | 20 | 141 |
| Mendoza | | 80 | 141 | < 15 |
| Pueblo Nuevo | | 20 | 80 | < 15 |
| Represa | | 20 | 80 | < 15 |

Fuente: Elaborado en base a información de los Mapas de Lugares Poblados de la Contraloría General de La República (1998), información de moradores del área y visitas de campo.

3.1.3 Suelos

De acuerdo al Informe Técnico del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, los suelos de la Cuenca son suelos típicos de las regiones tropicales, de clima húmedo y temperaturas altas durante todo el año. Estas condiciones han sometido a estos suelos a procesos de lixiviación o lavado de las bases intercambiables a través del perfil.

Esta misma fuente citando al Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá (CATAPAN, 1970), indica que la mayoría de los suelos son oxisoles, pero también existen suelos inceptisoles de drenaje pobre; sobre todo en los llanos aluviales de la Cuenca, como en las desembocaduras de los ríos Tinajones, Gatún y Chagres.

Los suelos oxisoles se caracterizan por una coloración rojiza que va desde el rojo amarillento hasta el pardo rojizo y el pardo oscuro. Estos suelos son arcillosos, de medianamente profundos a profundos, con perfil sin horizontes bien marcados, buena permeabilidad, drenaje interno y estructura granular. Su contenido de materia orgánica es por lo general bajo, son de medianamente ácidos a muy ácidos, y su contenido de materia es por lo general muy bajo, tienen un contenido relativamente bajo de bases

intercambiables y otros materiales como el fósforo. Todo esto determina su fertilidad natural y productividad agrícola baja.

Los suelos inceptisoles han sido desarrollados a partir de depósitos aluviales, bajo condiciones de drenaje de moderado a malo, permitiendo la acumulación de sales y bases intercambiables en el perfil. Su fertilidad natural es mayor que la de los oxisoles, pero su uso agrícola está restringido por el mal drenaje interno que le expone a inundaciones periódicas (NRCS 1983, ARI 1986).

Durante este estudio, no se realizaron pruebas para determinar características de relevancia de los suelos relacionadas con las exigencias técnicas para el establecimiento de sistemas de disposición de excretas y aguas jabonosas, tales como la capacidad de infiltración o la textura de los suelos, por lugar poblado.

No obstante, las referencias generales que se han indicado dan indicios de que en la mayoría de los lugares poblados se encuentran suelos con texturas arcillosas. De acuerdo a la literatura revisada, los suelos más adecuados para el establecimiento de sistemas de disposición de excretas o aguas residuales con tratamiento en el suelo son los suelos con textura franco-arenosa, franco o franco-arcillosa. Los suelos arcillosos con problemas de drenaje o baja capacidad de infiltración no son adecuados para el establecimiento de sistemas de disposición de excretas, debido a que producen problemas de retención de agua.

Durante el estudio, con información de los moradores del área, se lograron determinar algunas áreas en donde la textura del suelo y la existencia de un nivel freático elevado, deben ser considerados al momento de seleccionar alternativas apropiadas para el manejo de las excretas y las aguas jabonosas.

| Subcuenca | Lugar Poblado |
|----------------|------------------------------------------------------------|
| Los Hules | Tinajones Abajo Los Hules Abajo |
| Tinajones | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro Tinajones Arriba |
| Área Integrada | La Represa El Peligro o Quebrada Chico |

3.1.4 Recursos Hídricos

a. Fuentes Superficiales

Cantidad

El área de estudio presenta una red hidrográfica conformada por tres ríos principales: Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado, además de otros ríos menores, quebradas y corrientes de agua no permanentes. Esta red hidrográfica descarga sus aguas en el Lago Gatun. Los ríos Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado son tres tributarios menores de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Los tributarios menores de la Cuenca del Canal de Panamá representan el 40% de la superficie de drenaje y contribuyen

aportando 2023 millones de metros cúbicos de agua anualmente; equivalentes al 46% de la producción anual de agua para toda la CHCP.¹⁶ⁱ

En el Anexo 7, se detallan las fuentes de aguas superficiales identificadas durante los talleres diagnósticos con moradores de las comunidades, las visitas de campo y la revisión de los mapas de la Contraloría General de La República.

Ríos Los Hules y Tinajones:

El río Los Hules tienen como principal afluente al río Tinajones, que tiene un recorrido casi paralelo al río principal. Ambos se unen en el lugar poblado denominado Tinajones Abajo o El Cutarro y salen como una sola corriente al Lago. Entre ambos tienen una superficie de captación de casi 80 km².

Mediciones realizados en los ríos Los Hules y Tinajones, entre los meses de mayo a agosto del 2003, en el marco de un estudio de caracterización de la calidad del agua de la microcuenca Los Hules-Tinajones, realizado por un estudiante de maestría del CATIE con la colaboración de la CICH, indican que el río Tinajones registró caudales promedios de 0.002 m³/segundo, cerca de su nacimiento; 0.494 m³/segundo, en su parte media; hasta 0.741 m³/segundo en las proximidades de su desembocadura al río Los Hules.¹⁷

En el Anexo 8 se presentan datos de caudales recogidos por el CATIE y AED entre los meses de mayo a noviembre del 2003.

Durante este estudio, no se realizaron mediciones en la parte alta del río Los Hules; no obstante, se encontraron caudales promedios promedio de 0.484 m³/segundo, en su curso medio; 1.139 m³/segundo, antes de recibir la afluencia del río Tinajones; y 1.975 m³/segundo, luego de la desembocadura del río Tinajones y antes de su descarga al Lago Gatún.

Rio Caño Quebrado

El río Caño Quebrado tiene un área de captación de 64.4 km², y tiene como principal afluente a un riachuelo de segundo orden llamado Riecito. Ambos se unen casi a un kilómetro al norte del lugar poblado de Cerro La Silla. En noviembre del 2003, AED realizó una medición del caudal del río Caño Quebrada cerca de la comunidad de Caño Quebrado Abajo, registrándose un valor de 2.31 m³/segundo.

Lago Gatun

El Lago Gatun se encuentra localizado entre las coordenadas 8 38 y 9 29 de latitud norte y 79 37 y 80 07 de longitud occidental. Fue construido en 1936, con el fin de proveer el caudal de agua necesario para que los barcos que cruzaban el Canal de Panamá pudieran atravesar la división continental. Tiene un área superficial de aproximadamente 445 km², con una proximidad máxima de 29 m y mínima de 12.7 m. La longitud de la línea de costa es de 1 769 Km¹⁸

La Cuenca del Lago Gatun, tiene un área de drenaje de 2313 km², un volumen máximo de 5.58 km³, con una capacidad usual de almacenaje de 643 x 10⁶ m³ de agua. En función de los depósitos de reserva, su

¹⁶ Proyecto Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

¹⁷ Tesis: Calidad de Agua en la Microcuenca Los Hules-Tinajones, Cuenca del Canal de Panamá. José Luis Meneses Sánchez. CATIE, 2003.

¹⁸ Casal, 1994

capacidad de almacenaje es de $4.81 \times 10^9 \text{ m}^3$ de agua. Durante la estación seca soplan fuertes vientos alisios del norte y noroeste el 90% del tiempo, con velocidad promedio de 15 millas por hora. Estos vientos causan grandes disturbios al agua, provocando olas y causando turbulencias.

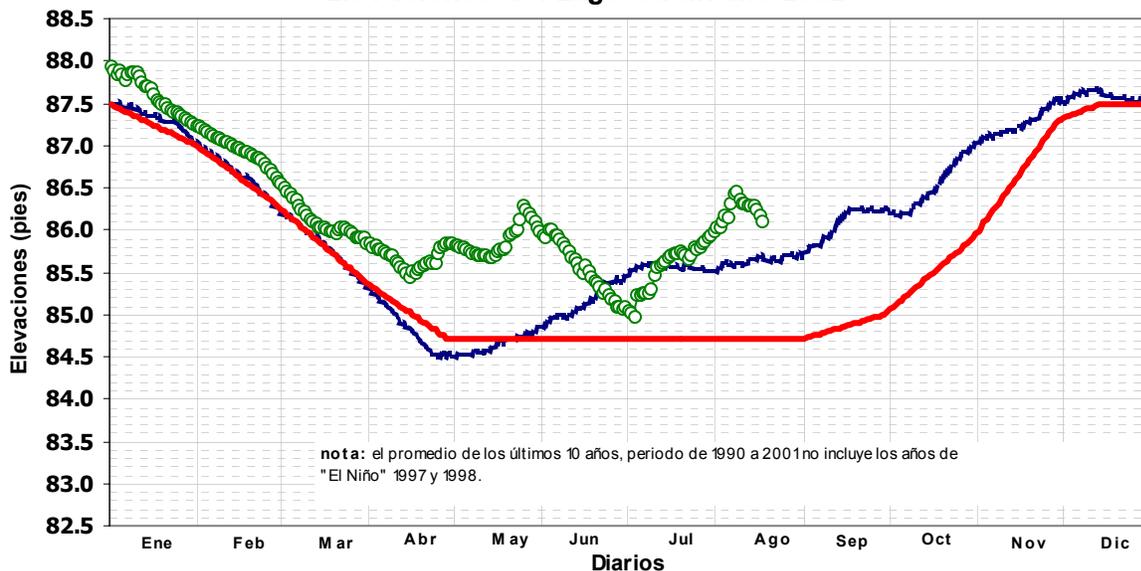
De acuerdo con información suministrada por la Sección de Meteorología e Hidrológica (IPIH) de la División de Ingeniería de la Autoridad del Canal de Panamá, correspondiente a los registros de niveles del Lago en el periodo 1990-2001, el nivel promedio de las aguas en este Lago es de 26.46 m. Durante estos años, el Lago ha presentado un nivel máximo de 26.73, en el mes de diciembre y un nivel mínimo de 25.76 m en el mes de mayo. Estos promedios no consideran los datos registrados en los años 1997 y 1998, en los cuales se presentara la ocurrencia del Fenómeno del Niño.

Los valores promedios mínimos y máximos registrados en el periodo 1990-2001, indican que la variación máxima que experimenta el nivel del Lago Gatún es de 0.97 metro.

Esta variación en el nivel del Lago Gatún es de magnitud considerable durante los años de ocurrencia del Fenómeno del Niño. De acuerdo a las estadísticas de la Autoridad del Canal de Panamá, con el Fenómeno del Niño ocurrido entre 1997 y 1998, se presentaron los niveles mas críticos en el Lago Gatun. En 1997, el nivel promedio del Lago Gatún fue de 25.63 m; mientras que en 1998 fue de 25.38. Y es precisamente, en 1998, cuando se presenta el nivel mínimo mas critico en toda la etapa de funcionamiento del Lago Gatún, siendo este de 23.95 metros. Este valor representa una disminución con relación al nivel promedio del Lago Gatún, registrado en años sin ocurrencia del Fenómeno del Niño, de 2.30 metros.

Gráfico 11

Elevaciones del Lago Gatún año 2002



- - - Promedio de los últimos 10 años, 1990-2001, sin incluir el fenómeno de El Niño
- Curva Guía
- Año 2002

Fuente: Sección de Meteorología e Hidrológica (IPIH) de la División de Ingeniería de la Autoridad del Canal de Panamá

Calidad

A continuación, se presenta información de referencia sobre la calidad del agua de los principales cuerpos de agua del área de estudio.

Subcuenca Los Hules-Tinajones

El estudio de calidad de agua realizada por el CATIE entre los meses de mayo a agosto de 2003 involucró el muestreo de 11 estaciones en el cauce de estos ríos, en los cuales se analizaron indicadores convencionales de calidad del agua para consumo humano: oxígeno disuelto, coliformes fecales, potencia de hidrógeno, demanda bioquímica de oxígeno, nitratos, fosfatos, temperatura, turbiedad y sólidos totales. Además, se determinó el contenido de coliformes totales y se identificó las bacterias presentes en las muestras de agua. Con base a los resultados de los análisis de agua realizado en el marco de este estudio, se indicaron las siguientes conclusiones sobre la calidad del agua en estos cuerpos de agua:

- Las aguas superficiales del río Los Hules, en general, presentan una condición fisicoquímica y bacteriológica más favorable que la del río Tinajones.
- La turbiedad con valores promedios que van de 9.27 UNT a 45.87 UNT es uno de los indicadores de calidad de agua que más está contribuyendo al deterioro del recurso hídrico de la subcuenca Los Hules-Tinajones, la cual se incrementa a medida que se establecen las lluvias por el arrastre de sedimentos hacia los cauces.
- Los niveles de coliformes fecales se incrementa considerablemente durante la estación lluviosa, producto de una mayor escorrentía superficial que transporta las heces de origen humano y del ganado bovino hacia las corrientes superficiales de la subcuenca, alcanzando un valor promedio de 2363 UFC en el mes de agosto. Esto representa un riesgo para la salud humana por la presencia de bacterias patógenas como *Escherichia coli*, *klebsiella s.p.* y *Eterobacter* si las aguas no son tratadas.
- Los valores de la demanda bioquímica, nitratos, temperatura y sólidos totales inciden en menor grado sobre el deterioro de la calidad del agua en la subcuenca de Los Hules-Tinajones.
- El sitio más contaminado dentro de la subcuenca de Los Hules-Tinajones se ubica en la parte baja de la subcuenca, en donde el contenido de oxígeno llega a niveles inferiores a 5 mg/l dificultando la vida acuática. Estos niveles de contaminación se deben a la acumulación de las cargas de contaminantes que son transportados por la escorrentía superficial cuando se dan las precipitaciones.
- En la sección alta y media de la subcuenca presentan sitios con riesgo de contaminación alto debido a la presencia de fuentes no puntuales de contaminación como es la actividad ganadera bovina principalmente, la cual aporta cargas considerables de coliformes fecales y fosfatos de las corrientes superficiales. En la subcuenca Los Hules-Tinajones se da un proceso de eutrofización debido al contenido de fosfatos en las aguas residuales superficiales, el cual también incide de forma directa en el crecimiento de plantas acuáticas en el Lago Gatún, situación observada en la desembocadura de la microcuenca.
- La granja de producción porcina ubicada en Arosemena (Blue Ribbon Products, S.A.), condiciona el mayor nivel de riesgo de contaminación dentro de la subcuenca. Las aguas residuales de la granja porcina producen contaminación cuando se presentan derrames en las lagunas de estabilización, afectando la calidad del agua y la fauna acuática dentro de su área de influencia porque no cumplen con los valores máximos permisibles para ser descargados a un cuerpo receptor.

Subcuenca Caño Quebrado

En la subcuenca del río Caño Quebrado, la información referente a calidad es escasa. Algunos datos históricos de calidad citados en el informe del Diagnóstico Consolidado (2003) indican que en la desembocadura del río, los niveles de NO₃ se han mantenido constantes en los últimos 30 años. Se tienen datos puntuales sobre el oxígeno disuelto, sin embargo, no son suficientes para llegar a conclusiones con relación a este parámetro.

Es importante destacar, que la subcuenca del río Caño Quebrado se encuentra sometida a una gran presión de contaminación por actividades antropogénicas relacionadas a la producción agrícola (piña, principalmente) y pecuaria (ganadería).

En el Anexo 8, se presentan datos de calidad de agua recogidas en diferente puntos de los ríos Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado entre los meses de julio del 2002 a noviembre del 2003.

Lago Gatún

Los resultados del monitoreo de calidad de agua efectuado por la Unidad de Calidad de Agua de la ACP (Autoridad del Canal de Panamá), en diciembre del 2002, en seis estaciones ubicadas en la ensenada La Laguna, indican que las aguas son de calidad aceptable en términos de uso recreacional y como fuentes de abastecimiento de agua cruda para la potabilización; no obstante, se observan limitaciones de uso en las aguas de fondo, debido a las bajas concentraciones de oxígeno, lo cual puede indicar la presencia de cantidades considerables de materia orgánica en descomposición, demandando gran cantidad de oxígeno en este proceso. Los resultados los análisis de la Unidad de Calidad de Agua de la ACP, así como información referente a los puntos de muestreo, se presentan en el Cuadro 37.

Los niveles de contaminación biológica, en todos los sitios estudiados, superan las normas establecidas en nuestro país para aguas de consumo humano directo (sin tratamiento, en sistemas de distribución de tuberías), los cuales corresponden a 3 NMP/100ml para coliformes totales, y 0 NMP/100ml para coliformes fecales.

La revisión de estudios realizados por el IDAAN (Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales), entre los años 1995-1996, indican la presencia de grandes cantidades de algas características de agua limpia (*Ultrix*, *Botryococcus*, *Fragilaria*), así como de algas causantes de olor y sabor en el agua y que obstruyen los filtros (*Tabelaria*, *Synedra*, *Oscillatoria*, *Staurastrum*).

La calidad del agua del Lago Gatún, se ve afectada por las características de uso de suelo y cobertura boscosa en los márgenes del Lago Gatún, y en la subcuencas de los ríos Caño Quebrado, Los Hules-Tinajones; así como por el desarrollo de actividades antropogénicas (uso del agua para transporte y actividades domésticas) y por condiciones de saneamiento deficiente, en las localidades ubicadas próximas a sus márgenes.

Cuadro 37**Características de la Calidad de Agua del Lago Gatún**

| Características | Resultados de los Análisis Físico Químicos y Biológicos por Estación ¹⁹ | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 1S | 1F | 2S | 2F | 3S | 3F | 4S | 4F | 5S | 5F | 6S | 6F |
| Características Físicas | | | | | | | | | | | | |
| T °C | 29.5 | 28.1 | 29.5 | 26.4 | 29.1 | 27.3 | 29.3 | 26.4 | 29.4 | 27.3 | 29.4 | 26.4 |
| Turbidez, UNT | 2.0 | 7.2 | 0.9 | 33.8 | 0.2 | 17.7 | 0.9 | 38.5 | 0.4 | 15.4 | 1.3 | 35.4 |
| PH | 7.26 | 1.13 | 7.69 | 6.28 | 7.47 | 6.50 | 7.26 | 6.61 | 7.15 | 6.57 | 7.48 | 6.54 |
| Características Químicas | | | | | | | | | | | | |
| Oxígeno Disuelto, mg/l | 7.90 | 1.26 | 8.53 | 0.3 | 8.28 | 0.31 | 8.11 | 0.28 | 8.19 | 0.25 | 8.95 | 0.29 |
| HCO ₃ , mg CaCO ₃ /l | 438 | 438 | 442 | 480 | 437 | 430 | 435 | 487 | 436 | 431 | 439 | 440 |
| TDS, mg/l | 40 | 41 | 39 | 55 | 46 | 46 | 46 | 53 | 36 | 32 | 30 | 44 |
| TSS, mg/l | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 12 |
| P-PO ₄ , ppm | <DL | <DL | <DL | <DL | <DL | <DL | <DL | <DL | <DL | <DL | <DL | <DL |
| N – (NO ₃ + NO ₂), ppm | 0.016 | 0.012 | 0.015 | 0.018 | 0.010 | 0.023 | 0.012 | 0.023 | 0.010 | 0.013 | 0.013 | 0.015 |
| N-NO ₃ , ppm | 0.016 | 0.012 | 0.015 | 0.016 | 0.010 | 0.022 | 0.012 | 0.022 | 0.010 | 0.013 | 0.013 | 0.015 |
| N-NO ₂ , ppm | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N-NH ₃ , ppm | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -0.005 |
| | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | |
| Características Biológicas | | | | | | | | | | | | |
| Coliformes totales (CT), NMP/100ml ^e | 1054 | 1669 | 1334 | 1483 | 1401 | 1178 | 1529 | 4884 | 933 | 1106 | 1008 | 12033.1 |
| Coliformes fecales (E. Coli), NMP/100ml ^e | <10 | 20 | 10 | 97 | 10 | 20 | <10 | 62 | 10 | 20 | <10 | 987 |

b. Fuentes SubterráneasCantidad

En el área en estudio, la información de referencia sobre fuentes de aguas subterráneas es escasa y no se encuentra detallada. En este sentido, una de las fuentes secundarias consultadas es el Mapa Hidrogeológico de la República de Panamá, escala 1:1 000 000. De acuerdo con este mapa, las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada esta ubicada en un área con acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa. La permeabilidad de estos acuíferos varía de baja a muy baja. Se encuentran acuíferos locales continuos o discontinuos de productividad limitada ($Q= 3-5 \text{ m}^3/\text{h}$). Estos acuíferos están constituidos por depósitos marinos, generalmente, de naturaleza clástica con secciones ocasionales de origen bioquímico (calizas). La granulometría predominante de estos materiales es del orden limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercalaciones de basaltos y andesitas. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad del agua es variable. También, se encuentran acuíferos de baja producción ($Q= 1-3 \text{ m}^3/\text{h}$). Acuíferos locales constituidos por volcanitas, depósitos marinos y lacustres consolidados y no consolidados.

La información antes indicada puede estar corroborada por los estudios de rendimiento de diferentes pozos perforados en localidades de las subcuencas para el abastecimiento de agua potable. Estos pozos se

¹⁹ Los resultados de los análisis de calidad de agua (físico, químicos y biológicos) de la Unidad de Calidad de Agua de la ACP, fueron realizados en cada sitio de muestreo a dos profundidades: S (a 0.5 m de la superficie del lago); F (a 1m del fondo del lago). Anexo 8 detalla los puntos de muestreo.

encuentran perforados a profundidades que varían entre 75 y 130 pies. Los rendimientos promedios de estos pozos varían entre 10 y 50 gpm.

En total se identificaron 34 pozos, 7 ubicados en la subcuenca del río Los Hules, 6 ubicados en la subcuenca del río Tinajones, 12 ubicados en Caño Quebrado, y 9 en el área integrada. Del total de pozos identificados, 29 se encuentran en operación.

Es posible, que dado el rango de profundidad que tienen estos pozos, se estén utilizando aguas de recarga del nivel freático almacenada en forma no confinada.

Calidad del Agua

Análisis realizados a inicios del 2003, en el pozo que abastece a la comunidad de La Represa, por el MINSA y el Laboratorio de Sanidad de la Universidad Tecnológica de Panamá, han reflejado la presencia de organismos indicadores de contaminación biológica (coliformes totales y fecales). Esta situación, también, ha sido confirmada en los pozos que abastecen a la comunidad de Mendoza. Durante este estudio, no se realizaron análisis de calidad de las fuentes de agua subterránea utilizadas para el abastecimiento humano; no obstante, es probable que un número significativo muestre parámetros indicativos de contaminación microbiológica, al estar sus áreas de captación deforestadas y ocupadas por potreros dedicados al pastoreo extensivo o por viviendas.

Los estudios de factibilidad técnica realizados por Aguas de Panamá (empresa encargada de la Planta Potabilizadora de Laguna Alta, la cual abastecerá a las ciudades de La Chorrera y Arraiján) indican que el agua subterránea en este sector presenta altos contenidos de metales y nutrientes, parámetros que resultan difíciles de tratar satisfactoriamente.

3.1.5 Características Climatológicas

a. Precipitación

Panamá, al estar ubicada en la zona ecuatorial, presenta un clima definido principalmente por la precipitación; ya que en esta zona los cambios de estación son escasos. En el área de estudio, los niveles de precipitación se encuentran aproximadamente entre 1752 mm/año hasta algo menos de 1500 mm/año. Posee dos períodos bien definidos; uno corto de sequía, prácticamente, de 3 meses y que se inicia en enero y uno lluvioso que va de mayo a noviembre, siendo que sus máximos están prácticamente al final de este periodo, es decir octubre y noviembre cuando superan los 200 mm/mes. El mes de abril tiende a ser seco, pero tradicionalmente, es transicional hacia húmedo en la segunda quincena y diciembre es transicional hacia seco en la segunda quincena.

En general, las lluvias son intensas y de corta duración, por lo cual a pesar de ser un área predominantemente húmeda, los suelos son bien drenados lo que hace posible trabajar durante todo el año.

En el Cuadro 38, se presentan datos de precipitación de la estación meteorológica El Caño ubicada cerca de la subcuenca del río Caño Quebrado y de la estación Los Hules ubicada en la subcuenca del río Los Hules.

Cuadro38**Datos de Precipitación**

| Estación Meteorológica - El Caño (unidades en pulgadas) | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 30 Yr 1971 - 2000 | | | | | | | | | | | | | |
| | En | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| Promedio | 2.28 | 0.83 | 1.05 | 2.99 | 9.21 | 9.30 | 7.95 | 9.91 | 10.47 | 12.30 | 11.44 | 5.90 | 83.65 |
| Max | 13.3 | 4.6 | 4.5 | 12.6 | 20.3 | 13.6 | 13.6 | 17.9 | 17.9 | 20.2 | 18.2 | 17.3 | 137.4 |
| Min | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 2.9 | 5.1 | 2 | 2.4 | 4.8 | 5.4 | 4.1 | 0.7 | 52.3 |

| Estación Meteorológica - Los Hules (unidades en pulgadas) | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------|
| | En | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Agos | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
| 2002 | | | | | 3.7 | 8.7 | 6.5 | 9.9 | 2 | | 4.2 | 1.9 | |
| 2003 | 0.8 | 0.7 | 0.8 | 0.4 | 7.4 | | 2.1 | 5.3 | 5.1 | 7.5 | 14 | 26.5 | |
| 2004 | 4.8 | | | | | | | | | | | | |

Fuente: ACP-IPIH Sección de Meteorología e Hidrológica

b. Temperatura

Dada la ubicación del área cercana al trópico, presenta una radiación solar bastante constante durante todo el año, lo cual condiciona un clima cálido y relativamente constante. La temperatura media del área es cercana a los 26°C con una variación térmica entre el mes más cálido y menos cálidos de aproximadamente 3 °C, con máximos en abril y mínimos en enero; por su parte la oscilación diaria de la temperatura ($t_{\text{máx}} - t_{\text{mín}}$) tiene un valor medio de 8°C. La temperatura máxima absoluta puede alcanzar 36 °C.

c. Vientos

El viento es muy variable tanto en dirección como en intensidad a lo largo del año. Los máximos, en general, ocurren en el mes de febrero, predominando los del norte y noroeste con valores medio de 4 m/seg.

d. Humedad Relativa

La humedad relativa es normalmente alta con valores medios diarios, normalmente superiores a 85%, lo cual es compatible con la escasa oscilación térmica diaria y la alta precipitación.

e. Balance de Humedad

A pesar de las elevadas temperaturas, la alta humedad atmosférica condiciona que la evaporación y la evapotranspiración no sean excesivas. De acuerdo, al balance Hídrico de Thornthwaite hay una sequía moderada desde enero hasta marzo (3 meses secos), hay humedad suficiente en abril y a partir de mayo ocurren excesos de humedad.

3.2 Medio Biótico

Esta parte del estudio incluyó la identificación de áreas ecológicamente sensibles, para lo cual se realizaron consultas sobre la existencia de áreas protegidas; además, de identificarse hábitats importantes para la flora y fauna del área, por lugar poblado.

3.2.1 Áreas Protegidas

El área de estudio se ubica en la Cuenca Hidrográfica del Canal. La Cuenca Hidrográfica del Canal está conformada por la cuenca del río Chagres, las subcuencas de los ríos Pequení, Cirí Grande, Boquerón, Trinidad y Gatún, los tributarios menores Chilibre, Gatuncillo, Las Cascadas, La Puente, Caño Quebrado, el Mandinga y otros, y la Cuenca Occidental, un área de las provincias de Coclé y Colón, que con cerca de 2000 kilómetros cuadrados, abarca a los valles de los ríos Indio y Coclé del Norte. Estos límites fueron definidos con la ley 44 del 31 de agosto de 1999, luego de que la Ley 19 del 11 de junio de 1997 hubiese otorgado a la Autoridad del Canal de Panamá, la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la cuenca.

Para la protección de los bosques a lo largo y ancho de la Cuenca, se ha establecido un sistema de parques nacionales, entre los que se incluyen: el Parque Nacional Metropolitano, el Parque Nacional Camino de Cruces, el Parque Nacional Soberanía y el Parque Nacional Chagres.

A estos parques se agregan el Área Protegida de San Lorenzo, el Área Recreativa Lago Gatún (en Colón) y el Monumento Natural Barro Colorado, el área silvestre protegida más antigua de América Latina. Estas áreas silvestres protegidas representan el 38% de la superficie de la Cuenca del Canal de Panamá.

Tal como se muestra en el Mapa de Áreas Protegidas relacionadas con la Cuenca del Canal que se muestra en el Anexo 9, el área de estudio se ubica fuera de los límites establecidos para estas áreas protegidas. Siendo el área protegida más próxima el Monumento Natural de Barro Colorado.

3.2.2 Hábitats Importantes, Flora y Fauna

a. Hábitats Importantes

Tal como se indicará posteriormente, el área de estudio se encuentra fuertemente intervenida por las actividades antropogénicas, lo cual condiciona los tipos de hábitats característicos, siendo coincidente para todas las áreas, los espacios abiertos como tipo de hábitat de mayor prevalencia.

b. Flora y Fauna Terrestre

De acuerdo a la clasificación bioclimática de Holdridge el área corresponde a la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical. En esta zona de vida la vegetación está representada por especies arbóreas deciduas como cuipo (*Cavanillesia platanifolia*), guácimo colorado (*Luehea seemannii*) y ceiba (*Ceiba pentandra*), aunque también hay elementos siempre verdes como espavé (*Anacardium excelsum*) y palma real (*Scheelea zonensis*).

