

The background is a deep blue color. A thick, wavy orange line meanders across the page, resembling a river or a path. Several clear water droplets of various sizes are scattered across the blue background, some with white highlights on their surfaces.

PLAN-CUENCA SANTIAGO

**PLAN ESTRATÉGICO GESTIÓN-INTERVENCIÓN
EN SISTEMA DE CUENCA**



Ayuntamiento de Santiago



Corporación Ciudadana Santiago Solidario





PLAN CUENCA SANTIAGO

Coordinación Técnica General

Silvio Durán Rodríguez
Julio Corral Alonso
Darío Fernández
Reynaldo Peguero Gómez

Corrección Técnica y de Estilo

Reynaldo Peguero Gómez

Edición

Consejo de Gestión de Cuenas y CDES

Fotografías

Departamento de Relaciones Públicas de CORAASAN
Unidad de Comunicación del CDES, archivo fotográfico
Fernando Germán

Mapas

Nancy González
Kermán Rodríguez
Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

Concepción gráfica y diagramación

Juan Carlos Fondeur *jcfondeur.com*
Oficina Coordinadora del CDES / PES

Impresión

Impresora Editora Teófilo

Toda reproducción, total o parcial, de este libro deberá realizarse con la expresa autorización de la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN) y el Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago, Inc. (CDES). Se agradecerá citar la fuente, en caso de ser utilizado como insumo para consultorías, estudios, investigaciones, proyectos y obras.

ISBN 978-99934-869-2-3

PLAN-CUENCA SANTIAGO

PLAN ESTRATÉGICO GESTIÓN-INTERVENCIÓN EN SISTEMA DE CUENCA

Concurrente con el Plan Estratégico Santiago 2020.CDES/PES

Santiago de los Caballeros, 2014

República Dominicana



CONSEJO DE DIRECTORES

CORPORACIÓN DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANTIAGO CORAASAN

SIMÓN TOMÁS FERNÁNDEZ

Presidente

SILVIO DURÁN

*Director General de CORAASAN
y Coordinador General del Consejo de Cuencas*

JUAN PORTALATIN RODRÍGUEZ

*Representante del Alcalde Municipio Santiago
Ayuntamiento del Municipio*

EMILIO PERALTA ZOUAÍN

Representante de Asociación para el Desarrollo Inc. (APEDI)

VÍCTOR COLLADO

*Representante de la Pontificia Universidad
Católica Madre y Maestra (PUCMM)*

MARCOS RODRÍGUEZ

*Representante del Instituto Nacional
de Agua potable y Alcantarillado (INAPA)*

LUIS TEJADA

Miembro

JUAN ALFONSO MERA MONTERO

Miembro

ANYOLINO GERMOSEN

Representante del Ayuntamiento de Tamboril

LAISSA BONELLY

Secretaria del Consejo



CONSEJO GESTIÓN DE CUENCA DE SANTIAGO (CGC)

SILVIO DURÁN

Director General de CORAASAN y Coordinador del Consejo de Cuencas

CARLOS A. FONDEUR

Presidente Consejo Estratégico de Santiago (CDES)

OLGO FERNÁNDEZ

Director Nacional del INDRHI Coordinación de Protección de Recursos Hidráulicos

S.E.R. MONSEÑOR RAMÓN BENITO DE LA ROSA Y CARPIO

*Arzobispo Metropolitano y
Presidente de Corporación Ciudadana Santiago Solidario*

VÍCTOR MEDRANO

Presidente Sociedad Ecológica del Cibao (SOECI)

LINA GARCÍA DE BLASCO

Presidente Asociación de Industrias Regional Norte (AIREN)

ROBERTO DURÁN

Presidente del Colegio Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores

PORFIRIO BRITO

Viceministerio de Obras Públicas Región Norte

JULIO CÉSAR CORRAL

Consultor Senior del Consejo Gestión de Cuencas

AURA TORIBIO

Gobernadora Provincial de Santiago

GILBERTO SERULLE RAMIA

Alcalde Municipio de Santiago y Coordinación de Ordenamiento Territorial

JULIO CESAR VALENTÍN

Senador de la República

MARIO TEJADA COLÓN

*Director Provincial de MIMARENA
Coordinación de Sustentabilidad Ambiental*

HENDRIK KELNER CASALS

Presidente Asociación para el Desarrollo Inc. (APEDI)

SANDY FILPO

Presidente Asociación de Comerciantes e Industriales

FRANCISCO ARIAS

Subdirección Nacional Defensa Civil

VENECIA QUIÑONES

Dirección Provincial de Salud de Santiago

REYNALDO PEGUERO

*Director Plan Estratégico Santiago2020 y Secretaría Técnica del
Consejo Cuencas*



CONSEJO GESTIÓN DE CUENCA DE SANTIAGO (CGC) EQUIPO TÉCNICO

REYNALDO DURÁN

Director de Gestión de Cuencas de CORAASAN

HÉCTOR JÁQUEZ

Gerente Operación y Mantenimiento Agua Potable de CORAASAN

ATUEY MARTÍNEZ

*Gerente Agua Residual y Alcantarillado
Sanitario de CORAASAN*

FIDEL RIVAS

Gerente de Proyectos de CORAASAN

LAISSA BONELLY

Secretaria del Consejo CORAASAN

DARÍO FERNÁNDEZ

Encargado de Comunicaciones Corp. de CORAASAN

MELINA SURIEL

Gerente de Relaciones Internacionales de CORAASAN

LUCY TEJEDA MOREL

Encargada del Departamento de Políticas y Procedimiento CORAASAN

VÍCTOR VARGAS

Federaciones de Juntas de Vecinos de Santiago

REYNALDO PEGUERO

Director PES 2020 y Secretario Técnico del Consejo Cuencas

JULIO CÉSAR CORRAL

Consultor Senior del Consejo Gestión de Cuencas

HIPÓLITO GÓMEZ

*Director de Planeamiento Urbano del Ayuntamiento del Municipio
de Santiago*

MARCOS GÓMEZ

*Director del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Ayuntamiento
del Municipio de Santiago*

EDUARDO RODRÍGUEZ

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MARINO ABREU

Director Regional del INDRHI

RAMÓN MARTÍNEZ HENRÍQUEZ

Asesor en salud pública

SERGIO GARCÍA

Gobernación Provincial de Santiago

SAÚL ABREU

Director Asociación para el Desarrollo, Inc.

TABLA DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANTIAGO	14
PRESENTACIÓN CONSEJO PARA EL DESARROLLO ESTRATÉGICO	16
CONVENIO DE GESTIÓN	19
INTRODUCCIÓN	28
El Contexto Institucional	30
CORAASAN y Ministerio de Medio Ambiente	34
SECCIÓN 1: COMPONENTES DE LA CUENCA, DIAGNÓSTICO NATURAL-AMBIENTAL	37
1.1 Características generales de la cuenca y subcuencas en la ciudad de Santiago	40
1.1.1 El sistema de subcuencas y sus implicancias en el territorio	40
A. La estructuración de la cuenca Yaque del Norte en un sistema de subcuencas	40
B. Las condiciones naturales de las cañadas y arrollos	44
C. Agua disponible de cuenca disminuye por desperdicio y aumento de la población	54
D. Los niveles de sedimentación de las subcuencas	57
1.1.2 Riesgos ambientales del sistema de subcuencas	58
A. Los riesgos de inundaciones de las subcuencas	58
B. Los riesgos sísmicos de las subcuencas	63
C. Los riesgos por deslizamientos de las subcuencas	74

SECCIÓN 2: COMPONENTES DE LA CUENCA, DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÓMICO Y ESPACIAL	81
2.1. Características de la población localizada en el entorno del subsistema de cuenca	83
2.1.1. Distribución de la Población	83
A. La población presenta un desequilibrio dinámico	
2.1.2. Condiciones de la población	88
A. Las situaciones de pobreza de la población	88
2.1.3. Actividades económicas y su vinculación con el sistema de subcuencas	92
Tipos y características de las actividades económicas	92
A. Las actividades industriales y de servicios auxiliares de la industria y el comercio	92
SECCIÓN 3: DIAGNÓSTICO Y FODA, CONCLUSIONES POR COMPONENTE Y FODA	95
Diagnóstico y FODA	97
3.1 Conclusiones del diagnóstico por componentes	97
3.1.1. Las características de la cuenca de Yaque del Norte y sus subcuencas	97
3.1.2. Los niveles de riesgos a los que están sometidos la población y las actividades localizadas	98
3.1.3. La subestimación del recurso agua por parte de la población localizada en el entorno	98
3.2. Análisis FODA	99
Reflexiones estratégicas del FODA	102

SECCIÓN 4: VISIÓN ESTRATÉGICA, FUTURO DESEABLE	105
Visión Estratégica	107
4.1. Alcances de la visión estratégica	107
4.2. Atributos de la visión	109
4.3. La visión o el futuro deseado	109
Visión estratégica de la cuenca Yaque del Norte	111
SECCIÓN 5: PROYECTOS ESTRATÉGICOS, PROYECTOS ESTRUCTURANTES Y VICTORIAS RÁPIDAS	113
5.1. Componentes de los proyectos estratégicos y estructurantes	115
5.2. Proyectos estratégicos y estructurantes	117
5.2.1. Proyectos estructurantes de saneamiento	118
Programa 1. Construcción de colectores	122
Programa 2. Implementación de SANESAN	127
Programas de saneamiento en estudio	128
Programa 1. (en estudio) Infraestructuras a localizar en municipios de la provincia	129
Programa 2 (en estudio) Infraestructuras a localizar en las zonas norte y sur de la ciudad de Santiago	132
Programa 3. Control de descarga directa de residuos sólidos	136
Programa 4. Manejo concertado de las subcuencas	140
5.2.2. Proyectos estructurantes de encauzamiento	141
Programa 1. Control de inundaciones en el cauce medio del río Yaque del Norte	143
Programa 2. Control de inundaciones en el río Gurabo	145
5.2.3. Proyecto estructurante de reforestación	146
Programa 1. Reforestación de la parte alta de los ríos Gurabo y Pontezuela	148
Programa 2. Pago por servicios ambientales hídricos	150

Proyectos de victorias rápidas: saneamiento de ríos, arroyos y cañadas	151
Programa 1. (en ejecución) Ampliación de la cobertura de estaciones de bombeo	152
Programa 2. (en ejecución) Ampliación de la cobertura de colectores de aguas residuales	154
Programa 3. (en ejecución) Ampliación de la cobertura de líneas de aguas residuales	157
5.2.4. Modelo de gestión para la implementación de los proyectos estructurantes y acciones de victorias rápidas	160
Competencias del Departamento de Gestión de Cuencas de Santiago / CORAASAN	165
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	170



PRESENTACIÓN

CORPORACIÓN DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN), es la entidad rectora de la gestión del agua potable y residual de este territorio, por consecuencia presenta el PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN E INTERVENCIÓN EN EL SISTEMA DE CUENCA. Una propuesta concurrente y dirigida a promover la equidad socio-territorial y la inclusión de los sectores más desprotegidos de Santiago. Una iniciativa que desde ya está capacitando y desarrollando destrezas de gestión de cuencas del personal de CORAASAN.

Especial identificación tiene esta propuesta con las visionarias políticas públicas y la inversión sin precedentes que en materia de Agua y Saneamiento, impulsa exitosamente, el Señor Presidente de la República Dominicana, **Licenciado Danilo Medina Sánchez** en Santiago. Asimismo la gestión de cuencas que impulsamos se fundamenta en la Ley Orgánica de esta entidad No. 582-77 y en sus Reglamentos, siendo consistente con la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 y el Plan Estratégico "Santiago 2020".

Debemos subrayar que esta estrategia contribuye al logro de un **Santiago Sustentable, Verde y Amigo del Yaque**, que asegura la revitalización del sistema verde, la protección del agua y la base natural del municipio y su entorno regional, el saneamiento del río Yaque del Norte y su cuenca, incorporando a las autoridades públicas, organizaciones sociales y empresariales para que concurren en una gestión ambiental participativa. Para tales fines, la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN), ha impulsado la conformación del **Consejo de Gestión de Cuencas (CGC)**. Una iniciativa organizativa impulsada por nuestra Dirección General y la Junta de Directores de CORAASAN, en sinergia con el Consejo Estratégico de Santiago (CDES).

El Consejo de Gestión de Cuencas de Santiago (CGC) se desarrolla partiendo de la articulación de un **Convenio de Gestión** de las entidades de gobierno nacional y local, del empresariado y la sociedad civil, entre estas el INDRHI, la Gobernación, la Oficina Senatorial, el Ayuntamiento, el CDES entre otras. Así como la creación en CORAASAN de un Departamento para apoyar la ejecución eficiente de esta gestión.

Asimismo con este proyecto se favorece la articulación de los grandes componentes normativos, rectores y de inversión en infraestructura de agua potable y residual del territorio. Se planifica ejecutar la protección de las cuencas hidrográficas de Santiago y su entorno regional, especialmente los arroyos afluentes del río Yaque del Norte que conforman las cañadas de Jacagua, Guazumal, Los Salados, Hoya del Caimito, Gurabo, Pastor, Pontezuela y Arroyo Hondo.

El Consejo y el Plan Estratégico de de Gestión de Cuencas son herramientas facilitadoras para que todas las entidades intervinientes realicen acciones concurrentes y sistémicas en la hidrografía de la ciudad y su entorno regional. Son aportes para lograr una inversión exitosa y aprobar una normativa territorial que sea respetada y cumplida por todos.

ING. SILVIO DURÁN
*Director General de CORAASAN
y Coordinador del Consejo de Cuencas*



PRESENTACIÓN

CONSEJO PARA EL DESARROLLO ESTRATÉGICO DE SANTIAGO

El Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES) valora la significativa contribución realizada por la Corporación del Acueducto y el Alcantarillado (CORAASAN) para la implantación de un verdadero Régimen General de Gestión de Cuencas de Santiago y su entorno regional. Un proyecto consensuado por más de 245 entidades de Santiago y sugerido por la Comisión de Sostenibilidad Ambiental del PES 2020, integrada por 32 entidades técnicas.

Se entiende que este proyecto estructurante asegurará una serie de mediciones periódicas de la calidad del agua, contribuirá al saneamiento de la cuenca del río Yaque del Norte, articulará la gobernabilidad necesaria para que las empresas sean certificadas como **“Amigas del Yaque”**. Incorporará iniciativas de control de la sedimentación de este gran cauce, así como de manejo sustentable y seguro de la Presa de Taveras. Sobre todo impondrá la coherencia de este compendio de acciones y proyectos con la capacidad instalada y proyectable de CO-

RAASAN para procesar el gran caudal de agua residual que genera una ciudad de más de 850 mil pobladores y miles de empresas.

Es un proyecto para actuar inteligentemente sobre principal elemento hidrográfico de Santiago: el río Yaque del Norte. Con una longitud total de 308 km lineales de los cuales alrededor de 10 cubren el área urbana de Santiago. El sistema hidrográfico de la ciudad de Santiago está conformado por varias subcuencas. La 1era. Subcuenca se ubica al norte del barrio de Los Salados. La 2da. Subcuenca cubre todo el territorio al oeste del Yaque, y cuenta con algunos afluentes que desembocan directamente al río. La 3era. Subcuenca, contiene el arroyo Nibaje, que desemboca en el río Yaque del norte a los pies del cerro donde se ubica la Fortaleza San Luis, seguido por la subcuenca Guazumal-Pontezuela; y la 4ta. Subcuenca presenta cañadas aisladas que desembocan en otros arroyos.

El Cibao tiene 23 presas de las 34 de la nación. La península de Samaná, la Cordillera Septentrional, la Costa Atlántica, el Valle del Cibao y la Cordillera Central acumulan 24 mil km² de unidades hidrogeológicas para la recarga de los acuíferos. **Somos el ícono hidrográfico**

de la isla. Acumulamos la mayor cantidad de arroyos activos y los mejores nichos para el ecoturismo de mayor calidad de Centroamérica y El Caribe.

El desafío de la tendencia deficitaria del agua de Santiago y el Cibao, impone una armónica gestión de cuencas, valorada como una suma de los recursos naturales configurados por ríos, cañadas y arroyos saneados, encauzados y reforestados, fundamentada en una política de conservación articulada con eficacia, sostenibilidad y responsabilidad social, que garantiza la adaptación al cambio climático, la mitigación de los riesgos naturales, la conservación del recurso agua y la promoción de la calidad de vida de la población.

CARLOS A. FONDEUR
*Presidente Consejo para el Desarrollo
Estratégico de Santiago (CDES)*



Ayuntamiento
de SantiagoGobernación Provincial
de SantiagoCorporación Ciudadana
Santiago Solidario

CONVENIO DE GESTIÓN

GESTIÓN INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RÍO YAQUE DEL NORTE, SUS CAÑADAS Y ARROYOS

ENTRE:

LA CORPORACIÓN DEL ACUEDUCTO Y EL ALCANTARILLADO DE SANTIAGO, órgano basado en la ley 582-77, entidad pública autónoma con personalidad jurídica, patrimonio propio y provista de los atributos a tal calidad, con plena capacidad para contratar, adquirir, contraer obligaciones y actuar en justicia, con su domicilio en la Ave. Mirador del Yaque, Nibaje, Santiago, RD, debidamente representada por el SEÑOR SILVIO DURÁN, dominicano mayor de edad, en su calidad de Director General, quien para los fines del presente acuerdo se denominará "CORAASAN" o por su nombre completo.