Cuadro 39

Hábitats Importantes para la Flora y Fauna, por lugar poblado

| Subcuenca | Lugar Poblado | Hábitats Importantes | | | | |
|----------------|----------------------------------------|----------------------|------|-----------------|----------|-------------------|
| | | Corrientes de Agua | Lago | Bosque Tropical | Pantanos | Espacios Abiertos |
| Los Hules | Cerro Cama | X | | x | | x |
| | Los Hules Abajo | X | x | x | | x |
| | Los Hules Arriba | X | | | | x |
| | Tinajones Abajo | X | x | | | |
| Tinajones | Divisa | X | | x | | x |
| | El Amargo | X | | x | | x |
| | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | x | x | x | | x |
| | Tinajones Arriba | x | | | | x |
| | La Colorada | x | | | | x |
| | Caño Quebrado Abajo No. 1 | x | | | | x |
| Caño Quebrado | El Zaino | x | | | | x |
| | El Iguano | x | | | | x |
| | Las Yayas Adentro | x | | | | x |
| | Las Yayas Afuera | x | | | | x |
| | Las Zanguengas | x | | | | x |
| | Altos de Espavé | x | | | | x |
| | Riecito | x | | | | x |
| | Caño Quebrado Arriba No. 1 | x | | | | x |
| | Alto del Jobo | x | | x | | x |
| | Quebrada Lagarto | x | | | | x |
| | Cerro Silla | | | | | x |
| | Caño Quebrado Abajo | x | | | | x |
| Área Integrada | Río Conguito | x | | | | x |
| | Mendoza | x | | | | x |
| | El Peligro o Quebrada Chico | | x | | | x |
| | Pueblo Nuevo | | x | | | x |
| | La Represa | | x | | | x |

En la Cuenca del Canal, la vegetación boscosa se encuentra en áreas protegidas. La colonización agrícola ha reemplazado casi totalmente la vegetación forestal original. Los Mapas sobre Uso de Suelo y Cobertura Boscosa elaborados por el Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá (PMCC) y por la Unidad de Sensores Remotos de la Sección de Manejo de Cuenca de la ACP, indican que en el área de estudio, sólo pequeñas áreas boscosas, compuesta por bosques jóvenes o secundarios, ya que la mayor parte está compuesta de grandes extensiones de potreros, herbazales, áreas cultivadas, zonas en etapa inicial de reforestación, y áreas de rastrojos y matorrales en menor cantidad.

En el área de estudio, los bosques permanecen solo en pequeños reductos en las cercanías del Lago Gatún y en los márgenes de los ríos principales Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado y algunos riachuelos o quebradas. El bosque ha sido fuertemente intervenido como consecuencia del avance de la frontera agrícola y la cercanía del área con zonas urbanas, trayendo como consecuencia la escasa presencia de fauna detectada en la zona. Las áreas más intervenidas son la subcuenca del río Caño Quebrado y el área Integrada.

En los reductos de bosque húmedo tropical semideciduo, se aprecian ejemplares de higo, cativo, platanillo, higuerón (*Ficus sp.*), palma real y jobo (*Spondias mombi*), laurel, acacia, roble, maría, cedro espino, cabimo y carbonero. Los pobladores del área acostumbran sembrar, para su consumo, yuca, maíz, arroz, plátano; además de frutales como mango (*Mangifera indica*), marañón (*Anacardium occidentale*) y algunos cítricos.

En el área de estudio se concentra las mayores explotaciones del cultivo de piña en el país. En la subcuenca del río Los Hules, también, se encuentran algunas parcelas a escala comercial de zapallo.

En algunos sectores del área de estudio, se observan parches de paja blanca (*Sacharum spontaneum*). De acuerdo al PMCC (1999), la paja blanca es una maleza exótica que se ha propagado mucho en la Cuenca del Canal. Es originaria del Viejo Mundo (Asia y África) y en Panamá hay evidencia de su recolección desde inicio de la década de 1960, lo que comprueba su introducción reciente. En las provincias de Panamá y Colón, se encuentra distribuida ampliamente en áreas abiertas. La misma coloniza los claros dentro del bosque que estén adyacentes a estos pajonales y las áreas abiertas y parcelas de cultivos que han sido abandonados. Algunos autores señalan que la paja blanca tiene uso económicos, por ejemplo: para compactar arena, hojas para escoba y techos de casas. En la Cuenca, los campesinos no la utilizan, llamándola “paja mala”.

La Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) ha promovido la reforestación de sectores deforestados en las cercanías de la comunidad de La Represa, específicamente en el área suroeste del Monumento Natural de Barro Colorado (Las Pavas y algunos sectores de Cerro Cama). La principal especie comercial utilizada en la reforestación de la Cuenca, reportada en el PMCC, es la Teca (*Tectona grandis*). En el la subcuenca del río Tinajones (Tinajones Arriba), se identificaron extensiones cultivadas con especies maderables como la caoba africana.

De conversaciones con pobladores del área se señala la presencia, aunque escasa, de venado, saino, ñeque (*Dasyprocta punctata*), conejo, conejo muleto (*Sylvilagus brasiliensis*) y algunos reptiles y anfibios, con presencia abundante de aves. La escasa presencia de fauna detectada en la zona es atribuida a la fuerte intervención de que han sido objeto los bosques.

Biota acuática

Flora Diatomológica

Conforme a las concentraciones de fósforos, el Lago Gatún se encuentra en estado mesotrófico a eutrófico, con una aparente alta productividad, aumentando el contenido de nutrientes del agua. Esto estimula el crecimiento de la malezas acuáticas, plancton y algas (González y colaboradores, 1975; Isaza, 1979; Canfield et al, 1983 en Briceño, 1990).

Los estudios sobre microalgas en lagos de Panamá son bastante escasos. Uno de estos es el de Ostenfeld y Nygaard (1925) quienes observaron la escasez de diatomeas en lagos panameños en comparación con otros lagos centroamericanos. Gliwicz (1976) afirmó que el plancton del Lago Gatún estaba dominado por una gran variedad de Desmidiáceas (*Cosmarium sp.*, *Staurastrum sp.*), diatomeas (*Melosira sp.* Y *Fragilaria sp.*) y algas verdeazules filamentosas (*Oscillatoria sp.* Y *Lyngbia sp.*). También observó que en este lago, las diatomeas y otras especies del nanoplancton aumentaban al final de la estación lluviosa y la estación seca (septiembre a febrero).

Entre 1993 y 1994, se realizaron estudios sobre la flora diatomológica epífita de *Hydrilla verticillata* (Casal, 1994), con muestras obtenidas de 1987 a 1989 (Briceño, 1990). Se muestrearon un total de doce estaciones en el Lago Gatún. El número total de especies de diatomeas epífitas identificadas en el Lago Gatún fue de 41, menor a las encontradas para Miraflores, Alajuela y Las Cumbres. En el Anexo 6, se muestra un resumen de la diversidad de especies de diatomeas encontradas en el Lago Gatún.

Los resultados de este estudio indican que las especies más abundantes en todas las estaciones muestreadas fueron: *Cocconeis placentula* var y *Euglypta*, *Eunotia pectinalis*. La presencia de estas especies en altas proporciones podría estar indicando la existencia de una transición hacia condiciones eutróficas en el Lago Gatún (Casal, 1994). La especie *Cocconeis placentula* y muchas otras de este género, conforme a resultados obtenidos por Phillips et al. (1978, en Round, 1971), aumentan su biovolumen en concentraciones altas de nitrógeno y fósforo.

La posible transición hacia condiciones eutróficas del Lago con fundamentos en las concentraciones de fósforo, puede derivar de dos causas fundamentales (M. Dieguez en Aguas de Panamá e Ingeniería CAURA, 1998):

- La deforestación en el área desde el inicio de la creación del mismo. La producción anual promedio de sedimentos (estimados para el período de 1987 a 1996 en toneladas por año), se encuentra en el siguiente rango: 97 629 ton/año y 19 434 ton/año, en las subcuenca de los ríos principales de la Cuenca del Canal. La erosión incrementa el proceso de azolvamiento o pérdida de volumen de almacenaje del Lago. De acuerdo al PMCC (1999), en los ríos principales las tasas de erosión han tendido a disminuir desde inicios de la década de 1980, aunque el patrón de lluvias no ha variado. Esta tendencia decreciente en la producción de sedimentos y concentraciones de descarga es muy posible que obedezca al establecimiento de áreas protegidas en los bosques ubicados en las cabeceras de los ríos principales y a un aumento en la superficie de rastrojos por regeneración natural, así como a una marcada disminución en la deforestación.
- La acumulación excesiva de masas vegetales en el ambiente, las cuales, sin participar normalmente de las cadenas naturales de alimentación son consumidas en gran parte por microorganismos descomponedores. Las masas vegetales que se forman, en general, están constituidas por algas (cianófitas, diatomeas y clorófitas) o de macrófitas (plantas) acuáticas flotantes o fijas como *Hydrilla verticillata*, *Eichornia crassipes*, entre otras. La abundancia de estas macrófitas flotantes puede limitar la producción de algas, ya que reduce la penetración de la luz, indispensable para la fotosíntesis. Por otro lado, la turbiedad que impide el crecimiento de las algas puede determinar (asociado a la condición de baja movilidad de las aguas superficiales) el predominio de esas macrófitas.

El estudio de Casal (1994) concluye indicando que las diferencias locales en las características físicas-químicas en el Lago Gatún están determinando la presencia de comunidades diferentes en cada una de las estaciones estudiadas en este ecosistema de agua dulce.

Plantas Acuáticas

Las plantas acuáticas suelen crecer de forma natural en aguas tranquilas y de corrientes lentas y muchas de ellas son beneficiosas. Algunas, como el jacinto de agua, son utilizadas para depuración natural de aguas cloacales; son esenciales para el mantenimiento de humedales, que son refugios para aves

acuáticas y algunas se utilizan como estabilizadoras de márgenes evitando la erosión. En condiciones naturales, las plantas acuáticas son controladas por artrópodos, peces, hongos, aves y hasta por periodos de sequía o anegamiento (Mendoza y González, 1991).

El aumento de nutrientes en las masas de agua trae un crecimiento excesivo de plantas acuáticas (flotantes, sumergidas y enraizadas), las cuales aceleran la degradación de las aguas y ocasionan problemas tales como (Díaz 1987; GEMS 1989; Mendoza y González, 1991; Mandaville, 1997; CEPIS/OPS, 1998): afectan el suministro de agua potable por alteración de condiciones organolépticas: color y sabor, aumentando costo de potabilización; atascan turbinas de los embalses, causan corrosión de equipo hidroeléctrico y pueden taponar los canales de desagüe, afectando la producción de energía eléctrica; provocan el atascamiento de motores y taponan algunos canales de calado bajo, afectando grandemente la navegación; disminuyen la velocidad del flujo de agua favoreciendo la pérdida de agua por evapotranspiración; incrementan la materia orgánica en descomposición, aumentando la sedimentación y la turbiedad de las aguas, lo que disminuye el volumen útil de los embalses; la descomposición de la maleza remueve el oxígeno disuelto del agua. Niveles bajos de oxígeno hacen difícil y a veces imposibles, la vida acuática; al interferir con la filtración de la luz hacia las aguas más profundas, dificulta el crecimiento de macrófitas acuáticas sumergidas y disminuye la disponibilidad de alimento para animales acuáticos; al aumentar el pH de las aguas originan problemas de salud como dermatitis y conjuntivitis; convirtiéndose en hábitat de organismos patógenos que causan enfermedades; niveles altos de nutrientes como amonio resultan tóxicos para los peces, afectando así las actividades pesqueras.

En la mayor parte del Lago Gatún y secciones del Río Chagres, uno de los principales componentes de la biota lo constituyen las plantas acuáticas. Al final de la estación lluviosa, las malezas flotantes llegan a cubrir gran parte del área. Entre las principales especies de plantas acuáticas se encuentran las siguientes (Aguas de Panamá e Ingeniería CAURA, 1998):

- Vegetación flotante: Lirio acuático (*Eichornia crassipes*), Lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), Salvinia (*Salvinia spp.*).
- Vegetación emergente y de orilla: Lirio anclado (*Eichornia azurea*), Junco (*Typha spp.*), Gramíneas (géneros *Paspalum*, *Panicum*, *Poligonum*, *Sacharum*, etc.).
- Vegetación sumergida: *Hydrilla verticillata*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas spp.*
- Algas: *Chara spp.*

En el sector del Lago Gatún, próximas a la Isla Barro Colorado y el área del proyecto, de acuerdo a los resultados del PMCC (1999), existe vegetación acuática flotante, como las llamadas lentejas de agua (*Salvinia radula*, principalmente), que forman mantos pequeños hacia los bordes de los ríos y plantas dispersas de lirio blanco (*Heteraanthra reniformis*). Además, existen una alta incidencia de plantas sumergidas como hidrila (*Hydrilla verticillata*) y otra conocida como "alga naranja" o "alga Hedionda" (*Ceratophyllum demersum*). Ambas se combinan y forman mantos tan densos que muchas veces no permiten ver el fondo, además de que ocasionan el atascamiento de motores al enredarse en las propelas. También se ven algunas ninfas (*Nynphaea ampla*), las cuales no afectan la navegación.

En el Anexo 10, se presentan mayores detalles de la fauna y vegetación en zonas próximas al área del estudio.

3.3 Medio Paisajístico y Cultural

En el área de estudio, se han identificado algunos sitios de interés turístico y recreativo, tal como se detalla, a continuación.

Los ríos Tinajones y Caño Quebrado presentan espacios con gran valor paisajístico. Actualmente, son utilizados, informalmente para fines recreativo.

En la cuenca baja de los ríos Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado, así como en el área integrada, sin lugar a dudas, se observan los paisajes de mayor riqueza, especialmente, en la Ensenada conocida como La Laguna. No obstante, es importante recordar que el paisaje que se aprecia en esta área es el producto de las modificaciones realizadas a partir de la creación artificial del Lago Gatún.

La presencia de una rica avifauna, así como la potencialidad de pesca artesanal y deportiva de la zona oeste del Lago Gatún, son considerados como elementos que posibilitan la provisión de servicios relacionados con el ecoturismo y la recreación. La cercanía al Lago Gatún, ofrece a lugares poblados como La Represa, la oportunidad de realizar actividades asociadas a recreación.

La revisión de información sobre recursos arqueológicos e históricos de Panamá, indica que es poco probable encontrar sitios arqueológicos e históricos de relevancia.

Cuadro 40

Sitios de Interés Recreativo y turístico

| Subcuenca | Lugar Poblado | Sitio de Interés Turístico y Recreativo |
|----------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Los Hules | Los Hules Abajo – Tinajones Abajo | Lago Gatún |
| Tinajones | Tinajones Arriba- Cerro Cama | Balneario en el Río Los Tinajones |
| | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | Lago Gatún |
| | La Colorada, Caño Quebrado Abajo No. 1 | Balneario en el la Quebrada Caño Quebrado |
| Caño Quebrado | Caño Quebrado Arriba No. 1 | Río Caño Quebrado (Balneario) |
| Área Integrada | Represa, Pueblo Nuevo, El Peligro o Quebrada Chico | Lago Gatún |
| | Mendoza, Caño Quebrado Abajo | Río Caño Quebrado (Balneario) |

3.4 Áreas Vulnerables

3.4.1 Vulnerabilidades

A continuación, se identifican los principales eventos o situaciones que generan condiciones de riesgo en el área de estudio. La identificación, se realizó considerando los aspectos de saneamiento básico de los lugares poblados.

Cuadro 41

Vulnerabilidades según Lugar Poblado

| Subcuenca | Lugar Poblado | Vulnerabilidades | | | | | |
|----------------|----------------------------------------|------------------|----------------|----------------------|--------|---------------|---------|
| | | Inundaciones | Deslizamientos | Incendios Forestales | Sequía | Contaminación | Erosión |
| Los Hules | Cerro Cama | | | | x | x | x |
| | Los Hules Abajo | x | | | x | x | |
| | Los Hules Arriba | | | | x | x | x |
| | Tinajones Abajo | x | | | | x | x |
| Tinajones | Divisa | | | | | x | x |
| | El Amargo | | | | | x | x |
| | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | x | | | x | x | x |
| | Tinajones Arriba | x | | | x | x | x |
| | La Colorada | x | | | | | x |
| | Caño Quebrado Abajo No. 1 | | | | | x | |
| | | | | | | | |
| Caño Quebrado | El Zaino | | | | | x | |
| | El Iguano | | | | | x | |
| | Las Yayas Adentro | | | | x | x | x |
| | Las Yayas Afuera | | | | x | x | x |
| | Las Zanguengas | | | | x | x | x |
| | Altos de Espavé | | | | x | x | |
| | Riecito | | | | | x | |
| | Caño Quebrado Arriba No. 1 | | | | | x | x |
| | Altos del Jobo | | | | | x | x |
| | Quebrada Lagarto | | | | | x | |
| | Cerro La Silla | | | | | x | |
| | Caño Quebrado Abajo | | | | | x | x |
| | Río Conguito | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Área Integrada | Mendoza | | | | x | x | x |
| | El Peligro o Quebrada Chico | | | | | x | |
| | Pueblo Nuevo | | | | | x | |
| | La Represa | | | | | x | |

3.4.2 Áreas Críticas de Deterioro Ambiental

Tal como evidencia la identificación de las vulnerabilidades a nivel de lugares poblados, el deterioro ambiental ocasionado por la contaminación y otros problemas asociados a las actividades antropogénicas constituyen las principales causas de vulnerabilidad dentro de las subcuencas estudiadas.

Del análisis de los diagnósticos ambientales realizados a nivel de corregimiento, así como de la información contenida en el Diagnóstico Consolidado y la información derivada, a partir de los autodiagnósticos comunitarios participativos realizados en el marco de este estudio, se han identificado áreas críticas de deterioro ambiental en las subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada, tal como se muestra en el mapa de la Figura 4

En los mapas ambientales de los lugares poblados, adjuntos en el Anexo 6, se identifican zonas críticas puntuales.

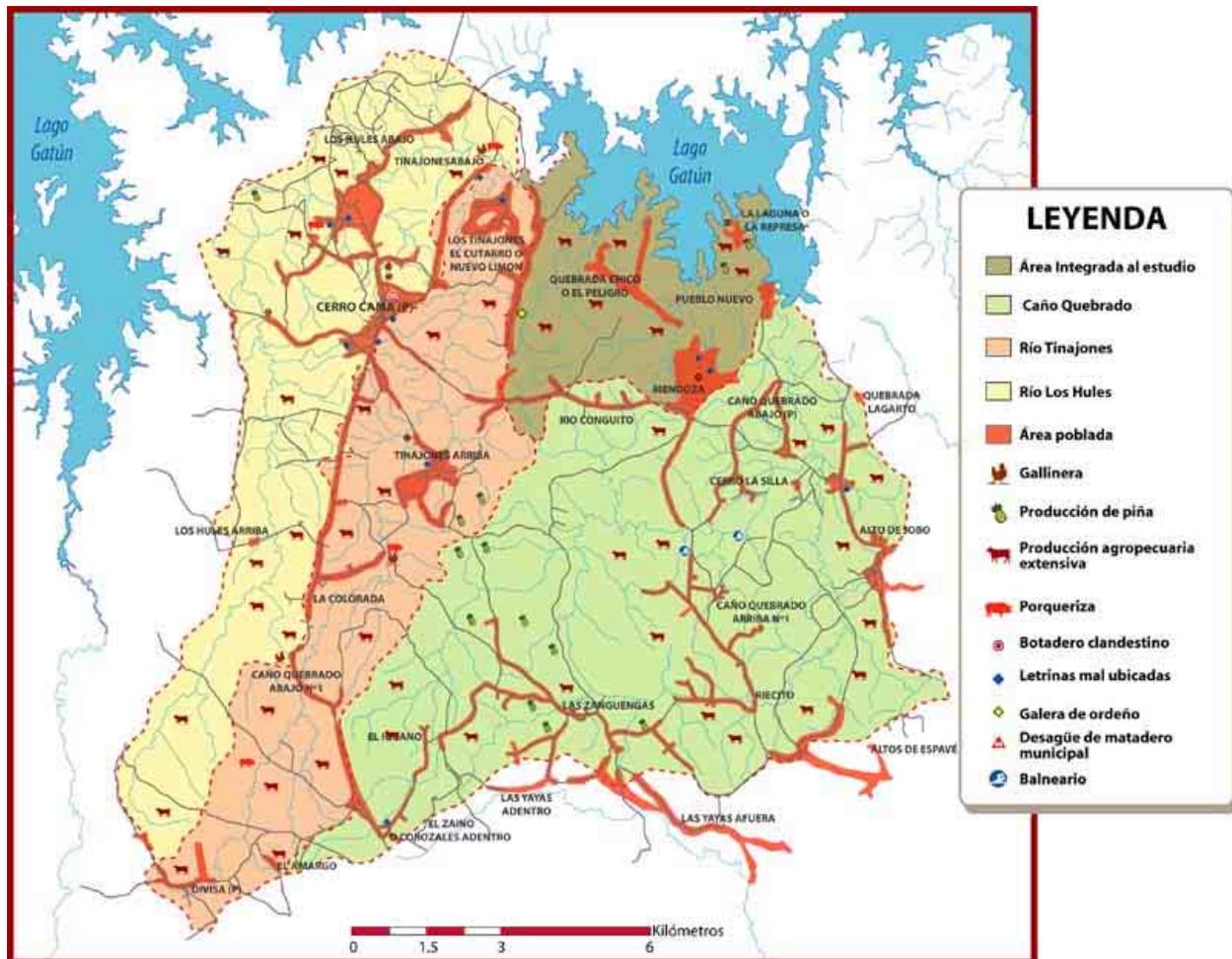


FIGURA 4. MAPA DE FUENTES DE CONTAMINACION

Figura 4 Áreas Vulnerables de Contaminación

4. Marco Institucional y Legal

En esta sección del diagnóstico se presenta información básica sobre el marco legal e institucional relacionado con los sistemas de saneamiento básico en el país, y aplicables del área de estudio.

Esta sección ha sido elaborada con base a la revisión bibliográfica realizada y la información suministrada por informadores claves.

4.1 Marco Institucional y organizativo

4.1.1 Ministerio de Salud

La Ley No 2 del 7 de enero de 1997, por la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario”, establece que el Órgano Ejecutivo, a través del Ministerio de Salud, estará a cargo de la formulación y coordinación de políticas del subsector y planificación a largo plazo.

Esta ley establece que en comunidades rurales (las cuales define como aquellas con menos de mil quinientos (1500) habitantes, con población dispersa y sin servicio de alcantarillado sanitario), el Ministerio de Salud tendrá las siguientes funciones y atribuciones:

- Formular los objetivos y políticas y los planes de desarrollo de este segmento de la población.
- Diseñar y promover mecanismos para fomentar la eficiencia y eficacia en la administración y gestión de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario en localidades rurales.
- Promover la organización de las comunidades rurales como mecanismo de apoyo en la gestión y administración de sistemas.
- Promover la ampliación y mejoramiento de los servicios existentes, así como la ampliación de la cobertura a nuevas comunidades.
- Asesorar y asistir técnicamente a los municipios, corregimientos, cooperativas, organizaciones no gubernamentales y agrupaciones de clientes en los aspectos específicos de la gestión y prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario.
- Preparar normas técnicas de ingeniería para la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas rurales, así como normas relativas a la estructura y valores tarifario; procedimientos administrativos y contables que deberán ser aplicados por los Comités de Salud, las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR) u otros prestadores rurales.
- Diseñar los mecanismos para proveer asistencia financiera para la ampliación y mejoramiento de los sistemas existentes y la construcción de nuevos sistemas.
- Llevar a cabo programas de educación sanitaria de la población.

A nivel técnico, en el Ministerio de Salud, la Dirección General de Salud y la Dirección de Promoción de la Salud, se encuentran vinculadas al sector de agua potable y saneamiento:

a. Dirección General de Salud Pública

- Subdirección del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado se responsabiliza del subsector, incluyendo específicamente el abastecimiento de agua potable, y el alcantarillado sanitario, tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales.
- Subdirección General de Salud Ambiental se encarga de dirigir y elaborar todas las normas y procedimientos jurídicos y técnicos para el desarrollo de los programas y actividades de salud integral ambiental en todo el Sistema Nacional de Salud; revisar, actualizar y validar permanentemente con base a la evidencia científica, las normas y procedimientos jurídicos y técnicos para el desarrollo de los programas y actividades en materia de salud ambiental; supervisar y evaluar el cumplimiento de las regulaciones sanitarias ambientales existentes; establecer los sistemas de vigilancia de los factores protectores y de riesgo físicos, químicos, biológicos y psicosociales y culturales en el ambiente natural y social, para el logro de intervenciones sanitarias efectivas en el ambiente natural y social en el que vive la población. para el desarrollo de sus funciones

b. Dirección Nacional de Promoción de la Salud

- Desarrollar y asegurar la implementación de las políticas, planes, programas y normas de promoción de la salud, de aplicabilidad en los niveles técnicos de la organización y a nivel intra y extrasectorial, con enfoque de género intercultural, multiétnico y multilingüístico; fomentar el desarrollo de acciones orientadas al logro de cambios conductuales, hábitos y estilos de vida saludable en los hombres y mujeres a nivel familiar, ambiental, comunitario y social; impulsar el desarrollo de las acciones e investigaciones antropológicas, psicosociales y conductuales de hombres y mujeres que sirvan de fundamento a las intervenciones en promoción de la salud.

A nivel operativo, los sistemas regionales de salud son los que se encargan de planear, organizar y garantizar la correcta ejecución de los programas y proyectos de salud del Ministerio, incluyendo las acciones que se desarrollan en las diferentes provincias y regiones del país en lo relativo a agua y saneamiento, a través de la provisión de servicios de atención a la población y del ambiente para el logro eficiencia y eficacia y calidad de los mismos. En el área de estudio, la región responsable es la Región de Salud de Panamá Oeste.

A nivel de la Región de Salud de Panamá Oeste, los Departamentos de Saneamiento Ambiental y Promoción de la Salud coordinan las acciones del sector en toda el área del Plan Piloto. Los Departamentos Regionales se apoyan en coordinaciones de salud pública (a través de los inspectores de saneamiento ambiental) y promoción de la salud (a través de los educadores de salud y los promotores de salud) existentes en los Centros de Salud. Para el caso del área de estudio, se determinó la existencia de estas coordinaciones en el Centro de Salud Magali Ruíz, no así en el Centro de Salud Martín Sayagues, en donde, las acciones se desarrollan con la intervención directa del nivel regional.

El nivel regional tiene la responsabilidad de fomentar la participación y brindar orientación a los grupos organizados en la comunidad para la adquisición de bienes e insumos como: bombas, manuales y repuestos para las mismas, hipoclorito de calcio, comparadores de cloro residual, herramientas, etc.

El inspector de saneamiento y el educador para la salud dan seguimiento y asesoría en sus visitas a la comunidad, a la actualización de los listados de usuarios de los acueductos rurales y en la aplicación de las medidas para el control de la morosidad.

La última etapa en esta estructura del Ministerio de Salud, se encuentra a nivel de los Puestos de Salud, a través de los promotores de salud, quienes tienen la responsabilidad de vigilar y recomendar medidas sobre problemas de saneamiento en sus comunidades (asesoría sobre higiene básica, métodos de construir letrinas, pozos, etc.), potabilización del agua y disposición de basura.

El nivel local (Centro de Salud) y regional (Región de Salud) coordinan en las comunidades con dos organizaciones comunitarias vinculadas al sector de agua y saneamiento: los comités de salud y las Juntas Administradoras de Acueducto Rural.

En la Figura 5, se muestra el organigrama del Centro de Salud Magali Ruíz.

4.1.2. Comités de Salud

Los Comités de Salud son organizaciones comunitarias promovidas por el Ministerio de Salud, con los siguientes fines y objetivos:

- Servir como instrumento de organización popular de las comunidades en los esfuerzos por superar sus condiciones de vida.
- Compartir responsabilidades con el grupo técnico del MINSA en la organización de la comunidad, con el fin de que este pueda ejercer sus derechos y cumplir con los derechos que en materia de salud le son propios, de acuerdo con el código de salud de Panamá.
- Promover la iniciativa de la misma comunidad en la orientación, planificación, ejecución y mejoramiento de los programas del Ministerio de Salud, orientados hacia la consecución del estado óptimo de salud en toda la población.
- Vigilar que la población de su comunidad ejerza, plenamente, los derechos que asisten en salud, así como también que cumplan los deberes que le son exigibles en dicho aspecto.
- Denunciar a las autoridades de Salud el incumplimiento de cualesquiera persona, empleado público o no, empresa privada o pública del incumplimiento de las disposiciones del Código de Salud y sus reglamentos.

}

Los Comités de Salud están integrados por todos los miembros de la comunidad que deseen formar parte. No obstante, las personas de (15-17) años de edad, sólo tendrán derecho a voz y voto en las Asambleas Generales, cuando así lo disponga la Junta Directiva.

Los órganos de dirección y administración del Comité de Salud son los siguientes:

- Asamblea General
- Junta Directiva
- Comisiones de Trabajo

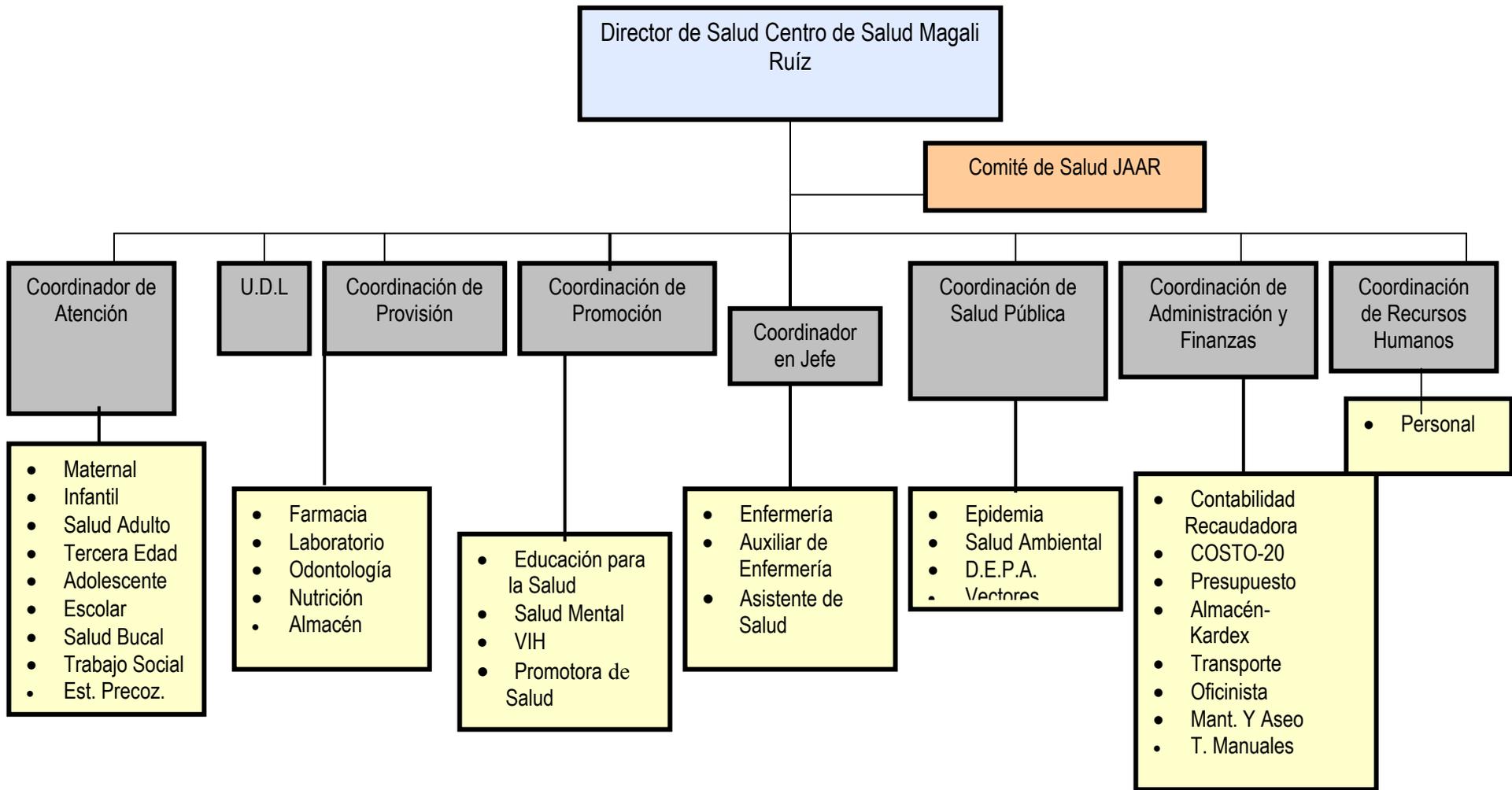


Figura 5 Organigrama del Centro de Salud Magali Ruíz

Además de los Comités de Salud a nivel comunitario, existen otras modalidades de comités de salud: las federaciones de Comités de salud y las Confederaciones de Comités de Salud. Las Federaciones de Comités de Salud están constituidos por los presidentes de los Comités de Salud de cada región de salud. Las Confederaciones de Comités de Salud están formadas por los presidentes de las Federaciones de Comités de Salud.

En el área de estudio, se determinó la existencia de 5 Comités de Salud en los siguientes lugares poblados: Cerro Cama, La Divisa, Altos del Jobo, Mendoza y La Represa. También, se conoció, la participación del Comité de Salud de Cerro Cama en la Federación de Comités de Salud de Panamá Oeste.

Es importante indicar que la mayoría de estos Comités de Salud se encuentran inoperativos o desintegrados.

4.1.3 Juntas Administradoras de Acueductos Rurales

La base legal que sustenta la creación y constitución de las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales: Decreto Ejecutivo No. 40 del Ministerio de Salud (de 18 de abril de 1994); el reglamento de los acueductos rurales: Resolución No. 028 del 31 de mayo de 1994; y el reglamento de administración de los acueductos rurales.

Las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales tienen los siguientes fines y objetivos:

- Promover la protección y conservación del sistema, incluyendo la fuente de agua y su área de influencia para asegurar el suministro en cantidad suficiente y mantener su buena calidad sanitaria, de modo que se preserve y fomente la salud de la población.
- Creación de conciencia y responsabilidad en el uso racional del acueducto, incrementando las prácticas de higiene individual y colectiva.
- Establecimiento de medidas concretas para procurar la concentración de la comunidad dentro del área que sirve el acueducto con el fin de asegurar la ampliación de los servicios de salud y garantizar la eficiencia y economía del sistema.

Las funciones de la Junta Administradora del Acueducto Rural de La Represa son:

- Encargarse de la operación y mantenimiento del Acueducto siguiendo las indicaciones establecidas en los Manuales operaciones y otras indicaciones impartidas por el MINSA.
- Coordinar con organizaciones comunitarias locales, con autoridades locales e instituciones competentes la solución de situaciones que afecten el adecuado funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Gestionar fondos oportunamente para contar con los recursos que se requieran para la reparación y mantenimiento del sistema.
- Mantener siempre una reserva de insumos y materiales a fin de evitar la paralización del sistema.
- Responsabilizarse por todo el material, repuestos, herramientas y otros recursos que se encuentren a su disposición.
- Rendir informes sobre el uso de materiales, horas de operación del sistema, registros contables y otros registros que describan en funcionamiento del sistema.

- Mantener pintado el tanque y limpio el mismo y alrededores.
- Coordinar el trabajo con todos los demás miembros de las organizaciones comunitarias y mantener buenas relaciones con la comunidad.
- Asistir a seminarios y cursos que organice las autoridades de salud.

Los órganos de dirección y administración de la Junta Administradora del Acueducto Rural de la Represa son los siguientes:

- Asamblea General
- Junta Directiva

4.2 Marco Legal

En el Cuadro 42, se listan las normas vigentes en el país aplicables al sector de agua y saneamiento.

Cuadro 42

Normativas Relacionadas con el Sector Agua y Saneamiento

| Legislaciones | Nombre de la Legislación | Entidad Responsable | Fecha |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Ley 66 – Código Sanitario | “Por cual se aprueba el código sanitario” | MINSA | 10-NOV-1947 |
| Decreto . Ley No. 35 | “Sobre el Uso de las Aguas” | ANAM | 22-SEPT-1966 |
| Decreto de Gabinete No. 301 | Por el cual se constituyen los comités de salud de las comunidades, se define los objetivos y se coordina e integra su labor con las del Ministerio de Salud | MINSA | 29 de diciembre de 1970 |
| Decreto Ejecutivo No. 040 | Por la cual se constituyen las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales | MINSA | 18 de abril de 1994 |
| Resolución No. 028 | Por medio de la cual se reglamenta los acueductos rurales | MINSA JAAR | 31 de mayo de 1994 |
| Ley 21 | Plan Regional de Uso de Suelo de la Cuenca | ARI | 2-JUL-1997 |
| Ley 2 | “Por la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario” | MINSA | 2-Enero-1997 |
| Ley 41 | Ley General de Ambiente de la República de Panamá | ANAM | 1-JUL-1998 |
| Ley 44 | Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá | ACP | 31-AGS-1999 |
| Decreto ejecutivo No 58 | “Por el cual se reglamenta el procedimiento para la elaboración de Normas de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles” | ANAM | 16-MAR-2000 |
| Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99 | Agua. Calidad de Agua. Reutilización de las Aguas residuales Tratadas | ANAM MEF MINSA | 2-FEB-2002 |
| Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 | Agua. Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficiales y Subterránea | ANAM MEF MINSA | 2-FEB-2002 |
| Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000 | Agua. Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales | ANAM MEF MINSA | 2-FEB-2002 |
| Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 | Agua. Usos y Disposición Final de Lodos | ANAM MEF MINSA | 2-FEB-2002 |

| Legislaciones | Nombre de la Legislación | Entidad Responsable | Fecha |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Resolución AG-0026-2002 | "Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los reglamentos técnicos para descargas de agua residuales DGNTI-COPANIT 35-2000 y DGNTI-COPANIT 39-2000" | ANAM | 8-FEB-2002 |
| Resolución AG-0466-2002 | "Por la cual se establecen los requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para descarga de agua usadas o residuales" | ANAM | 2002 |
| Decreto ejecutivo No. 59 | "Por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la ley 41 de 1° de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá" | ANAM | 16-MAR-2002 |
| Resolución No. 78 | Norma para la ubicación, construcción e instalación de letrinas y requisitos sanitarios" | MINSA | Agosto 1998 |
| Norma borrador | Norma para la ubicación, diseño, construcción y mantenimiento de los sistemas de fosas sépticas" | MINSA | Borrador 2003 |
| Decreto Ejecutivo No. 59 | "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1° de julio de 1998, general de ambiente de la República de Panamá" | ANAM | 16-MAR-2002 |
| Resolución No. 062 | Por la cual se reglamenta la Instalación de Tanques Dosificadores de Cloro para Acueductos Rurales | MINSA | 3 de marzo de 1999 |

5. Condiciones de Saneamiento Básico

Este componente del estudio se plantea con el objetivo de obtener la siguiente información específica:

- Cálculo del número de hogares con servicio de agua y saneamiento, y del número de hogares que no lo tienen.
- Tipo de tecnología utilizada.
- Fuentes de agua disponible
- Descripción de los sistemas existente para el abastecimiento de agua, la disposición de excretas, aguas servidas y desechos sólidos.
- Mapa indicando los sistemas de agua existentes.

Para obtener la información arriba descrita se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuestas a los Hogares, aplicada a una muestra representativa de los hogares de las subcuencas estudiadas, a inicios del 2004.
- Encuesta sobre cobertura de servicios de agua y saneamiento, aplicada a la totalidad del área de estudio, a inicios del 2004.
- Observaciones de campo realizadas durante inspecciones a los sistemas existentes, a inicios del 2004.
- Talleres de autodiagnóstico comunitario participativo, realizados a inicios del 2004.
- Diagnósticos Consolidado, Comité Local-IRG-CICH, del año 2003.

5.1 Agua para Consumo Humano

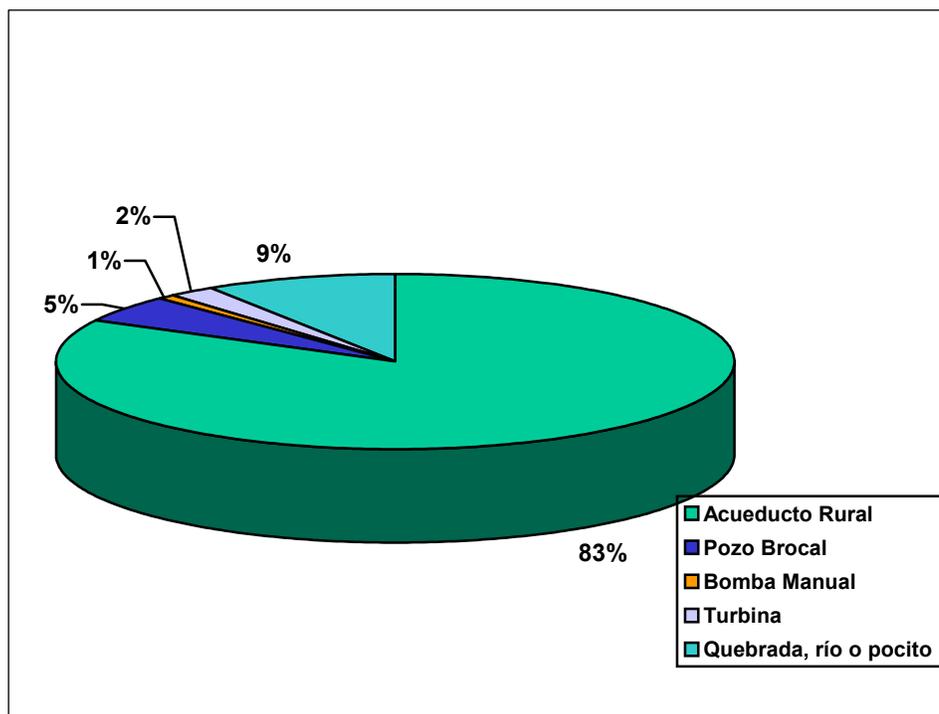
5.1.1 Fuentes de Abastecimiento

La Encuesta de Cobertura de Agua y Saneamiento, aplicada a la totalidad de las viviendas del área de estudio, indica que la principal fuente de abastecimiento de agua para consumo humano son los acueductos rurales (83% de los hogares). Otras fuentes de abastecimiento utilizadas son: los pozos brocales (5%), pozos privados o turbinas (2%) y bombas manuales (1%), utilizadas por varios hogares. Existe un 9% de los hogares que se abastece directamente de ríos, quebradas o pocitos.

El análisis a nivel de subcuenca, indica que el área integrada presenta la mayor proporción de viviendas abastecidas por acueducto rural, con un 97%; seguida por la subcuenca del río Los Hules, con un 87.5%; la subcuenca del río Tinajones, con un 81.3%;y, con sólo un 63.4%, se ubica en último lugar, subcuenca de Caño Quebrado.

La subcuenca de Caño Quebrado, concentra la mayor cantidad de viviendas abastecidas por acueductos privados; la totalidad de las viviendas que utilizan pozos brocales como fuente de abastecimiento; y la mayor proporción de viviendas que utilizan ríos, quebradas y pocitos, como fuente de agua.

Gráfico 12
Fuentes de Abastecimiento de Agua



5.1.2 Acueductos Rurales

Las Normas de Diseño y Construcción de Acueducto Rurales de Panamá (1998) definen el término acueducto rural como el sistema de abastecimiento de agua potable construido para comunidades rurales de 100 a 1500 habitantes, que provee el suministro de agua preferiblemente por medio de conexiones domiciliarias, y por razones económicas, se prescinde de hidrantes para incendios, medidores, sistemas complicados de válvulas de control etc.

Los acueductos rurales constituyen las principales fuentes de abastecimiento de agua para consumo en las subcuencas de los ríos Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada. Los resultados de este estudio, indican la existencia de un total de 21 acueductos rurales. En el mapa de la Figura 6, se indica la ubicación de estos acueducto rurales.

En el Anexo 11 se adjuntan fichas técnicas con información sobre cada uno de los acueductos rurales inspeccionados durante el estudio. En estas fichas, se incluye información sobre: población servida; antecedentes del acueducto; componentes del acueducto; situación actual sobre la operación, mantenimiento y administración del acueducto rural; así como recomendaciones para el mejoramiento de los mismos.

La población total servida por estos acueductos es de 4301 personas, es decir, el 87% de la población de las subcuencas del plan piloto.

Cuadro 43

Fuentes de Abastecimiento, según subcuenca y lugar poblado: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Total de Vivienda (2004) | Fuente de Agua | | | | |
|----------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-----------------|-------------|--------------|-----------|-----------------------|
| | | | | Acueducto Rural | Pozo Brocal | Bomba Manual | Turbina | Quebrada, río, pocito |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 115 | 101 | 2 | 0 | 0 | 12 |
| | | Tinajones Abajo | 22 | 19 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 272 | 244 | 17 | | | 11 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| | Total Subcuenca | | 416 | 364 | 20 | 0 | 1 | 31 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 39 | 37 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | | La Colorada | 144 | 120 | 4 | 0 | 0 | 21 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 8 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Mendoza | El Amargo | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 21 | 12 | 3 | 0 | 1 | 4 |
| | Arosemena | Divisa | 10 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | Total Subcuenca | | 224 | 182 | 9 | 0 | 1 | 32 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 21 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Iturralde | El Iguano | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 18 | 15 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 17 | 11 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| | | Las Yayas Adentro | 18 | 9 | 1 | 0 | 9 | 0 |
| | | Las Yayas Afuera | 43 | 23 | 2 | 9 | 1 | 8 |
| | | Las Zanguengas | 43 | 30 | 6 | 0 | 3 | 4 |
| | | Riecito | 19 | 1 | 6 | 0 | 8 | 4 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 27 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Río Conguito | 28 | 21 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 61 | 36 | 16 | 0 | 0 | 9 |
| | | Cerro La Silla | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | Quebrada Lagarto | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Total Subcuenca | | 306 | 194 | 34 | 9 | 23 | 46 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 50 | 46 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | | Mendoza | 162 | 160 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 25 | 22 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | | Represa o La Laguna | 72 | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Total Subcuenca | | 309 | 300 | 0 | 0 | 3 | 6 |
| Total General | | | 1255 | 1040 | 63 | 9 | 28 | 115 |

a. Fuentes de Agua de los Acueductos Rurales

En el Cuadro 44 se presenta un resumen de los 21 acueductos rurales con el número de beneficiarios, fecha de construcción y tipo de fuentes de agua.

Tal como se indica en los cuadros siguientes, las fuentes de agua subterránea presentan deficiencias en cuanto a la cantidad de agua que abastecen. Estas deficiencias son atribuibles a diversas causas, entre ellas:

- Deficiente ubicación del pozo.
- El agotamiento del pozo.
- Derrumbes o fallas en el forro o estructura de captación del pozo.
- Deficiencias en el sistema de bombeo, por daños en el equipo o por el uso de fuentes de energía de alto costo para la comunidad (motores de combustión interna)
- El uso inadecuado del recurso agua por parte de los usuarios.
- Rendimiento o caudal no adecuado para el tamaño de la población.

Entre los acueductos que han reportado deficiente abastecimiento de las fuentes de agua, se encuentran: Los Hules Abajo, Los Hules Centro, Cerro Cama, Tinajones Arriba, El Zaíno, Las Yayas Afuera, Las Zanguengas, Altos del Jobo y Mendoza.

La experiencia de los acueductos rurales existentes indica que los pozos perforados en estas áreas tienen períodos cortos de producción adecuada; por lo que constantemente, se deben explorar nuevas fuentes de abastecimiento o los acueductos rurales deben funcionar, sectorizando el servicio.

Cuadro 44

Acueductos Rurales en las Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado
y el Área Integrada

| Subcuenca | Corregimiento | Lugar Poblado | Nombre del Acueducto Rural | Construido por | Fecha Inicio de Operación | Beneficiarios | | Tipo de Acueducto | Tipo de Fuente (No. Identificación) |
|---------------|----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|---------------|------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| | | | | | | Personas | Viviendas | | |
| Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | Los Hules Abajo | MINSA/Municipio/Comunidad/Partida Circuital | 1995 | 275 | 69 | Por Bombeo | Pozos profundo (LH-5, LH-6) |
| | | | Los Hules Centro | MINSA/Municipio/Comunidad/Junta Comunal | 2002 | 138 | 32 | Por Bombeo | Pozo profundo (LH-7) |
| | | Cerro Cama | Cerro Cama ²⁰ | MINSA/Comunidad/Junta Comunal/Otras Fuentes | 1971 | 1028 | 242 | Por Bombeo | Pozos profundo (LH-1, LH-2, LH-3, LH-4) Superficial (LH-S1) |
| | | Tinajones Abajo | Las Cañazas ²¹ | MINSA/Comunidad/Junta Comunal | 2004 | 54 | 19 | Por Gravedad | Quebrada (LH-S2) |
| Tinajones | Amador | Tinajones Arriba | Tinajones Arriba ²² | MINSA/Municipio/Comunidad/Junta Comunal | 1997 | 205 | 39 | Por Gravedad | Pozo profundo (T-1) |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | Tinajones Abajo | MINSA/Comunidad/Municipio/Junta Comunal | 1997 | 59 | 12 | Por Bombeo | Pozo profundo (T-2) |
| | Iturrealde | La Colorada | La Colorada ²³ | MINSA/Comunidad/Junta Comunal | 1989 | 560 | 127 | Por Bombeo | Pozos profundo (T3, T-4, T-5) |
| | Arosemena | La Divisa | La Divisa ²⁴ | Junta Comunal/Comunidad | 1999 | 30 | 6 | Por Gravedad | Superficial (T-S1) Pozo profundo (T-6) |
| Caño Quebrado | Iturrealde/Hurtado | El Zaino | El Zaino | MINSA/Comunidad | 1972 | 75 | 21 | Por Bombeo | Pozo profundo (CQ-1) |
| | Herrera | Las Yayas Adentro | Las Yayas Adentro | MINSA/Comunidad/Junta Comunal/FIS-PROINLO | 2000 | 44 | 9 | Por Bombeo | Pozo profundo (CQ-4) |
| Caño Quebrado | Herrera | Las Yayas Afuera | Las Yayas Afuera | Comunidad/Junta Comunal | 1998 | 72 | 23 | Por Bombeo | Pozos profundo (CQ-2, CQ-3) |
| | | Las Zanguengas | Las Zanguengas ²⁵ | Comunidad/Junta Comunal | 1996 | 89 | 30 | Por Bombeo | Pozos profundos (CQ-5, CQ-6) |
| | | Altos de Espavé | Altos de Espavé | Comunidad/Junta Comunal | 2003 | 41 | 16 | Por Bombeo | Pozo profundo (CQ-7) |
| | | Riecito | Altos de La Bandera ²⁶ | MINSA/Comunidad | -- | -- | -- | Por Bombeo | Pozo profundo (CQ-8) |
| | Caño Quebrado Arriba No. 1 | Caño Quebrado Arriba No. 1 | Comunidad/Junta Comunal/FIS | 2002 | 52 | 11 | Por Bombeo | Pozo profundo (CQ-11) | |
| | Mendoza | Río Conguito | Río Conguito | MINSA/Comunidad | 1997 | 83 | 21 | Por Bombeo | Pozo profundo (CQ-12) |

²⁰ Este acueducto rural cuenta con dos fuentes de abastecimiento: 4 pozos perforados y el río Tinajones, el cual es captado a través de un sistema de galería de infiltración.

²¹ Este acueducto rural se abastece de la quebrada Las Cañazas.

²² Este acueducto rural abastece a 2 viviendas del lugar poblado de Cerro Cama y 37 viviendas de Tinajones Arriba.

²³ Este acueducto rural abastece a 120 viviendas del lugar poblado de La Colorada y 7 viviendas de Caño Quebrado Abajo.

²⁴ En construcción.

²⁵ Se están realizando mejoras.

²⁶ En construcción.

| Subcuenca | Corregimiento | Lugar Poblado | Nombre del Acueducto Rural | Construido por | Fecha Inicio de Operación | Beneficiarios | | Tipo de Acueducto | Tipo de Fuente (No. Identificación) |
|----------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------|-------------|-------------------|-----------------------------------------|
| | | | | | | Personas | Viviendas | | |
| | La Represa | Alto del Jobo ²⁷ | Alto del Jobo | MINSA, Comunidad, Junta Comunal | 1999 | 160 | 36 | Por Bombeo | Pozos profundo (CQ-9, CQ-10) |
| Área Integrada | Mendoza | Mendoza ²⁸ | Mendoza | MINSA, Comunidad, Junta Comunal | 1972 | 781 | 187 | Por Bombeo | Pozos profundo (AI-1, AI-2, AI-3) |
| | Mendoza | Quebrada Chico o El Peligro | El Peligro | MINSA, Comunidad, Junta Comunal | 1994 | 176 | 46 | Por Bombeo | Pozo profundo (AI-5, AI-6) |
| | La Represa | Pueblo Nuevo | Pueblo Nuevo | Junta Comunal/Comunidad/Municipio/Otras Fuentes | 1996 | 74 | 22 | Por Bombeo | Pozos profundo (AI-7, AI-8) |
| | La Represa | La Represa | La Represa ²⁹ | Comunidad, Junta Comunal, otras fuentes | 1973 | 305 | 72 | Por Bombeo | Pozo profundo (AI-9) Superficial (Lago) |
| Total | | | 21 | | | 4301 | 1040 | | |

²⁷ Se están realizando mejoras.

²⁸ Este acueducto abastece a 27 viviendas del lugar poblado de Caño Quebrado Abajo (144 personas) y 160 viviendas de Mendoza (637 personas).

²⁹ Se están realizando mejoras.

Cuadro 45

Fuentes de Agua Subterráneas utilizadas por los Acueductos Rurales: (Diagnóstico, 2004)

| No. de Identificación de la Fuente | Lugar Poblado | Ubicación | Rendimiento (gpm) | Profundidad (pies) | Fecha de Construcción | En Operación | | Condiciones de Operación | Riesgo de Contaminación |
|------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------|----|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | Sí | No | | |
| LH-1 | Cerro Cama | Potrero en el Camino de Cerro Cama a Tinajones Arriba – Propiedad de Paula Puga. | 10 | 75 | 1997 | x | | Se agota, reduce caudal en el verano | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. |
| LH-2 | Cerro Cama | Terreno del señor Nato Batista, por el camino que conduce de Cerro Cama a Tinajones Abajo. | 15 | 110 | 1995 | x | | Se agota, reduce caudal en el verano | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. Vulnerable a inundación ubicado en área baja. |
| LH-3 | Cerro Cama | Terreno del señor Nato Batista, por el camino que conduce de Cerro Cama a Tinajones Abajo. | 16 | 90 | 1995 | x | | Se agota, reduce caudal en el verano. | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. Vulnerable a inundación ubicado en área baja. |
| LH-4 | Cerro Cama | Terreno Comunal en el camino que conduce de Cerro Cama a Los Hules Abajo. | 50 | 100 | 2001 | x | | Hay indicios de que pueda tener problemas de agotamiento. | -- |
| LH-5 | Los Hules Abajo | Potero del Señor Fidel Vergara | 20 | 95 | 1994 | x | | Se agota, reduce caudal en el verano. | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. |
| LH.6 | Los Hules Abajo | Terreno Comunal próximo a la Iglesia de los Hules Abajo | 30 | -- | 1998 | x | | Se agota, reduce caudal en el verano. | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. Vulnerable a inundación ubicado en área baja. |
| LH.7 | Los Hules Centro | Terreno de la vivienda del señor Didimo Pérez en Los Hules Centro | 20 | -- | 2002 | x | | Se agota, reduce caudal en el verano. | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. Vulnerable a inundación ubicado en área baja. |
| T-1 | Tinajones Arriba | Terreno comunal frente a la Escuela de Tinajones Arriba | 30 | -- | 1997 | x | | Se agota, reduce caudal en el verano. | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. Vulnerable a inundación ubicado en área baja. |

| No. de Identificación de la Fuente | Lugar Poblado | Ubicación | Rendimiento (gpm) | Profundidad (pies) | Fecha de Construcción | En Operación | | Condiciones de Operación | Riesgo de Contaminación |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------|----|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | Sí | No | | |
| T-2 | Tinajones Abajo o El Cutarro | Potrero ubicado en el camino que conduce a Tinajones Abajo | 30 | 120 | 1997 | x | | Normal | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. |
| T-3 | La Colorada | Orilla de la carretera, en La Colorada | 30 | -- | 1989 | x | | Normal | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. |
| T-4 | La Colorada | Próximo al río Tinajones en La Colorada | 20 | 120 | 1989 | x | | Normal | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. |
| T-5 | La Colorada | Orilla de la carretera principal, en La Colorada | -- | -- | 1989 | | x | Turbina dañada. | -- |
| T-6 | La Divisa | Potrero próximo a la Escuela de La Divisa, en el camino hacia El Cruce de Arosemena | -- | -- | 2003 | | x | -- | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. |
| CQ-1 | El Zaino | Aguas Arriba de la Gallinera en la Entrada hacia el Cruce de Arosemena. | 30 | 120 | 1989 | x | | Se agota. | -- |
| CQ-2 | Las Yayas Afuera | -- | 30 | -- | 2003 | x | | Se agota | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. Vulnerable a inundaciones. |
| CQ-3 | Las Yayas Afuera | -- | 15 | 110 | 1998 | x | | Se agota | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. Vulnerable a inundaciones. |
| CQ-4 | Las Yayas Adentro | -- | 30 | -- | 2000 | x | | Normal | -- |
| CQ-5 | Las Zanguengas | Orilla de la Quebrada Las Yayas, en el camino que va de Las Zanguengas a Las Yayas. | -- | -- | 2003 | | x | No se ha instalado fuente de energía. | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. |

| No. de Identificación de la Fuente | Lugar Poblado | Ubicación | Rendimiento (gpm) | Profundidad (pies) | Fecha de Construcción | En Operación | | Condiciones de Operación | Riesgo de Contaminación |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------|----|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | Sí | No | | |
| CQ-6 | Las Zanguengas | Terreno Comunal, proximo a la Casa Comunal. | 30 | -- | 1998 | x | | Se agota. | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. Vulnerable a inundaciones. |
| CQ-7 | Altos de Espavé | Terreno de la Escuela de Altos de Espavé | -- | -- | 2002 | x | | Normal | Estructura de captación deficiente. |
| CQ-8 | Riecito | Potrero a orilla de la carretera hacia Las Zanguengas (próximo a fina reforetadora) | -- | -- | 2003 | | x | No se ha instalado fuente de energía. | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. |
| CQ-9 | Altos del Jobo | Terreno frente al potrero en donde se ubica el tanque de almacenamiento, y la vivienda del señor Bienvenido Marquez. | 30 | -- | 1999 | x | | Normal | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas. |
| CQ-10 | Altos del Jobo | Terreno comunal, próximo a la casa comunal. | -- | -- | 2003 | | x | No se ha instalado fuente de energía | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. |
| CQ-11 | Caño Quebrado Arriba No. 1 | Terreno de la Familia Castro. | 30 | -- | 2002 | x | | Normal | -- |
| CQ-12 | Río Conguito | Potrero en el camino que conduce de Mendoza a Cerro Cama. | -- | -- | -- | x | | Normal | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. |
| AI-1 | Mendoza | Comunidad de Mendoza | 30 | 130 | 1997 | x | | Se agota, rendimiento insuficiente para abastecer a la comunidad. | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas, vulnerable a inundación. |
| AI-2 | Mendoza | Comunidad de Mendoza | 30 | 130 | 1998 | x | | Se agota, rendimiento insuficiente para abastecer a la comunidad. | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas, vulnerable a inundación. |
| AI-3 | Mendoza | Comunidad de Mendoza | 30 | 130 | 1978 | x | | Se agota, rendimiento insuficiente para abastecer a la comunidad. | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas, vulnerable a inundación. |

| No. de Identificación de la Fuente | Lugar Poblado | Ubicación | Rendimiento (gpm) | Profundidad (pies) | Fecha de Construcción | En Operación | | Condiciones de Operación | Riesgo de Contaminación |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------|----|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | Sí | No | | |
| AI-5 | El Peligro o Quebrada Chico | Parque de la comunidad de El Peligro | 30 | -- | 1994 | x | | Normal | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas, vulnerable a inundación. |
| AI-6 | El Peligro o Quebrada Chico | -- | -- | -- | -- | | x | No se ha instalado fuente de energía | -- |
| AI-7 | Pueblo Nuevo | Terreno al lado de la casa local | -- | -- | 1996 | x | | Normal | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas, vulnerable a inundación. |
| AI-8 | Pueblo Nuevo | Terreno frente al señor Mauricio Vargas. | 35 | -- | -- | x | | Normal | Área de captación deforestada y ocupada por viviendas, vulnerable a inundación. |
| AI-9 | La Represa | Potrero del Señor Dámaso Ortega, a la entrada de La Represa, próximo al tanque de almacenamiento. | 10 | 120 | 1973 | x | | Se agota. Será utilizado como fuente alterna por la comunidad | Área de captación deforestada y ocupada por potrero dedicada a la ganadería extensiva. Evidencias de contaminación microbológica. |

Cuadro 46

Fuentes de Agua Superficiales utilizadas por los Acueductos Rurales: (Diagnóstico, 2004)

| No. de Identificación de la Fuente | Lugar Poblado | Cuerpo de Agua Captado | Condiciones de Operación | Riesgo de Contaminación |
|------------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| LH-S1 | Cerro Cama | Río Tinajones | Es utilizada como fuente alterna por la comunidad en época seca. | Contaminación por actividades de producción porcina y ganadera. |
| LH-S2 | Tinajones Abajo | Qda. Las Cañazas | Caudal captado 24 gpm. | Actividades de ganadería extensiva. |
| T-S1 | La Divisa | Qda sin nombre | Será utilizada como fuente alterna para la Escuela, una vez se ponga en operación el nuevo pozo. Se agota en verano. | Actividades de ganadería extensiva. Abrevadero para ganado |
| CQ-S1 | La Represa | Lago Gatún | Se operará con un sistema de filtración y aplicación de cloro. | Contaminación microbológica por actividades ganaderas y viviendas. |

Con base en la información recopilada en este estudio, se recomienda realizar evaluaciones sobre el rendimiento de los pozos actuales, y realizar exploraciones para la perforación de pozos más profundos en el área, a fin de lograr captar fuentes más seguras. La incertidumbre de realizar perforaciones de pozos sin los estudios mínimos requeridos es alta, así lo demuestran la existencia de pozos perforados que han reducido su rendimiento drásticamente, o que no se pudieron operar, por estar agotados.