EL INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS, entidad del Estado dominicano fundamentada y creada por la Ley 6-65, siendo la máxima autoridad en materia control, aprovechamiento y construcción de aguas fluviales (regulación, encauzamiento de los ríos y protección contra las avenidas), de la hidráulica agrícola (saneamiento natural por zanjas abiertas, evaluación artificial y drenaje), debidamente representada por el SEÑOR OLGO FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, dominicano mayor de edad, en su calidad de Director Ejecutivo, quien para los fines del presente convenio se denominará "INDRHI" o por su nombre completo.

EL AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO entidad de gobierno local fundamentada en la Ley 176-07, que tiene la misión fundamental de promover el bienestar social, económico y garantizar a los munícipes. Con su sede en la Avenida Juan Pablo Duarte, Palacio del Ayuntamiento, debidamente representado por el SEÑOR GILBERTO SERULLE RAMIA, dominicano, mayor de edad, domiciliado y residente en la ciudad de Santiago, en su calidad de Alcalde del Municipio de Santiago, quien en lo adelante se denominará "EL AYUNTAMIENTO", o por su nombre completo.

LA GOBERNACIÓN PROVINCIAL DE SANTIAGO entidad del Estado dominicano, representante del Poder Ejecutivo en la Provincia Santiago, fundamentada en la Ley No. 2661, del 31 de mayo de 1950, Gaceta Oficial Número 7237, y sus modificaciones sobre las atribuciones y deberes de los Gobernadores Civiles; debidamente representada por la Gobernadora Provincial SEÑORA AURA TORIBIO, dominicana, mayor de edad, casada, con su domicilio en la Ciudad de Santiago de los Caballeros, quien en lo adelante se denominará la GOBERNACIÓN o por su nombre completo.

EL CONSEJO PARA EL DESARROLLO ESTRATÉGICO DE LA CIUDAD Y EL MUNICIPIO DE SANTIAGO, INC. (CDES), organización social sin fines de lucro basada en la Ley 122-05, con el objetivo de promover el desarrollo estratégico de Santiago con domicilio en la Avenida Las Carreras No. 7, Edificio Empresarial, 2do. Nivel, en la ciudad de Santiago de los Caballeros representado, el SEÑOR CARLOS A. FONDEUR, en su calidad de Presidente del Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago, quien en lo adelante se denominará, "CDES", o por su nombre completo.

LA CORPORACIÓN CIUDADANA SANTIAGO SOLIDARIO, organización sin fines de lucro fundamentada en la Ley 122-05, entidad que actúa como organismo de apoyo al desarrollo de los sistemas locales de Prevención, Mitigación y Respuesta solidaria ante los desastres naturales, con su domicilio social en la Calle de El Sol esquina calle Presidente Antonio Guzmán del Centro Histórico de Santiago de los Caballeros, debidamente representada por su presidente MONSEÑOR RAMÓN BENITO DE LA ROSA Y CARPIO, Arzobispo Metropolitano, dominicano mayor de edad, quien para los fines del presente acuerdo se denominará "SANTIAGO SOLIDARIO" o por su nombre completo.

EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, entidad rectora del Estado dominicano, encargada de la gestión del medio ambiente, los ecosistemas y los recursos naturales, creada por la Ley No. 64 del año 2000, representada por su Director Provincial en Santiago, SEÑOR MARIO TEJADA COLÓN, de nacionalidad dominicana, mayor de edad, entidad denominada en lo sucesivo como MIMARENA, o por su nombre completo.

PREÁMBULO

CONSIDERANDO: Que CORAASAN como organismo rector de la gestión del agua de Santiago, ha decidido impulsar y poner en operación la conformación concertada del Consejo de Gestión de Cuencas, Cañadas y Arroyos de Santiago (GCCA) en el contexto del PES 2020. Entendiendo Este Consejo es una iniciativa organizativa que ha surgido de la Dirección General y de la Junta de Directores de CORAASAN, y que se irá desarrollando de forma gradual, partiendo de la articulación de actores estratégicos, de gobierno, de la sociedad civil y del empresariado.

CONSIDERANDO: la importancia de la implantación del Plan Estratégico “Santiago 2020” (PES2020), en especial, los Proyectos Estructurantes concertados en el objetivo estratégico: Santiago Sustentable, Verde y Amigo del Yaque, concretamente el proyecto para formular el Régimen o Sistema de gestión de Cuencas de Santiago; iniciativas concertadas por el CDES, basadas en la Ordenanza Municipal No. 2945-10 del Concejo de Regidores de Santiago y en coherencia del Convenio articulado con el Ministerio de Economía, Planificación Desarrollo, concurrente con la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (Ley 1-12).

CONSIDERANDO: Que el AYUNTAMIENTO de acuerdo a la ley de municipios No. 176-07 en su Artículo 19 tiene la competencia propia de asegurar el Ordenamiento del territorio, planeamiento urbano, la gestión del suelo, la ejecución y la disciplina urbanística; asimismo la de normar y gestionar el mantenimiento y uso de las áreas verdes, parques y jardines. Habiendo logrado el Ayuntamiento varias intervenciones de impacto en varias cañadas de Santiago.

CONSIDERANDO: Que el INDRHI en correspondencia con la Ley 6-65 que le dio origen, tiene la competencia de estudiar, proyectar y programar todas las obras hidráulicas y energéticas necesarias para el desarrollo integral de las Cuencas Hidrográficas de la República, sujetándose a los Planes Nacionales de Desarrollo y en coordinación con los organismos encargados de los demás tipos de obras de desarrollo de los ríos Yaque del Norte, Yaque del Sur y Yuna;

CONSIDERANDO: Que el MINISTERIO es el organismo rector de la gestión del medio ambiente, los ecosistemas y los recursos naturales y que una de sus competencias y funciones esenciales es propiciar y alentar la formación de espacios institucionales para coordinar, articular y concertar con entidades del gobierno, sociedad civil y sector privado, la implementación de estrategias, acciones, programas y proyectos que desde enfoques de gestión sostenible;

CONSIDERANDO: Que la GOBERNACIÓN es un ente del Gobierno Central con funciones administrativas, representativas y altas potencialidades de negociación y colaboración para la aprobación de proyectos en la Provincia de Santiago, que favorecen la implementación de medidas y estímulos al desarrollo y fomento de tecnologías limpias para contener y mejorar la calidad del aire, el ruido y en especial, el saneamiento del río Yaque del Norte y la gestión integral de cuencas y riesgos, en coherencia con el Plan Estratégico “Santiago 2020”, del cual es una de sus entidades impulsoras;

CONSIDERANDO: Que SANTIAGO SOLIDARIO es una organización social orientada al impulso, operación y ejecución de las diferentes actividades estratégicas con respecto a la solidaridad, la prevención, la mitigación y la respuesta. Asimismo promocionar la elaboración de planes operativos, ante las situaciones de desastres naturales y urbanos, y fomentar la sostenibilidad urbana en el marco del cambio climático como forma de concienciar que el uso excesivo del medio natural tiene consecuencias adversas sobre la sostenibilidad ambiental.

ENTENDIENDO QUE EL ANTERIOR PREÁMBULO ES PARTE DEL PRESENTE CONVENIO, CON IGUAL VALOR Y EFECTO JURÍDICO, LAS PARTES EN FORMA LIBRE Y VOLUNTARIA.

PRIMERO: nos comprometemos a realizar todas las gestiones de lugar para organizar el Consejo de Gestión de Cuencas, Cañadas y Arroyos de Santiago (GCCA) que tendrá un carácter de entidad de concurrencia horizontal, y estará:

- Coordinado por CORAASAN;
- El AYUNTAMIENTO asumirá la Coordinación Adjunta de Ordenamiento Territorial;
- MIMARENA la Coordinación Adjunta de Sustentabilidad Ambiental,
- El INDHRI de protección de los recursos hidráulicos
- El CDES, la Secretaría Técnica del Consejo.

SEGUNDO: asumimos el aporte de las gestiones e informaciones necesarias para conocer la situación de la cuenca urbana, las diversas cañadas y arroyos de Santiago y su conexión intermunicipal y regional, haciendo

una compilación de variables e indicadores. El diagnóstico deberá considerar el entorno intermunicipal y regional. Estudiaremos la red de conexiones de agua residual y agua potable de Santiago, tanto la actual como la potencialmente desarrollable. Realizaremos además una caracterización del conjunto de empresas e industrias, así como de los asentamientos humanos que efluyen sus residuos líquidos a cañadas y arroyos de la ciudad, actualizando además la composición química y bioquímica de estos efluentes.

TERCERO: además de las entidades anteriores, serán miembros del Consejo de Gestión de Cuencas, Cañadas y Arroyos de Santiago (GCCA):

- La Gobernación Provincial;
- La Oficina Senatorial;
- La Dirección Regional de Obras Públicas y Comunicaciones;
- La Dirección Provincial de Salud Pública;
- El Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores (CODIA);
- La Asociación para el Desarrollo, Incorporado (APEDI);
- La Asociación de Industriales Regional Norte (AIREN);
- La Asociación de Comerciantes e Industriales de Santiago (ACIS)
- La Defensa Civil;
- La Sociedad Ecológica del Cibao (SOECI)
- Otras entidades a recomendar por CORAASAN como Coordinador General.

CUARTO: las entidades participantes en el Consejo de Gestión de Cuencas, Cañadas y Arroyos (CGCA), se comprometen a asumir una Visión Estratégica de corto y largo alcance sobre el desarrollo de las acciones e intervenciones que deben permitir la formulación de una Estrategia Territorial Concurrente, consensuando y poniendo en operación con criterios normativos, de ordenamiento territorial y sustentabilidad ambiental, los Principales Proyectos priorizados para el Impacto Inmediato de los problemas críticos encontrados y los Proyectos Estructurantes que se prioricen en el contexto institucional del Consejo.

QUINTO: CORAASAN como Coordinador General del Consejo de Gestión de Cuencas, Cañadas y Arroyos (CGCA), se compromete a facilitar las condiciones logísticas y financieras para que en alrededor de ocho (8) semanas, se compile un diagnóstico integral que incorpore un FODA sobre la Cuenca de Arroyos y Cañadas de Santiago y su entorno regional, y asimismo se establezca la Visión, la Estrategia, los Proyectos de intervención de mayor impacto, sean estas acciones inmediatas o acciones estructurantes de carácter sistémico. CORAASAN contratará un Consultor Senior especializado en ordenamiento territorial y sustentabilidad ambiental, que contará con apoyo de las Oficinas Técnicas de CORAASAN, Ayuntamiento, MIMARENA y del Consejo Estratégico de Santiago (CDES).

SEXTO: las entidades firmantes publicarán el "Plan Estratégico del Régimen de Gestión de Cuencas, Arroyos y Cañadas de Santiago" como una herramienta de trabajo concurrente que contendrá un Diagnóstico actualizado, la Visión consensuada, la Estrategia Territorial integral, los Proyectos y los Presupuestos generales a implementarse en Santiago en el período 2014-2020. Dicha propuesta será coherente con el Plan Estratégico Santiago 2020 y el Objetivo de lograr un Santiago Sustentable, Verde y Amigo del Yaque, siendo todos los proyectos consensuados en este contexto, aquellos que deberán ser apoyados por todas las entidades firmantes de este convenio y participantes del Consejo.

SEPTIMO: se crea un Grupo Técnico Ejecutivo del Consejo de Gestión de Cuencas, Cañadas y Arroyos (CGCA) del proyecto que se reunirá en Mesa de Trabajo periódicamente para darle seguimiento a este proceso. Este grupo estará formado por:

- CORAASAN, quien lo coordinará,
- AYUNTAMIENTO,
- MIMARENA,
- INDRHI y
- CDES

OCTAVO: Todas las entidades firmantes como validadoras, soportes y testigos de este Convenio de Gestión y que aparecen en el documento adjunto a este Acuerdo, asumen la participación y colaboración con todas las acciones para la necesaria formulación del Plan Estratégico del Régimen de Gestión de Cuencas, Arroyos y Cañadas de Santiago” y para su puesta en operación como una herramienta de trabajo concurrente y concertada.

Hecho y Firmado en siete (7) originales de un mismo tenor y efecto, en la ciudad de Santiago, República Dominicana, a los veinte y nueve (29) días mes de mayo del año 2013.

SILVIO DURÁN

Director General CORAASAN

GILBERTO SERULLE

Alcalde Ayuntamiento del Municipio de Santiago

OLGO FERNÁNDEZ

Director General INDRHI

AURA TORIBIO

Gobernadora Provincial de Santiago

MARIO TEJADA

Director Provincial Ministerio de Medio Ambiente

CARLOS A. FONDEUR

Presidente Consejo Estratégico de Santiago CDES

S.E.R. MONSEÑOR RAMÓN BENITO DE LA ROSA

Arzobispo Metropolitano de Santiago

Presidente de la Corporación Ciudadana Santiago Solidario





INTRODUCCIÓN

El Plan Estratégico de Gestión e Intervención en el Sistema de Cuenca de Santiago y su entorno regional (Plan-Cuenca) es facilitado por CORAASAN y el **Consejo de Gestión de Cuenca**. Los resultados son el producto de un proceso de elaboración del diagnóstico situacional de las subcuencas en el área urbana de Santiago, de construcción de una Visión Estratégica al 2030, y de la formulación de las estrategias de intervención con sus correspondientes proyectos estructurantes y de victorias rápidas propuestos por el conjunto de entidades miembros del Consejo de Cuencas. Esta iniciativa forma parte del objetivo estratégico del PES 2020: Santiago sustentable, verde y amigo del Yaque.

Todos los contenidos de este Plan-Cuenca se pusieron a la consideración de un equipo de técnicos y autoridades de las diferentes entidades que forman parte del Consejo de Cuenca así como del Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago (CDES), para su revisión y validación. Los aportes recibidos por parte de éstos se incluyeron en esta versión final. Esta modalidad de trabajo conjunta contribuyó a fortalecer las capacidades para obtener un producto consensuado y concurrente.

EL PLAN-CUENCA se ha estructurado en cinco secciones secuenciales y complementarias entre sí, formuladas mediante trabajos de gabinete, investigación de campo, encuentros con los miembros del Consejo, y revisión bibliográfica y cartográfica. Las cuatro primeras sec-

ciones corresponden a la etapa del diagnóstico de las subcuencas urbanas en particular y del Yaque del Norte en general. Mientras en las tres primeras se realiza un diagnóstico por componentes: i) natural-ambiental, ii) socioeconómico y iii) espacial; en la iv) se sintetizan esos resultados y los del análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) en un diagnóstico integrado. Por su parte, las últimas dos secciones tienen un carácter de formulación y en consecuencia, son propositivas expresadas vía un enfoque estratégico (Visión) y proyectos estratégicos-operativos (estructurantes y de victorias rápidas). No obstante, cada una de las secciones presenta especificidades que contribuyen a entender la globalidad del objeto de estudio.

En la primera sección se aborda un primer aspecto del diagnóstico de las subcuencas considerando sus características naturales-ambientales y sus implicancias en el territorio (niveles de los caudales, contaminación y sedimentación), y los riesgos ambientales asociados a las mismas (inundación, deslizamientos, sismos). En este primer análisis se tiene una visión global y holística de las condiciones actuales en las que se encuentra este recurso natural.

En la segunda sección se complementa el diagnóstico anterior con un análisis de las características de la población localizada en el entorno de las subcuencas (dinámica, distribución y condiciones de vida), y de sus actividades económicas (tipos y características y

ventajas comparativas). Con este segundo análisis se visualiza el impacto que tienen sobre las subcuencas las modalidades de ocupación del territorio por parte de la población y las actividades que éstos desarrollan.

En la tercera sección se integran los resultados obtenidos en cada uno de los componentes señalados y se los confronta con los resultados del análisis FODA realizado a los fines de esta propuesta. Esta modalidad de integración contribuye a sintetizar los resultados y a concluir los alcances del diagnóstico en las dimensiones analizadas. De esta manera, se cuenta con una herramienta que funge como referente para la construcción de la Visión Estratégica de lo que se aspira alcanzar en los próximos 16 años (al 2030).

En la cuarta sección se presenta la VISIÓN ESTRATÉGICA que ha sido construida por todos los miembros del Consejo como un futuro deseado para lograr a mediano plazo. Esta visión alude al horizonte que guiará la orientación de los proyectos estratégicos que garanticen, no sólo una mejor calidad del recurso agua y de su entorno natural y urbano, sino también una mayor eficiencia en el modelo y los procesos de gestión que guiarán la implementación de los proyectos.

Todo ello fundamentado en la adaptación al cambio climático, la mitigación de los niveles de vulnerabilidad frente a amenazas naturales, y la mejoría de la calidad de vida de la población.