Este estudio no incluyó un monitoreo sobre la calidad de las fuentes de agua (superficiales o subterráneas) en operación; no obstante, durante las inspecciones de campo, se observó que existían factores de riesgo de contaminación de las fuentes. Para el caso de las fuentes de agua subterránea se observó, que en la mayoría de los casos estaban sujetas a condiciones de riesgo debido a:

- Inadecuada protección: falta de cerca perimetral o cerca perimetral inadecuada, estructuras de captación deficientes.
- Inexistencia de perímetros de protección en las áreas de captación de las fuentes.
- Áreas de captación deforestadas y ocupadas por viviendas o potreros dedicados a la ganadería extensiva.
- En los pozos ubicados dentro los lugares poblados, existen riesgos de contaminación por inundación. Los pozos son susceptibles debido a que se encuentran ubicados en áreas bajas.

Los Normas de Diseño del MINSA establece que las fuentes más adecuadas para los acueductos rurales la constituyen manantiales que rindan caudal adecuado y que hagan posible la conducción de agua por gravedad. Esta condición es muy poco probable que se cumpla en el área en estudio, debido a que este tipo de fuente no es muy común. De hecho, ninguno de los acueductos analizados cuenta con un manantial como fuente.

Las limitaciones asociadas a la utilización de fuentes de agua subterránea (bajo rendimiento y/o altos costos de operación) ha llevado a que en algunos lugares se capten fuentes de aguas superficiales, tal es el caso de los acueductos de Las Cañazas (Tinajones Abajo), Cerro Cama, La Divisa y La Represa. Estas fuentes han sido consideradas con base a la inexistencia de otras opciones (fuentes más adecuadas) y bajo la premisa de que sólo se requieren tratamientos sencillos para la adecuación de éstas.

Lo cierto es que, al igual, que las fuentes de agua subterránea, las fuentes de agua superficial captadas se encuentran bajo condiciones de riesgo de contaminación no sólo biológica, sino también química. En el caso del acueducto rural de Cerro Cama, la captación del río Tinajones significó la posibilidad de resolver el problema asociado a la insuficiente cantidad de agua para el abastecimiento de su población; sin embargo, la vulnerabilidad de este cuerpo de agua a la contaminación biológica y química generada por actividades de producción avícola y pecuaria ha condicionado su utilidad como fuente de agua para el consumo humano. Otro factor condicionante en este caso, ha sido la utilización de un tecnología de tratamiento no adecuada a la calidad del agua de la fuente (filtración lenta) ya que la turbiedad aumenta a niveles no recomendables en la época lluviosa.

En el caso de los acueductos de Las Cañazas y La Divisa se ha diseñado bajo la premisa de que estas fuentes sólo presentan alteraciones de su calidad bacteriológica (Coliformes totales < 100/100 ml; coliformes fecales < 20/100 ml); encontrándose los parámetros de calidad física, química y radiológica dentro los valores máximo permitidos por la Norma COPANIT 395. Bajo estas condiciones, estas fuentes de agua, sólo necesitan el tratamiento mínimo exigido por el MINSA para todas las fuentes: desinfección.

El acueducto de La Represa representa la cuarta experiencia de captación del Lago Gatún como fuente de abastecimiento para consumo humano. En la región de Panamá Oeste, existen tres acueductos rurales que utilizan el Lago Gatún como fuente: La Lagarterita, Lagartera Grande y La Represa. La planta potabilizadora de Laguna Alta del IDAAN, también capta esta fuente para abastecer a La Chorrera y Arraiján.

Los acueductos de Lagartera Grande y Lagarterita han empleado como etapas de tratamiento la filtración lenta y la desinfección. Aún cuando, los parámetros de calidad del agua del Lago sugieren que en la mayor parte del año éste mantiene niveles de turbiedad dentro de los parámetros de diseño establecidos para filtros lentos de arena (turbiedad < 10 UNT), se tienen periodos durante la época lluviosa, en donde se superan dichos niveles. Adicionalmente, se ha podido comprobar que la utilización de filtros lentos como sistema de tratamiento exige de un fuerte componente de capacitación del personal encargado de la operación del acueducto, a fin de asegurar la operación adecuada de este sistema de tratamiento.

El acueducto de La Represa no incluye un tratamiento convencional, como el que realiza la planta potabilizadora de Laguna Alta; sin embargo, se han considerado, con base en los parámetros de calidad del agua del Lago, dos etapas de tratamiento mínimo: filtración rápida en medio de cerámica y desinfección con cloro. Este acueducto se encuentra en fase de prueba. Durante esta etapa, se ha podido comprobar que existen limitaciones para la captación directa del Lago en acueductos rurales, puesto que el excesivo crecimiento de plantas acuáticas y algas exige de constantes operaciones de limpieza y mantenimiento de la captación, a fin de garantizar la operación óptima de los equipos de bombeo y filtración.

En la actualidad, las fuentes de agua superficial han sido identificadas como alternativas en las propuestas de mejoras de los siguientes acueductos: Acueducto rural de Mendoza (manantial); acueducto rural de Cerro Cama (Lago Gatún; río Tinajones, en el punto de captación actual o en la cabecera del río); Acueducto rural de Las Zanguengas (quebrada El Almendral); y el acueducto rural de La Colorada (cabecera del río Tinajones).

Para todos los casos antes indicados, se requieren de estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental que indiquen que la operación de los mismos pueda ser sostenible por las comunidades usuarias.

b. Condiciones Sanitarias de los Acueductos

En síntesis, las inspecciones realizadas a los acueductos en operación revelan la existencia de debilidades que comprometen la calidad del agua que es entregada a los usuarios. Muchas de estas debilidades están relacionadas con deficiencias en las condiciones sanitarias de las infraestructuras de abastecimiento de agua. Entre las principales deficiencias se encuentran:

- El inadecuado mantenimiento de los componentes del sistema: pozos u otras fuentes de captación, tanques de almacenamientos, líneas de conducción, líneas de distribución y válvulas. Se ha encontrado que en ninguno de los acueductos rurales se realiza un adecuado proceso de desinfección del tanque de almacenamiento y las líneas del sistema. En algunos casos, los sistemas son operados durante periodos prolongados con fugas o daños en las tuberías y accesorios, comprometiendo la calidad del agua.

- Pese a que en la mayoría de los acueductos se determinó la existencia de condiciones de riesgo de contaminación de la fuente; durante, las inspecciones se pudo corroborar que sólo tres acueductos (La Colorada, Mendoza y La Represa) contaban con un sistema de tratamiento mínimo para las fuentes de agua subterránea. Esta situación, es mucho más crítica pues de estos tres acueductos, sólo uno estaba realizando el tratamiento mínimo de desinfección (La Represa). En el caso de los acueductos que utilizan fuentes superficiales, se determinó que sólo dos acueductos (Cerro Cama y La Represa) poseen y operan sistemas de desinfección; los acueductos de Las Cañazas y Divisa no cuentan con este tratamiento.

Lo anterior lleva a concluir que las condiciones sanitarias de estos acueductos son deficientes, siendo que en la mayoría de los casos, los usuarios están consumiendo agua cruda o entubada.

Entre las causas a las que se atribuyen estas deficiencias se encuentran:

- Falta de capacidades del personal encargado del sistema para realizar operaciones adecuada de mantenimiento de los componentes del acueducto (desconocimiento de la tecnología de tratamiento y de las operaciones de mantenimiento).
- Los recursos financieros generados de la operación del acueducto no son suficientes para mantener los costos asociados a la operación del acueducto.
- Deficiencias en la asistencia técnica brindada a los operadores de los acueductos, e inclusive en las inspecciones realizadas durante la construcción de los mismos (especialmente, en los acueductos de reciente construcción, muchos de los cuales carecen de los implementos requeridos para realizar la desinfección).
- El desconocimiento por parte de los encargados del acueducto y de los usuarios de las implicaciones asociadas al consumo de agua no segura.

5.1.3 Niveles de Acceso a Agua Potable

La Organización Mundial de la Salud y el Ministerio de Salud de Panamá, definen el nivel de acceso a agua potable bajo el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Cantidad: la dotación mínima de agua está establecida en un rango de 100 a 120 litros/persona/día, de acuerdo a los reglamentos del Ministerio de Salud.
- Calidad: los parámetros de calidad que se deben cumplir están definidos en el Reglamento Técnico COPANIT 395, vigente en la República de Panamá. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, el requisito de calidad está asociado al cumplimiento de las condiciones mínimas: selección de la fuente de mejor calidad, aplicación del tratamiento mínimo de desinfección y protección adecuada de las fuentes de agua.
- Continuidad: lo cual implica la dotación de agua permanente (24 horas al día, 7 días a la semana); la aplicación del tratamiento de desinfección en forma permanente; y el mantenimiento adecuado de los componentes del sistema de abastecimiento.

Cuadro 47

21 Acueductos de Niveles de Acceso a Agua Potable

| Subcuenca | Corregimiento | Lugar Poblado | Nombre del Acueducto Rural | Acceso a Agua Potable | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------|------------------|----|
| | | | | Cantidad | Calidad | Continuidad | |
| Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | Los Hules Abajo | Verificar | -- | -- | |
| | | | Los Hules Centro | Verificar | -- | -- | |
| | | Cerro Cama | Cerro Cama | -- | -- | -- | |
| Tinajones | Amador | Tinajones Abajo | Las Cañazas | x | -- | x | |
| | | Tinajones Arriba | Tinajones Arriba | Verificar | -- | -- | |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | Tinajones Abajo | x | -- | -- | |
| | Iturrealde | La Colorada | La Colorada | Verificar | -- | x | |
| Caño Quebrado | Arosemena | La Divisa | La Divisa | x | -- | x | |
| | Iturrealde/ Hurtado | El Zaino | El Zaino | x | -- | x | |
| Caño Quebrado | Herrera | Herrera | Las Yayas Adentro | Las Yayas Adentro | x | -- | -- |
| | | Las Yayas Afuera | Las Yayas Afuera | Verificar | -- | -- | |
| | | Las Zanguengas | Las Zanguengas | Verificar | -- | -- | |
| | | Altos de Espavé | Altos de Espavé | x | -- | x | |
| | | Riecito | Altos de La Bandera | No está operando | No está operando | No está operando | |
| Caño Quebrado Arriba No. 1 | Caño Quebrado Arriba No. 1 | x | -- | x | | | |
| Caño Quebrado | Mendoza | Río Conguito | Río Conguito | Verificar | -- | -- | |
| | La Represa | Alto del Jobo | Alto del Jobo | -- | -- | -- | |
| Área Integrada | Mendoza | Mendoza | Mendoza | -- | -- | -- | |
| | Mendoza | Quebrada Chico o El Peligro | El Peligro | x | -- | x | |
| | La Represa | Pueblo Nuevo | Pueblo Nuevo | x | -- | x | |
| | La Represa | La Represa | La Represa | -- | x | -- | |

(x)= si cumple

(--)=no cumple

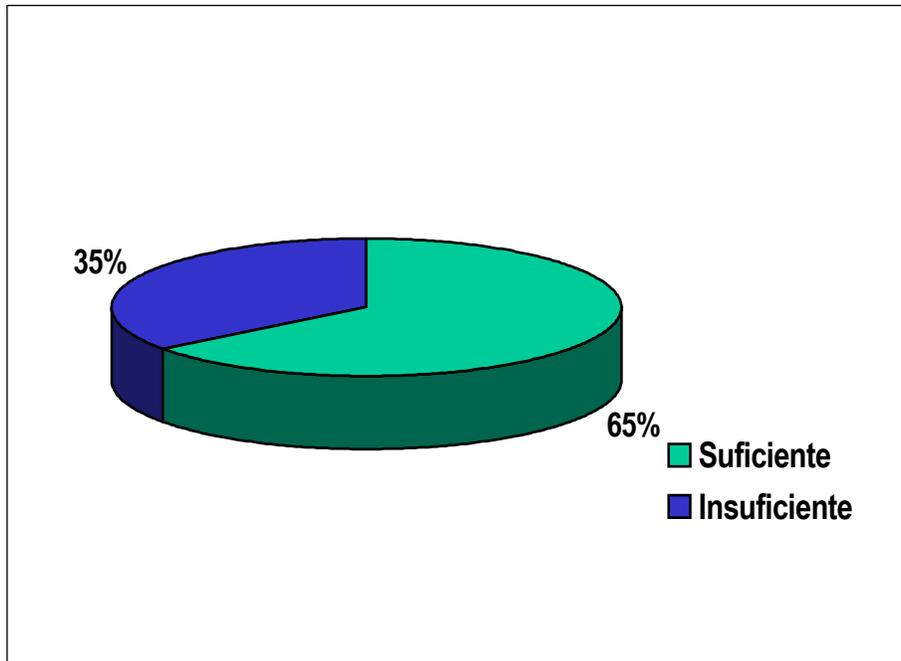
La verificación preliminar del cumplimiento de los requisitos de acceso a agua potable, indica que al momento de la investigación, ninguno de los acueductos rurales brindan a los usuarios el cumplimiento de dichos parámetros. A continuación, detallamos percepciones de los usuarios y resultados de las inspecciones de campo, que sustentan la anterior afirmación.

a. Dotación de Agua

Percepción sobre la Cantidad de Agua que Reciben

Los resultados de las encuestas a los Hogares indican que la mayoría de los usuarios (65%) considera que la cantidad de agua a la que tiene acceso es suficiente para los quehaceres diarios.

Gráfico 13
Percepción sobre la Cantidad del Agua



Este resultado puede estar influenciado por la alta cobertura de servicio de agua que se encuentra en el área de estudio, tal como se indicó anteriormente el 83% de los hogares cuentan con un acceso aceptable a agua para consumo humano. Al analizar los resultados por subcuenca, se observa que en el área integrada y en la subcuenca del río Los Hules, las cuales presentan los mayores niveles de acceso a agua, el 62.5% y 61.76% de la población consideran que la cantidad de agua que reciben es suficiente.

Por otra lado, y en forma un tanto contradictoria, en las áreas en donde existe un menor acceso a agua potable, Caño Quebrado y Tinajones, los entrevistados indicaron en mayor proporción (88.68% y 89.47%, respectivamente) estar satisfechos con la cantidad de agua que reciben. Lo anterior puede ser una evidencia de una reducción progresiva en las expectativas respecto al agua y las cantidades que necesita la población.

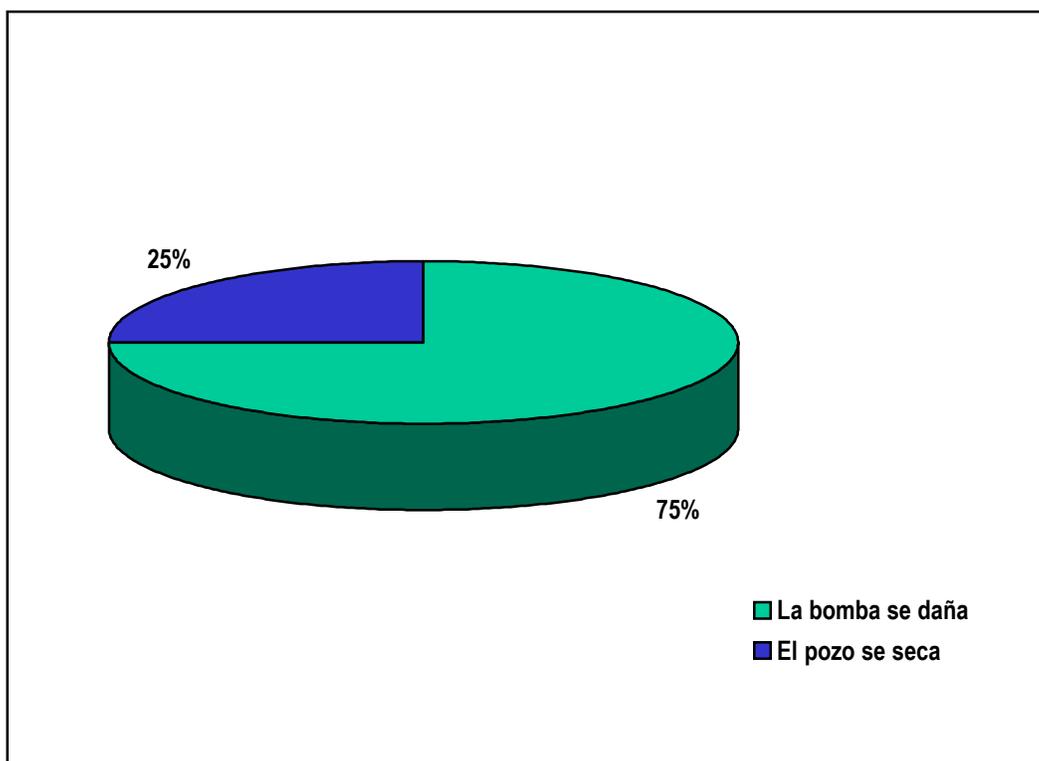
Cuadro 48

Percepción de la Cantidad de Agua, por Subcuenca: Diagnóstico (2004)

| Subcuenca | Cantidad de Agua | |
|----------------|------------------|--------------|
| | Suficiente | Insuficiente |
| Los Hules | 61.76 | 38.24 |
| Tinajones | 89.47 | 10.53 |
| Caño Quebrado | 88.68 | 11.32 |
| Área Integrada | 62.50 | 37.50 |

De quienes consideran que el agua es insuficiente para cubrir sus necesidades, el 75% indicó que la razón está relacionado con los daños que sufre la bomba del acueducto; mientras que el 25% señaló que el agotamiento de los pozos es la razón primordial. Pese a que el agotamiento de los pozos fue identificado como una de las causas de insuficiencia de agua en los hogares, ninguno de los encuestados relacionó la escasez de agua con las condiciones de deforestación que existe en el área.

Gráfico 14
Percepción sobre la Causa de la Insuficiencia



b. Calidad del Agua

Percepción respecto a la Calidad del Agua

La gran mayoría de los entrevistados con acceso a acueducto rural (87%), en las encuestas de los Hogares, considera que el agua que usan en sus hogares es buena para beber.

El 29% de quienes consideran que el agua que reciben es buena para beber, tiene esta percepción por el aspecto que ofrece “porque se ve clarita”; el 28% considera que el agua es buena para beber “porque tienen buen sabor”; un 18% considera que el agua es buena porque no enferma; un 13% considera que el agua es buena “porque la cloran en el tanque”; un 4% considera que el agua es buena porque no tiene sabor a cloro; mientras que un 8% indicó que el agua es buena porque es mejor que el agua que consumían anteriormente, de quebradas, ríos o pocitos.

Gráfico 15
Percepción sobre la Calidad del Agua

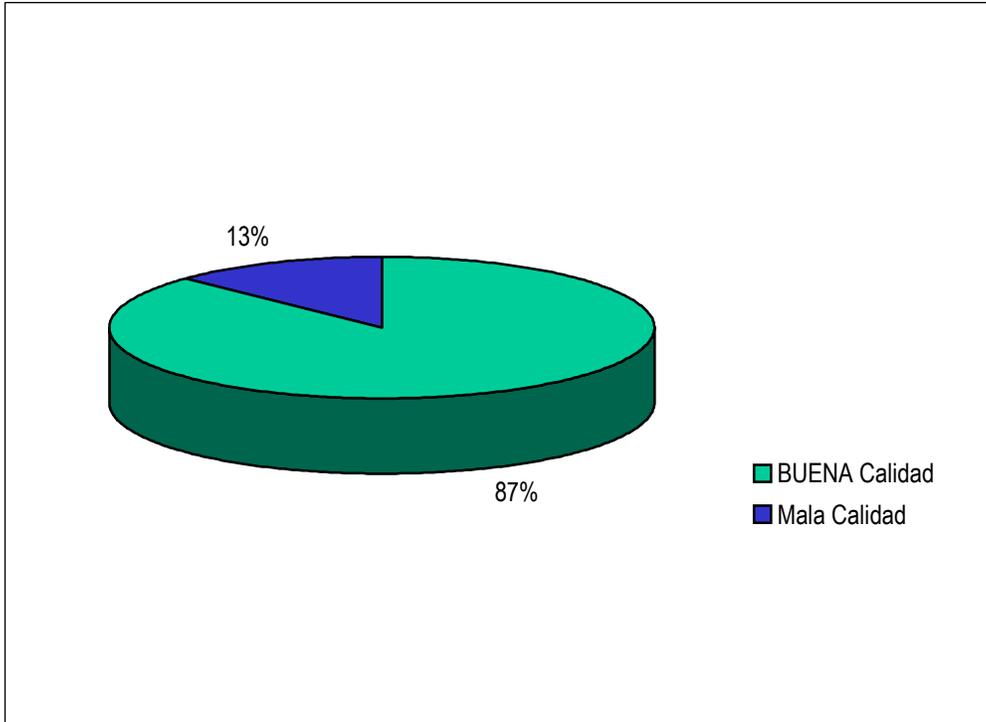
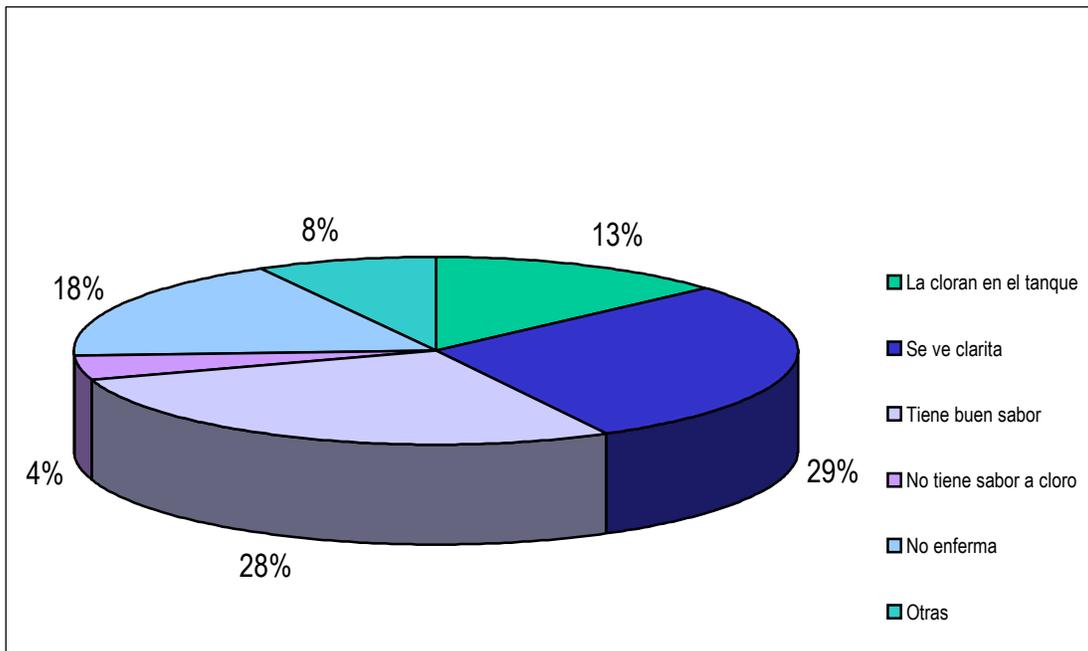
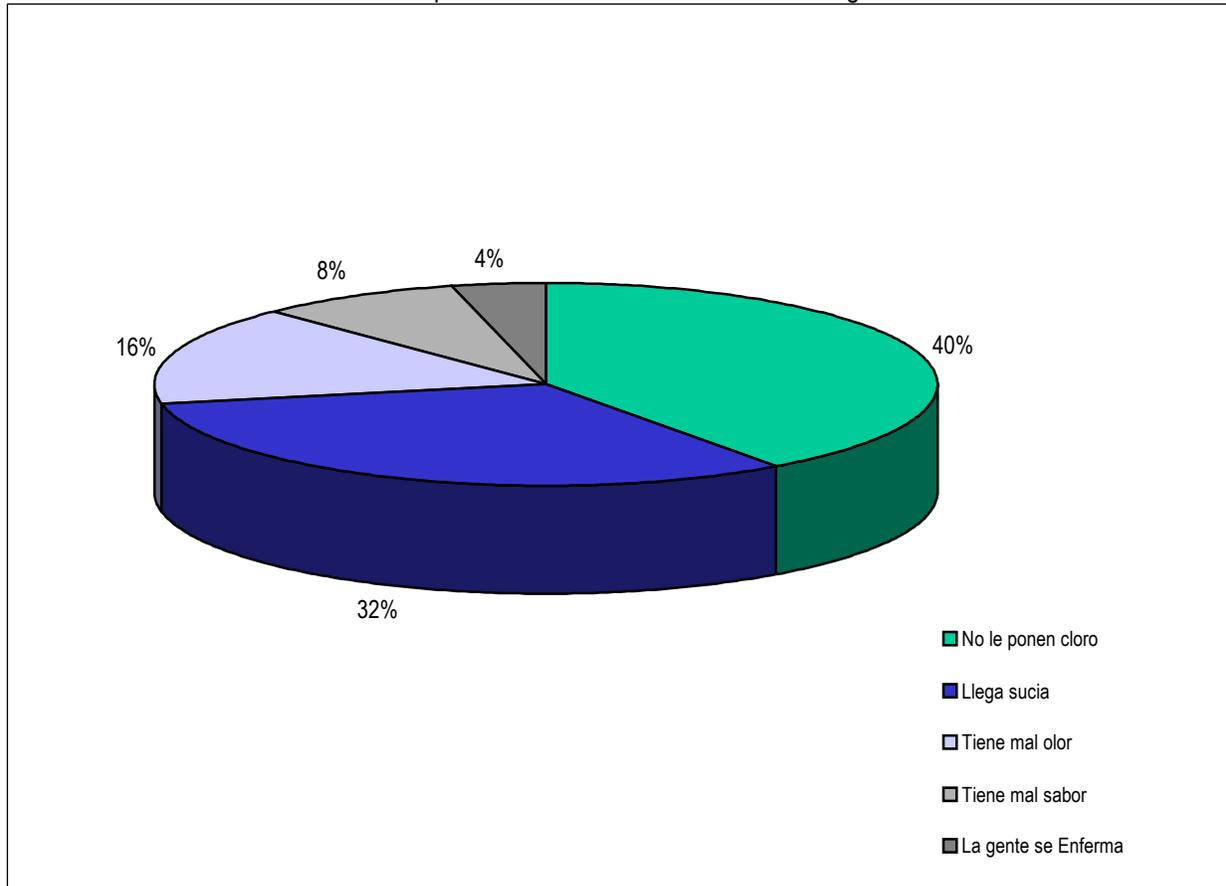


Gráfico16
Percepción-Causas de la Buena Calidad



Quienes consideran que el agua que reciben no es buena para beber, lo creen porque no le pone cloro (49%); llega sucia (32%), tiene mal olor (16%); tiene mal sabor (8%) y la gente se enferma (4%).

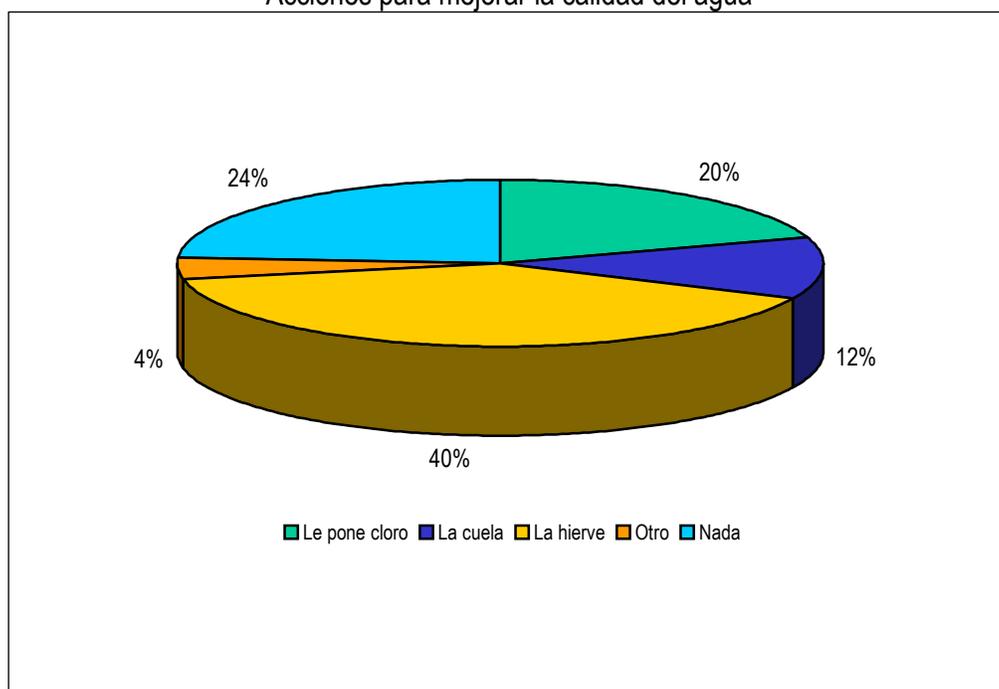
Gráfico 17
Percepción-Causas de la Mala Calidad del Agua



De las 26 personas que consideran que el agua que reciben no es buena para beber (13% de la muestra total de hogares visitados), el 76% dijo hacer algo en su hogar para mejorar la calidad del agua. De estos, el 40% dijo hervir el agua, el 20% le pone cloro, el 12% la cuela, mientras el 4% no supo decir con claridad la acción que realizaba.