Finalmente, en la quinta sección se detallan los PROYECTOS ESTRATÉGICOS de intervención con sus componentes propositivos de metas, programas, acciones, actores estratégicos y presupuestos estimados. La formulación de los mismos se orientan hacia cuatro (4) ejes estratégicos de intervención:

- i) saneamiento de cañadas,
- ii) encauzamiento del Río Yaque del Norte,
- iii) reforestación de las partes altas de las subcuencas, y i
- v) gestión integral de la cuenca y sus subcuencas.

Se trata de cuatro líneas de intervención complementarias entre sí, que pueden implementarse de manera simultánea.

Los resultados presentados están acompañados de mapas, cuadros y gráficos que sirven de apoyo y facilitan su interpretación.

EL CONTEXTO INSTITUCIONAL

DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

La Corporación del Acueducto y el Alcantarillado de Santiago (CORAASAN) es una corporación autónoma que forma parte del sistema de agua potable y saneamiento de la República Dominicana. Es una entidad comprometida con la implantación del Plan Estratégico “Santiago 2020”. Tiene la responsabilidad sustantiva y competencia técnica de todo lo relativo al abastecimiento de agua potable y la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas servidas en la provincia Santiago. Como iniciativa de su Dirección General y de su Consejo de Directores, en concurrencia con el PES 2020, en este momento impulsa una labor convergente de gestión de cuencas con carácter integral.

El Mapa 1 indica el área de cobertura de CORAASAN. La Corporación atiende una población de aproximadamente de 950,000 personas en los municipios de Santiago, Licey al Medio, Tamboril, Puñal y Villa González, lo que representa un 80% del total poblacional de la provincia Santiago, siendo el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), quien provee el servicio al resto de la provincia.

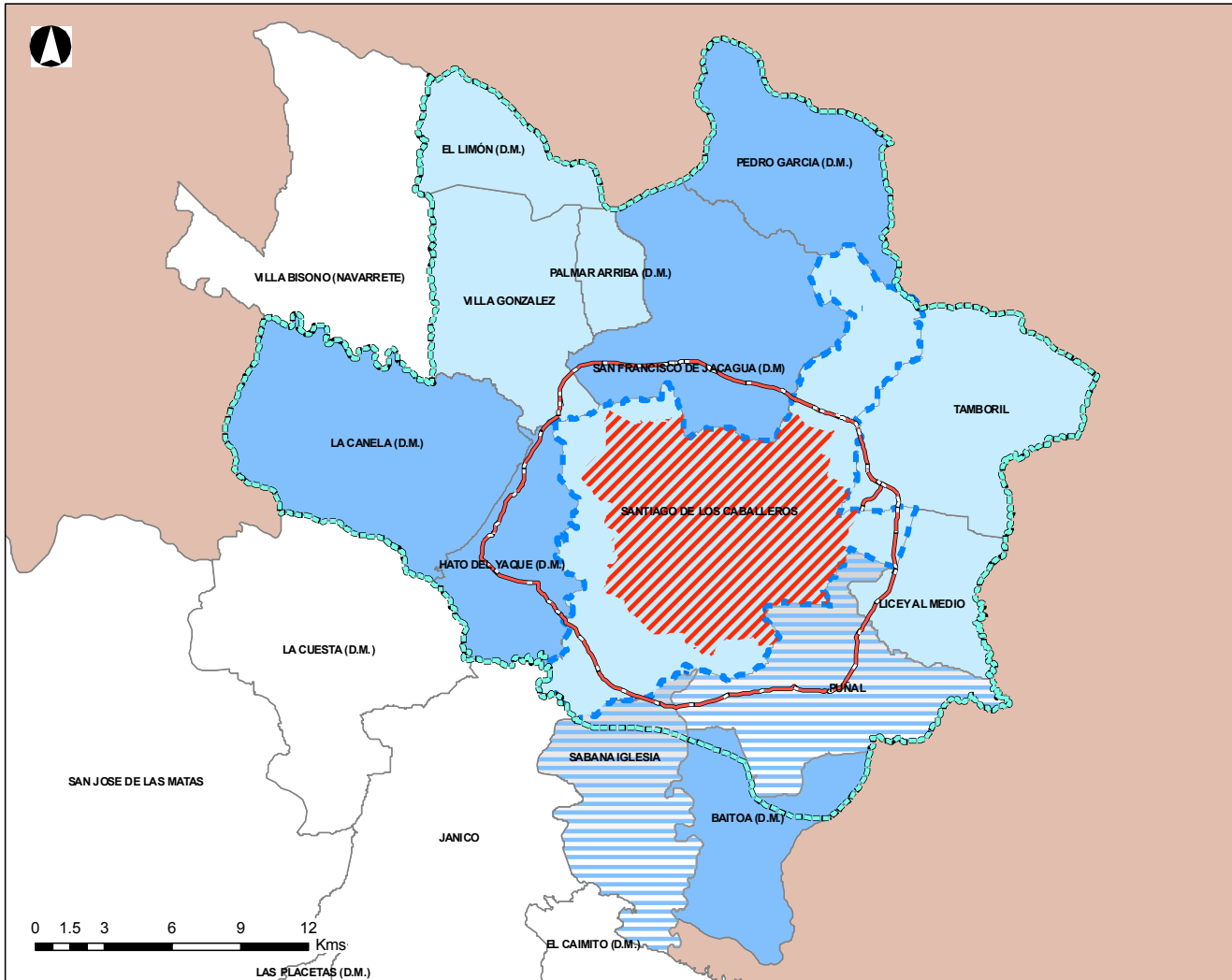
La Corporación fue creada en 1977 mediante la Ley No. 582. Cuenta con una Dirección General que gestiona varios direcciones y departamentos y que tienen funciones centrales administrativas, tales como Recursos Humanos,


Relaciones Públicas, Tecnología e Información y otros. Posee una Gerencia de Operación y Mantenimiento de Agua Potable y otra Gerencia de Aguas Residuales y Alcantarillado Sanitario. La Gerencia de Ingeniería es responsable de la planificación, diseño y supervisión de obras de agua potable y aguas residuales. Las dos gerencias de operación y mantenimiento gestan los laboratorios de calidad del agua potable (un laboratorio ubicado en la sede central de CORAASAN) y de aguas residuales (un laboratorio ubicado en la planta de tratamiento Rafey).

CORAASAN opera un acueducto suministrando servicio a más de 950,000 personas y 155 mil viviendas y establecimientos comerciales e industriales. Cuenta con cuatro (4) plantas de tratamiento de agua potable en 3 complejos. También opera un sistema de siete (7) plantas de tratamiento de aguas residuales con capacidad total de 1,742 litros/segundo. Cinco de estas plantas ejecutan procesos de tratamiento secundario de lodos activados, las dos restantes son de tratamiento primario. Estas plantas son para manejo de aguas residuales de origen doméstico y, en algunos casos, aguas residuales de origen industrial, las cuales debieran recibir un pre-tratamiento antes de descargar al alcantarillado.


CORAASAN como organismo de abastecimiento de agua potable y de saneamiento, tiene un enfoque en desarrollo relativo a la sostenibilidad del medio ambiente y salud pública. Las funciones relacionadas con la gestión ambiental, higiene pública y seguridad laboral, la ejercen varias unidades en la institución. Están en desarro-

Mapa 1: Cobertura de CORAASAN, 2014






Ayuntamiento
Municipio de Santiago










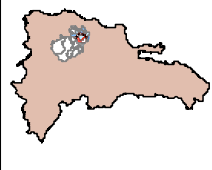
Consejo para el Desarrollo Estratégico
de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc.



Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

Legenda

-  Cobertura CORAASAN 2014
-  Municipio de Santiago
-  Distritos Municipales Stgo.
-  Municipios segregados
-  Municipios vecinos Stgo.
-  Área Urbana Consolidada
-  Trazado Circunvalación



Rep. Dominicana - Provincia de Santiago

Fuente:
CDES-PES/POT. 2010

llo organizativo nuevas unidades con responsabilidad global para gestionar temas la gestión de cuencas, de manejo ambiental, higiene y seguridad laboral.

Las Gerencias de Operación y Mantenimiento de Agua Potable y de Aguas Residuales y Alcantarillado Sanitario, funcionan en independencia organizacional relativa, formulando sus planes anuales y presupuestos. Asimismo, cada gerencia tiene responsabilidades y funciones separadas acerca del manejo ambiental de las plantas de tratamiento y mantenimiento de los sistemas de tubería, alcantarillado, plantas de bombeo y otros elementos de las operaciones.

Estas gerencias manejan¹ los aspectos ambientales, de higiene y seguridad laboral (manejo de residuos, obtención de autorizaciones ambientales para plantas actuales), en las operaciones y en los laboratorios de control de calidad.

El Departamento de Ingeniería tiene responsabilidad en diseños y especificaciones de obras, tanto las que se ejecutan internamente y las que se contratan. Este departamento se responsabiliza de obtener autorizaciones para nuevos proyectos.

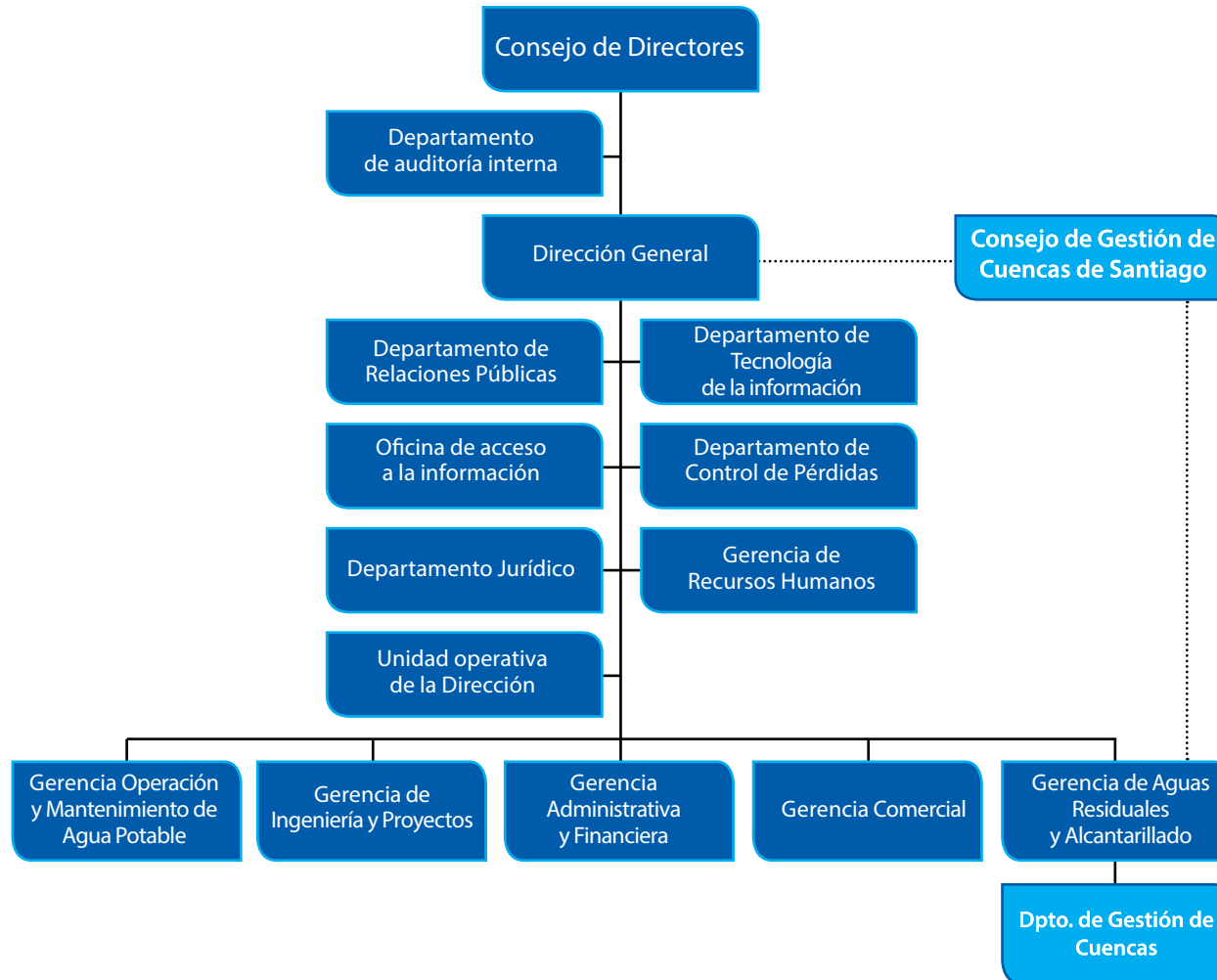
En términos de responsabilidades de manejo ambiental y seguridad laboral, están principalmente relacionadas

¹ Banco Interamericano de Desarrollo (BID)-CORAASAN. *Análisis ambiental y social del Programa Mejoramiento del servicio de agua Potable en Santiago. (DR-L1057). (Borrador). Sandra S. Whiting. Consultora Ambiental. BID. 2012. Pags. 4-30.*

con la supervisión de la ejecución de obras, por personal interno o por los contratistas.



Gráfico 1: Organigrama CORAASAN 2014



CORAASAN Y MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

La Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00, establece el marco legal general de la protección del medio ambiente y recursos naturales, incluyendo la creación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) y los Vice-Ministerios de Gestión Ambiental; que incluye el sistema de evaluación y autorización ambiental; Suelos y Aguas, Recursos Forestales, Áreas Protegidas y Biodiversidad, y Recursos Costeros y Marinos. La Ley, asimismo establece normas generales para la protección y calidad del medio ambiente tales como la prohibición del vertimiento de sustancias o desechos contaminantes en suelos o cuerpos de agua; la prohibición de la utilización de productos químicos para fines agrícolas, sin la previa autorización de los organismos estatales competentes; y la prohibición de la utilización de cualquier producto prohibido en su país de origen. La Ley además, prevé la promulgación de normas específicas de calidad.

NORMAS CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y CUERPOS RECEPTORES

La Normativa de la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales (64-00) en su Capítulo I del Título III, prohíbe efluir sustancias o desechos contaminantes a los suelos, ríos, lagos, lagunas, arroyos, embalses, el mar o cualquier otro cuerpo o curso de agua.

La Norma sobre Calidad de Agua y Control de Descargas (AG-CC-01), promulgada a través de la Resolución No.10

del 5 de junio de 2003, establece que las “clasificaciones de cuerpos receptores y sus usos correspondientes; son requisitos con los cuales las descargas de aguas residuales tienen que cumplir; así como con los estándares para la calidad de los cuerpos receptores y las descargas de residuos líquidos y aguas residuales”.

Los estándares para control de descargas son límites máximos para varias categorías de efluentes, dependiendo en la clasificación del cuerpo receptor, tales como aguas residuales municipales y aguas industriales, y relacionados con parámetros específicos.

Se define agua residual municipal como la constituida principalmente por aguas usadas a nivel doméstico, comercial e institucional, y aguas industriales de características equiparables a las domésticas o que han recibido un adecuado pre-tratamiento. La norma exige el tratamiento de aguas residuales municipales para cumplir con los estándares en los efluentes.

La Norma establece que cada instalación o proyecto generador de aguas residuales sea responsable directo del seguimiento y control de sus descargas y deba realizarlo de manera periódica, implementando su programa de monitoreo aprobado en el Plan de Manejo y Adecuación Ambiental, también, manteniendo un registro de resultados de este monitoreo en un lugar accesible a inspección dentro de la instalación. La norma no establece la frecuencia, ni los mecanismos de monitoreo. Se exige que en casos de descargas accidentales que ocasionen una situación de emergencia, los responsa-

bles de la actividad lo notifiquen inmediatamente al Ministerio de Medio Ambiente y se activen los planes de contingencia de rigor. La norma expresamente prohíbe “la descarga, en los cuerpos hídricos receptores, de desechos sólidos de cualquier tipo, incluyendo los sedimentos, lodos, y/o sustancias sólidas provenientes de los sistemas de tratamiento de residuos líquidos. La disposición de éstos deberá cumplir con las normas legales en materia de residuos sólidos.

En este contexto institucional, surge la iniciativa de impulsar la gestión de la cuenca del río Yaque del Norte, como principal recurso hidrográfico de la República Dominicana. Con una longitud total de 308 km. de los cuales alrededor de 10 km se encuentran dentro de la ciudad de Santiago. En este tramo del río se localizan afluentes que cruzan el territorio urbano y conforman el sistema hidrográfico de la ciudad. Diversos estudios aseguran que existe una marcada tendencia deficitaria que pone en peligro el futuro abastecimiento del agua de Santiago, por lo que la protección y el cuidado del agua son fundamentales.

La acción concurrente de gobiernos y organizaciones sociales constituye, uno de los principales activos de gobernabilidad de Santiago y es el adhesivo ideológico de la cohesión social de esta iniciativa de gestión de cuencas. Esta se ha concebido dentro del contexto de implantación del Plan Estratégico 2020 donde se visualiza el logro del objetivo estratégico, Santiago Sustentable, Verde y Amigo del Yaque. Se trata de una línea de acción en la que CORAASAN asume el rol rector



como institución responsable de suministrar el servicio de agua potable y el saneamiento.

En este orden esta entidad ha dado pasos para integrar dentro de su estructura organizacional un Departamento de Gestión de Cuencas de Santiago. Se considera que con esta unidad se fortalecerán las estructuras y mecanismos de gestión para la protección de ríos, arroyos y cañadas, muy en especial el río Yaque del Norte.





Componentes de la cuenca

Diagnóstico

Natural-Ambiental



DESCRIPCIÓN

En este tópico se presenta una descripción de las características naturales-ambientales que presenta la cuenca Yaque del Norte y las subcuencas en el área urbana del municipio de Santiago². Se trata de una aproximación al análisis de la realidad de la cuenca en esta porción del territorio, considerando potencialidades y limitaciones que presenta como elemento natural. En un primer momento se describe su modalidad de estructuración natural en el área urbana y periurbana de Santiago y sus implicaciones. En un segundo momento, se evalúan sus niveles de contaminación producto de las actividades socio-productivas (residencial, industrial, comercial, agropecuaria, entre otras) que realiza la población residente. En un tercer momento, se analizan sus niveles de caudal, considerando sus comportamientos históricos, y finalmente, en un cuarto momento se evalúan sus niveles de sedimentación producto de procesos erosivos que se generan en su cuenca alta.

El área definida de análisis de este componente forma parte de una cuenca regional ubicada en la porción Noroeste-Suroeste de la isla la Hispaniola. Cubre una planicie de 7,053 km², correspondiente al 15% del territorio nacional. Tiene una dimensión de 280 km. de largo por 25 km. de ancho y se localiza entre la Cordillera Septentrional y la Cordillera Central³.

² CDES. *Plan Estratégico Santiago 2020: La Sostenibilidad Ambiental de Santiago*. 1era. ed. Ed. Premium. 2010. P. 239-288.

³ Asociación para el Desarrollo, Inc. (APEDI). 1996. *Seminario La Cuenca del Río Yaque del Norte y Santiago*. Del 14 al 15 de julio de 1995. Editora Teófilo, S.A. Santiago de los Caballeros, República Dominicana.

Como parte de esta cuenca, transcurre el río Yaque del Norte que nace al centro del Valle del Cibao, próximo al Pico Duarte, a una altura de 2,580 metros, convirtiéndose en el segundo del país en altura de su nacimiento y caudal (INDRHI 2005). Este río se dirige a Jarabacoa y luego a Santiago, hasta finalmente desembocar en el Océano Atlántico, vía la Bahía de Montecristi. Además de su extensión y longitud, el Yaque del Norte se considera el río más importante por su potencial hidroeléctrico (1282 GWH) y por el área de riego que cubre (97,390 ha) (INDRHI 2012).

Recorre la parte norte de la Cordillera Central y la parte sur de la Cordillera Septentrional, con un caudal promedio de 19.5 m³/seg, que implica una reducción del caudal alcanzado entre 1985 y 1994 con 56.59 m³/seg. (SERMAN 2004).

El río Yaque del Norte tiene cinco (5) afluentes, de los cuales dos se localizan en la zona montañosa (Jimenoa y Bao) y tres en la parte del valle (Amina, Mao y Guayubín). Hasta el presente sólo los ríos Yaque y Mao tienen represas (presa de Tavera, Bao y López-Angostura y presa de Monción, respectivamente). Está en proyecto la construcción de la presa de Inoa, en el río Amina. En la provincia Santiago, el río Yaque del Norte involucra los Municipios de Sabana Iglesia, Puñal, Santiago, Villa González y Villa Bisonó, Licy al Medio y Tamboril (Ministerio de Medio Ambiente, 2012).

1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CUENCA Y SUBCUENCAS EN LA CIUDAD DE SANTIAGO

1.1.1. EL SISTEMA DE SUBCUENCAS Y SUS IMPLICANCIAS EN EL TERRITORIO.

A. LA ESTRUCTURACIÓN DE LA CUENCA YAQUE DEL NORTE EN UN SISTEMA DE SUBCUENCAS CONDICIONA LA CONTINUIDAD DE LA TRAMA URBANA...

El 3.5% (10 km) de la longitud total del río Yaque del Norte se encuentra dentro del área urbana de Santiago. En este tramo del río se localizan un conjunto de afluentes que desembocan en el este configurando el sistema hidrográfico de la ciudad (PES 2020). Cada uno de estos afluentes constituye una subcuenca cuyo comportamiento se relaciona con las actividades socio-productivas que se producen en su entorno mediano e inmediato. Mediano, en la medida que las actividades que se producen en su cuenca alta impactan en su cuenca media y baja, ya sea a través de los sedimentos que arrastran y/o de las alteraciones que se producen o han producido en su cauce natural. Inmediato, pues tanto las actividades que se producen en el entorno del cauce impactan sus potencialidades naturales, ya sea a través de descargas directas de aguas residuales, industriales y residuos sólidos y/o de las alteraciones que se producen o han producido en su cauce natural (relleno artificial, construcción de viviendas, desvíos, entre otras).

Este sistema hidrográfico lo conforman ocho (8) subcuencas que antes de ser urbanizado el territorio donde se localizan, se conectaban entre sí: Río Jacagua, Arroyo Los Salados, Arroyo Gurabo, Arroyo Pontezuela, Arroyo Guazumal, Arroyo Hoya del Caimito, Arroyo Pastor, Arroyo Hondo (Mapa N°2). (Dirección Técnica de CORAASAN) indica que estas subcuencas se agrupan en cuatro zonas distribuidas en el extremo norte con dos arroyos que se dirigen hacia el oeste (Jacagua y Los Salados). En el suroeste del territorio al otro lado del Yaque (Pastor) con afluentes que desembocan en el río; en el área sureste con el arroyo Nibaje y sus afluentes (Hoya del Caimito, Arroyo Hondo, Guazumal-Pontezuela); y hacia el centro de la ciudad y su entorno inmediato (Gurabo) donde hay cañadas aisladas que no desembocan en otro arroyo.

La primera subcuenca (Jacagua) se ubica al norte del barrio de Los Salados involucrando diferentes barrios a sus márgenes como el Distrito Municipal de Jacagua, La Cacata, Duarte, La Gloria, e Ingenio Arriba y Abajo. Su cauce de 10.73 km de longitud desemboca en el canal "Ulises Francisco Espaillat" (UFE) y tiene como principal afluente el Arroyo Piedra. La segunda subcuenca (Los Salados), cubre todo el territorio al oeste del Yaque, recorriendo los sectores de Los Salados, Barrio Manolo Tavares Justo, Las Mercedes, Ensanche La Rotonda, Los Prados, Jardines del Rey, Buenos Aires y la Urbanización Imperial. Su cauce es de 5.62 km de longitud y desemboca en el canal UFE. Tiene como principal afluente el Arroyo Piedra, desembocando en el río Jacagua.



La tercera subcuenca (Arroyo Gurabo) se ubica al este del arroyo Los Salados y recorre los sectores de Villa Verde, Gurabo, Los Santos, Ensanche Bolívar, y Ensanche Bermúdez, desembocando en el río Yaque del Norte. El cauce del Arroyo Gurabo tiene una longitud aproximada de 12 kilómetros y el perímetro de la parte alta de la minicuenca cubre una extensión aproximada de 17 km² lo que representa un área de 1,700 hectáreas (equivalente a 27,030 tareas) (*Sánchez Riveron, Nelson R. 2000*). La parte baja de la minicuenca, comprendida entre la desembocadura y el inicio de las estribaciones de la cordillera septentrional, se encuentra a una altura de 183 metros sobre el nivel medio del mar, mientras que la altura mayor de la montaña en el centro de la minicuenca, alcanza los 600 metros sobre el nivel del mar (msnm), justo en la loma Cerrazo (*Sánchez Riveron, Nelson R. 2000*).

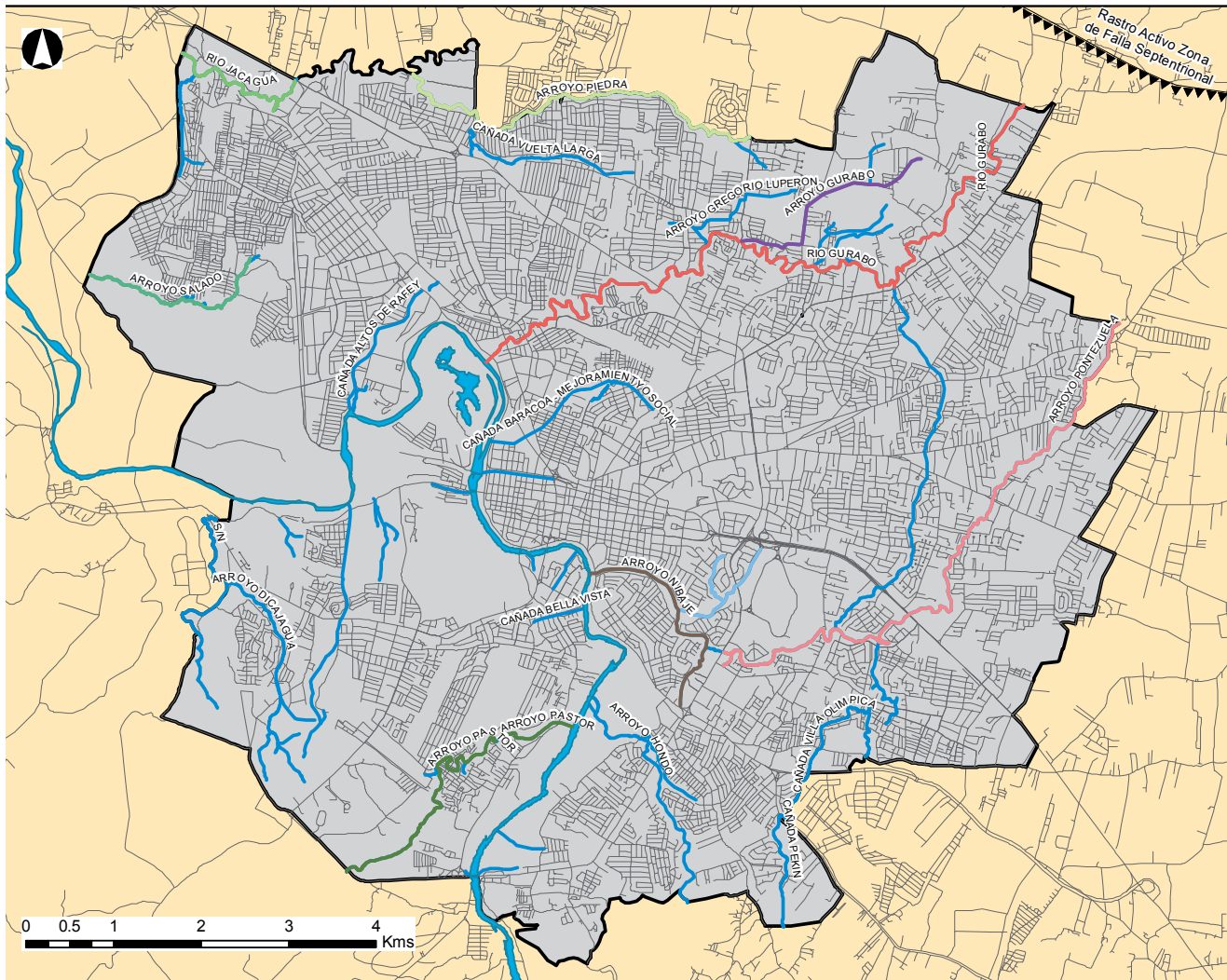
La cuarta subcuenca (Arroyo Pontezuela), con un cauce de un 8.69 km de longitud, nace al norte del área urbana y recorre los sectores de Tamboril, Jardines del Dorado, Pontezuela y El Embrujo. Se une al arroyo de Nibaje que recorre los sectores de La Zurza El Ensueño, La Lotería, Urbanización El Portal y la Urbanización Villa Noa, para desembocar también en el Yaque del Norte. El Arroyo Nibaje presenta una ramificación hacia el sur que recorre el barrio de Hato Mayor. La quinta subcuenca (Arroyo Guazumal) se ubica al noreste del área urbana y se convierte en un tributario del arroyo Pontezuela, pasando por el barrio Guazumal. Su cauce tiene una longitud de 0.89 km.

La sexta subcuenca (Arroyo Hoya del Caimito), con un cauce de 7.02 km, nace al oeste del arroyo Pontezuela y recorre los sectores de Los Rieles de Gurabo, Hoya del Caimito, Villa Jagua, La Villa, Ensanche Ortega, Los Pepines y Nibaje. Se convierte en la cañada de Nibaje en el mismo punto en el que confluye el arroyo Pontezuela (sector Nibaje).

La séptima subcuenca (Pastor) se ubica al suroeste del área urbana y recorre los sectores del Hoyo de Elía, Yagüita del Pastor, Cerros de Papatín y Pastor (Bella Vista). Su cauce tiene una longitud de 3.66 km y desemboca directamente en el río Yaque del Norte. Finalmente, la octava subcuenca (Arroyo Hondo) se localiza hacia el sureste del área urbana, y recorre los sectores de Los Jazmines, Arroyo Hondo, Los Mártires y Cristo Rey. Su cauce tiene una longitud de 3.57 km y desemboca en el Yaque del Norte.

Este sistema de subcuencas se completa con otros 15 arroyos y 15 cañadas más, que fungen como afluentes de los anteriores o cañadas independientes. Tal es el caso de los Arroyos Arenoso, Auyama, Babosico, Colorado, Dicayagua, Gregorio Luperón, Gurabo Abajo, La Noriega, La Otra Banda, Los Picos, Quebrada del Jobo, Quinigua, Reparto Universitario, Salado, Tabique y las Cañadas Altos de Rafey, Baracoa-Mejoramiento Social, Bella Vista, Burgos, Hato Mayor, Hoyo de la Viuda, Barranquita, La Herradura, Los Álamos, Los Jazmines, Pekín, Villa Olímpica, Vuelta Larga y Zalaya (POT Santiago 2011).

Mapa 2: Identificación de los principales cursos fluviales de la ciudad de Santiago





Ayuntamiento
Municipio de Santiago



CDES
Consejo para el Desarrollo Estratégico
de la Ciudad y el Municipio de Santiago, etc.



POT-SANTIAGO
Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

Legenda

- ARROYO GURABO
- ARROYO NIBAJE
- ARROYO PASTOR
- ARROYO PIEDRA
- ARROYO PONTEZUELA
- ARROYO SALADO
- CAÑADA BURGOS
- RÍO GURABO
- RÍO JACAGUA



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:
CORASAN-CGC-PES2020-POT: Plan Estratégico de
Gestión e Intervención en el Sistema de Cuenclas: 2014

Todas las subcuencas señaladas se unen directa o indirectamente al río Yaque del Norte que recorre 10 kms de distancia dentro de la trama urbana, localizándose en sus márgenes los barrios del Ensanche Bermúdez, Ensanche Román, Baracoa, La Joya, Los Pepines, Retiro Segundo, La Otra Banda, El Bolsillo, Bella Vista, La Primavera, Cerro Alto, Valle Verde I, y Nibaje. El río funge como la “estructura vertebral” de este sistema que condiciona la modalidad de estructuración de la trama urbana (Mapa N° 2). En este sentido se convierte en un accidente natural que reduce las conexiones viales entre sectores urbanos e imposibilita una mejor conexión de flujos vehiculares y personas frente a una catástrofe (PES 2020).