De acuerdo a estos resultados, en apenas el 9.5% de los hogares visitados (de una muestra total de 233 hogares), se hace alguna acción para mejorar la calidad el agua que le es abastecida por el acueducto rural. Un 5% de la muestra total la hierve, un 2.5% la hierve; y un 1.5% la cuela.

Gráfico 18
Acciones para mejorar la calidad del agua



Tratamiento Mínimo en los Acueductos.

En muchos de los casos, no se pudo verificar si la fuente cumple con el requisito de dotación mínima por persona por día; debido a que no se pudo determinar con precisión el rendimiento de las mismas.

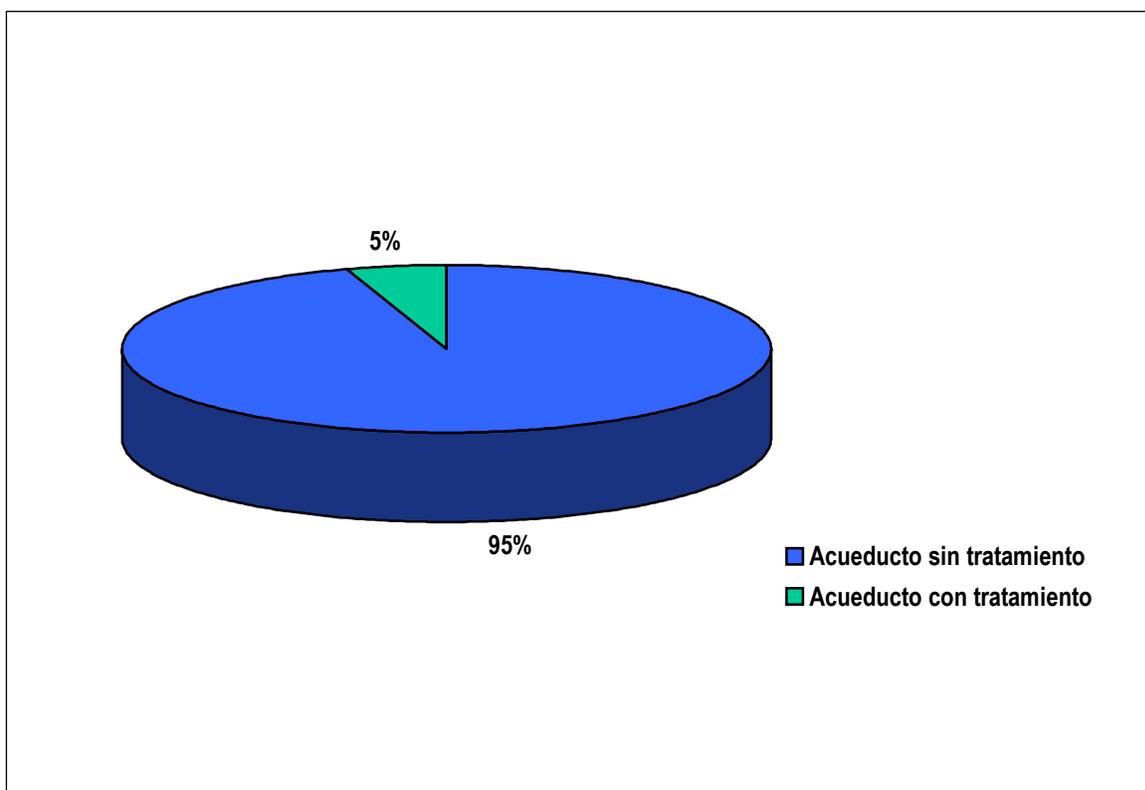
No obstante, se pudo observar que una de las condiciones que más influye en esta situación es el incumplimiento de los requisitos de calidad, debido, principalmente, a la falta de un sistema de tratamiento mínimo (desinfección).

De los 20 acueductos inspeccionados que se encontraban en operación, sólo en un acueducto se verificó la aplicación del cloro (dosificador de cloro por goteo) como tratamiento mínimo (acueducto de La Represa).

c. Continuidad

Las condiciones de continuidad en cuanto a la aplicación de desinfección en forma permanente y mantenimiento adecuado han sido evaluada en anteriores secciones. En lo relativo a las horas de servicio diarios, se puede indicar que, en época lluviosa, el 76% de los hogares servidos recibe agua las 24 horas al día, este porcentaje se reduce a 37.38% en la época seca. Durante la época seca, el 51.75% recibe agua en un período inferior a las 4 horas.

Gráfico 19
Tratamientos en los Acueductos



Cuadro 49

Horas de Servicio Diario: (Diagnóstico, 2004)

| Horas de Servicio Diario | % Invierno | % Verano |
|--------------------------|------------|----------|
| Todo el día | 76 | 37.38 |
| 8 a 12 | 5.74 | 11.17 |
| 4 a 8 | 6.22 | 12.62 |
| 1 a 4 | 11.96 | 35.92 |
| Otro | 0.08 | 2.91 |

Cuadro 50

Días de Servicio a la Semana: (Diagnóstico, 2004)

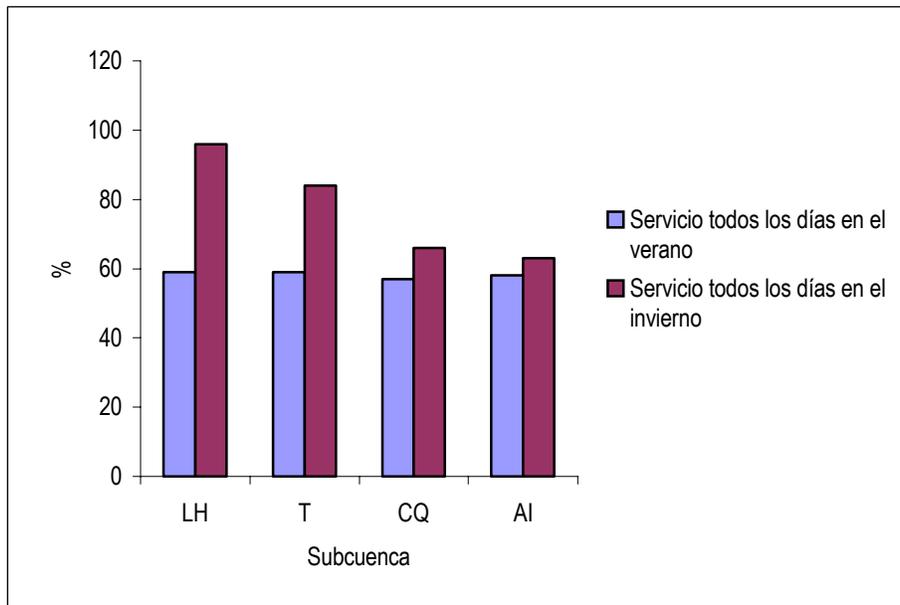
| Frecuencia Semanal | % Invierno | % Verano |
|--------------------|------------|----------|
| Todos los días | 86.67 | 64.93 |
| 3 veces | 8.10 | 18.48 |
| 2 veces | 4.76 | 12.80 |
| 1 vez | 0.48 | 2.84 |
| Otro | | 0.95 |

Con relación a los días de servicio en el semana, se observa que en el invierno el 86.67% de los hogares encuestados recibe agua todos lo días; mientras que en el verano, sólo el 64.93% recibe agua todos los días de la semana; el 18.48% recibe agua 3 veces a la semana; el 12.80% recibe agua dos veces a la semana, el 2.84% recibe agua al menos una vez a la semana.

Al realizar este análisis a nivel de subcuenca se observa que la subcuenca de Caño Quebrado y el área integrada presentan los niveles más bajos de continuidad, en cuanto a días de servicio a la semana.

Gráfico 20

Continuidad del Servicio por Subcuenca, según días de Servicio a la Semana



5.1.4 Gestión de los Acueductos Rurales

a. Aspectos Organizativos

Existen un total de 20 Juntas Administradoras de Acueducto Rural encargada de la operación, mantenimiento y administración de los acueductos rurales. En el caso del acueducto rural de La Divisa, el acueducto actual es operado conjuntamente por el Comité de Salud y la Asociación de Padres de Familia; para el nuevo acueducto de esta localidad, se ha conformado una JAAR. En el caso del acueducto rural de Caño Quebrado Arriba No. 1, existe un Comité de Acueducto que se encarga de la operación del acueducto.

Sólo tres de estas JAAR cuentan con una personería jurídica, que les certifica como organización legalmente constituida.

Cuadro 51

Organizaciones Encargadas de la Operación de los Acueductos Rurales: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento | Lugar Poblado | Nombre del Acueducto Rural | Organización Responsable | Personería Jurídica | |
|----------------|-------------------|----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|----|
| | | | | | Sí | No |
| Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | Los Hules Abajo | JAAR Los Hules Abajo | | x |
| | | | Los Hules Centro | JAAR Los Hules Centro | | x |
| | | Cerro Cama | JAAR Cerro Cama | | x | |
| | | Tinajones Abajo | JAAR Las Cañazas | | x | |
| Tinajones | Amador | Tinajones Arriba | Tinajones Arriba | JAAR Tinajones Arriba | | x |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Limón o El Cutarro | Tinajones Abajo | JAAR Tinajones Abajo | | x |
| | Iturralde | La Colorada | La Colorada | JAAR La Colorada | x | |
| | Arosemena | La Divisa | La Divisa | Comité de Salud/JAAR La Divisa | | x |
| Caño Quebrado | Iturralde/Hurtado | El Zaino | El Zaino | JAAR El Zaino | x | |
| | Herrera | Las Yayas Adentro | Las Yayas Adentro | JAAR Las Yayas Adentro | | x |
| Caño Quebrado | Herrera | Las Yayas Afuera | Las Yayas Afuera | JAAR Las Yayas Afuera | | x |
| | | Las Zanguengas | Las Zanguengas | JAAR Las Zanguengas | | x |
| | | Altos de Espavé | Altos de Espavé | JAAR Altos de Espavé | | x |
| | | Riecito | Altos de La Bandera | JAAR Altos de La Bandera | | x |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | Caño Quebrado Arriba No. 1 | Comité del Acueducto de Caño Quebrado Arriba No. 1 | | x |
| | Mendoza | Río Conguito | Río Conguito | JAAR Río Conguito | | x |
| | La Represa | Alto del Jobo | Alto del Jobo | JAAR Alto del Jobo | | x |
| Área Integrada | Mendoza | Mendoza | Mendoza | JAAR Mendoza | | x |
| | Mendoza | Quebrada Chico o El Peligro | El Peligro | JAAR El Peligro | | x |
| | La Represa | Pueblo Nuevo | Pueblo Nuevo | JAAR Pueblo Nuevo | | x |
| | La Represa | La Represa | La Represa | JAAR La Represa | x | |

En cuanto a la operación de los acueductos rurales, 16 de los 21 acueductos inspeccionados cuentan con un operador del acueducto o persona encargada de la operación del acueducto. De los acueductos que no cuentan con operador, 2 se encuentran en etapa de construcción (La Divisa y Altos de La Bandera), y en los otros dos (Altos de Espavé y Caño Quebrado Arriba No. 1), los usuarios, en forma rotativa, se encargan de la operación y mantenimiento del acueducto.

Con base a la información suministrada por informadores claves, a través de los cuestionarios aplicados y los talleres de diagnóstico se consolidó un análisis de las organizaciones y la gestión de los acueductos rurales, tal como se detalla a continuación.

Cuadro 52

Análisis de la Gestión de los Acueductos: (Diagnóstico, 2004)

| Fortalezas | Debilidades |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mantienen el acueducto en funcionamiento. | La mayoría no se encuentra legalmente constituida. |
| Los miembros de la Asamblea se han reunido para adoptar acuerdos con relación a la cuota del agua, a fin de poder hacer frente a los gastos del acueducto. | Algunos usuarios del acueducto no asumen la responsabilidad de pagar la cuota al día (la morosidad se encuentra entre el 15 y 30% del total de usuarios). |
| Se han realizado trabajos de mantenimiento del acueducto con la colaboración de los usuarios. | Siempre participan las mismas personas. No todos los miembros de las JD, se encuentran activos. |
| Se realizan reuniones periódicas para realizar acuerdos sobre las cuotas de agua o para escoger la Junta Directiva | Muchos usuarios no participan de estas reuniones, especialmente, porque no quieren asumir la responsabilidad de un cargo en la Junta Directiva. |
| La JAAR ha coordinado con autoridades (representante, municipio y MINSA) para obtener los recursos para mejorar el acueducto cuando lo han requerido. | Los fondos que recogen a través de la cuotas no son suficientes, por lo que en muchas ocasiones se demoran para hacer reparaciones en el tanque o en las tuberías. |
| Cuentan con un operador del acueducto, con varios años de experiencia en el manejo del acueducto | Existen problemas de comunicación cuando se quiere hacer cumplir los acuerdos, especialmente, cuando se realizan cortes de agua. |
| En algunos casos, el trabajo que realiza la J.D. y el operador está basado en orientaciones que se le dieron al inicio sobre la operación del acueducto y las funciones de la JAAR | Los miembros de la J.D y el operador no se han capacitado con frecuencia. |
| Mantienen registros no formales de los egresos e ingresos del acueducto. | Carecen de sistemas formales de contabilidad de los recursos del acueducto. |

b. Aspectos Financieros

Ingresos

El análisis de las Encuestas a los Informadores Claves (miembros de organizaciones encargadas de la operación y administración de acueductos rurales) indica que la principal fuente de ingresos de los acueductos rurales son las cuotas que se cobran a los usuarios por el servicio de agua. En algunas localidades, también, se realizan actividades a nivel local para gestionar fondos (43% de los acueductos).

En la mayoría de los casos, las cuotas han sido establecidas y modificadas conforme a la experiencia que se ha obtenido en la operación del acueducto. Esto indica, que no se han realizado determinaciones de cuotas con base al análisis de los costos de operación y mantenimiento del acueducto. En el caso del

acueducto nuevo de La Represa, se realizó un ejercicio destinado a establecer una estructura de cuotas, basada en el análisis de los costos de operación del acueducto.

En cuanto a la percepción de los usuarios, sobre las cuotas por servicio de agua, la encuesta a los hogares, indica que el 76.35% de los entrevistados considera que la cuota es adecuada, el 19.7% considera que la cuota es demasiado alta; mientras que el 3.95% considera que la cuota es baja.

Además de las cuotas por servicio de agua potable, la mayoría de los acueductos han establecido cuotas por instalaciones nuevas, por reinstalación; además, de cargos por morosidad en el pago de la cuota. En algunos acueductos, se han establecido cuotas diferenciadas, atendiendo al tipo de usuario: familia, familia de escasos recursos, familia con vivienda con tanque séptico, negocios mayores, negocios menores. En las Fichas Técnicas de los Acueductos, se muestra el detalle de los cargos por el servicio de agua para cada caso específico.

En el caso de las cuotas por instalación, estas varían de B/. 20.00 hasta B/. 100.00. Estas cuotas son estimadas en función del aporte realizado por los usuarios que participaron en la construcción del acueducto. En algunos casos, existen cuotas diferenciadas para personas que son oriundas de la localidad y para aquellas que son foráneas. Los encargados de la administración de los acueductos, en muchos casos, manifestaron que estas cuotas son simbólicas en comparación con el esfuerzo que se ha realizado a nivel comunitario para mantener los acueductos en funcionamiento.

Los niveles de morosidad en el pago por el servicio de agua varían entre el 15% y 30%.

Costos de Operación y mantenimiento

Los costos recurrentes de operación y mantenimiento son cubiertos por los ingresos generados a partir de las cuotas pagadas por los usuarios. La mayor parte de los costos están asociados a la operación del acueducto, siendo muy limitada la cantidad de recurso destinado al mantenimiento.

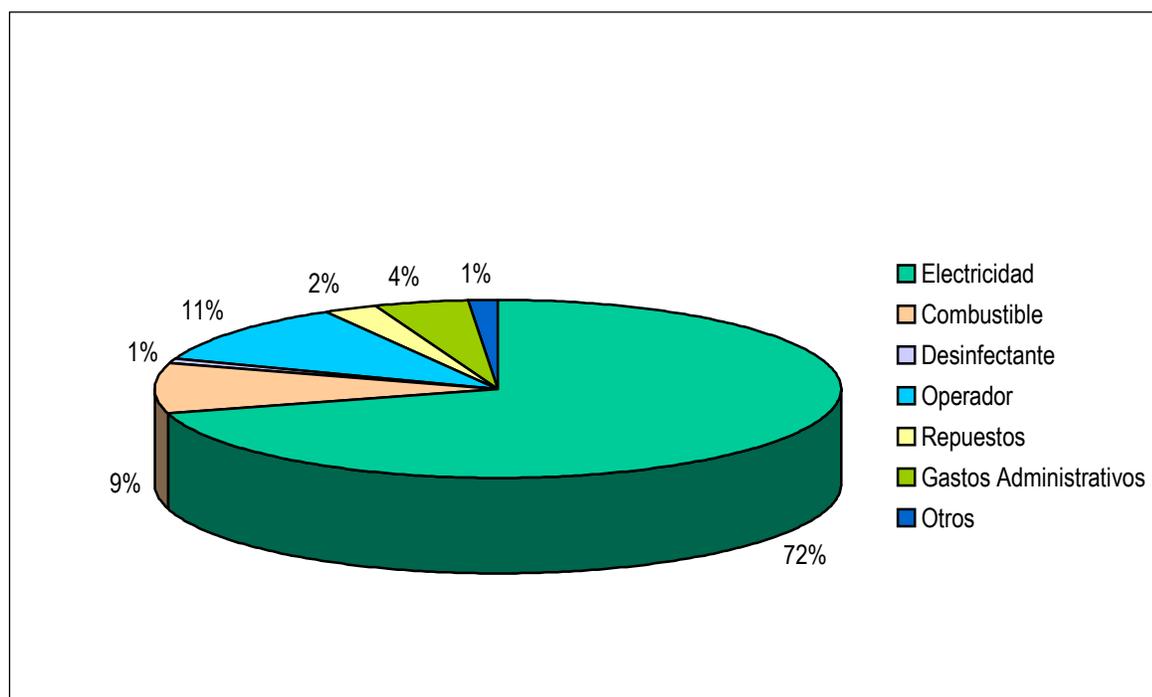
El 81% de los costos de operación y mantenimiento están asociados al pago de electricidad y/o la compra de combustible para el funcionamiento del equipo de bombeo, el 11% de los costos está destinado al pago de los servicios del operador del acueducto; el 4% se destina a gastos administrativos; mientras que sólo un 2% es destinado a la compra de repuestos; y un 1% a la compra de desinfectantes.

De los resultados anteriores, se puede concluir que en los acueductos se realiza muy poco mantenimiento preventivo, puesto que en la mayoría de los casos, los daños mayores de los equipos son atendidos en la medida en que ocurren. Para estos casos, los usuarios del acueducto recurren a fuentes externas de apoyo, como los representantes de corregimiento; o, en una mayor proporción, realizan actividades para la gestión de los fondos requeridos.

Relación Ingresos/Egresos

El análisis de la información suministrada por informadores claves en cuanto a la relación ingresos/egresos indica que en el 53% de los acueductos, los egresos superan a los ingresos anuales. En las Fichas Técnicas de los acueductos, se presenta el análisis para cada caso específico.

Gráfico 21
Distribución de los Costos de Operación



5.1.5 Acciones para el Mejoramiento de los Acueductos

En algunos de los acueducto analizados, se están realizando trabajos mejoramiento y/o ampliación , tal como se detalla a continuación.

Cuadro 53

Proyectos de Construcción y/o Mejoras de Acueductos

| Subcuenca | Lugar Poblado Beneficiarios | Proyecto | Descripción |
|-----------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tinajones | La Divisa, El Cruce de Arosemena, El Amargo | Mejoramiento del Acueducto Rural de La Divisa | Desde el 2001, la Junta comunal de Arosemena y la comunidad, con el apoyo financiero del FIS-PROINLO, están realizando mejoras en el acueducto rural de La Divisa consistentes en: la captación de una nueva fuente (pozo perforado en el 2003), construcción de un tanque de almacenamiento, instalación de líneas de aducción y conducción y la ampliación de la red de distribución a viviendas no conectadas en los lugares poblados de La Divisa (4), El Amargo (2) y El Cruce de Arosemena (20). La puesta en marcha del nuevo sistema contempla que las viviendas de La Divisa, conectadas al sistema actual, serán también abastecidas por el nuevo sistema. El nuevo sistema se pondrá en marcha una vez se realice la conexión del sistema eléctrico del nuevo pozo a la red de distribución eléctrica y se culmine la instalación de las tuberías de distribución y conexiones domiciliarias. |

| Subcuenca | Lugar Poblado Beneficiarios | Proyecto | Descripción |
|----------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Caño Quebrado | Las Zanguengas | Mejoramiento del Acueducto Rural de Las Zanguengas | La comunidad y la Junta Comunal de Herrera han realizado mejoras al acueducto rural, entre las que se incluyen la captación de una nueva fuente de abastecimiento (pozo perforando a inicios del 2003) y la ampliación de la capacidad de almacenamiento. Las nuevas estructuras construidas no se encuentran en funcionamiento, pues no se ha concretado la conexión del sistema eléctrico del nuevo pozo a la red de distribución eléctrica. |
| | Riecito, Las Zanguengas, Las Yayas Afuera | Construcción del Acueducto Rural de Altos de La Bandera | Este acueducto no ha iniciado su operación, debido a problemas de ruptura en la línea de conducción (posiblemente relacionados con deficiencias en la instalación de las tuberías), además. Este acueducto abastecerá a un estimado de 24 viviendas: 10 viviendas conectadas en Las Yayas Afuera; 13 conexiones en Las Zanguengas (muchas de estas nuevas conexiones son viviendas en construcción) y 1 vivienda conectada en Riecito. Se desconoce el potencial del nuevo pozo perforado para abastecer a los usuarios en forma continua. |
| | Alto del Jobo | Mejoramiento del Acueducto Rural de Altos del Jobo | La comunidad, el MINSA y la Junta Comunal a inicios del 2003, efectuaron mejoras al sistema, consistentes en la captación de una nueva fuente de abastecimiento (pozo perforado a inicio del 2003). Esta nueva fuente no se ha puesto a funcionar debido a las limitaciones que tienen la comunidad al no tener un sistema de distribución eléctrica, o una fuente de energía menos costosa que la utilizada actualmente (motor de combustión interno). Tampoco, se ha conectado la línea de aducción del pozo al tanque de almacenamiento existente. Este tanque puede tener una capacidad de almacenamiento inferior a la requerida por la población abastecida; adicionalmente. |
| Área Integrada | La Represa | Mejoramiento del Acueducto Rural de La Represa | A partir de abril del 2003, la comunidad con la colaboración de la Junta Comunal y las ONG's FAS Panamá y CEDEM han iniciado mejoras del acueducto consistente en la captación de una nueva fuente de abastecimiento, el Lago Gatún a fin de satisfacer la demanda insatisfecha de la población (actualmente, la población recibe agua dos veces a la semana, durante dos horas cada día). En esta nueva ampliación, se contempla continuar utilizando la fuente del pozo como un sistema alterno. |

5.2 Saneamiento

El análisis de las condiciones de saneamiento, incluye la determinación de las principales características de las condiciones de disposición de excretas, aguas jabonosas y residuos sólidos a nivel de los hogares. También, se realiza el análisis de estas condiciones de saneamiento para la escuelas del área.

5.2.1 Disposición de Excretas

Cuando se definieron las características de los hogares, se indicó que la principal forma de disposición de las excretas en el área de estudio, eran los sistemas in situ.

El análisis de las encuestas de cobertura de agua y saneamiento indica que 1054 viviendas (84%) utilizan letrinas como sistema para la disposición de excretas; 87 viviendas tienen tanque séptico (6.9%); 15 viviendas utilizan tanque séptico y letrina (1.2 %); mientras que 99 viviendas (7.9%) carecen de algún tipo de sistema para la disposición in situ de las excretas.

De los resultados anteriores, se deriva que existen un total de 1069 letrinas en el área de estudio y 102 tanques sépticos.

Cuadro 54

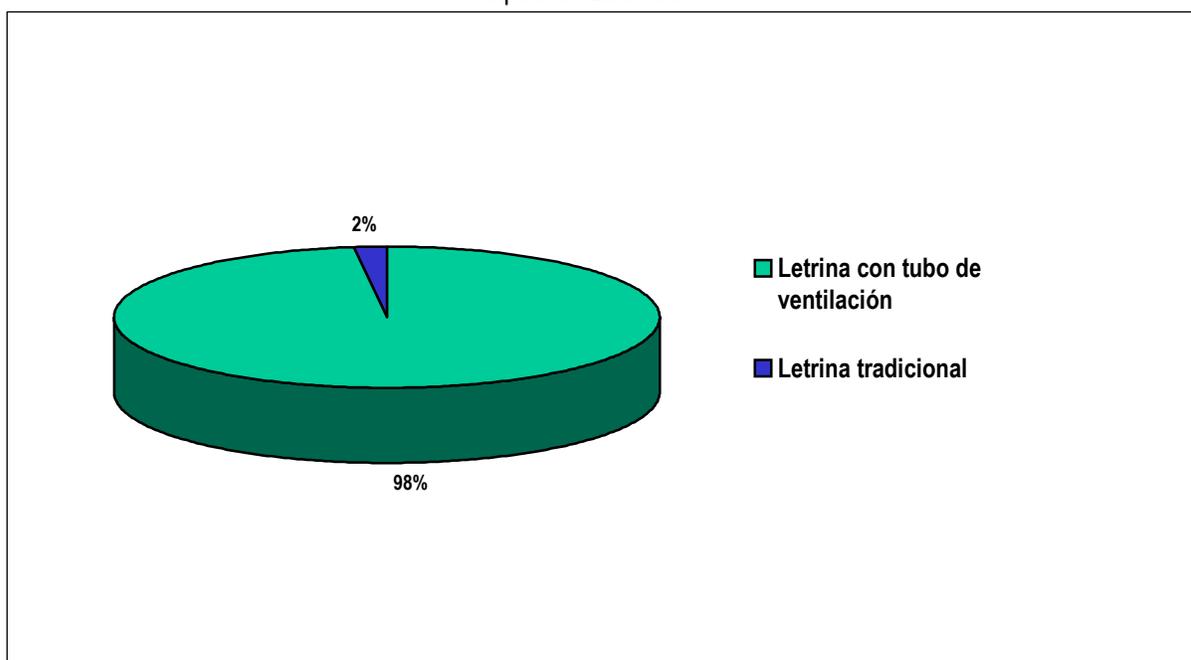
Sistemas de Disposición de Excretas "in situ", según Lugar Poblado y Subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Disposición de Excretas | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|------------------|
| | | | Tanque séptico | Tanque séptico y Letrina | Letrina | No tiene Letrina |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 3 | 0 | 94 | 18 |
| | | Tinajones Abajo | 1 | 0 | 19 | 2 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 21 | 6 | 236 | 9 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 0 | 0 | 6 | 1 |
| | Total Subcuenca | | | 25 | 6 | 355 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 0 | 0 | 35 | 4 |
| | | La Colorada | 11 | 1 | 116 | 16 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 2 | 1 | 4 | 1 |
| | | El Amargo | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 1 | 0 | 20 | 0 |
| | Arosemena | Divisa | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | Total Subcuenca | | | 14 | 2 | 187 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 2 | 0 | 19 | 0 |
| | Iturralde | El Iguano | 0 | 0 | 8 | 0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 2 | 0 | 15 | 1 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 1 | 0 | 13 | 3 |
| | | Las Yayas Adentro | 0 | 0 | 17 | 1 |
| | | Las Yayas Afuera | 4 | 0 | 35 | 4 |
| | | Las Zanguengas | 3 | 0 | 38 | 2 |
| | | Riecito | 2 | 0 | 17 | 0 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 1 | 0 | 23 | 3 |
| | | Río Conguito | 5 | 0 | 23 | 0 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 1 | 0 | 59 | 1 |
| | | Cerro La Silla | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | Quebrada Lagarto | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Total Subcuenca | | | 21 | 0 | 269 | 16 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 5 | 1 | 42 | 2 |
| | | Mendoza | 7 | 4 | 143 | 8 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 3 | 1 | 15 | 6 |
| | | Represa o La Laguna | 12 | 1 | 43 | 16 |
| | Total Subcuenca | | | 27 | 7 | 243 |
| Total General | | | 87 | 15 | 1054 | 99 |

a. Letrinas

La letrina predominante en el área de estudio es la letrina tipo tradicional, sin ventilación. De las letrinas existentes el 98% son letrinas tradicionales; mientras que el 2% son letrinas con tubo de ventilación.

Gráfico 22
Tipos de Letrinas



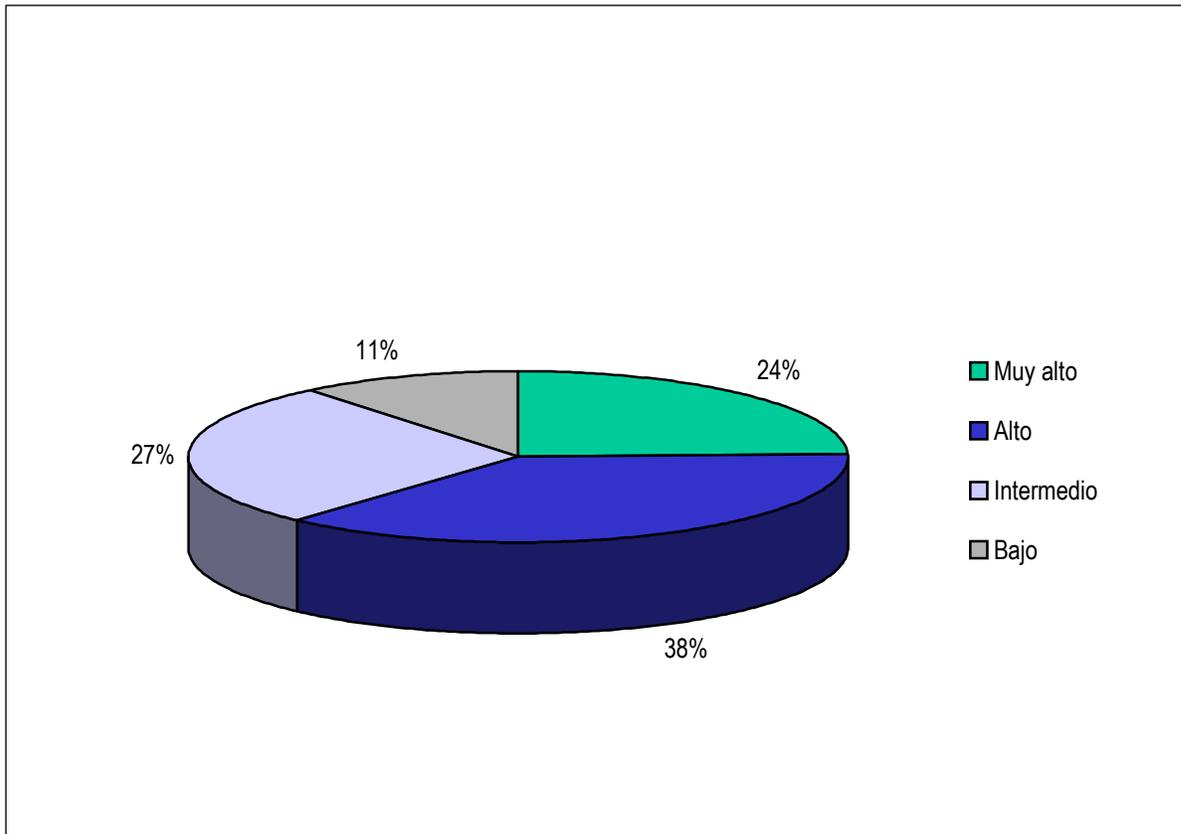
Condiciones Sanitarias de las Letrinas

Las condiciones sanitarias de las letrinas fueron evaluados tomando en consideración el riesgo de contaminación que representaban tanto para el ambiente, como para la salud humana. Se evaluaron 16 características de las letrinas relacionadas con: las condiciones de la estructura de la letrina, la ubicación de la letrina, evidencias de uso de la letrina, mantenimiento y aseo de la letrina, capacidad de uso de la letrina.

Este análisis se aplicó a las 233 viviendas visitadas durante la aplicación de las Encuestas a los hogares. De la muestra total, el 83.6% tenían letrinas (195 viviendas); el 12.9% tenían servicios higiénicos o inodoros; mientras que un 3.43% no tenían un sistema de disposición "in situ".

De las viviendas que tenían letrinas, se encontró que el 38% tenía un riesgo de contaminación alto, un 24% tenía un riesgo de contaminación muy alto; un 27% tenía un riesgo de contaminación intermedio y un 11% tenía un riesgo de contaminación bajo.

Gráfico 23
Riesgos de Contaminación de las Letrinas



Cuadro 55
Proporción de letrinas según riesgo de contaminación, por subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Riesgo de Contaminación | | | |
|----------------|-------------------------|---------|------------|---------|
| | Muy Alto | Alto | Intermedio | Bajo |
| Área Integrada | 19.64% | 28.57% | 21.05% | 12.00% |
| Caño Quebrado | 35.71% | 31.17% | 26.32% | 12.00% |
| Los Hules | 26.79% | 24.68% | 31.58% | 52.00% |
| Tinajones | 17.86% | 15.58% | 21.05% | 24.00% |
| Total general | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

Cuadro 56

Prevalencia de las Condiciones de Riesgo: (Diagnóstico, 2004)

| Condición de riesgo | % del Total de Letrinas |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Letrina dañada o destruida, losa dañada, falta losa | 87.0 |
| Losa dañada rajada o rota | 87.0 |
| Falta loza | 85.6 |
| Huellas de excremento en la losa | 65.6 |
| Moscas en el interior | 74.4 |
| Hueco lleno de excremento o agua | 70.7 |
| Letrina oscura o dificultades para cerrar puerta | 65.6 |
| Olor fuerte en el interior de la letrina | 65.6 |
| Letrina ubicada a menos de 25 metros de una fuente de agua | 64.2 |
| Letrina ubicada a menos de 5 metro de la vivienda | 55.3 |
| Letrina no brinda privacidad | 54.4 |
| Falta de papel higiénico | 36.7 |
| Falta de jabón o agua cerca de la letrina | 21.4 |
| No hay evidencia de uso de la letrina | 17.2 |
| No existe un lugar para lavarse las manos cerca de la letrina | 13.5 |

Las tres primeras condiciones de riesgo encontradas en las letrinas están relacionadas con las condiciones de la superestructura de la letrina (caseta y losa); de la cuarta a la quinta condición de riesgo de la letrina está relacionada con el diseño de la letrina; mientras que la sexta y séptima condición de riesgo están relacionadas con la ubicación de la letrina.

Edad de Las Letrinas

De acuerdo a información suministrada por la encuesta a los hogares, en el 54.46% de los hogares las letrinas tienen más de 5 años de uso; en el 26.29% de las letrinas tiene entre 2 y 5 años; en el 5.63% de las letrinas tiene entre 1 y 6 años de uso; y sólo en el 3.29% de los hogares las letrinas tienen menos de 6 meses.

Uso y Mantenimiento de las letrinas

Con relación al número de familias que usan la letrinas, el 93.42% de los hogares encuestados indicó que la letrina es de uso exclusivo de su vivienda; el 6.58% indicó que la letrina es compartida con otras familias.

En los hogares que tienen letrina, el 81.6% señaló que todos los miembros de la familia usan la letrina; un 17.9% indicó que sólo la usan los miembros de la familia mayores de 5 años; y sólo un 0.5% manifestó que la letrina es usada por los miembros que tienen más de 3 años.

La frecuencia de limpieza de la letrina es inferior a dos veces por semana en la mayoría de los hogares. El 31.8% de las personas encuestadas manifestó que la letrina de su vivienda se limpia una vez a la semana; el 23.4% indicó que la letrina se limpia 2 veces por semana; un 21.9% señaló que la limpieza se realiza diariamente; un 19.8% manifestó limpiar la letrina 3 veces por semana; y sólo un 1.6% manifestó limpiar la letrina menos de una vez a la semana.

Durante los talleres de diagnóstico autodiagnósticos, en grupos focales la gente compartió los mecanismos utilizados para la limpieza de las letrinas. Sin distinciones del sexo y edad, se manifestó que algunos usaban cal al hueco porque es más económico, otros echaban Kerosene o diesel y otros fumigaban con “malation” para las cucarachas, otros usaban “Kangarù” para limpiar alrededor del hueco, usan agua, cloro, jabón en polvo y Kerosene.

En lo relativo a los costos de mantenimiento de la letrina, la investigación indicó que el 68.75% de las personas en cuyas viviendas existe una letrina, desconocen el costo de mantenimiento de la misma. De los que respondieron la pregunta, el 31.7% indicó gastar hasta B/.20.00 al año para darle mantenimiento a las letrinas; el 33.3% indicó gastar más de B/.20.00 y hasta B/.40.00; el 16.6% indicó gastar más de B/.40.00 y hasta B/.60.00; un 8.3% manifestó gastar más de B/.60.00 y hasta B/.80.00; un 6.7% indicó invertir entre B/.80.00 y B/.100.00; y el restante 3.3% indicó tener costos de mantenimiento por encima de los B/.100.00.

Necesidades de Mejoramiento de las Letrinas

La aplicación de las encuestas de cobertura de agua y saneamiento, permitió identificar las viviendas en los lugares poblados que necesitarían el mejoramiento o la construcción de una nueva letrina. A continuación se presenta los resultados consolidados por lugar poblado y subcuena.

Cuadro 57

Necesidad de Letrinas, según Lugar Poblado y Subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| | | | Necesidad de Letrinas | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|-----------------------|------------|------------|
| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Total | Nuevas | Mejorar |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 83 | 18 | 65 |
| | | Tinajones Abajo | 11 | 2 | 9 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 123 | 9 | 114 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 1 | 1 | 0 |
| | Total Subcuenca | | | 218 | 30 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 21 | 4 | 17 |
| | | La Colorada | 76 | 16 | 60 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 1 | 1 | 0 |
| | | El Amargo | 0 | 0 | 0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 15 | 0 | 15 |
| | Arosemena | Divisa | 4 | 0 | 4 |
| Total Subcuenca | | | 117 | 21 | 96 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 15 | 0 | 15 |
| | Iturralde | El Iguano | 0 | 0 | 0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 3 | 1 | 2 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 7 | 3 | 4 |
| | | Las Yayas Adentro | 11 | 1 | 10 |
| | | Las Yayas Afuera | 10 | 4 | 6 |
| | | Las Zanguengas | 23 | 2 | 21 |
| | Mendoza | Riecito | 3 | 0 | 3 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 7 | 3 | 4 |
| | | Río Conguito | 5 | 0 | 5 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 30 | 1 | 29 |
| Cerro La Silla | | 1 | 1 | 0 | |
| | Quebrada Lagarto | 2 | 0 | 2 | |
| Total Subcuenca | | | 117 | 16 | 101 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 21 | 2 | 19 |
| | | Mendoza | 22 | 8 | 14 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 10 | 6 | 4 |
| | | Represa o La Laguna | 51 | 16 | 35 |
| | Total Subcuenca | | | 104 | 32 |
| Total General | | | 556 | 99 | 457 |

b. Tanques Sépticos

Tal como se indicó anteriormente, la encuesta de cobertura de agua y saneamiento indicó la existencia de 102 tanques sépticos en las subcuencas estudiadas. Durante la aplicación de las encuestas a los hogares, se evaluaron un total de 15 tanques sépticos, encontrándose la información que a continuación se detalla.

La totalidad de los tanques sépticos evaluados son tanques individuales, es decir, que son utilizados por una sola vivienda. Con relación al número de inodoros conectados al tanque séptico, se encontró que en el 93.3% (14 viviendas) de los casos, sólo se encontraba un inodoro o servicio higiénico conectado; mientras que sólo una vivienda tenía 4 inodoros conectados. De acuerdo a la encuesta de los hogares, estos inodoros son utilizados por un promedio de 3.3 personas.

El tratamiento que reciben las aguas residuales después del tanque séptico, se complementa con un filtro de grava y un pozo ciego en 7 de los tanques sépticos inspeccionados; en 6 casos se encontró sólo el pozo ciego; y en 2 casos no se encontró ningún otro mecanismo de tratamiento.

En cuanto a las condiciones sanitarias e higiénicas de los tanques sépticos se encontraron las condiciones descritas en el Cuadro 58, para los tanques evaluados

Cuadro 58

Condiciones Sanitarias e Higiénicas de los Tanques Sépticos Evaluados

| Condición | Sí | No |
|-------------------------------------|----|----|
| El tanque séptico está bien ubicado | 14 | 1 |
| El tanque séptico está desbordado | 4 | 11 |
| Hay emisiones de malos olores | 4 | 11 |

De acuerdo a la información suministrada por los entrevistados durante la encuesta a los hogares, 9 de los tanques sépticos evaluados tenían un período de uso superior a los 5 años, mientras que otros 2 tenían períodos de uso entre 2 y 5 años; otros 6 entrevistados no especificaron los años de uso de su tanque séptico. En lo relativo al mantenimiento, se indicó que solo 2 de los 15 tanques evaluados han sido limpiados o vaciados (remoción de lodos acumulados); mientras que los restantes 13 tanques sépticos, no han sido limpiados, ni vaciados.

Con relación, a la frecuencia con que se han desbordado los tanques sépticos, se indicó que 2 de los tanques sépticos evaluados se han desbordado al menos una vez, mientras que los restantes 13 tanques sépticos no se han desbordado.

c. Costos de los Sistemas in situ

En los hogares que tenían algún tipo de sistema de disposición in situ de las excretas, el 82.73% de los entrevistados indicó que los recursos (materiales y mano de obra) para la construcción de su letrina y/o tanque séptico eran propios; otro 15.45% señaló que los recursos eran donados; y sólo un 1.82% respondió que los recursos utilizados eran prestados.

Con relación a los costos de construcción de la letrina, el 67.7% de los entrevistados con letrinas en sus viviendas no respondió la pregunta relacionada con el costos asociados a la construcción de su letrina. Entre quienes respondieron esta pregunta, se determinó un costo medio de B/ 31.00 por letrina, con una inversión máxima de B/. 300.00 y una inversión mínima de B/. 5.00.

En lo relativo a los costos de construcción de los tanques sépticos, sólo cinco de los entrevistados con tanque séptico en su vivienda, indicaron el costo de construcción del tanque séptico. El costo medio indicado es de B/. 1200.00, con costos máximos de B/. 2050.00 y costos mínimos de B/. 75.00.

En cuanto, a la disponibilidad de los encuestados para realizar el pago de una cuota que permita realizar actividades para mejorar la salud y el ambiente, de las 226 personas que contestaron a la pregunta, el 93.36% manifestó estar de acuerdo, mientras que un 6.64% indicó no estar de acuerdo.

5.2.2 Disposición de Aguas Jabonosas

De acuerdo a los resultados de las Encuestas de Cobertura de Agua y Saneamiento, la forma predominante de disposición de las aguas jabonosas es en el patio, el 93% de las viviendas (1179 viviendas) disponen sus aguas en el patio.

Cuadro 59

Disposición de las Aguas Jabonosas, según Subcuenca: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Cuneta | | Sumidero | | Patio | |
|----------------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
| | Total | % | Total | % | Total | % |
| Los Hules | 3 | 0.7 | 8 | 1.9 | 405 | 97.4 |
| Tinajones | 6 | 2.7 | 17 | 7.6 | 201 | 89.7 |
| Caño Quebrado | 0 | 0 | 0 | 0 | 306 | 100 |
| Área Integrada | 22 | 7.1 | 20 | 6.5 | 267 | 86.4 |
| Total General | 31 | 2.5 | 45 | 3.6 | 1179 | 93.9 |

Cuadro 60

Disposición de Aguas Jabonosas: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Total de Vivienda (2004) | Disposición de Aguas Jabonosas | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|-------------|------------|
| | | | | Cuneta | Sumidero | Patio | |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 115 | 2 | 0 | 114 | |
| | | Tinajones Abajo | 22 | 0 | 0 | 22 | |
| | | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 272 | 1 | 10 | 263 |
| | | Iturralde | Los Hules Arriba | 7 | 0 | 0 | 7 |
| | Total Subcuenca | | | 416 | 3 | 10 | 406 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 39 | 0 | 3 | 37 | |
| | | La Colorada | 144 | 5 | 14 | 125 | |
| | | Caño Quebrado Abajo | 8 | 1 | 1 | 6 | |
| | | El Amargo | 2 | 0 | 0 | 2 | |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 21 | 0 | 1 | 21 | |
| | Arosemena | Divisa | 10 | 0 | 0 | 10 | |
| | Total Subcuenca | | | 224 | 6 | 19 | 201 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 21 | 0 | 0 | 21 | |
| | Iturralde | El Iguano | 8 | 0 | 0 | 8 | |
| | Herrera | Altos de Espavé | 18 | 0 | 1 | 18 | |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 17 | 0 | 0 | 17 | |
| | | Las Yayas Adentro | 18 | 0 | 0 | 18 | |
| | | Las Yayas Afuera | 43 | 0 | 1 | 43 | |
| | | Las Zanguengas | 43 | 0 | 0 | 43 | |
| | | Riecito | 19 | 0 | 0 | 19 | |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 27 | 0 | 0 | 27 | |
| | | Río Conguito | 28 | 0 | 0 | 28 | |
| | La Represa | Alto del Jobo | 61 | 0 | 0 | 61 | |
| | | Cerro La Silla | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| | | Quebrada Lagarto | 2 | 0 | 0 | 2 | |
| Total Subcuenca | | | 306 | 0 | 2 | 306 | |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 50 | 2 | 13 | 35 | |
| | | Mendoza | 162 | 20 | 6 | 137 | |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 25 | 0 | 1 | 24 | |
| | | Represa o La Laguna | 72 | 0 | 1 | 71 | |
| | Total Subcuenca | | | 309 | 22 | 21 | 267 |
| Total General | | | 1255 | 31 | 52 | 1180 | |

5.2.3 Disposición de los Desechos Sólidos

a. Tipos y Fuentes de Desechos Generados

A continuación, se detallan las fuentes y tipos de desechos generados por subcuenca y lugar poblado.

Cuadro 61 Fuentes y Tipos de Desechos Generados: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Lugar Poblado | Fuentes y Tipos de Desechos | | | | | | |
|----------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------------|--------------|---------------|
| | | Domésticos | Comerciales | Agrícolas | Municipales | Institucionales | Industriales | Hospitalarios |
| Los Hules | Cerro Cama | x | x | x | | x | | x |
| | Los Hules Abajo | x | x | x | | x | | |
| | Hules Arriba | x | | x | | | | |
| | Tinajones Abajo | x | | x | | | | |
| Tinajones | Divisa | x | x | x | | x | | |
| | El Amargo | x | | x | | | | |
| | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | x | x | | | x | | |
| | Tinajones Arriba | x | x | x | | x | | |
| | La Colorada – Caño Quebrado No. 1 | x | x | x | | x | | |
| | El Zaino-El Iguano | x | x | x | | x | | |
| | Las Yayas Adentro-Afuera y Las Zanguengas | x | x | x | | x | | x |
| | Altos de Espavé | x | | x | | x | | |
| | Riecito | x | | x | | | | |
| | Caño Quebrado Arriba No. 1 | x | | x | | | | |
| | Altos del Jobo, Quebrada Lagarto y Cerro La Silla | x | x | x | | x | | |
| | Caño Quebrado Abajo | x | | x | | | | |
| | Río Conguito | x | | x | | | | |
| | | | | | | | | |
| Área Integrada | Mendoza | x | x | x | | x | | x |
| | El Peligro o Quebrada Chico | x | x | x | | | | |
| | Pueblo Nuevo | x | | x | | | | |
| | La Represa | x | x | x | | x | | x |

b. Aprovechamiento de los Desechos Sólidos

Sólo en 10 (4.3%) de los 233 hogares visitados, en enero del 2004, se indicó que los miembros de la familia realizaban algún tipo de aprovechamiento de la basura. Lo cual indica que un 95.7% de la muestra encuestada no reconoció no aprovechar los desechos generados en el hogar.

Entre los hogares que indicaron realizar algún aprovechamiento, el 70% indicó que reutilizaban los desechos, especialmente los recipientes plásticos o de vidrio, tal como se detalla a continuación.

Cuadro 62

Actividades de Aprovechamiento de Desechos Sólidos realizada por Hogares Encuestados: (Diagnóstico, 2004)

| Tipo de Aprovechamiento | Frecuencia |
|-------------------------|------------|
| Reutilización | 7 |
| Reciclaje | 2 |
| Compostaje | 1 |
| Total | 10 |

c. Disposición de los Desechos Sólidos

En los Hogares

En la mayoría de los hogares los desechos sólidos se queman, 938 hogares (74.7%) indicaron quemar la basura; mientras que 261 (20.8%) viviendas indicaron que quemaban y enterraban los desechos sólidos.

Cuadro 63

Disposición de los Desechos Sólidos: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Recolección | | Quema | | Cualquier Lugar | | Entierra | | Quema o Entierra | | Quema y cualquier lugar | |
|----------------------|-------------|----------|------------|-------------|-----------------|------------|----------|------------|------------------|-------------|-------------------------|------------|
| | Total | % | Total | % | Total | % | Total | % | Total | % | Total | % |
| Los Hules | 0 | 0 | 345 | 82.9 | 10 | 2.4 | 2 | 0.5 | 54 | 13 | 5 | 1.2 |
| Tinajones | 0 | 0 | 163 | 72.8 | 8 | 3.6 | 2 | 0.9 | 51 | 22.8 | 0 | 0 |
| Caño Quebrado | 0 | 0 | 173 | 56.5 | 13 | 4.2 | 2 | 0.7 | 110 | 35.9 | 8 | 2.6 |
| Área Integrada | 0 | 0 | 257 | 83.2 | 2 | 0.6 | 1 | 0.3 | 46 | 14.9 | 3 | 1.0 |
| Total General | 0 | 0 | 938 | 74.7 | 33 | 2.6 | 7 | 0.6 | 261 | 20.8 | 16 | 1.3 |

Cuadro 64

Disposición de los Desechos, según Lugar Poblado: (Diagnóstico, 2004)

| Subcuenca | Corregimiento (s) | Lugar Poblado | Total de Vivienda (2004) | Disposición de la Basura | | | | | |
|----------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|-----------------|-----------|------------------|-------------------------|
| | | | | Recolección | Quema | Cualquier Lugar | Entierra | Quema y Entierra | Quema y Cualquier Lugar |
| Río Los Hules | Amador | Los Hules Abajo | 115 | 0 | 67 | 1 | 2 | 45 | 0 |
| | | Tinajones Abajo | 22 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Amador/Iturralde | Cerro Cama | 272 | 0 | 249 | 9 | 0 | 9 | 5 |
| | Iturralde | Los Hules Arriba | 7 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Total Subcuenca | | | 416 | 0 | 345 | 10 | 2 | 54 |
| Tinajones | Iturralde | Tinajones Arriba | 39 | 0 | 32 | 0 | 1 | 6 | 0 |
| | | La Colorada | 144 | 0 | 94 | 6 | 1 | 43 | 0 |
| | | Caño Quebrado Abajo | 8 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | El Amargo | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Mendoza | Tinajones Abajo, El Cutarro o El Limón | 21 | 0 | 19 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | Arosemena | Divisa | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Total Subcuenca | | | 224 | 0 | 163 | 8 | 2 | 51 |
| Río Caño Quebrado | Hurtado/Iturralde | El Zaino | 21 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Iturralde | El Iguano | 8 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Herrera | Altos de Espavé | 18 | 0 | 16 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | Caño Quebrado Arriba No. 1 | 17 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Las Yayas Adentro | 18 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 0 |
| | | Las Yayas Afuera | 43 | 0 | 27 | 7 | 0 | 5 | 4 |
| | | Las Zanguengas | 43 | 0 | 10 | 0 | 0 | 32 | 1 |
| | | Riecito | 19 | 0 | 11 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| | Mendoza | Caño Quebrado Abajo | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 3 |
| | | Río Conguito | 28 | 0 | 26 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | La Represa | Alto del Jobo | 61 | 0 | 27 | 3 | 0 | 31 | 0 |
| | | Cerro La Silla | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Quebrada Lagarto | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | Total Subcuenca | | | 306 | 0 | 173 | 13 | 2 | 110 |
| Área Integrada | Mendoza | El Peligro o Quebrada Chico | 50 | 0 | 49 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | Mendoza | 162 | 0 | 142 | 1 | 1 | 18 | 0 |
| | Represa | Pueblo Nuevo | 25 | 0 | 12 | 1 | 0 | 12 | 0 |
| | | Represa o La Laguna | 72 | 0 | 54 | 0 | 0 | 15 | 3 |
| | Total Subcuenca | | | 309 | 0 | 257 | 2 | 1 | 46 |
| Total General | | | 1255 | 0 | 938 | 33 | 7 | 261 | 16 |

Botaderos Informales

Durante los talleres de diagnóstico comunitario y las visitas a campo se identificaron algunos puntos de disposición clandestina de desechos. A continuación, se detalla información sobre estos lugares.

Cuadro 65

Botaderos Informales

| Subcuenca | Lugar Poblado | Localización | Fuentes de los Desechos |
|----------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Los Hules | Cerro Cama | Carretera que conduce de Cerro Cama a la Arenosa | Personas ajenas al lugar poblado. |
| | | Carretera que conduce de Cerro Cama a Los Hules Abajo (lote baldío) | Personas ajenas al lugar poblado, comerciantes y viviendas de la localidad. |
| | | Carretera que conduce de Cerro Cama a Los Hules Abajo (próximo a caseta de bombeo del acueducto de la comunidad) | Personas ajenas al lugar poblado, comerciantes y viviendas de la localidad. |
| Tinajones | Tinajones Arriba | Terrenos del campamento, a orillas del río Tinajones. | Personas que llegan al lugar a realizar actividades recreativas en el balneario. |
| | La Colorada- Caño Quebrado Abajo No. 1 | A lo largo de la carretera El Espino Cerro Cama, a su paso por estas localidades | Personas ajenas al lugar poblado, comerciantes y viviendas de la localidad. |
| Caño Quebrado | El Zaino | Próximo a la vivienda del señor Noreste Bonilla, presidente de la JAAR | Miembros del lugar poblado. |
| | Las Yayas Afuera | Carretera que conduce de La Chorrera a Las Yayas Afuera | Personas ajenas al lugar. |
| Área Integrada | Mendoza | Próxima a las quebradas que atraviesan a la comunidad | Personas de la localidad y de otras localidades vecinas y ajenas al área |

5.2.4 Organización para la Gestión del Saneamiento

Tal como se indicó en anteriores secciones, a nivel de las comunidades rurales la organización que promueve y vela por el mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico son los comités de salud.

En el área en estudio, fue evidente la falta de organizaciones encargadas de vigilar las condiciones de saneamiento comunitario. En esencia, se pudo constatar la existencia de 5 Comités de Salud: en Cerro Cama, La Divisa, Alto del Jobo, Mendoza y La Represa. Actualmente, 3 de estos grupos tienen más de un año de estar inoperativos (Cerro Cama, La Divisa, Alto del Jobo). En Mendoza y La Represa, aun cuando los Comités ha realizado acciones más recientemente, cuentan con un nivel organizativo bajo, pues los miembros de sus Juntas Directivas no se encuentran activos.

Aún cuando los Comités de Salud están dirigidos a promover el mejoramiento de las condiciones de saneamiento, se pudo constatar que las principales acciones en que participan están en el ámbito de la

atención primaria de salud, especialmente, colaborando con los Centros de Salud en acciones de atención médica, vacunación y otras acciones de atención primaria de salud.

La situación actual de los Comités de Salud resulta en gran medida de la política del gobierno dirigida a la promoción y organización de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales. Las JAAR han venido ha reemplazar a los Comités de Salud en la gestión de los acueductos rurales, limitando el rango de acción de estas organizaciones, puesto que se circunscriben exclusivamente a la gestión del recurso agua.

Esta constituye una de las principales debilidades del sector agua y saneamiento en el área de estudio.

5.3 Condiciones de Saneamiento Básico en las Escuelas

Las condiciones de saneamiento básico en las escuelas presentan debilidades en lo referente a:

- Existencia de instalaciones para el lavado de las manos.
- Disposición adecuada de los desechos. En la mayoría de los casos se quema a cielo abierto, y también, se observa basura acumulada en el patio de la escuela.
- En algunos casos existen deficiencias en las letrinas y en su mantenimiento.

Las condiciones de saneamiento básico de las escuelas se detalla a continuación, En el Anexo 12, se adjuntan los informes del MEDUC y MINSA.

Cuadro 66

Condiciones de Saneamiento Básico en las Escuelas

| Subcuenca | Escuela | Fuente de Agua | | Disposición de Excreta | | | Disposición de Desechos | | Cocina Comedor |
|---------------|------------------|----------------|-----------|---------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|
| | | Tipo | Lavamanos | Tipo | Cantidad | Estado | Incinerador | Basurero | |
| Los Hules | Aminta Martínez | Acueducto | no | Letrina | 4 | Bueno | no | no | Sí Condición regular |
| | Los Hules Abajo | Acueducto | 3 | Tanque séptico Letrina | 3 | Cámara de filtración inexistente Letrinas en buena condición | no | no | Sí condición regular |
| | Tinajones Arriba | Acueducto | no | Letrina | 3 | Bueno Faltan urinales | no | no | Sí regular |
| Tinajones | Tinajones Abajo | Acueducto | no | Letrina | 1 | regular | no | no | Sí regular |
| | La Colorada | Acueducto | no | Letrina | 1 | regular | no | no | Sí bueno |
| | La Divisa | Acueducto | no | Letrina | 3 | regular | no | no | Sí regular |
| Caño Quebrado | Las Yayas | Acueducto | no | Letrina | 2 | Bueno | no | no | Sí Bueno |

| Subcuenca | Escuela | Fuente de Agua | | Disposición de Excreta | | | Disposición de Desechos | | Cocina Comedor |
|----------------|-----------------|----------------|-----------|------------------------|----------|---------|-------------------------|----------|----------------|
| | | Tipo | Lavamanos | Tipo | Cantidad | Estado | Incinerador | Basurero | |
| | Las Zanguengas | Acueducto | no | Letrina | 3 | Buena | no | no | Sí |
| | Altos de Espavé | Acueducto | no | Letrina | 2 | Buena | no | no | Sí Bueno |
| | Alto del Jobo | Acueducto | no | Letrina | 4 | Buena | no | no | Sí Regular |
| Área Integrada | Mendoza | Acueducto | no | Letrina | 3 | Buena | no | no | Sí Regular |
| | La Represa | Acueducto | no | Letrina | 3 | regular | no | no | Sí Regular |

Fuente: Ficha de inspección de las Escuela del Centro de Salud Magali Ruíz (2003) y informe de la Dirección de Mantenimiento de Ministerio de Educación-Región Panamá Oeste (2004).

6. Condición de Salud, Higiene, Educación Sanitaria y Ambiental

En esta sección se presenta un breve análisis de las condiciones de salud, higiene y educación sanitaria y ambiental en el área de estudio.

Para este análisis, se consideraron los resultados de la encuesta de hogares, las entrevistas a informadores claves y la revisión de información estadística de las instalaciones de salud con acción en el área.

6.1 Condición de Salud

6.1.1 Principales Causas de Morbilidad

En el Cuadro 67, se resumen las cinco primeras causas de morbilidad registradas en los lugares poblados de las subcuencas de Caño Quebrado y el Área Integrada.

Cuadro 67

Principales Causas de Morbilidad en la Subcuenca del Río Caño Quebrado y el Área Integrada

| Instalación de Salud | Cinco Primeras Causas de Morbilidad | No. de Casos (Tasa por cada 1000 habitantes) |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Centro de Salud Magali Ruíz | Causas de morb./mort. no espec. Rinofaringitis Aguda (Resfriado Común) Diarrea y Gastroenteritis Bronquitis Aguda Amenorrea Parasitosis intestinal (15) | 1568 (38) 1161 (28) 701 (17) 659 (16) 494 (4) 173 (4) |
| Puesto de Salud de La Represa | Rinofaringitis Aguda (Resfriado Común) Influenza Obesidad No especificada Amigdalitis Aguda Diarrea y Gastroenteritis Parasitos Intestinal (15) | 23 (41) 19 (34) 15 (27) 15 (27) 13 (23) 1 (1.8) |
| Puesto de Salud de Las Yayas | Rinofaringitis aguda (Resfriado Común) Parasitosis Intestinal Anemia Diarrea y Gastroenteritis Obsesidad no especificada | 68 (107) 54 (84) 24 (37) 23 (36) 8 (13) |
| Puesto de Salud de Mendoza | Influenza Rinofaringitis aguda (resfriado común) Causas de morb. Mort. Desconocidas Amigdalitis aguda Diarrea y Gastroenteritis Parasitosis Intestinal (12) | 28 (26) 25 (24) 23 (22) 12 (11) 10 (10) 9 |

Fuente: Elaborado en base a Estadísticas de Salud del Centro de Salud Magali Ruíz (de enero a Septiembre de 2003).