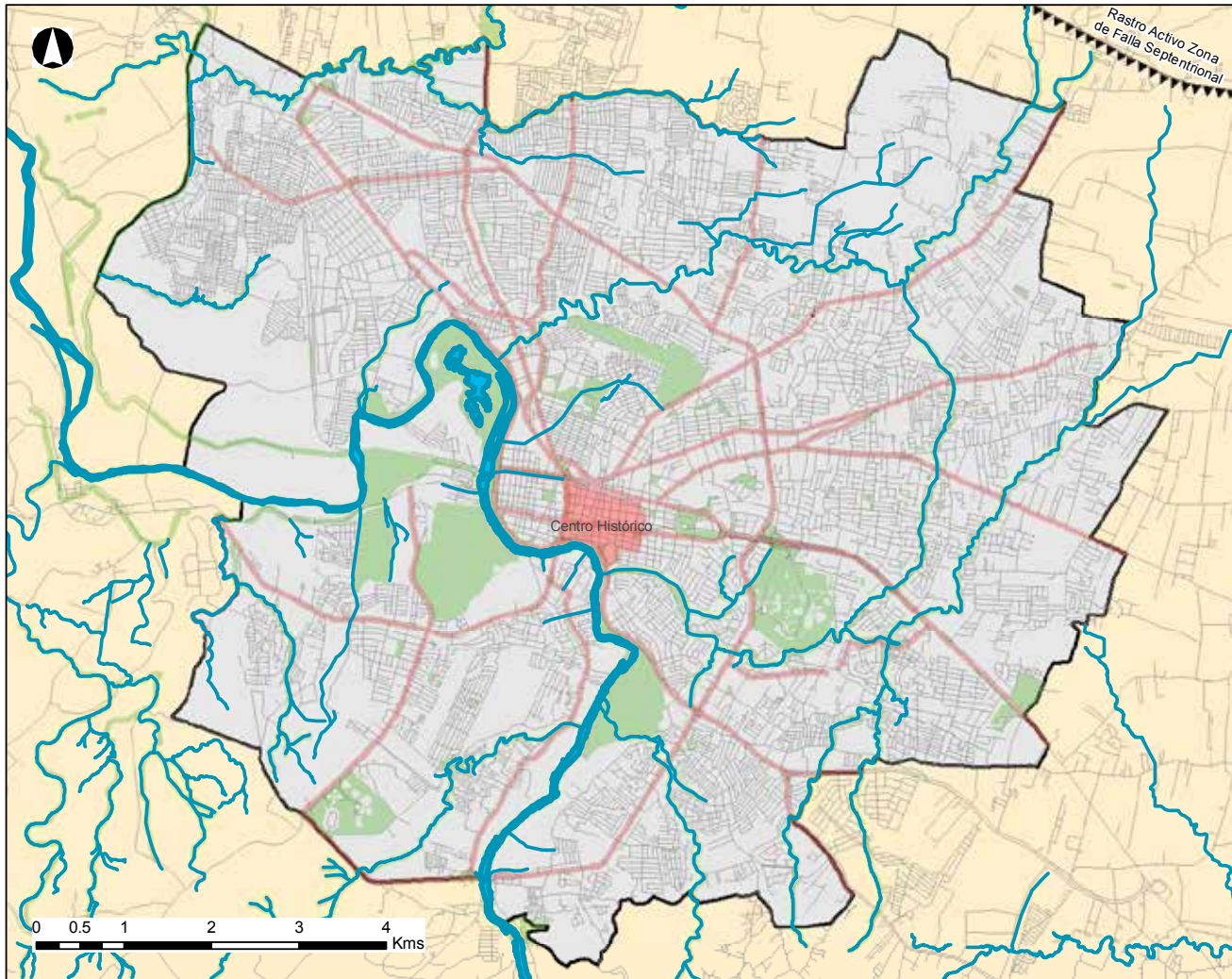
En este orden se puede subrayar la conexión discontinua entre la Avenida Hispanoamericana y la Avenida Estrella Sadhalá afecta directamente a 2.39 km² de área urbana (2.7% de la superficie total) y a unas 30,441 personas (4.0% de la población total de la ciudad), comercios, centros educativos y de servicios localizados en este sector. (PES 2020). La conexión discontinua Avenida Estrella Sadhalá-Autopista Duarte, parcialmente vinculada pero con discontinuidad entre el sector del Embrujo III y la Villa Olímpica. Esta situación no sólo condiciona una conexión directa entre éstos, sino también una continuidad de los vínculos señalados en el primer aspecto. La ausencia de conectividad afecta directamente a 4.28 km² de área urbana.

B. LAS CONDICIONES NATURALES DE LAS CAÑADAS Y ARROYOS SE HAN VISTO LIMITADAS POR LA CONTAMINACIÓN DE SUS CURSOS DE AGUA...

La inserción de la trama urbana en un ámbito natural hídrico, estructurado por el río Yaque del Norte y las ocho (8) subcuencas analizadas precedentemente, es susceptible de generar alteraciones en la calidad del cauce del mismo. Las actividades humanas, propias de la vida urbana, se constituyen en sí mismas en fuentes contaminantes de las subcuencas y ríos con los cuales conviven. Ya sea por descargas directas de aguas negras (residenciales) y/o residuales (industriales) o de residuos sólidos; los ríos y arroyos se vuelven más vulnerables en el seno de un ámbito urbano. Precisamente eso es lo que acontece con el río Yaque del Norte y sus subcuencas, que se encuentran limitados en sus condiciones naturales.

El caso de la contaminación por descarga directa de residuos sólidos está asociado a la capacidad del Ayuntamiento del Municipio de Santiago de recolectar los volúmenes de residuos que se producen en el proceso de desarrollo urbano, y a la cultura de la población de disponer de los residuos sólidos de manera apropiada. Esto se acentúa aún más a medida que se incrementa la población localizada en sus proximidades. En este orden se destaca a manera de ejemplo que Santiago en 17 años incrementó la producción de toneladas de residuos diarias. Mientras en 1995 producían 800 toneladas de basura/día, de las cuales el Ayuntamiento recogía 500

Mapa 3: La estructuración del Río Yaque del Norte y sus subcuencas en la trama urbana



Ayuntamiento Municipio de Santiago
Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc.
Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago
Legenda Río Yaque del Norte Arroyos y Cañadas
Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada
Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago 2014.

toneladas (62.5%), en 2012 sobrepasa 1,200 toneladas al día⁴; sólo recogía un promedio de 700 toneladas/día (53.3%)⁵. El déficit en la recolección que se genera en este proceso, incide en que una parte de la población (generalmente la más pobre) disponga de sus residuos sólidos en el ámbito de los arroyos, ríos y cañadas urbanas. Sin embargo, su comportamiento no es similar en el territorio urbano por las diferencias existentes en las densidades poblacionales y en la distribución de los barrios más pobres próximos a los cauces de los ríos.

Considerando los porcentajes globales del déficit de recogida de los residuos sólidos del área urbana de Santiago, se estima que se depositan en el área de las subcuencas alrededor de 29.4/tn./día⁶. A nivel urbano se observa que los arroyos Gurabo (9.2 tn/día), Hoya del Caimito (6.4 tn/día), Pontezuela (4.2 tn/día), y Los Salados (3.8 tn/día) son receptores del 78% (6.4 tn/día) de los residuos sólidos que se depositan en los cauces de los ríos, arroyos y cañadas urbanas por tener en su entorno una mayor cantidad de habitantes y barrios pobres. El 22% restante se depositan en otros arroyos como Nibaje y La Viuda (2.3 tn/día), Jacagua (2.0 tn/día), y Pastor, Arroyo Hondo y Guazumal (entre los tres tota-

⁴ Ayuntamiento de Santiago. GIRS. Informes Técnicos y Reportes Periódicos. Departamento de Comunicaciones, AMS. 2012.

⁵ Santana, R. (2013, 26 de junio). Declaran en emergencia a Santiago por basura alarma a santiagueros el cúmulo de desecho que hay en las vías. Recuperado el 2 de julio de 2013, <http://www.listindiario.com.do/la-republica/2013/6/25/282065/Ciudad-de-Santiago-declarada-en-emergencia-por-cumulo-de-basura>

⁶ Estimado sobre la base de 58,000 habitantes localizados en barrios pobres de las márgenes de los ríos arroyos y cañadas de la ciudad de Santiago.

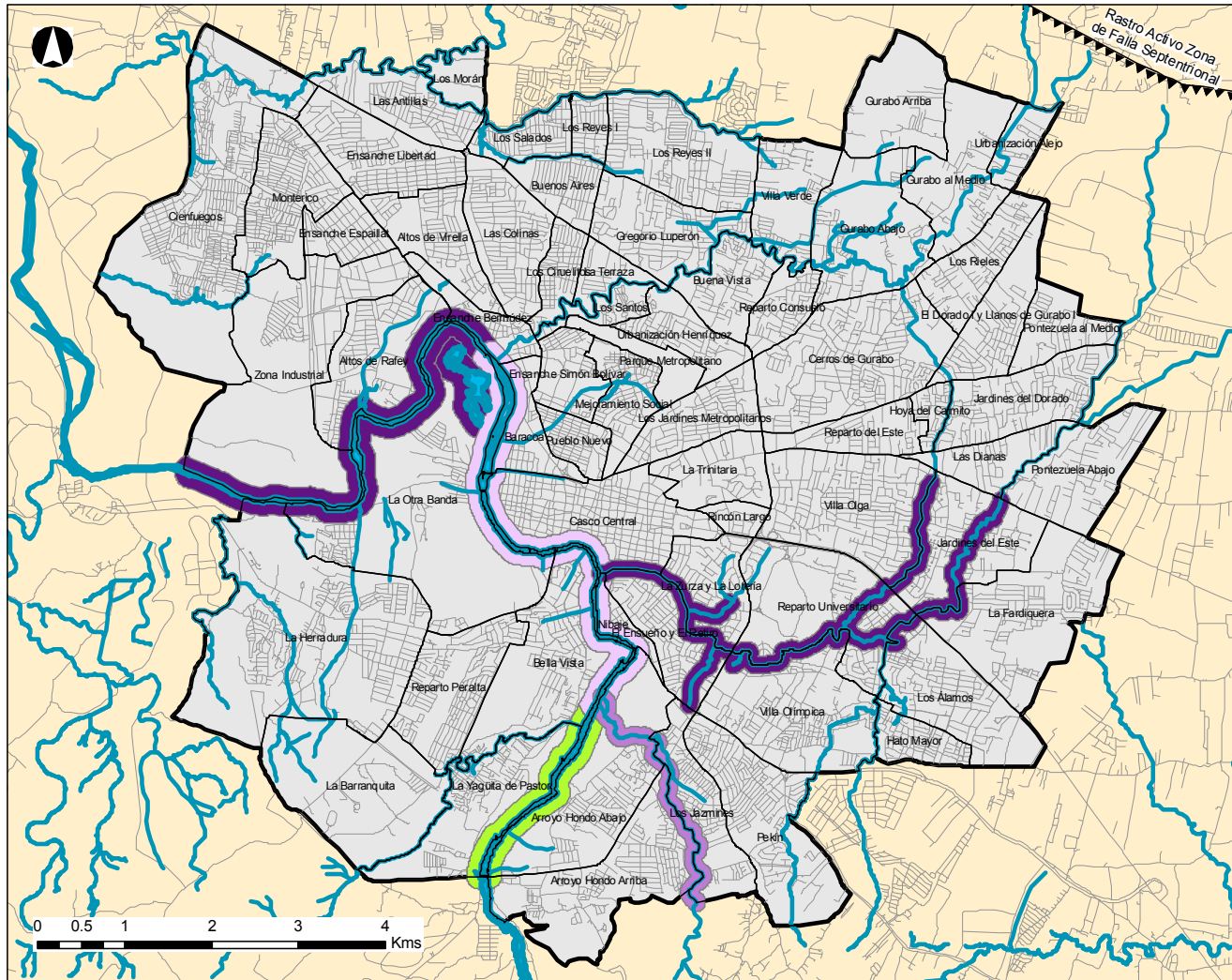
lizan 1.5 tn/día). Por su parte, en el cauce del río Yaque del Norte estos valores alcanzan a 2.7 tn/día.


En el caso de la contaminación por descargas de aguas residuales, la ciudad tributa al río Yaque del Norte vía ocho (8) fuentes hídricas con sus afluentes (arroyos-cañadas), 1.46 m³ por segundo de aguas residuales (domésticas e industriales), sin ningún tratamiento. (PES 2020). Sin embargo, aunque aún no se ha logrado reducir al máximo los niveles de contaminación, si se ha logrado un avance en esta dirección. Mientras para 1995 aproximadamente 2 m³/seg de contaminantes entraban al río sin tratamiento, para el 2010 esto se redujo a 1.46 m³. Estos valores son ilustrativos del avance logrado en el tratamiento de aguas residuales y sugieren una disminución de un 27.0% de los volúmenes de aguas residuales no tratados.

La situación descrita es una muestra de las alteraciones en la calidad del agua de las subcuencas en general y del río Yaque del Norte en particular. Comparando mediciones del 2002 (ABT Associates, Inc.), con otras realizadas en el 2012 (CORAASAN, INDRHI), **se observa que todos los factores se han mantenido por encima de lo establecido en las normas de calidad del agua (Mapa N° 4):**


- En el caso de la concentración de oxígeno disuelto (OD) los niveles se han mantenido por encima de los 5 mg/l establecidos en las normas, pasando de 8 mg/l en el 2002 a 10 mg/l. Este último dato se establece en el estudio realizado por el INDRHI (2012)

Mapa 4: Niveles de contaminación por residuos líquidos






Ayuntamiento
Municipio de Santiago



CDES
Consejo para el Desarrollo Estratégico
de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc.




POT-SANTIAGO
Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

Legenda

Niveles de Contaminación Agroquímicos e Industriales

- > 0.3 - < 1
- > 1 - < 1.7
- > 1.7 - 4.37
- Normas niveles fósforo (0.10 mg/l)



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:

Elaboración, Arq. Nancy González para el Plan Estratégico de Gestión e Intervención en el Sistema de Cuenca en base a informaciones proporcionadas por CORAASAN, 2013.

sobre las aguas residuales tributadas por industrias (Destilería, LMU, CORA1 y CARAFEY).

- Algo similar ha ocurrido con los porcentajes de porcentajes de saturación (OD Sat) que se han mantenido por encima del 80.0% establecido por la normas dominicanas. En ello ha incidido la descarga producida por la Destilería, que además de los valores mencionados anteriormente, se excede también a las normas en oxígeno disuelto, sólidos disueltos y sólidos suspendidos totales.
- Por su parte, la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) presenta niveles que no cumplen con la norma para aguas superficiales de Clase B en las áreas de Santiago ya que se excede negativamente la norma de 2.0 mg/l. Aguas abajo de la ciudad, la DBO mejora hasta llegar a Montecristi, cumpliendo con las normas para aguas superficiales de Clase A y B, las cuales son 2.0mg/l y 5.0 mg/l, respectivamente.
- Finalmente, los valores de DQO son altos comparados con la DBO5, lo cual significa una alta contaminación con material no biodegradable, ante el uso indiscriminado de agroquímicos y contaminantes industriales. Por tal razón, la calidad del agua del río en su paso por el municipio Santiago, se ve amenazada por una degradación en aumento de forma riesgosa que lo evidencian la baja calidad de las aguas del río a la salida del municipio.

El porcentaje de saturación de Oxígeno Disuelto (OD) al igual que la DBO-5 presentada anteriormente, se mantiene dentro de los parámetros normales a la entrada del río, notándose un decrecimiento de los mismos a la salida del río.

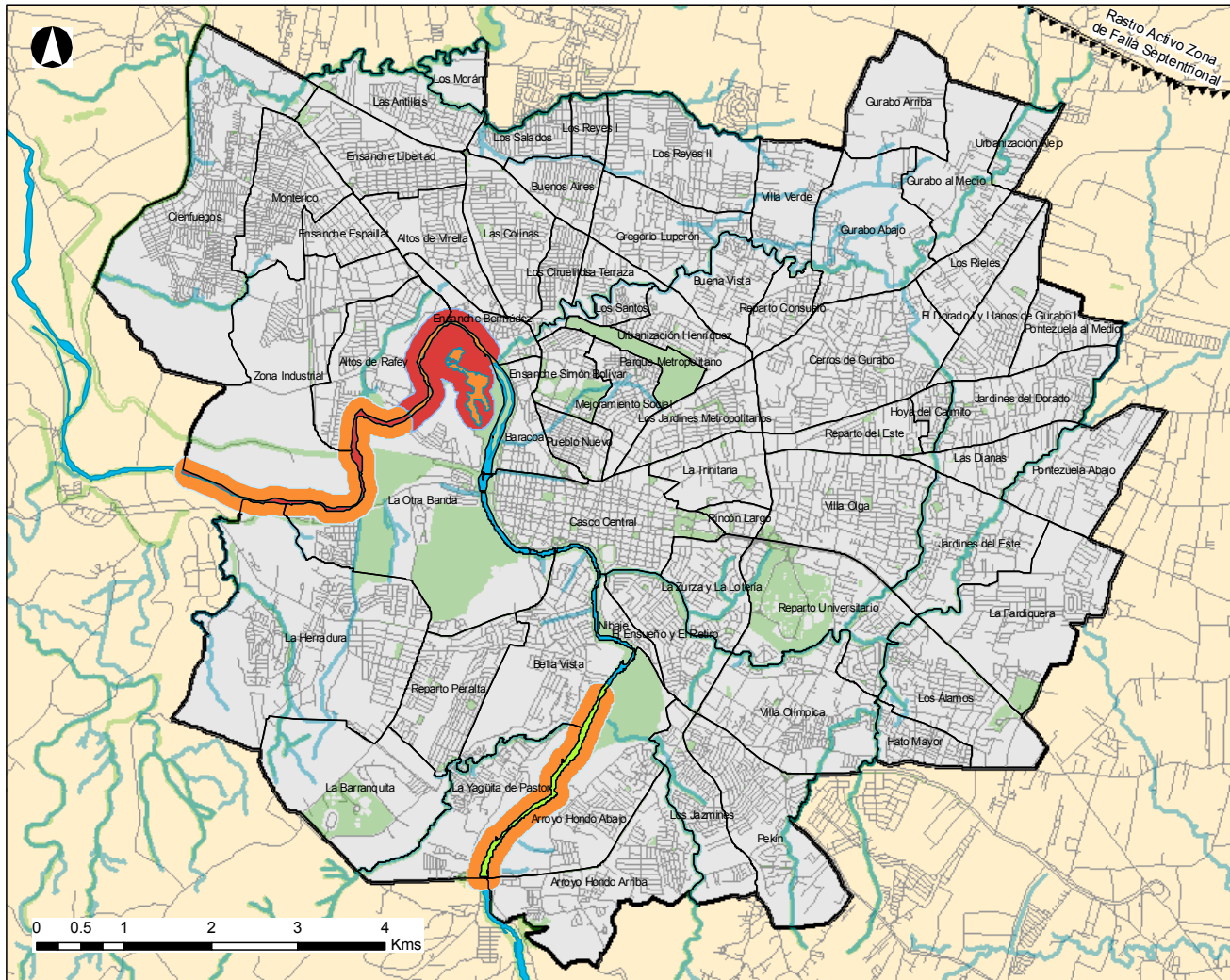
La turbidez al igual que los sólidos suspendidos aumentan drásticamente debido a las aportaciones de las descargas industriales y aportaciones de cañadas sépticas y a la degradación de la basura arrojada al río (Mapa N° 5). A la entrada del río está en 11 UTN y a la salida en 93 UTN (PES 2020).