Cuadro 68

Morbilidades asociados al consumo de agua en la Subcuenca Los Hules-Tinajones

| Causas de Morbilidad | No. de Casos (Tasa por cada 100 habitantes) |
|----------------------|------------------------------------------------|
| Diarrea | 433 (18) |
| Parasitosis | 396 (17) |
| Amebiasis | 13 (0.5) |
| Hepatitis | 3 (0.13) |

Fuente: Elaborado con base en la Información del Departamento de Registros Médicos y Estadísticos de Salud Causas de Morbilidad, según, sexo y grupo de edad. Año 2002

Según los datos estadísticos encontrados, en las instalaciones de salud en el área integrada indican que las cinco primeras causas de morbilidad general atendidas durante el año 2003, en las instalaciones de salud que se encuentran en el área, son en su mayoría de origen infecciosos, que afectan el sistema respiratorio, digestivo y de la piel lo cual puede estar asociado a las condiciones de saneamiento del medio.

Aún cuando las diarreas y gastroenteritis, se encuentran entre las de mayor prevalencia, no se pueden asociar ésta directamente, a las condiciones de agua y saneamiento en el área. El análisis realizado en grupos focales en los talleres de autodiagnóstico, indicó que estas morbilidades están principalmente relacionada con el consumo de alimentos en mal estado o indigestión.

En cuanto a los grupos con mayor incidencia de casos de morbilidades como diarreas, gastroenteritis y parasitosis se concentra en el grupo etario de niños y niñas entre 1 y 4 años y 5 y 9 años.

En un estudio realizado en el 2003, por el Instituto Conmemorativo Gorgas, sobre la prevalencia de parásitos en niños de 4 comunidades que pertenecen al Corregimiento de Amador, Distrito de La Chorrera, Las Pavas, Los Hules Abajo Lagartera Grande y Lagarterita, concluyó que la prevalencia de parásitos intestinal en la muestra infantil fue de 38.64%.³⁰

Los parásitos encontrados fueron los siguientes: *Giardia lamblia*, *Endolimax nana*, *Uncinaria*, *Entamoeba coli*, *Ascaris lumbricoides*, *Iodamoeba butschlii*, y el Complejo *Hystolítica/Dipar*. *G. lamblia* fue el parásito más frecuentemente reportado y probablemente, el principal agente parasitario causante de diarrea en estas comunidades. Este estudio, también indicó que los niños con edades cercanas a los 7 años fueron los más afectados por parasitosis intestinal.

Las especies de parásitos identificadas en estos estudios sugieren la existencia de conexiones entre las diarreas y el consumo de agua contaminada y/o la deficiencia de las condiciones sanitarias y prácticas de higiene; aunque, también se puede atribuir a condiciones endémicas del área.

³⁰ Investigación de Prevalencia de la Parasitosis Intestinales en Poblaciones Escolares del Panamá Oeste Rural, Instituto Centro Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, 2002.

En el Anexo 13, se detalla causas de morbilidad de la base estadística de salud del Centro de Salud Magali Ruiz de enero a septiembre del 2003.

6.1.2 Diarreas en Niños Menores de Cinco Años

En los 233 hogares visitados, se identificó la existencia de 109 menores de 5 años. Al preguntar a las personas encargadas del cuidado de los niños, sobre los niños que habían presentado diarreas en las dos últimas semanas, sólo 19 contestaron afirmativo. Lo anterior nos lleva a indicar que la incidencia de diarreas en niños menores de cinco años, en la muestra, es de 5.73%.

Este valor resulta bajo, pero no se encuentran valores de otros lugares del país con los cuales comparar.

6.2 Percepción sobre Salud e Higiene

La percepción de las personas durante las encuestas a los hogares, coincide con la información de las estadísticas de las instalaciones de salud, al indicar como las principales causas de morbilidad: problemas respiratorios con un 44%, diarreas con un 21%, enfermedades de la piel con un 12% y parasitosis con un 10%. Otras enfermedades identificadas por los encuestados son: reumatismo, piedra en los riñones, gastritis y presión alta.

Al preguntarle a las personas sobre las causas de las diarreas, 153 de las 233 personas (65.7%) encuestadas indicaron conocer las causas, mientras que el resto, es decir el 34.3%, indicó no conocer el origen de las diarreas. De las personas que manifestaron conocer las causas de las diarreas, el 34.64% manifestó que las causas de las diarreas es el agua contaminada, el 24.84% indicó que éstas eran ocasionadas por la falta de higiene, el 19.61% señaló que la causa eran los alimentos contaminados, el 6.54% atribuyó la causa a que las vasijas que se usaban para almacenar la basura estaban sucia. Otras causas identificadas por los encuestados indicaron: alimentos mas cocidos, bacterias y/o parásitos, el no lavarse las manos, las moscas, la basura y el exceso de comida. Esto lleva a indicar, que en el área en estudio, la población asocia las condiciones deficientes de abastecimiento de agua y la falta de higiene como las causas de enfermedades diarreicas.

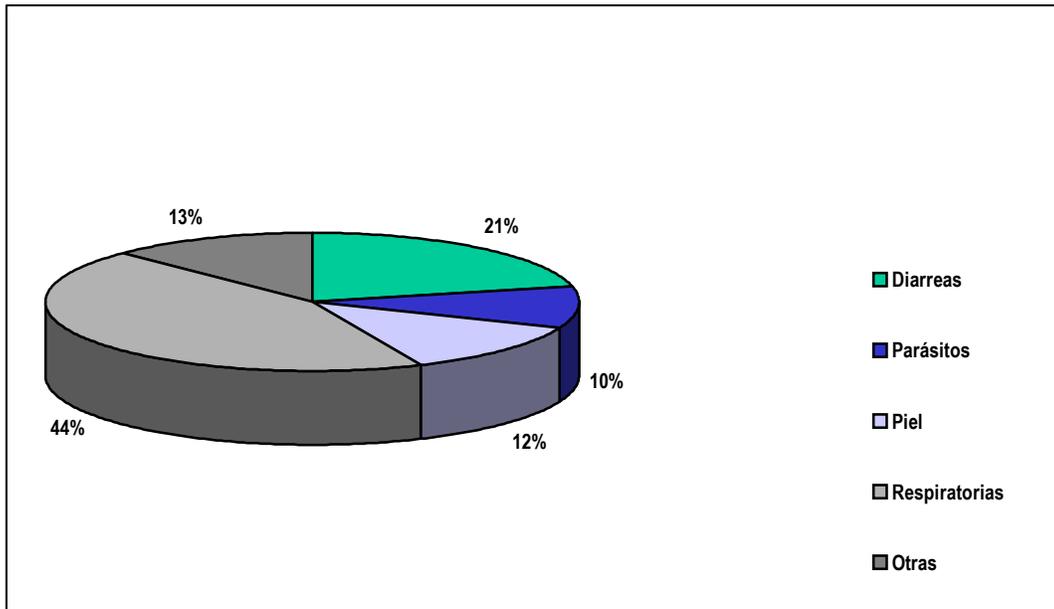
Cuadro 69

Causas de Diarreas: (Diagnóstico, 2004)

| Causa | % |
|------------------------------------|-------|
| Agua contaminada | 34.64 |
| Falta de higiene | 24.84 |
| Alimentos dañados | 19.61 |
| Vasijas para almacenar agua sucias | 6.54 |
| Alimentos mal cocidos | 3.92 |
| Bacterias y/o parásitos | 3.27 |
| No lavarse las manos | 3.27 |
| Moscas | 1.31 |
| Falta de excusado | 0.31 |
| Por la basura | 0.65 |
| Exceso de comida | 0.65 |

Gráfico 24

Percepción-Enfermedades más Comunes

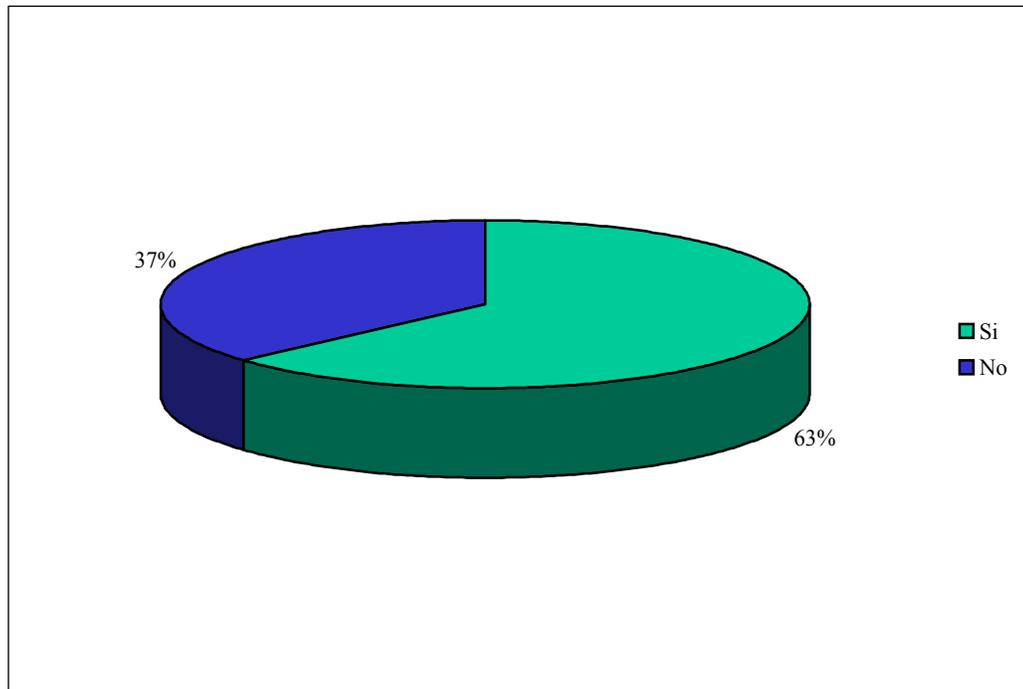


Cuadro 70

Medidas Preventivas en Casos de Diarrea

| Medida de Prevención | Frecuencia |
|------------------------------|------------|
| Agregando clorox | 1 |
| Agua potable | 4 |
| Alimentos bien cocidos | 1 |
| Alimentos sanos | 3 |
| Clorando el agua | 1 |
| Cocinando bien los alimentos | 3 |
| Comer alimentos sanos | 1 |
| Eliminar moscas | 2 |
| Hervir el agua | 21 |
| Higiene | 60 |
| Lavar alimentos | 10 |
| Lavar manos | 11 |
| Letrina | 1 |
| Limpieza del hogar | 3 |
| Medicina | 3 |
| No comer en exceso | 1 |
| No comer en la calle | 1 |
| Tapando los alimentos | 3 |
| Tapar el agua | 1 |
| Tapar y lavar los alimentos | 1 |
| Tomando agua buena | 8 |
| Usar zapatos | 5 |
| Total general | 145 |

Gráfico 25
¿Quién almacena agua?



Al preguntar sobre las medidas preventivas que deben adoptarse para evitar este tipo de morbilidades, el 62.2% (145 personas) indicaron conocer la forma de prevenirla. De este total, 60 personas señalaron que los buenos hábitos de higiene son una forma de prevención, la segunda medida con mayor prevalencia es hervir el agua, seguida del lavado de los alimentos, siendo indicada por 11 personas, y el lavado de las manos siendo señalada por 10 personas.

Aún cuando la gente generaliza los buenos hábitos de higiene, como una forma de prevenir las enfermedades diarreicas, sólo una persona identificó, desagregadamente, el uso de la letrina como una forma de prevenir las enfermedades; lo cual coincide con que sólo una persona identificará que el no tener un excusado o letrina puede ser la causa de las diarreas; tampoco se indicó que la protección de las aguas de las fuentes es una forma de prevenir estas enfermedades. Lo anterior puede ser indicativo, de que se está no se tiene la percepción de que el origen de la contaminación del agua que puede ocasionar diarreas, puede estar vinculado a condiciones deficitarias de las letrinas. No obstante, entre las personas encuestadas, al preguntar los beneficios que tiene el usar la letrina, el 42.90% manifestó que ayuda a evitar enfermedades, mientras que el 26.28 señaló que ayudan a evitar la contaminación del ambiente.

La prevención de las diarreas fue asociada con el consumo de agua buena o la necesidad de hervirla para asegurar su calidad. En las subcuencas estudiadas, tal como se indicó, anteriormente, existen riesgos de contaminación biológica en casi todas las fuentes que abastecen a los acueductos rurales. Esta situación unida a la falta de continuidad en el servicio de agua condiciona el almacenamiento de agua y/o el uso de

agua de fuentes no seguras. En efecto, en el 63% de los hogares encuestados, se almacena agua para consumo humano.

Al analizar la forma como se almacena agua en los hogares se determinó que las principales condiciones de riesgo de contaminación del agua debido a un almacenamiento inadecuado están relacionadas con: recipiente no tapado, el recipiente al alcance de los animales, ambas condiciones con una proporción del 26.28%. Otras de las condiciones negativas es la falta de limpieza en el recipiente, con el 11.48% y con el uso de utensilios inadecuados para sacar el agua, en el 10.27% de los casos.

Cuadro 71

Percepción sobre los beneficios de la Letrina

| Beneficio de la letrina | % |
|--------------------------------|----------|
| Evitan enfermedades | 42.90 |
| No contaminan el ambiente | 26.28 |
| Dan privacidad | 11.48 |
| Son más cómodos | 6.95 |
| Nos hacen sentir más seguros | 10.27 |
| Otro | 2.11 |

Con relación a las prácticas de lavado de las manos, el 36% de las personas encuestadas demostró tener un riesgo de contaminación por la forma como se lavan las manos; el 47% demostró tener prácticas de lavado de manos con un riesgo intermedio; el 10% manifestó tener un riesgo de contaminación alto y sólo un 7% demostró tener riesgo de contaminación muy alto. Las prácticas de lavado de mano fueron evaluadas considerando: los momentos en que se manifestó se realizaba el lavado de manos; así como el procedimiento utilizado para el lavado de las manos (uso de jabón, uso de agua segura, secado adecuado, entre otros). Entre las personas que reportaron tener un riesgo de lavado alto y muy alto, las principales deficiencias están en el agua que se usa, el no uso de jabón y el secado con material inadecuado.

En términos generales, se puede indicar que entre las personas encuestadas existe el hábito de lavado de manos en los momentos requeridos, siendo deficiente la técnica de lavado utilizada.

6.3 Percepción sobre la Contaminación del Agua

Para los encuestados, la principal causa de contaminación del agua en las subcuencas es la basura. El 27.08% de los encuestados indicó que el agua se contamina por la disposición inadecuada de la basura. Esta situación, también fue manifestada durante los talleres de autodiagnóstico participativo. Fue general

la preocupación, de los participantes de este proceso con relación a la problemática de la basura y su incidencia sobre el recurso agua, especialmente, porque esta es una situación que no es generado sólo por las personas que viven en el área, sino también por personas foráneas.

Otra causa importante de contaminación del agua en el área son los animales. Esto resulta lógico si se considera que en estas áreas se tiene un alto porcentaje de tierras dedicadas al pastoreo extensivo de ganado vacuno. El 15.61% de las personas, también, manifestaron que el agua se contamina con los excrementos humanos.

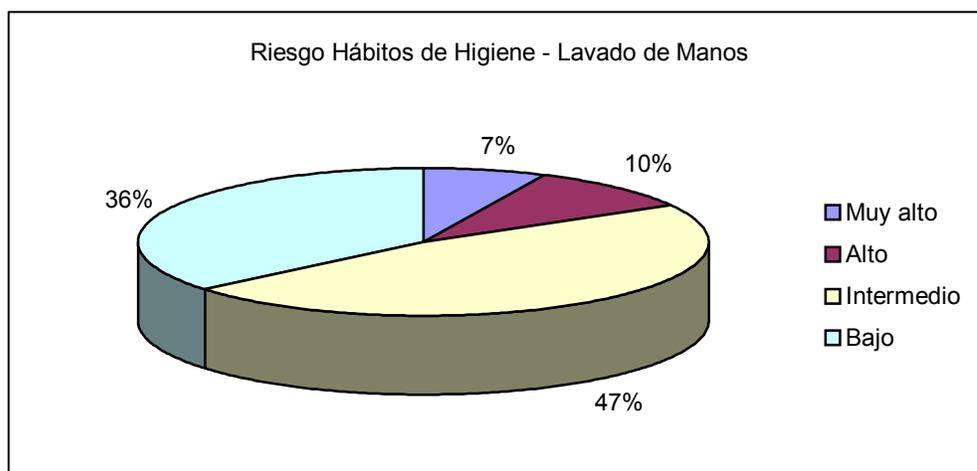
Cuadro 72

Riesgo de Contaminación en el Almacenamiento del Agua

| Condición de Riesgo | % |
|------------------------------------------------------|-------|
| Recipiente no tapado | 26.28 |
| Recipiente al alcance de los animales | 26.28 |
| El recipiente no está limpio | 11.48 |
| El recipiente contiene algún elemento en su interior | 6.95 |
| El utensilio para sacar el agua no es adecuado | 10.27 |
| Otro | 2.11 |

Gráfico 26

Riesgos Hábitos de Higiene-Lavado de Manos



Cuadro 73**Fuente de Contaminación del Agua**

| Fuente | % |
|--------------------------------|----------|
| Por la basura | 27.08 |
| Por los animales | 17.98 |
| Por los excrementos humanos | 15.61 |
| Por los jabones | 5.14 |
| Por los desechos industriales | 6.13 |
| Por los desechos agropecuarios | 16.60 |
| Aguas negras | 6.13 |
| No sabe | 3.16 |
| Otra | 2.17 |

6.4 Educación Sanitaria y Ambiental

El 72.5% de los encuestados indicó no haber recibido capacitación en temas de higiene y/o ambiente. Entre los que manifestaron haber recibido capacitaciones, el 35.9% manifestó haber recibido la última capacitación hace menos de meses; el 29.7% manifestó haberla recibido hace más de un años, el 18.8% indicó haberla recibido hace menos de 6 meses y el 15.6% restante indicó haberla recibido hace más de 6 meses, pero no más de un año.

Se identificó que los temas recibidos en estas capacitaciones incluyeron:

Sobre higiene: como evitar el dengue, higiene, higiene personal, como preparar los alimentos, cómo mejorar la letrina, como mantener el patio limpio

Sobre salud: manejo de conflictos y relaciones humanas, operación de los acueductos, contabilidad y manejo de fondos, relaciones familiares, prevención de enfermedades y sobre el SIDA, organización comunitaria

Sobre ambiente: uso de agroquímicos, manejo de basura, protección de la cuenca y el mantenimiento del acueducto y sobre el ambiente en general.

Al cuestionar sobre las necesidades de capacitación en el área, la mayoría manifestó estar interesados en temas de higiene sobre hábitos correctos; en salud, prevención de enfermedades; y en el ambiental, el manejo de la basura.

Al realizar consultas con informadores claves de instituciones como el Ministerio de Salud, la Autoridad Nacional del Ambiente, se pudo identificar la existencia de acciones de educación sanitaria y ambiental desarrolladas por estas instituciones a nivel del área de estudio.

Con relación a la Educación Sanitaria, el Centro de Salud Magali Ruíz ha desarrollado en su área de influencia un Programa de Salud Ambiental Escolar. Este programa promueve la conformación de brigadas de Salud Ambiental a nivel de las escuelas; la evaluación de la condiciones de ambiente escolar y recomendar mejoras para solucionar los problemas; la realización de investigaciones en torno a los ambientes escolares entre diferentes escuelas para determinar las características ambientales que mejora favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje y la salud de docentes y alumnos; y la evaluación del desarrollo y cumplimiento de las normas del área de salud ambiental escolar. Estos programas son implementados bajo la responsabilidad de los inspectores de saneamiento ambiental de los Centros de Salud y/ el Asistente de Salud y los educadores. En el Anexo 14, se incluye el Programa de Salud Ambiental Escolar.

En el área ambiental, la Autoridad Nacional de Ambiente ha realizado acciones puntuales destinadas a la promoción de las normas ambientales del país, especialmente, entre autoridades y líderes comunitarios. También, se ha contribuido en las escuelas a través de las Guías de Educación Ambiental publicadas por esta institución.

La Autoridad del Canal de Panamá, también, participa en la educación ambiental de los moradores del área, a nivel de las Escuelas, fortaleciendo capacidades a través de la conformación de los grupos denominados Los Guardianes de la Cuenca.

7. Identificación y Priorización de Proyectos

A través del análisis que se presenta en esta sección, se identifican y priorizan proyectos para el mejoramiento de los sistemas de agua y saneamiento, de acuerdo con las perspectivas de los miembros de los lugares poblados del área de estudio.

La identificación y priorización de proyectos son el resultado de un proceso participativo, que involucró la realización de 3 talleres de autodiagnóstico rural participativo. En el Anexo 15 se incluyen los informes de estos 3 talleres de autodiagnóstico.

El primer acercamiento para agrupar a los lugares poblados por subproyectos dentro del Plan Piloto, se realizó en el marco de la reunión del equipo técnico de agua saneamiento realizada el 23 de diciembre del 2003, en la comunidad de Mendoza. Posteriormente, durante los talleres de autodiagnóstico comunitario participativo, los participantes fueron identificando alternativas de solución e indicando grupos de comunidades, para las cuales la atención conjunta de sus necesidades había sido considerado previamente por ellos. Con base en esta información, y en la información recopilada durante el desarrollo de este diagnóstico, se presenta la propuestas de subproyectos descritos en los Cuadros 74 y 75. La sectorización de lugares poblados por subproyecto considera la percepción de los miembros de las

comunidades, así como información referente a la ubicación geográfica y a la factibilidad de desarrollar soluciones globales.

Cuadro 74

Subproyectos de Agua y Saneamiento

| Subcuenca | Subproyecto | Lugares Poblados Beneficiarios | Población Beneficiaria | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----|-------|
| | | | H | M | Total |
| Los Hules/Tinajones | Los Hules Abajo | Los Hules Abajo | 242 | 212 | 454 |
| | Cerro Cama | Cerro Cama Tinajones Arriba Tinajones Abajo Los Hules Arriba Tinajones Abajo o El Cutarro | 804 | 748 | 1552 |
| | La Colorada | La Colorada Caño Quebrado Abajo El Zaino El Iguano Divisa El Amargo | 366 | 405 | 771 |
| Caño Quebrado/Área Integrada | Las Zanguengas | Las Zanguengas Las Yayas Adentro Las Yayas Afuera El Espavé Riecito Caño Quebrado Arriba | 273 | 228 | 501 |
| | Alto del Jobo | Alto del Jobo Quebrada Lagarto Cerro La Silla | 139 | 112 | 251 |
| | Mendoza | Mendoza Caño Quebrado Abajo El Peligro Río Conguito | 545 | 505 | 1050 |
| | Represa | Represa Pueblo Nuevo | 207 | 178 | 385 |

Cuadro 75

Descripción de los Subproyectos

| Subproyecto | Lugar Poblado | Condición Actual | | Alternativas de Solución Propuestas | |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Agua | Saneamiento | Agua | Saneamiento |
| Los Hules Abajo | Los Hules Abajo ³¹ | <p>Agotamiento de las fuentes de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Los Hules Abajo: posee dos pozos que se agotan en el verano, con rendimientos de 20 y 30 gpm. Se estima que en verano se satisface sólo el 77% de la demanda de la población actual). Acueducto Los Hules Centro: posee un pozo con un rendimiento promedio de 20 gpm, el cual sólo cuenta con 1 año de funcionamiento. Este pozo presenta evidencias de agotamiento que se agudizan en la época seca. <p>Filtraciones en el tanque de almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Los Hules Abajo <p>No existe el tratamiento mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto de Los Hules Abajo y Los Hules Centro <p>Viviendas no conectadas al acueducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> 14 viviendas no conectadas al acueducto. <p>Altos costos de operación y mantenimiento del sistema de bombeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Los Hules Abajo. <p>Debilidades en la Administración, Operación y Mantenimiento del Acueducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Los Hules Centro y Los | <p>Falta de Letrinas o letrinas no adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas sin letrina: 18 Viviendas con letrinas deficientes: 65 <p>Manejo inadecuado de las aguas jabonosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Total de viviendas.: 115 <p>Manejo inadecuado de los desechos sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Total de viviendas que queman los desechos: 62 Total de viviendas que queman y entierran: 43 <p>Debilidades en prácticas de higiene y protección del ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento del agua. Mantenimiento de las Letrinas. Lavado de Manos (la escuela carece de un lugar adecuado para el lavado de las manos). Uso no racional del agua. <p>Debilidades organizativas para atender los problemas de saneamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> El Comité de Salud no está activo. | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar potencial de abastecimiento de agua de los tres pozos existentes en la comunidad, a fin de verificar la falta de capacidad para abastecer a la población actual y futura. Evaluar y ubicar nuevas fuentes de agua (se han identificado otras fuentes subterráneas, preferible a mayor profundidad que la actual). Evaluar la factibilidad técnica de esta comunidad sea abastecida por la fuente de agua de Cerro Cama (en caso de que se logre activar el sistema del río). Reparar las filtraciones del tanque de almacenamiento o construir un nuevo tanque de almacenamiento en el acueducto de Los Hules Abajo. Establecer un sistema de trabamiento mínimo del agua y un mecanismo para el monitoreo de la calidad del agua, en forma local. Evaluar la factibilidad técnica de utilizar fuentes de energía alterna para ambos acueductos rurales. Ampliar la red de distribución del acueducto hasta las viviendas que no se encuentren conectadas. Fortalecer las capacidades los | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar mejor opción técnica de letrinas a ser construidas (tipo de suelo, nivel freático). Realizar pruebas de infiltración. Construir y mejorar letrinas. Evaluar técnicas apropiadas para disposición de desechos in situ. Evaluar sistema para la colección y disposición de aguas jabonosas en viviendas individuales. Promover la adopción de técnicas identificadas para el manejo de desechos y aguas jabonosas. Elaborar y desarrollar un componente de educación sanitaria y ambiental para fortalecer debilidades identificadas (proponer estrategia que permita fortalecer a actores locales como facilitadores y promotores del proceso). Fortalecer a una organización (es) local (es) para promover el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental en la comunidad. |

³¹ Existen dos acueductos rurales Los Hules Abajo (1997) y Los Hules Centro (2002).

| Subproyecto | Lugar Poblado | Condición Actual | | Alternativas de Solución Propuestas | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Agua | Saneamiento | Agua | Saneamiento |
| | | Hules Abajo. | | miembros de la JAAR para administrar y operar el acueducto (organización, financiero, operación y mantenimiento). | |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Promover la protección de las fuentes de agua del acueducto mediante la reforestación, construcción de cercas perimetrales y obras de control de contaminación por escorrentías. | |
| Cerro Cama ³² | Cerro Cama Tinajones Arriba Tinajones Abajo Los Hules Arriba Tinajones Abajo o El Cutarro | <p>Agotamiento de la fuentes de agua del acueducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Rural de Tinajones Arriba: el acueducto cuenta con un pozo con un rendimiento de 30 gpm, con problemas de reducción del rendimiento en el verano. Acueducto Rural de Cerro Cama: El acueducto cuenta con cuatro pozos con rendimientos de 15, 16, 30 y 60 gpm. Sólo el pozo de 50 gpm reduce su caudal, pero no se agota en el verano. Los demás pozos se agotan. <p>Sistema de bombeo deficiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de Tinajones Abajo o El Cutarro. El acueducto tiene un sistema de bombeo con motor de combustión interna deficiente, con un alto costo de funcionamiento. La comunidad no tiene electricidad. <p>Riesgo de contaminación de las fuentes de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> Todos los acueductos. <p>Sistema de tratamiento deficiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Rural de Tinajones Arriba, Tinajones Abajo, Tinajones Abajo o El Cutarro: No poseen un sistema de tratamiento mínimo, ni | <p>Falta de Letrinas o letrinas no adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas sin letrina: 15 Tinajones Arriba: 4 Cerro Cama: 9 Tinajones Abajo: 2 Viviendas con letrinas deficientes: 155 Tinajones Arriba: 17 Cerro Cama: 114 Tinajones Abajo: 9 Tinajones Abajo o El Cutarro: 15 <p>Disposición inadecuada de las aguas jabonosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Total de viviendas.: 329 Tinajones Arriba: 37 Cerro Cama: 263 Tinajones Abajo: 22 Tinajones abajo o El Cutarro: 21 <p>Disposición inadecuada de los desechos sólidos:</p> <p>Debilidades en prácticas de higiene y protección del ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento del agua. Mantenimiento de las Letrinas. Lavado de Manos (la escuela carece de un lugar adecuado para el lavado de las | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar factibilidad técnica de adecuar el agua del río para ser utilizada como fuente de agua para las comunidades de Cerro Cama y Tinajones Arriba. Evaluar caudal y calidad del agua en el punto de captación actual del acueducto de Cerro Cama. Otra alternativa es la perforación de pozos más profundos en las localidad de Cerro Cama y Tinajones Arriba. También, se considerado la captación del Lago Gatún o la cabecera del río Tinajones. Se recomienda evaluar el rendimiento del pozo que abastece al acueducto rural de tinajones Arriba y de ser deficiente para el abastecimiento de la población actual y futura, evaluar la posibilidad de perforar un pozo más profundo o unirlo a la alternativa que solucione el problema del sistema de Cerro Cama, tal como se indicó anteriormente. Evaluar la factibilidad técnica de establecer fuentes de energía alterna (solar) o eléctrica para el acueducto de Tinajones Abajo a fin de reemplazar el sistema de bombeo actual por un sistema eléctrico. | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar mejor opción técnica de letrinas a ser construidas (tipo de suelo, nivel freático). Realizar pruebas de infiltración. Construir y mejorar letrinas. Evaluar técnicas apropiadas para disposición de desechos in situ. Evaluar sistema para la colección y disposición de aguas jabonosas en viviendas individuales. Y/o codominiales (Cerro Cama y Tinajones Arriba). Promover la adopción de técnicas identificadas para el manejo de desechos y aguas jabonosas. Elaborar y desarrollar un componente de educación sanitaria y ambiental para fortalecer debilidades identificadas (proponer estrategia que permita fortalecer a actores locales como facilitadores y promotores del proceso). Fortalecer a una organización (es) local (es) para promover el mejoramiento de las condiciones de saneamiento |