El nitrógeno total aumenta al paso del río por la ciudad de Santiago de los Caballeros. Al entrar 0.30 mg/l al salir 1.0 mg/l. Este incremento condiciona la eutrofización de sus aguas ya que el mismo sirve como alimento para el crecimiento de algas que a su vez utilizan el OD bajando significativamente sus niveles.

El Amonio total es un indicador de contaminación química del agua, y el estudio evidenció que a la entrada del río a la ciudad está en 0.28 mg/l y a la salida alcanza los 2.19 mg/l.


El Fósforo total está por encima de las normas requeridas como resultado de las actividades agrícolas, al ingreso del río en la ciudad (1.10mg/l); pero al tránsito del río por la ciudad aumenta aún más sus niveles a 3.4mg/l. (PES 2020).

Mapa 5: Niveles de contaminación por residuos sólidos y cañadas sépticas






Ayuntamiento
Municipio de Santiago



Consejo para el Desarrollo Estratégico
de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc.



Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

Legenda


Niveles Contaminación por Industria,
Cañadas Sépticas y Degradación Basura

- < 100
- > 100 - < 350

Tramos contaminación Industria

Condición

- Norma Niveles Turbidez (<5)
- > 5 - < 50
- > 50 - < 100



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:

Elaboración, Arq. Nancy González para el Plan
Estratégico de Gestión e Intervención en el Sistema de
Cuenclas en base a informaciones proporcionadas por
CORAAAN, 2013.

Los elevados niveles de fósforo, nitrógeno, amonio indican que el Oxígeno Disuelto, la Demanda Biológica de Oxígeno, la Demanda Química de Oxígeno y su grado de saturación como indicadores de calidad del agua, están alterados significativamente (PES 2020).

Por otra parte con respecto a los coliformes totales y fecales, las mediciones del estudio se efectuaron en cuatro (4) arroyos-cañadas, las que fueron evaluadas en siete (7) muestras diferentes.

Los coliformes son indicadores de contaminación fecal del agua. Se puede asegurar finalmente, que bacteriológicamente, las aguas del río son de altísimo riesgo para su consumo o uso directo.

Se observaron niveles alarmantes de coliformes totales, con un promedio de 7,700,000 nmp/100ml para Arroyo Hondo; 7,700,000 nmp/100ml para el arroyo Nibaje; 9,300,000 nmp/100ml para el Arroyo de Gurabo, y finalmente 56,000,000 nmp/100ml para el Arroyo de Jacagua (Mapa N° 6).

Si se comparan estos resultados con otros aportados por CORAASAN (2013) que ha tomado muestra en 3 puntos (Debajo del puente de la Yapur Dumit, después de Arroyo Gurabo y más adelante de la Planta de Tratamiento de Rafey), se observan resultados muy parecidos a los presentados por ABT 2002 y los de la Comisión de Sostenibilidad Ambiental del PES 2020, en cuanto al comportamiento de los valores OD, OD Sat, DQO y DBO5 con respecto a las normas.

A través de estos estudios se constata que a la salida del río el agua desmejora su calidad, pudiendo demostrarse en valores más altos en fósforo, amonio y cantidad de coliformes más cerca a la entrada de la ciudad.

Sin embargo, entre los tres puntos, llama la atención en la muestra de tomada en el punto 2, después del Arroyo Gurabo, que los valores de turbidez, coliformes, nitrógeno, y fósforo son sumamente altos en comparación con las muestras tomadas en el punto 3 (después de la planta de tratamiento Rafey), siendo la situación mucho más crítica en este punto.

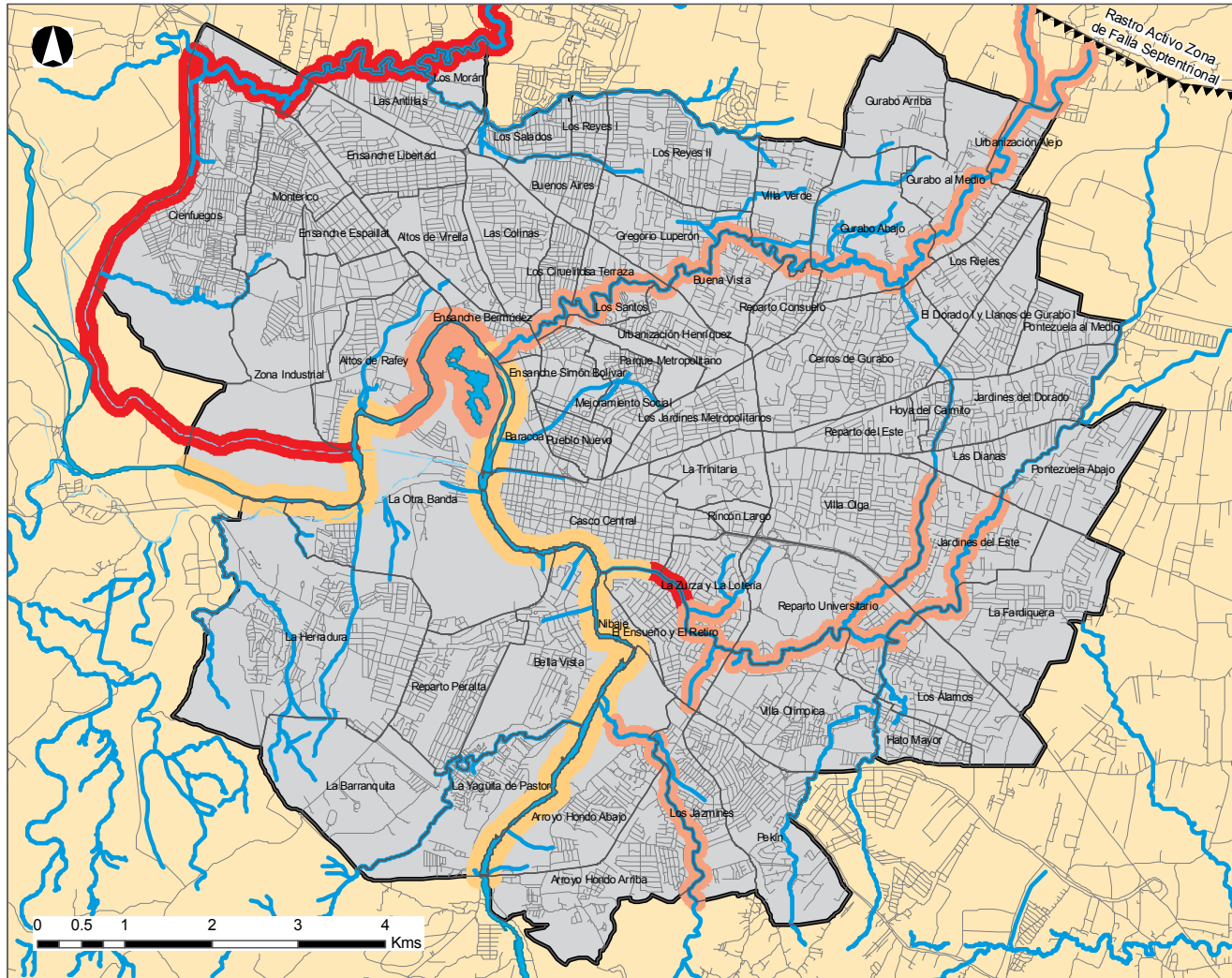
Mientras que en el punto 1 (después del puente de la Yapur Dumit), hay mejor calidad del agua mostrados en valores muchos más bajos. (Mapa N° 7).

Aunque estas informaciones son una referencia sobre la situación de los niveles de contaminación de las subcuencas y del río Yaque del Norte en el área urbana de Santiago, aún no se cuenta con informaciones similares para los arroyos⁷ Jacagua, Arroyo Hondo, Pontezuela, Piedra, Los Salados, Guazumal, Hoya del Caimito y Pastor.

El estado de contaminación del río Yaque del Norte expresa también a los cinco municipios de la provincia que recorre en su paso por este territorio. Tras salir del embalse Tavera recorre la frontera Este de Sabana Iglesia, la frontera Oeste de Puñal, atraviesa Santiago de los

⁷ Sólo se consiguieron datos sobre coliformes del año 2000, realizadas partir de 7 muestras sin especificar donde fueron tomadas las muestras (ABT Associates, 2000).

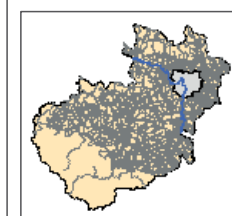
Mapa 6: Niveles de contaminación por coliformes totales



Legenda

Niveles de Contaminación por Coliformes Totales

	< 5,000,000
	> 5,000,000 - < 10,000,000
	= 10,000,000 - 60,000,000



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:
 Elaboración, Arq. Nancy Gonzalez para el Plan Estratégico de Gestión e Intervención en el Sistema de Cuenca en base a informaciones proporcionadas por CORAASAN, 2013.

Caballeros y recorre las fronteras Sur de Villa González y Villa Bisonó⁸.

En su trayecto recibe, directa o indirectamente, contaminantes de diferente naturaleza de las municipalidades que atraviesa. Los Ríos Lacey y Canca atraviesan los municipios Tamboril⁹ y Lacey al Medio¹⁰, con afluentes importantes como el río Lacey, Prieto y el Sonador.

En el Municipio Puñal¹¹ los Arroyos Colorado, Arenoso, Auyama y Puñal forman una red que llega finalmente al río Lacey. El Arroyo Guazumal corre paralelo al Río Lacey para llegar más al Sur al Yaque del Norte. El Río Jánico,

8 En Villa Bisonó, el principal curso involucrado en el arrastre de contaminantes parece ser el Arroyo Guanábano. Los agregados GUDICORP ha sido sometida por el vertimiento de aguas contaminadas a dicho arroyo que desemboca al Yaque del Norte según ACCION VERDE (2010). El Matadero Navarrete opera en condiciones insalubres y sus aguas residuales van directamente al Arroyo Guanábano, cuyas aguas son además usadas por distintos Barrios para lavar y como balneario publico en los Puentes de los Tamares y de Cola (Sánchez, 2009).

9 En Tamboril, por detrás de la planta de la fábrica de embutidos AGROTEL corre el Río Lacey donde se observa gran cantidad de desechos sólidos de los asentamientos humanos de su entorno. Este río recibe desechos sólidos en varias partes de su curso así como desagües directos de las barriadas (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2010). El Vertedero Guazumal, en Tamboril, los desechos sólidos son mal manejados a nivel del vertedero, ya que se realiza sin ningún programa para tratar adecuadamente dichos desechos. Se vierten de manera espontánea, sin planificación ni regulación. Esto afecta principalmente a las comunidades de Guazumal y todo su entorno (ADT, 2010).

10 En Lacey al Medio, el Río Lacey está contaminado en las Coordenadas 332910 E y 2148552 N. Hay un desagüe del Barrio Domingo Alegre que transporta basura al Río Lacey.

11 En Puñal, el Arroyo Prieto es contaminado por el Barrio al lado del Puente.

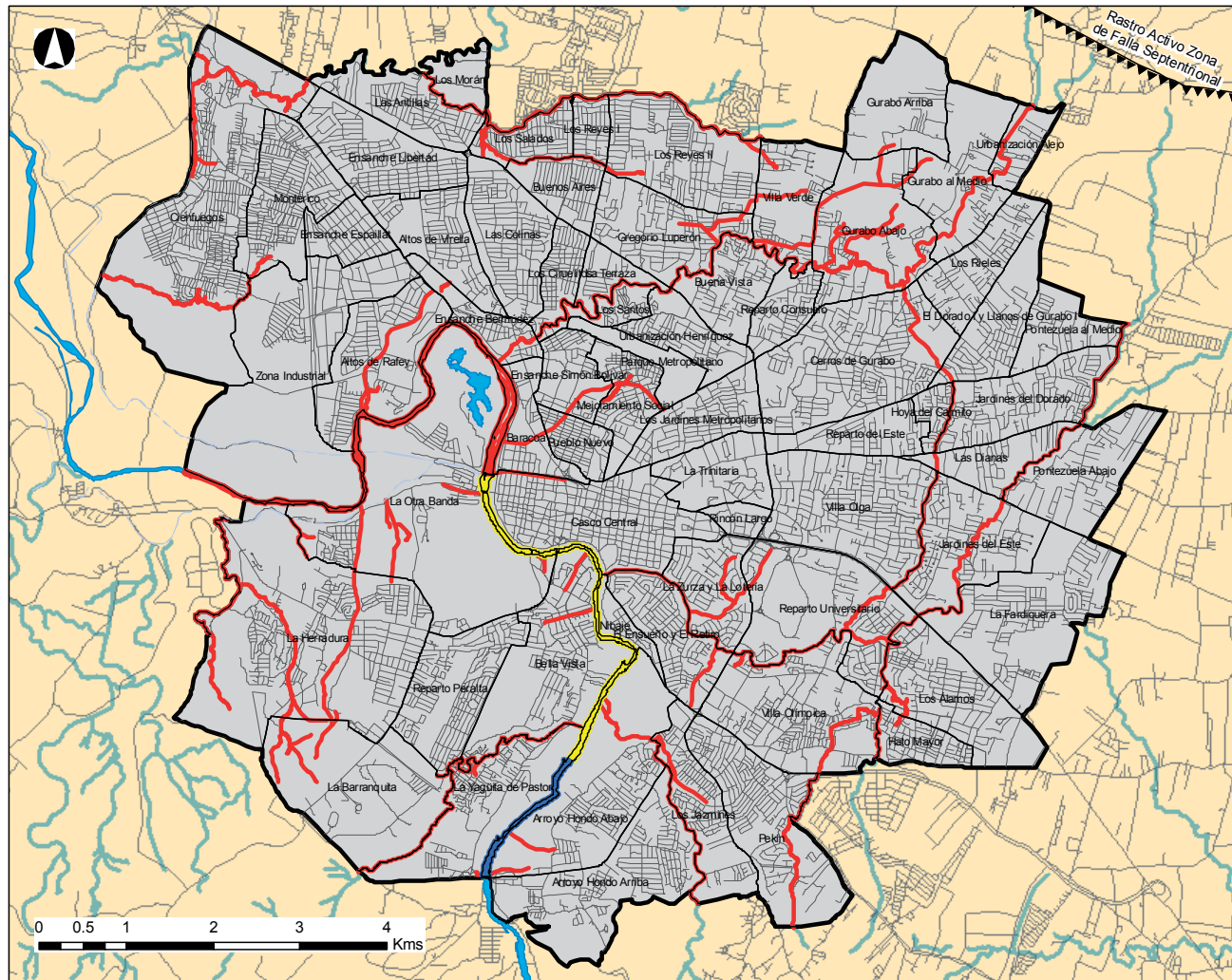
en su paso por la parte Sur del pueblo de Jánico¹² recibe contaminantes del Arroyo Juana Vera.

El río Ámina al cual se le une el río Inoa, varios arroyos y cañadas, principalmente del casco urbano de San José de las Matas¹³ aportan contaminantes a estos cursos de agua (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2010).

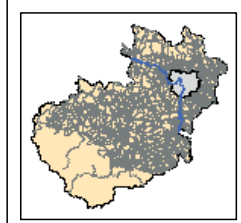
12 En Jánico según Altrieth (2009) llegan al Río Jánico, al ser descargados desechos del hospital municipal; los desechos sólidos son quemados y luego vertidos al Arroyo Juana Vera. Lo mismo ocurre con los albañales de las casas (Barrios, Aguacate y otros vecindarios) cercanas al río e incluso de la zona alta del pueblo que recorren por los contenes y desembocan en los Arroyos Juana Vera, el Bijao, Pinto y otras cañadas o van directamente al Río Jánico.

13 En San José de las Matas, la Cañada Arroyo Blanco viene de la zona urbana y pasa por Villa Esperanza, Las Palmas y Los Jardines donde recoge las aguas negras de estos vecindarios. También recibe las aguas de las Lagunas Las Cloacas que antiguamente era una planta de tratamiento pero hoy no está en funcionamiento. Por su parte la Cañada Guayubín, que recoge los desechos de La Mansión, confluye con Arroyo Blanco en las Coordenadas 296367 E y 2140036 N.

Mapa 7: Síntesis de la situación de la contaminación del río Yaque del Norte en el área urbana de Santiago



- Legenda**
- Situación de contaminación del Río Yaque del Norte**
- Predominio de Aguas Residuales
 - Predominio de Aguas Sucias
 - Predominio de Aguas Limpias



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:
 Elaboración especializada de la consultoría para el Plan Estratégico de Gestión e Intervención en el Sistema de Cuenecas en base a informaciones proporcionadas por CORASAP, 2013.



C. AGUA DISPONIBLE DE CUENCA DISMINUYE POR DESPERDICIO Y AUMENTO DE LA POBLACIÓN (Los caudales de agua de la cuenca Río Yaque del Norte no son suficientes para mitigar los altos niveles de presión hídrica en la relación oferta-demanda...)

Debe enfatizarse además que otras particularidades de las implicancias de las subcuencas en el territorio urbano son los caudales que poseen. Aunque no se cuenta con informaciones actualizadas se considera que no sobrepasan el caudal promedio anual del río Yaque del Norte que es de $82.4 \text{ m}^3/\text{seg}$. (INDRHI 2006). Los caudales y volúmenes más altos se registran en las estaciones localizadas en la cuenca baja tales como Palo Verde ($66.05 \text{ m}^3/\text{seg}$. y $2,084.38 \text{ mm}^3$); Puente San Rafael ($60.92 \text{ m}^3/\text{seg}$. y $1,922.49 \text{ mm}^3$); y Peña Ranchero ($60.50 \text{ m}^3/\text{seg}$. y $1,909.23 \text{ mm}^3$).

Le siguen en orden de importancia las localizadas en la cuenca media tales como las de Las Charcas ($39.94 \text{ m}^3/\text{seg}$. y $1,260.41 \text{ mm}^3$); y Jinamagao ($26.62 \text{ m}^3/\text{seg}$ y 903.18 mm^3). Finalmente las de menor caudal y volumen se localizan en la cuenca alta tales como las de Palo Alto ($16.86 \text{ m}^3/\text{seg}$. y de 532.06 mm^3); Pinar Quemado ($9.83 \text{ m}^3/\text{seg}$ y 310.21 mm^3); y Manabao ($2.27 \text{ m}^3/\text{seg}$. y 229.42 mm^3) (INDRHI 2006).

Las aguas de los ríos Yaque del Norte y Bao son contenidas en las presas de Tavera y Bao, que tienen una capacidad de almacenamiento de 417 millones de metros cúbicos. Según las proyecciones establecidas por el INDRHI en el 2000 con relación a la disponibilidad de agua actual y futura, la cuenca del río Yaque del Norte se caracteriza por una marcada tendencia deficitaria que pone en peligro el abastecimiento futuro de agua de la ciudad de Santiago y su entorno regional. Los cuatro diferentes balances hidrológicos de la cuenca del Yaque del Norte en todas sus disponibilidades presentes y futuras son deficitarios y están en tasas negativas. Este déficit se acentúa cuando los balances se realizan y contrastan con las disponibilidades de agua subterránea (PES 2020).

CUADRO N° 1. BALANES HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL RÍO YAQUE DEL NORTE (MILLONES DE M³)

Regulación	Balance medio*		Balance seguro**	
	Actual	Futura	Actual	Futura
Sin regulación artificial	327.11	-469.09	-815.53	-1,511.92
Con regulación artificial	596.57	-99.81	-546.06	-911.12
Regulación	Balance medio + aguas subterráneas		Balance seguro + aguas subterráneas	
	Actual	Futura	Actual	Futura
Sin regulación artificial	330.33	-361.38	-812.3	-1,504.02
Con regulación artificial	599.8	-91.91	-542.83	-1,234.55

* Balance Medio: Disponibilidad media +/- disponibilidad media transferida - (demanda potable+demanda riego+demanda industrial+demanda pecuaria+demanda turística + demanda ecológica).

** Balance Seguro: Disponibilidad segura +/- disponibilidad transferida segura - (demanda potable+demanda de mandarieco+demanda industrial+demanda pecuaria+demanda turística+demanda ecológica).

Los datos presentados en el cuadro anterior son ilustrativos de la importancia que tendrá el comportamiento del balance medio en la relación disponibilidad-consumo si se realiza con regulación artificial o sin ella. Mientras en aquél caso se garantiza una mitigación de las tendencias deficitarias de la disponibilidad de agua frente a la demanda, en éste se contribuye a acentuarla más. De acuerdo a las estimaciones realizadas por el INDRHI (2005), la disponibilidad de agua para la Región

del Yaque del Norte es de 3,086.46 millones m³/año para una demanda de 2,832.12 millones de m³/año. Esto muestra la fuerte presión hídrica actual (91.76%) y más grave aún se proyecta para el año 2020 con un incremento que alcanza los 3,115.46 (100.94%). Esto supera en cantidad, la disponibilidad de agua indicando escasez así como un ritmo de utilización que supera la renovación natural (INDRHI, 2013).



El crecimiento poblacional acelerado de Santiago y sus vecindades generará en corto plazo una demanda de agua potable que entrará en competencia con el riego por las aguas reguladas por el complejo Tavera-Bao-López (INDRHI 2013).

En Santiago la demanda de agua proyectada al año 2020 es de 1,366,165 millones de m³/año (INDRHI 2013). No obstante, esta demanda no podrá ser satisfecha totalmente si se consideran los escenarios futuros del cambio climático para 2050 cuando se estima se alterarán los patrones de las precipitaciones.

Uno de ellos es la reducción en su volumen; lo cual incidirá en los caudales de los tributarios del Yaque del Norte. Esta es una variable esencial a considerar en futuros planes de aprovechamiento de recursos hídricos de consumo humano y riego.

CUADRO N° 2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS 2020.

Santiago	Urbano m ³ /año	Rural m ³ /año
Población 2020	1,366,165	1,013,083
Dotación <i>Litros/habitantes/día</i>	300	150
2020 (Qmed/d. (m ³ /s))	4.74362	1.75882
2020 (Qmed/d. (m ³ /s))	7.400004	2.743756

Fuente: Extraído de Cuadro de Estimación de la Demanda de Agua Potable Por Ciudades y Municipios (2020) Abastecido por el Acueducto Cibao Central (M3/S) INDRHI (2013)

La deficiencia de obras de almacenamiento de agua genera dos problemas principales en el uso racional de las aguas superficiales de la región que se producen en la época de estiaje (INDRHI 2013). Los métodos utilizados en la mayoría de sistemas de riego existentes no cuentan con infraestructura adecuada y dificultan el uso de agua de noche. La eficiencia del agua en parcelas es menor del 40% en la mayoría de los sistemas de riego (INDRHI 2013).

D. LOS NIVELES DE SEDIMENTACIÓN DE LAS SUBCUENCAS PRESENTAN DISTINTOS TIPOS DE COMPORTAMIENTOS SEGÚN EL NIVEL DE CONSERVACIÓN DE LA CUENCA ALTA...

La presión de los asentamientos sobre las riberas, o las prácticas inadecuadas en la agricultura y/o ganadería, en suelos no propios para estas actividades conlleva deforestación, degeneración y erosión del suelo, fenómenos que aceleran el proceso de sedimentación de los ríos. Estas actividades antrópicas principalmente llevadas a cabo en cuenca alta del Yaque del Norte, afectan principalmente a esta parte de los arroyos.

Asimismo, contribuye a la sedimentación otro elemento como es la extracción de agregados en las márgenes de los ríos. Precisamente, los conos de eyección, que son pequeños abanicos aluviales que se sitúan en la desembocadura de pequeños arroyos se ubican en las proximidades del Yaque del Norte, sobre sus terrazas bajas y corresponden a los arroyos Pastor y Arroyo Hondo. Su composición es arenosa-fangosa y la potencia del depósito es muy escasa, probablemente no superando los dos metros de máxima (Comisión Europea y otros, 2011).

Lo anterior se trata de un comportamiento histórico que se ha acentuado en la zona de Arroyo Hondo-Las Charcas-El Naranjo. En dicha área, el suelo y la vegetación original han sido destruidos y la contaminación del aire es producida por las labores mineras, el acarreo y las plantas de procesamiento (ABT, 2002).

Las actividades de las empresas de extracción de distintos tipos de agregados arena, cascajo, caliza, grava, gravillas y/o granzote¹⁴, genera impactos cuyo mayor aporte son las partículas que se dispersan a través de afluentes menores del Yaque del Norte. Esto aumenta el nivel de turbidez y la sedimentación, como es el caso de Villa González-Navarrete, donde según ABT (2002), no existe estudio de las características del subsuelo, ni de la profundidad del nivel freático (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2010).

La producción de sedimentos de la cuenca urbana del río Yaque del Norte que se estima, ha aumentado en los últimos 15 años, siendo un producto de los procesos de erosión en la cuenca alta.

Este factor ha incidido también en la Presa de Tavera que ya en 1996, era de 1,867 m³/km²/año, equivalente a 30 t/ha/año, tres (3) veces mayor que la admitida técnicamente a nivel internacional (APEDI, 1996). La erosión proyectada de la misma era de 725 m³/km²/año, pero en el 2000, alcanzaba 2,284 m³/km²/año, lo cual supuso un incremento del 68% con relación a lo proyectado¹⁵.

¹⁴ De acuerdo a la información compilada (ABT 2002, ADVG 2010 y MARENA 2010), también se mencionan otras empresas en Santiago de los Caballeros, Empresa Mármol y Granito, Hoyo Lima Industrial, Instituto Agrario Dominicano, Junta Vecinos Familia Unida, Juvencio de Jesús Peña, Manuel Antonio Fernández, Miguel Ángel Hernández, Pedro Menegildo Alonzo, SEOPC, Agregados Checo, Cementos Cibao C x A y Empresa Núñez.

¹⁵ PNUD (2000). Informe de Desarrollo Humano en la República Dominicana. PNUD. Santo Domingo, República Dominicana.

1.1.2. RIESGOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA DE SUBCUENCAS

A. LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN DE LAS SUBCUENCAS AFECTAN A 50,000 HABITANTES LOCALIZADOS EN EL ENTORNO DE LAS MISMAS...

Este diagnóstico también incluye otro aspecto que incide en la características naturales de las subcuencas, referido a la exposición a riesgos de inundación por motivos de la ubicación de la ciudad de Santiago de los Caballeros a orillas del río Yaque del Norte, y de la situación geográfica que la predispone a tormentas y fuertes lluvias, así como por efectos de la degradación de cauce de los ríos, y por la ocupación y uso de suelos al ignorar sus condiciones geológicas y de manejo de las presas. El municipio de Santiago es una de las zonas más vulnerables a efectos de inundaciones en la cuenca media del río Yaque del Norte.

Las principales inundaciones registradas en la ciudad, están asociadas a huracanes o tormentas tropicales¹⁶, que a través de la historia han causado severos daños. Estos fenómenos suelen afectar en los meses de agosto y septiembre (INDRHI, 2012). Es de recordar que fue Santiago uno de los municipios más afectados por el manejo del complejo hidroeléctrico Tavera-Bao-López Angostura, sufriendo de manera más dramática, los efectos de las tormentas Olga y Noel. (Secretaría de Planificación y Desarrollo Institucional 2011, AMS)

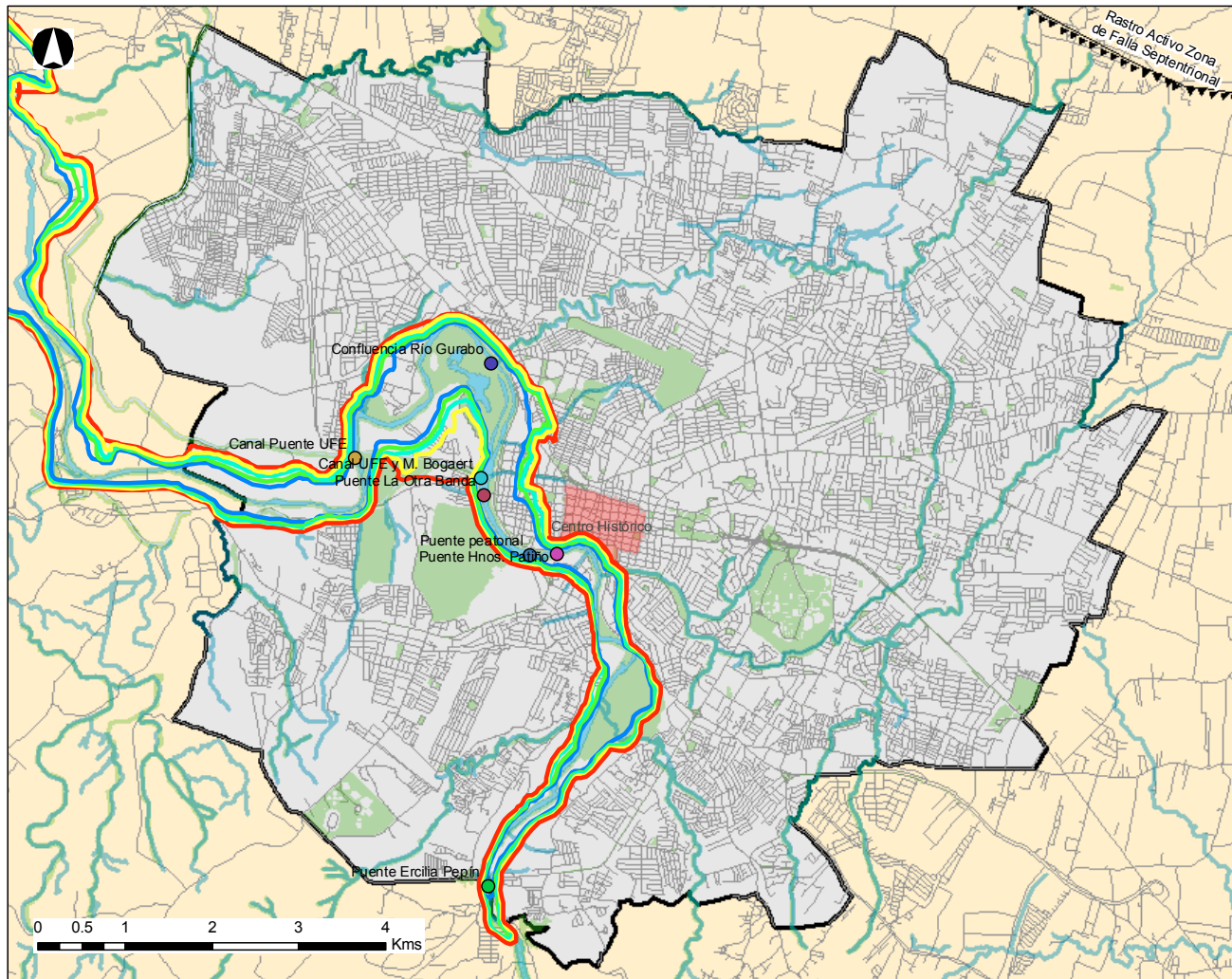
¹⁶ INDRHI. *Atlas de Inundaciones del Río Yaque del Norte. Santo Domingo, 2005.*

Sin embargo, hay otras causas de inundaciones y es el relieve y configuración geomorfológica de la ciudad. La combinación de colinas, pequeños valles y llanos, con un subsuelo arcilloso seco y denso mezclado con limo y arena de tamaño diferente, marca una tendencia a las inundaciones que aumenta debido a la urbanización de terrenos sensibles a este tipo de fenómeno (Yokohama, 2011). Esta situación se agrava con la impermeabilización de pendientes, aumentando la escorrentía urbana hacia la parte baja de la ciudad y provocando frecuentes inundaciones en épocas de lluvia.

El Yaque del Norte circula encajado en terrazas que tienen una profundidad netamente mayor que la actual de excavación del cauce, y pueden ser inundadas durante sus grandes crecidas como ocurrió durante la Tormenta Olga de diciembre 2007 (Comisión Europea y otros 2011). Las facies de llanura de inundación se concentran en las orillas de las partes anchas del curso del Yaque del Norte. Debido al régimen subtorrencial del río, los depósitos son constituidos fundamentalmente por cantos redondos de tamaño centimétrico a métrico clasto-soportado con muy poca matriz arenosa.

Asimismo los sectores de canal abandonado tienen un relleno de materiales finos, con abundante materia orgánica (Comisión Europea y otros 2011). El mayor desarrollo de estos depósitos, se concentra en los sectores de Rafey-La Otra Banda, aguas abajo del centro histórico de Santiago, donde el río, después de dibujar un fuerte meandro, cambia de la dirección Sur-Norte de aguas arriba a la Este-Oeste que mantiene hasta su desembocadura en Montecristi.

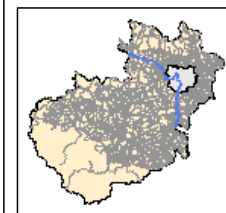
Mapa 8: Áreas más vulnerables frente a amenazas de inundación. Río Yaque del Norte en el área urbana de Santiago 2005



Leyenda

Nivel del agua

- Crecida T = 25 años
- Crecida T = 100 años
- Crecida T = 200 años
- Crecida T = 50 años



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:

Atlas de Inundaciones. NDRHI, 2005.

Por otra parte, también contribuyen a las inundaciones, las pérdidas de capacidad de los embalses por exceso de sedimentación, las limitaciones por insuficiente capacidad de desagüe de la presa y la ausencia de regulación en cuencas importantes por falta de construcción de obras hidráulicas (INDRHI 2012).