³² A excepción de Los Hules Arriba, todas las otras comunidades cuentan con un acueducto rural independiente. La comunidad de Tinajones Abajo tiene un acueducto por gravedad, los demás acueductos son por bombeo.

| Subproyecto | Lugar Poblado | Condición Actual | | Alternativas de Solución Propuestas | |
|-------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| | | Agua | Saneamiento | Agua | Saneamiento |
| | | <p>se monitorea la calidad del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Rural de Cerro Cama: el acueducto cuenta con una fuente alterna (el río Tinajones), pero el sistema de tratamiento propuesto a través de filtración lenta y dosificación de cloro no permite adecuar la calidad del río para consumo humano. El sistema de pozos no cuenta con el tratamiento mínimo requerido. <p>Filtraciones en el tanque de almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de Tinajones Arriba: el tanque presenta filtraciones que aumentan el riesgo de contaminación del agua y producen pérdidas de agua. <p>Líneas de distribución y conducción deficientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de Cerro Cama: parte de las tuberías tienen más de 30 años de servicio, por lo que pueden representar fuentes de contaminación. <p>Existen viviendas sin acceso adecuado al agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tinajones Arriba: 2 viviendas. Cerro Cama: 25 viviendas. Tinajones Abajo o El Cutarro: 4 viviendas. Tinajones Abajo: 3 viviendas. Los Hules Arriba: 7 viviendas. <p>Altos costos de operación y mantenimiento del sistema de bombeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Tinajones Arriba, Tinajones Abajo o El Cutarro. y Cerro Cama.. <p>Debilidades en la Administración, Operación y Mantenimiento del Acueducto: No están legalmente</p> | <p>manos).</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso no racional del agua. <p>Debilidades organizativas para atender los problemas de saneamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> El Comité de Salud no está activo. | <ul style="list-style-type: none"> Ampliar la red de distribución del acueducto hasta las viviendas que no se encuentren conectadas. En caso de Los Hules Arriba, evaluar la posibilidad de conectarlas al acueducto de Cerro Cama. Construir un tanque de almacenamiento nuevo para la comunidad de Tinajones Arriba. Establecer un sistema de tratamiento mínimo del agua y un mecanismo para el monitoreo de la calidad del agua, en forma local. Fortalecer las capacidades los miembros de la JAAR para administrar y operar el acueducto (organización, financiero, operación y mantenimiento). Promover la protección de las fuentes de agua del acueducto mediante la reforestación, construcción de cercas perimetrales y acciones de control de contaminación. | <p>ambiental en la comunidad.</p> |

| Subproyecto | Lugar Poblado | Condición Actual | | Alternativas de Solución Propuestas | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Agua | Saneamiento | Agua | Saneamiento |
| | | constituidas. • Todos los acueductos. | | | |
| La Colorada | La Colorada Caño Quebrado Abajo ³³ El Zaino El Iguano Divisa El Amargo | <p>Filtraciones en el tanque de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acueducto rural de La Colorada. <p>Agotamiento y riesgo de contaminación de la fuente que abastece al acueducto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acueducto Rural de La Colorada. • Acueducto rural de El Zaino. • Acueducto rural de Divisa. <p>Existen viviendas no conectadas al acueducto: 24. (La Colorada), El Iguano (8), Divisa (4), El Amargo (2)</p> <p>No se esta aplicando el tratamiento mínimo al agua, en los tres acueductos.</p> <p>Debilidades en la operación , administración y mantenimiento del acueducto, en las tres Juntas Administradoras del Acueducto</p> <p>En Divisa se está desarrollando un proyecto para mejorar el actual acueducto (por gravedad) a través de un sistema de bombeo, en el cual se contempla anexar a las viviendas que no tienen conexión en Divisa, El Amargo y El Cruce de Arosemena.</p> | <p>Falta de Letrinas o letrinas no adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas sin letrina: <p>La Colorada: 16</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas con letrinas deficientes: <p>La Colorada: 60 El Zaino: 15 Divisa: 4</p> <p>Disposición inadecuada de las aguas jabonosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Total de viviendas.: 185 <p>Disposición inadecuada de los desechos sólidos:</p> <p>Debilidades en prácticas de higiene y protección del ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento del agua. • Mantenimiento de las Letrinas. • Lavado de Manos (la escuela carece de un lugar adecuado para el lavado de las manos). • Uso no racional del agua. <p>Debilidades organizativas para atender los problemas de saneamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Comité de Salud no está activo. | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar rendimiento actual de los acueductos de El Zaino y La Colorada. De no ser capaces de abastecer a la actual y futura población, identificar y captar nuevas fuentes. Evaluar como nuevas fuentes: pozos más profundos. También se ha considerado captar el río Tinajones aguas arriba de la descarga de la Blue Ribbon, para lo cual puede ser necesario construir un pequeño embalse y proteger el área. Esta última opción, de ser posible, podría abastecer no sólo a las comunidades del subproyecto de La Colorada, sino a comunidades del subproyecto de Cerro Cama. Esta alternativa requiere evaluar la factibilidad técnica, ambiental y financiera, de tal forma que pueda ser sostenible por las comunidades. • Anexar la casa sin conexión al sistema de distribución existente. En el caso de las viviendas del Iguano, anexarlas al sistema de distribución del Zaino. • Evaluar la reparación o construcción de un nuevo tanque de almacenamiento en el acueducto de La Colorada. • Establecer un sistema de trabamiento mínimo del agua y un mecanismo para el monitoreo de la calidad del agua, en forma local, en cada uno de los acueductos existentes. • Fortalecer las capacidades los miembros de la JAAR para administrar y operar el acueducto | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar mejor opción técnica de letrinas a ser construidas (tipo de suelo, nivel freático). Realizar pruebas de infiltración. • Construir y mejorar letrinas. • Evaluar técnicas apropiadas para disposición de desechos in situ. • Evaluar sistema para la colección y disposición de aguas jabonosas en viviendas individuales. Y/o codominiales (La Colorada, El Zaino). • Promover la adopción de técnicas identificadas para el manejo de desechos y aguas jabonosas. • Elaborar y desarrollar un componente de educación sanitaria y ambiental para fortalecer debilidades identificadas (proponer estrategia que permita fortalecer a actores locales como facilitadores y promotores del proceso). • Fortalecer a una organización (es) local (es) para promover el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental en la comunidad. |

³³ Estos lugares poblados comparten un mismo acueducto. Se puede decir, que Caño Quebrado Abajo constituye un barrio de La Colorada.

| Subproyecto | Lugar Poblado | Condición Actual | | Alternativas de Solución Propuestas | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Agua | Saneamiento | Agua | Saneamiento |
| | | | | (organización, financiero, operación y mantenimiento). | |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Promover la protección de las fuentes de agua del acueducto mediante la reforestación, construcción de cercas perimetrales y acciones de control de contaminación. | |
| Las Zanguengas ³⁴ | Las Zanguengas Las Yayas Adentro Las Yayas Afuera El Espavé Riecito Caño Quebrado Arriba | <p>Agotamiento de las fuentes de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de Las Yayas Adentro. Acueducto rural de Las Yayas Afuera. Acueducto rural de Las Zanguengas. (se ha perforado un nuevo pozo, pero no está conectado al sistema de distribución y no se ha probado en rendimiento real de este pozo). <p>No existe un tratamiento mínimo para el agua de todos los acueductos. (Las Yayas Adentro, Las Yayas Afuera, Altos de Espavé y Caño Quebrado Arriba). Existen viviendas que no están conectadas al acueducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las Zanguengas (6). Las Yayas Adentro (1). Riecito (6) y Las Yayas Afuera (11). Parte de estas viviendas será atendida por el nuevo acueducto de Altos de La Bandera, el cual no se encuentra en funcionamiento, pues no se ha realizado la conexión eléctrica (no se ha probado el rendimiento de esta nueva fuente). Caño Quebrado Arriba (6). (Antes de realizar las conexiones se debe | <p>Falta de Letrinas o letrinas no adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas sin letrina: Las Zanguengas: 2 Las Yayas Adentro: 1 Las Yayas Afuera: 4 Alto de Espavé: 1 Caño Quebrado Arriba: 3 Viviendas con letrinas deficientes: Las Zanguengas: 21 Las Yayas Adentro: 10 Las Yayas Afuera: 6 Alto de Espavé: 2 Caño Quebrado Arriba: 4 Riecito: 3 <p>Disposición inadecuada de las aguas jabonosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Total de viviendas.: 158 <p>Disposición inadecuada de los desechos sólidos:</p> <p>Debilidades en prácticas de higiene y protección del ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento del agua. Mantenimiento de las Letrinas. Lavado de Manos (la escuela carece de un lugar adecuado para el lavado de las manos). | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar nueva fuente de agua para el acueducto de LasZanguengas (quebradas ubicadas en terrenos de la señor Berta Díaz). Evaluar el rendimiento del pozo nuevo del acueducto de Las Zanguengas y del acueducto de Altos de Las Banderas. Realizar exploraciones para captar fuentes de agua más profundas en las Las Zanguengas, Las Yayas Adentro y Afuera. Seleccionar la fuente de agua más óptima para mejorar el abastecimiento de agua de Las Yayas y Zanguengas Ampliar el acueductos las viviendas faltantes. en Las Zanguengas, Las Yayas Adentro, Riecito y Caño Quebrado Arriba. Establecer un sistema de trabamiento mínimo del agua y un mecanismo para el monitoreo de la calidad del agua, en forma local, en cada uno de los acueductos existentes. Fortalecer las capacidades los miembros de la JAAR para administrar y operar el acueducto (organización, financiero, operación y mantenimiento). Promover la protección de las fuentes de agua del acueducto | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar mejor opción técnica de letrinas a ser construidas (tipo de suelo, nivel freático). Realizar pruebas de infiltración. Construir y mejorar letrinas. Evaluar técnicas apropiadas para disposición de desechos in situ. Evaluar sistema para la colección y disposición de aguas jabonosas en viviendas individuales. Promover la adopción de técnicas identificadas para el manejo de desechos y aguas jabonosas. Elaborar y desarrollar un componente de educación sanitaria y ambiental para fortalecer debilidades identificadas (proponer estrategia que permita fortalecer a actores locales como facilitadores y promotores del proceso). Fortalecer a una organización (es) local (es) para promover el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental en la comunidad. |

³⁴ Actualmente, existen 5 acueductos en funcionamiento en este sector: Acueductos rurales de Las Yayas Adentro, Las Yayas Afuera, Las Zanguengas, Altos de Espavé y Caño Quebrado Arriba. Se está finalizando la construcción de un sexto acueducto: Altos de la Bandera, el cual abastecerá a viviendas (no servidas por los actuales acueductos) de Las Zanguengas, Las Yayas Afuera y Riecito. El pozo de este nuevo acueducto fue perforado hace más de un año y no se ha probado su funcionamiento.

| Subproyecto | Lugar Poblado | Condición Actual | | Alternativas de Solución Propuestas | |
|---------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Agua | Saneamiento | Agua | Saneamiento |
| | | consultar con los usuarios del acueducto, pues pueden haber conflictos internos para abastecer al sector que no tiene el servicio). Debilidades en la operación, administración y mantenimiento del acueducto, en las 6 juntas Administradoras del Acueducto. Las JAAR no se encuentran legalmente constituidas. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso no racional del agua. • Debilidades organizativas para atender los problemas de saneamiento: • El Comité de Salud no está activo. | mediante la reforestación, construcción de cercas perimetrales y acciones de control de contaminación. | |
| Alto del Jobo | Alto del Jobo Quebrada Lagarto Cerro Silla | <ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento de la fuente que abastece al acueducto rural de Alto del Jobo. La fuente no abastece y se tiene que sectorizar el suministro de agua. Se ha perforado un pozo alterno, pero no se cuenta con fuente de energía para hacerlo funcionar, ni con las tuberías que permitan llevar el agua al tanque de almacenamiento. • Sistema de bombeo deficiente: el acueducto utiliza como fuente de energía un motor de combustión que resulta costoso para su mantenimiento. No se utiliza energía eléctrica, pues la comunidad no cuenta con este servicio. • Existen viviendas que no están conectadas: Alto del Jobo (16), Quebrada Lagarto (2), Cerro La Silla (1). • No se tienen un sistema de tratamiento mínimo. • La capacidad del tanque de almacenamiento puede estar limitada para el tamaño de la población. • Debilidades en la operación, administración y mantenimiento del acueducto. | <p>Falta de Letrinas o letrinas no adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas sin letrina: Alto del Jobo: 1 Cerro La Silla: 1 • Viviendas con letrinas deficientes: Alto del Jobo:: 29 Quebrada Lagarto: 2 <p>Disposición inadecuada de las aguas jabonosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Total de viviendas.: 64 <p>Disposición inadecuada de los desechos sólidos:</p> <p>Debilidades en prácticas de higiene y protección del ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento del agua. • Mantenimiento de las Letrinas. • Lavado de Manos (la escuela carece de un lugar adecuado para el lavado de las manos). • Uso no racional del agua. <p>Debilidades organizativas para atender los problemas de saneamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Comité de Salud no está activo. | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar rendimiento del nuevo pozo perforado (la turbina está instalada), para establecer si abasteceré a población actual y futura. • Evaluara formas de energía alterna para la comunidad (solar) o conexión al sistema de distribución eléctrica. • Si el rendimiento de la nueva fuente es óptimo, colocar tubería de aducción hasta el tanque de almacenamiento. • Evaluar necesidad de ampliar capacidad de almacenamiento del sistema. Ampliarla de ser necesario. • Establecer un sistema de trabamiento mínimo del agua y un mecanismo para el monitoreo de la calidad del agua, en forma local, en cada uno de los acueductos existentes. • Fortalecer las capacidades los miembros de la JAAR para administrar y operar el acueducto (organización, financiero, operación y mantenimiento). • Promover la protección de las fuentes de agua del acueducto mediante la reforestación, construcción de cercas perimetrales y acciones de control de contaminación. | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar mejor opción técnica de letrinas a ser construidas (tipo de suelo, nivel freático). Realizar pruebas de infiltración. • Construir y mejorar letrinas. • Evaluar técnicas apropiadas para disposición de desechos in situ. • Evaluar sistema para la colección y disposición de aguas jabonosas en viviendas individuales. Y/o codominiales (LA Colorada, El Zaino). • Promover la adopción de técnicas identificadas para el manejo de desechos y aguas jabonosas. • Elaborar y desarrollar un componente de educación sanitaria y ambiental para fortalecer debilidades identificadas (proponer estrategia que permita fortalecer a actores locales como facilitadores y promotores del proceso). • Fortalecer a una organización (es) local (es) para promover el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental en la comunidad. |

| Subproyecto | Lugar Poblado | Condición Actual | | Alternativas de Solución Propuestas | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Agua | Saneamiento | Agua | Saneamiento |
| Mendoza ³⁵ | Mendoza Caño Quebrado Abajo El Peligro Río Conguito | <p>Agotamiento de la fuente de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de Mendoza Acueducto rural de Río Conguito. <p>Limitaciones en la capacidad de almacenamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de Mendoza (en Mendoza y Caño Quebrado Abajo) Acueducto rural de El Peligro Acueducto rural de Río Conguito (por el deterioro del tanque de almacenamiento) <p>Existen viviendas que no están conectadas: Mendoza (2), El Peligro (4) y Río Conguito (6)</p> <p>No se tienen un sistema de tratamiento mínimo. (Río Conguito, El Peligro y Caño Quebrado Abajo)</p> <p>Debilidades en la operación, administración y mantenimiento del acueducto, en las tres Juntas Administradoras del Acueducto (Río Conguito, El Peligro y Mendoza)</p> | <p>Falta de Letrinas o letrinas no adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas sin letrina: 13 <p>Mendoza: 8 El Peligro: 2 Caño Quebrado Abajo: 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas con letrinas deficientes (letrinas con problemas de olores y exceso de agua en el invierno): 42 <p>Mendoza: 14 Río Conguito: 5 El Peligro: 19 Caño Quebrado Abajo: 4</p> <p>Disposición inadecuada de las aguas jabonosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Total de viviendas.: 266 <p>Disposición inadecuada de los desechos sólidos:</p> <p>Debilidades en prácticas de higiene y protección del ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento del agua. Mantenimiento de las Letrinas. Lavado de Manos (la escuela carece de un lugar adecuado para el lavado de las manos). Uso no racional del agua. <p>Debilidades organizativas para atender los problemas de saneamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> El Comité de Salud no está activo. | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar nuevas fuentes de agua para el acueducto rural de Mendoza y Caño Quebrado Abajo, explorando fuentes subterráneas más profundas o fuente superficial (ojo de agua en la comunidad de Mendoza). Evaluar la factibilidad técnica de separar al sector de Caño Quebrado Abajo del Acueducto de Mendoza, para lo cual se necesitaría obtener una nueva fuente de agua y extender el tendido eléctrico o utilizar fuentes de energía alterna, pues la comunidad no cuenta con electricidad. Construir tanques de almacenamiento en Río Conguito, El Peligro, Caño Quebrado Nuevo y Mendoza. Establecer un sistema de tratamiento mínimo del agua y un mecanismo para el monitoreo de la calidad del agua, en forma local, en cada uno de los acueductos existentes. Fortalecer las capacidades los miembros de la JAAR para administrar y operar el acueducto (organización, financiero, operación y mantenimiento). Promover la protección de las fuentes de agua del acueducto mediante la reforestación, construcción de cercas perimetrales y acciones de control de contaminación. | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar mejor opción técnica de letrinas a ser construidas (tipo de suelo, nivel freático). Realizar pruebas de infiltración. Construir y mejorar letrinas. Evaluar técnicas apropiadas para disposición de desechos in situ. Evaluar sistema para la colección y disposición de aguas jabonosas en viviendas individuales. Y/o codominiales (Mendoza). Promover la adopción de técnicas identificadas para el manejo de desechos y aguas jabonosas. Elaborar y desarrollar un componente de educación sanitaria y ambiental para fortalecer las debilidades identificadas (proponer estrategia que permita fortalecer a actores locales como facilitadores y promotores del proceso). Fortalecer a una organización (es) local (es) para promover el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental en la comunidad. |
| Represa ³⁶ | Represa | Altos costos de operación por consumo | Falta de Letrinas o letrinas no | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar fuentes de energía | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar mejor opción |

³⁵ En este sector existen 3 acueductos rurales: Mendoza (el cual abastece a Caño Quebrado Abajo), Río Conguito y El Peligro.

³⁶ Existen dos acueductos rurales: La Represa y Pueblo Nuevo. El acueducto de la Represa ha sido ampliado con una nueva captación en el Lago, la cual no se encuentra en funcionamiento.

| Subproyecto | Lugar Poblado | Condición Actual | | Alternativas de Solución Propuestas | |
|-------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Agua | Saneamiento | Agua | Saneamiento |
| | Pueblo Nuevo | <p>de electricidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de La Represa Acueducto Rural de Pueblo Nuevo (se tienen dos pozos que se ponen a funcionar alternativamente por altos costos de electricidad). <p>Líneas conducción y distribución que exceden su vida útil:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de Represa <p>No existe un sistema de tratamiento del agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto Rural de Pueblo Nuevo <p>Debilidades en la administración, operación y mantenimiento del acueducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acueducto rural de Pueblo Nuevo. Acueducto rural de Represa (conflictos de relaciones humanas, uso no racional de recurso agua). | <p>adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas sin letrina: 22 <p>Represa: 16</p> <p>Pueblo Nuevo: 6</p> <ul style="list-style-type: none"> Viviendas con letrinas deficientes: 39 <p>Represa: 35</p> <p>Pueblo Nuevo: 4</p> <p>Disposición inadecuada de las aguas jabonosas (contaminación del Lago Gatún)</p> <ul style="list-style-type: none"> Total de viviendas.: 97 <p>Disposición inadecuada de los desechos sólidos (contaminación del Lago)</p> <p>Debilidades en prácticas de higiene y protección del ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento del agua. Mantenimiento de las Letrinas. Lavado de Manos (la escuela carece de un lugar adecuado para el lavado de las manos). Uso no racional del agua. Cría de animales menores en las viviendas (Represa) <p>Debilidades organizativas para atender los problemas de saneamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> El Comité de Salud no está activo o bien organizado. | <p>alterna (solar) para los acueductos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Reemplazar tuberías en el sistema de distribución de La Represa. Establecer un sistema de trabamiento mínimo del agua y un mecanismo para el monitoreo de la calidad del agua, en forma local, en cada uno de los acueductos existentes. Fortalecer las capacidades los miembros de la JAAR para administrar y operar el acueducto (organización, financiero, operación y mantenimiento). Promover la protección de las fuentes de agua del acueducto mediante la reforestación, construcción de cercas perimetrales y acciones de control de contaminación. | <p>técnica de letrinas a ser construidas (tipo de suelo, nivel freático). Realizar pruebas de infiltración.</p> <ul style="list-style-type: none"> Construir y mejorar letrinas. Evaluar técnicas apropiadas para disposición de desechos in situ (plásticos latas) Evaluar sistema para la colección y disposición de aguas jabonosas en viviendas individuales. Y/o codominiales (Represa) Promover la adopción de técnicas identificadas para el manejo de desechos y aguas jabonosas. Elaborar y desarrollar un componente de educación sanitaria y ambiental para fortalecer debilidades identificadas (proponer estrategia que permita fortalecer a actores locales como facilitadores <p><input type="checkbox"/> CheckBox 1</p> <p>y promotores del proceso).</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortalecer a una organización (es) local (es) para promover el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental en la comunidad. |

8. Conclusiones

Sin lugar a dudas, la realización de este diagnóstico ha permitido obtener información actualizada y comprensiva sobre la situación de agua y saneamiento en las subcuencas de Los Hules-Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada, en el contexto de las características ambientales, sociales, económicas y organizativas de esta área.

El estudio ha indicado que esta área cuenta con una cobertura de servicios de agua y saneamiento considerada como adecuadas, presentando las viviendas del área condiciones de habitabilidad que se ven afectadas, más bien por el acceso a servicios de alumbrado y por sus materiales constructivos, que por la inexistencia de una conexión domiciliaria a un sistema de abastecimiento de agua o a un sistema de disposición de excretas in situ.

No obstante, los resultados del estudio, también, son indicativos de que existen debilidades en los sistemas de agua y saneamiento; debilidades que ponen en riesgo la salud de las personas que habitan esta área y que incrementan la vulnerabilidad de los recursos hídricos de las subcuencas. Se ha evidenciado que la mayoría de las comunidades tienen acceso a agua. Lo que no hay es un suministro continuo y confiable de agua potable, entre otras cosas por la falta prácticas de desinfección adecuada, el inadecuado mantenimiento de los sistemas existentes, y la calidad comprometida de la mayoría de las fuentes que son captadas para el consumo humano. Existen comunidades, especialmente, en el sector de Caño Quebrado, en donde las familias al no tener acceso a agua en cantidad suficiente, tienen que tomarla en forma individual de las quebradas, ríos o el lago.

Los sistemas de agua son altamente vulnerables, siendo que la mayoría de ellos tienen su capacidad de abastecimiento limitada, y es posible que no se tenga la capacidad para atender la demanda de poblaciones en crecimiento.

Los impactos negativos de los sistemas de saneamiento y de las prácticas de higiene y manejo ambiental en el hogar, constituyen un problema emergente, que marca en estos momentos la oportunidad de poner en práctica con la gente de estas localidades, soluciones que permitan minimizar los efectos negativos de la disposición inadecuada de excretas, aguas servidas y desechos sólidos, a nivel de los hogares.

La gente en las subcuencas de Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada, en repetidas ocasiones ha priorizado su necesidad más apremiante: agua para consumo humano. Se encuentran organizados por el agua y manifiestan su interés de proteger este recurso valioso; sólo necesitan garantizar su acceso a una vida saludable, a través del consumo de agua en cantidad suficiente y calidad adecuada. Es así, como identifican y priorizan proyectos que tienen como eje central sus sistemas de abastecimiento, y que se complementan con ejes transversales relacionados a técnicas de saneamiento, prácticas de higiene y educación ambiental.

Este listado de proyectos constituye una propuesta que busca guiar los planteamientos de un Plan Piloto de Agua y Saneamiento en las Subcuencas de los ríos Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado y el Área Integrada.

9. Bibliografía

1. Academy for Educational Development. 2003. **Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá: Guía para la presentación de Propuestas Completas.** Versión borrador. Panamá. 13 p..
2. AGENCIA DEL JAPON PARA COOPERACIÓN INTERNACIONAL (IPAT)-INSTITUTO PANAMEÑO DE TURISMO (IPAT). 1994. **Estudio Ambiental Inicial: Zona Metropolitana.** Técnicos Consultores de Panamá. 188 p.p..
3. AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ. 2000. **Expansión del Canal de Panamá, Concepto de Proyecto.** Presentaciones públicas de los funcionarios de la ACP.
4. AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ-Sección de Meteorología e Hidrología (IPIH) de la División de Ingeniería. 2002. **Registros de Niveles del Lago Gatún.**
5. AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM)-PROGRAMA AMBIENTAL NACIONAL (PAN)-BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID). 2001. **Ley No. 41 de 1 Julio de 1998 por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente.** Gaceta Oficial No. 23,578 de 3 de julio de 1998. 49p.
6. AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM)-PROGRAMA AMBIENTAL NACIONAL (PAN)-BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID). 2001. **Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental.** Resolución No. AG.0292-01 de 10 de septiembre de 2002. Gaceta Oficial No. 24,419 de 29 de octubre de 2001. 158 p.
7. BANCO MUNDIAL. 2000. **Panamá-Estudio Sobre Pobreza: Prioridades y Estrategias para la Reducción de la Pobreza.** Washington D.C.. 57 p..
8. CASAL A., F. A.. 1994. **Descripción numérica y contribución al conocimiento del epifitismo diatomológico en *Hydrilla verticillata* L. Royle (Hydrocharitaceae).** Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Panamá. Tesis de Licenciatura. 195 pp.
9. COMITÉ GESTOR LA REPRESA-FUNDACIÓN DE ACCIÓN SOCIAL POR PANAMÁ (FAS PANAMÁ) – CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA MUJER (CEDEM). 2001. **Propuesta Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua de la Comunidad de La Represa – Distrito de La Chorrera – Provincia de Panamá.** Presentado al Programa de Fortalecimiento de Organizaciones no Gubernamentales para la Protección de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Panamá. 90 p..
10. Comisión Interinstitucional Ambiental Municipal – GREENCOM-Panamá. 2000. **Plan Ambiental Municipal: La Chorrera.** Panamá. 53 p..
11. Comisión Local de las Subcuencas de los Ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado-Internacional Resources Group (IRG)-USAID-Panamá. 2003. **Diagnóstico Consolidado- Proceso de Planificación para el Manejo de las Subcuencas de los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado: Un Acercamiento Participativo de los Moradores y Productos de las Subcuencas.** Panamá. 84 p..
12. DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. 2000. **Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000.** Panamá.
13. DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO-CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. 2003. **Panamá en Cifras: 1998-2002.** 280 p..
14. HECKADON-MORENO, Stanley, Roberto Ibañez D., y Richard Condit. 1999. **La Cuenca del Canal: Deforestación, Contaminación y Urbanización.** Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá. Sumario Ejecutivo del Informe Final. Smithsonian Tropical Research Institute. Panamá.
15. FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL (FUNDEMUN)-Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). 2002. **Plan de Gestión Ambiental del Corregimiento de Herrera, Distrito de La Chorrera.** Panamá. 33 p..
16. FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL (FUNDEMUN)-Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). 2002. **Plan de Gestión Ambiental del Corregimiento de La Represa, Distrito de La Chorrera.** Panamá. 30 p..
17. FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL (FUNDEMUN)-Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). 2002. **Plan de Gestión Ambiental del Corregimiento de Amador, Distrito de La Chorrera.** Panamá. 33 p..
18. FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL (FUNDEMUN)-Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). 2002. **Plan de Gestión Ambiental del Corregimiento de Iturralde, Distrito de La Chorrera.** Panamá. 30 p..

19. FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL (FUNDEMUN)-Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). 2002. **Plan de Gestión Ambiental del Corregimiento de Mendoza 33, Distrito de La Chorrera**. Panamá. 33 p..
 20. INGENIERÍA CAURA, S.A. Y AGUAS DE PANAMÁ S.A.. 1996. **Proyecto Laguna Alta: Estudio de Impacto Ambiental**. Panamá.
 21. INSTITUTO GEOGRÁFICO TOMMY GUARDIA. 1988. **Atlas de la República de Panamá**. Panamá.
 22. Environmental Health Project. Mejoramiento del Saneamiento en Ciudades Pequeñas de América y El Caribe. 2002.
 23. Ministerio de Vivienda y Servicios. 2002. **Guía de Desarrollo Comunitario para Proyectos de Agua y Saneamiento en Poblaciones menores de 10 000 habitantes**. Bolivia.
 23. Organización Panamericana de la Salud. 1999. **Agua: La Desinfección del Agua**. Washington D.C. 20 p..
 24. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2003. **Informe sobre Desarrollo Humano 2003**. Ediciones Mundi Prensa. New York. 367 p..
 25. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2002. **Informe Nacional de Desarrollo Humano**. 1ª ed.. Impresora Pacífico, S.A. Panamá. 379 p..
 26. Proyecto Protección del Medio Ambiente-Componente de Educación Ambiental-Asistencia Técnica GreenCOM/El Salvador. 1998. **Conocimiento, percepciones y comportamientos sobre el agua en hogares rurales**. San Salvador. El Salvador. 42 p..
 27. Proyecto Protección del Medio Ambiente-Componente de Educación Ambiental-Asistencia Técnica GreenCOM/El Salvador. 1999. **Conocimiento, percepciones y comportamientos sobre el agua en hogares rurales: Un Año Después**. San Salvador. El Salvador. 47 p..
 28. Proyecto La Salud de las Poblaciones Indígenas: Mejoramiento de las Condiciones Ambientales (Agua y Saneamiento) en comunidades Indígenas. 2001. **Capacitación para el Acompañamiento a Entidades Ejecutoras en Diagnósticos Rápidos Participativos**. Lima. 50 p..
-