La presa de Tavera tiene un índice elevado de riesgo, un costo de falla elevado y también una elevada vulnerabilidad, debido al riesgo percibido de que una o más de las compuertas del vertedero no resulten operativas cuando se les requiera.

Debe indicarse que el Atlas de Inundaciones del río Yaque del Norte (INDRHI 2005), contempló estudios cartográficos, topográficos, hidrológicos e hidráulicos, que tenían por objetivo establecer mapas de riesgos ante inundaciones.

En los estudios de la cuenca y las subcuencas (Jimenoa, Bao, Ámina, Mao, Gurabo, Guayubín, Caña, Maguaca), se han realizado análisis hidrológicos de precipitaciones y escurrimientos extremos con distintas magnitudes, teniendo resultados de caudales de crecidas, cuyo flujo en el río han sido luego simulados para determinar niveles de agua en cada período de retorno.

Con estos niveles de agua se han definido **los mapas de inundación**, lográndose de esta forma contar con un instrumento de identificación de zonas de riesgos, poblaciones y propiedades o infraestructura vulnerables. (INDRHI 2005).

La caracterización del fenómeno hidrológico-hidráulico fue realizada mediante un modelo integrado desarrollado por la consultora SOGREAH, el cual transforma la lluvia en caudal mediante el sistema SPEED, transita las crecidas por los embalses existentes con el Software Lamin; calcula escurrimientos en el río con el Software Carima y realiza el trazado de las áreas inundables con el Software MAPINFO.

El modelo fue calibrado para fenómenos ocurridos por el impacto del huracán David (1979) y Georges (1998) y posteriormente utilizado para determinar el impacto correspondiente a crecidas de período de retorno de 25, 50, 100, 200 y 500 años, mapeadas sobre la base cartográfica levantada. (INDRHI 2005).

En estas proyecciones, valorando el tramo Pastor-Quinigua de la ciudad de Santiago, puede apreciarse siguiente:

Los puntos más críticos de las crecidas proyectadas son:

- Puente Ercilia Pepín,
- Puente Hermanos Patiño,
- Puente peatonal de Nibaje,
- Puente La Otra Banda,
- Toma de agua Canal de UFE y Bogaert,
- Confluencia Río Gurabo y Puente Canal UFE

Se observan los distintos caudales en el cuadro de Puntos Críticos.

Los barrios potencialmente afectables en las cercanías del río Yaque son:

- La Joya,
- Baracoa,
- La Otra Banda,
- Pueblo Nuevo,
- La Herradura,
- Bella Vista y Ensanche Peralta,
- Nibaje,
- Ensanche Duarte,
- Villa Ortega
- Pekín, Los Jazmines, Arroyo Hondo y Pastor.
- El barrio de Rafey y Cárcel de Rafey también se encuentran en zona vulnerable.

No se escapa la zona industrial (Zona Franca Industrial “*Victor Espailat Mera*”) que puede verse también afectada en una menor proporción (Mapa N° 8).

La problemática de los daños por inundaciones es una amenaza permanente y merecedora de la mayor atención, en virtud de la dinámica de la vulnerabilidad, con alta probabilidad de incremento por la respuesta hidrológica más rápida de cuencas hidrográficas alteradas por el uso del suelo, la ocupación indiscriminada de áreas expuestas (zonas de playa de ríos) para fines de desarrollo urbano, la disminución de la capacidad de conducción de los cauces por la acción de la sedimentación y el cambio climático, pero también, la utilización de suelos para fines agrícolas, el ignorar la topografía de la cuenca, también por la degradación de la cuenca causada por el uso inadecuado de

suelos, la deforestación y la consecuente erosión de los suelos conduce a la pérdida de capacidad de la cuenca en la función reguladora del escurrimiento (INDRHI 2005).

Considerando la localización de la población se ha realizado una estimación de la cantidad de vidas humanas e instalaciones en riesgo que se encuentran ubicadas en sus márgenes, en base al Censo 2010 y Mapa de uso de suelo POT Santiago 2011. Los más altos riesgos de inundación se producen en la cuenca baja de los arroyos hacia la desembocadura en Yaque (por escasas pendientes) más que en la cuenca alta (por mayores pendientes). Al igual, que por las terrazas aluvionales que bordean al Yaque (por Rafey, La Otra Banda y Yagüita de Pastor) son de alto riesgo porque las probabilidades de rebose son aún mayores principalmente en éstos meandros por donde las aguas pueden tornarse agresivas. Así también se ha de considerar que aquellas riveras ocupadas por población e infraestructuras (construcciones) ya han degradado la naturalidad de la cuenca y por tanto también se exponen a inundaciones.

CUADRO N° 3. RIESGO EN PÉRDIDAS VIDAS HUMANAS Y ESTABLECIMIENTOS EN TORNO A SUBCUENCAS Y ARROYOS.

SUBCUENCAS Y ARROYOS	Riesgo vidas humanas	Cantidad de establecimientos en riesgo de pérdidas						
		Residencias	Comercios	Industrias	Escuelas	Servicios Salud	Deportivas	Instituciones
1. Jacagua	3,168	792	6	0	0	0	1	0
2. Los Salados Piedra)	5,955	1,488	116	2	6	5	2	5
3. Gurabo	14,547	3,636	176	3	6	9	2	10
4. Pontezuela	6,723	1,679	53	4	3	1	1	4
5. Guazumal	240	60	0	0	0	0	0	0
6. Hoya Caimito	10,462	2,534	73	1	23	0	0	3
7. Pastor	940	235	19	1	1	0	0	2
8. Arroyo Hondo	1,094	273	45	0	1	0	0	0
9. Otros Arroyos								
9.1.Hoyo de la Viuda	3,383	920	54	1	4	2	0	5
9.2.Arroyo Nibaje								
10.Yaque del Norte	4,405	1,051	200	5	5	13	0	12
TOTAL	50,717	12,668	742	17	49	30	6	41

Fuente: Elaboración especializada en base a informaciones proporcionadas por el Censo 2010 y POT 2011.

Tal como se observa en el Cuadro N°3, las áreas residenciales y las de comercio, salud y educación son las que se encuentran en mayores niveles de vulnerabilidad frente a las amenazas de inundación.

En menor medida, pero no por ello preocupantes, se ubican las áreas donde se desarrollan actividades industriales. Por otra parte, los arroyos más vulnerables son los de Gurabo, Pontezuela y Los Salados porque concentran los mayores niveles de población localizada en sus entornos (Mapa N° 12).

B. LOS RIESGOS SÍSMICOS DE LAS SUBCUENCAS AFECTAN A TODAS LAS EDIFICACIONES LOCALIZADAS EN EL ENTORNO DE LAS MISMAS...

Entre otros de los riesgos que afectan a las subcuencas, están los sísmicos por la presencia de la falla geológica al Norte de la provincia Santiago y en la falda de la Cordillera Septentrional. Históricamente este sistema de fallas ha generado movimientos telúricos en toda la isla y los registros de los últimos 500 años dan cuenta de varios grandes eventos sísmicos que han causado significativos daños humanos y a la propiedad.

Los registros para la Provincia Santiago recogen eventos sísmicos con consecuencias importantes en los años 1562, 1761, 1897, 1946 y 2003. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2010. MIMARENA).

Sin embargo, se observa concentración de población en zonas de riesgos sísmicos (falla septentrional y áreas

con suelos de arcilla limosa no muy consolidada o de relleno artificial) y/o de inundación (entorno de cañadas y del Río Yaque), tales como las de los barrios:

- La Joya,
- Baracoa,
- Ensanche Bermúdez,
- Arroyo Hondo,
- Rafey,
- El Embrujo III y
- Gurabo Abajo

(Mapa N° 9) (PES 2020).

Un sistema de fallas con dirección preponderante Noroeste-Suroeste pudiendo llegar a N-S, parece estar distribuido por igual en la superficie cartografiada, aunque con una densidad de fractura comparativamente baja.

Algunas fallas de este sistema parecen controlar además, el desarrollo de la red fluvial, afectando al río Yaque, al arroyo de Gurabo y al arroyo Guazumal. La Comisión Europea y otros (2011). Peña & Franco (2003) han clasificado al tipo de suelo que aparece distribuido próximo y a lo largo de los cauces de los principales arroyos y en algunas áreas que son posteriormente urbanizadas como "Tipo de suelo F" (Relleno Artificial (Qra)). (CDES 2010). Estos son suelos pobres vulnerables a colapsos y se ubican aquellos tramos de cuencas y subcuencas que presentan este tipo de suelo (Mapa N° 10).

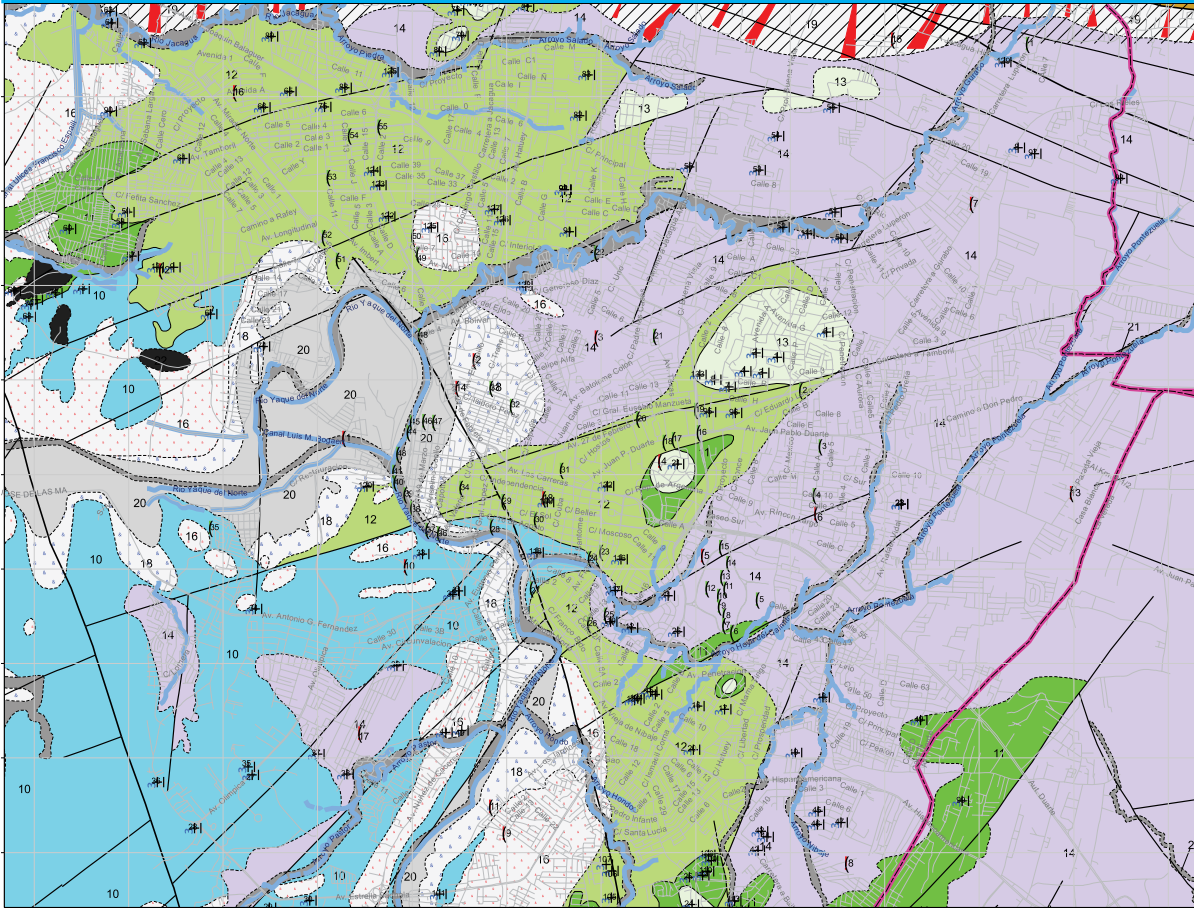


El conjunto del territorio de Santiago es susceptible de aumentar las amplificaciones debidas a los efectos de sitios litológicos, en distintos grados y para períodos diferentes, como puede constatarlo la gráfica SA/Período en el mapa de amplificación sísmica. En ningún lugar de la ciudad se puede asimilar un sitio rocoso, dentro de la reglamentación parasísmica (sitio A o sitio B del código futuro, SODOSISMICA, 2010) (Comisión Europea 2011). Lo que significa que en general los suelos de Santiago son muy blandos y/o pocos consolidados.

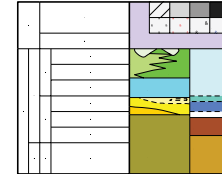
Siendo así, cuando las ondas atraviesan estos tipos de terrenos el movimiento o la señal de entrada se amplifica de forma muy relevante. Este fenómeno no sólo

produce un aumento de la amplitud de las ondas sino también se prolonga la duración de la sacudida sísmica y se modifica su contenido frecuencial. La presencia de terrenos, considerados geotécnicamente como blandos, próximos a la superficie del terreno produce un aumento considerable de los daños generados por terremotos en las infraestructuras situadas sobre ellos, al condicionar la amplificación de las ondas sísmicas en un rango de períodos de vibración, períodos altos, de los materiales, que coincide con el periodo de vibración de las estructuras.

Mapa 9: Microzonificación sísmica



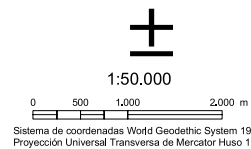
LEYENDA



1. Fm. Jáncico: areniscas, margas y calizas en alternancias turbidíticas con conglomerado matriz soportado subordinado. Unidad Altamira-La Toca/Mb. La Pocilguita: alternancias rítmicas turbidíticas de calcarenitas y arcillas margosas con fósiles vegetales.
2. Unidad Altamira-La Toca/Fm. La Toca: alternancias rítmicas margas y siltitas calcáreas nodulosas de color chocolate a gris azul.
3. Fm. Villatrina: conglomerado basal. Fm. Villatrina: margas laminadas con intercalaciones decalcarenitas y calcisiltitas blancas amarillentas.
4. Fm. Villatrina-Mb. La Piedra: calizas micríticas de color blanquecino a crema con parches de calizas arrecifales.
5. Conglomerado Bulla: conglomerado polimíctico con cantos ígneos y metavolcánicos poco clasificados.
6. Fm. Cercado: lutitas y siltitas masivas poco estratificadas y siltitas margosas bioclásticas.
7. Fm. Cercado-Calizas de Ahuyamas: calizas y calizas margosas arrecifales con alta bioturbación. B) Superficie karstificadas en Calizas de Ahuyamas: calizas y calizas margosas arrecifales con alta bioturbación.
8. 10. Fm. Gurabo: margas de cuencas grises a ocre con intercalaciones de siltitas calcáreas.
9. Fm. Mao Conglomerados y areniscas de grano medio en secuencias deltaicas con niveles con carbonatación diagenéticas.
10. Fm. Mao: areniscas finas con intercalaciones de lutitas beigeas y arcillas con nivelillos dolomíticos a techo.
11. Fm. Mao Unida de Palo Amarillo: calizas coralinas, brechas coralinas con intercalaciones de margas y conglomeráticos, calizas bioclásticas, lumaquelas y conglomerado de matriz carbonatada.
12. Unidad de Licey al Medio: arcillas endorreicas expansivas muy plásticas (esmectitas), frecuentemente calcáreas con intercalaciones subordinadas de siltitas y arenas finas y con desarrollo de vertisuelos negros.
13. Deslizamiento de laderas: masas y bloques y de calizas con cantos arena y limos y de matriz arcillosa.
14. Terrazas altas: gravas y arenas en matriz rojiza.
15. Coluviones: cantos, arenas con matriz arcillosa.
16. Terrazas bajas: gravas y arenas.
17. Glacis aluvial abanico de baja pendiente: arcillas y arenas.
18. Llanura aluvial y de inundación: limos, arcillas y arenas.
19. Aluviones de fondo de valle: gravas arenas y arcillas.
20. Cuaternario antrópico: vertedero de desechos sólidos.

Número	X	Y	Zona-Barrios	Profundidad
1	319920	2152392	Vaquero del Norte	70.25
2	320792	2153218	Hospital Infantil	23.00
3	321993	2153454	Antigua Alajuerque	46.50
4	322666	2152148	Apuntamiento	18.45
5	323129	2151144	Universidad	28.50
6	324326	2151587	Villa Olga	58.50
7	325962	2154867	Flor de Gurabo	39.55
8	324442	2147888	Centro Español	48.00
9	321008	2148206	Valle Verde	22.95
10	319979	2151094	Campo de Golf Las Arenas	34.75
11	320672	2148486	Entrada de Amigo Tronco	18.45
12	327380	2154164	Cien Fuegos	21.50
13	327021	2151807	Monte Adentro	70.30
14	320518	2152921	Pueblo Nuevo	22.50
15	325127	2156608	Gurabo Adentro	34.95
16	321485	2151792	Centro Histórico	25.00

- () Sondeos realizados
- () Sondeos recopilados (Penson, 1973)
- ⊕ Aforamientos
- Límites municipales
- Calles
- Ríos

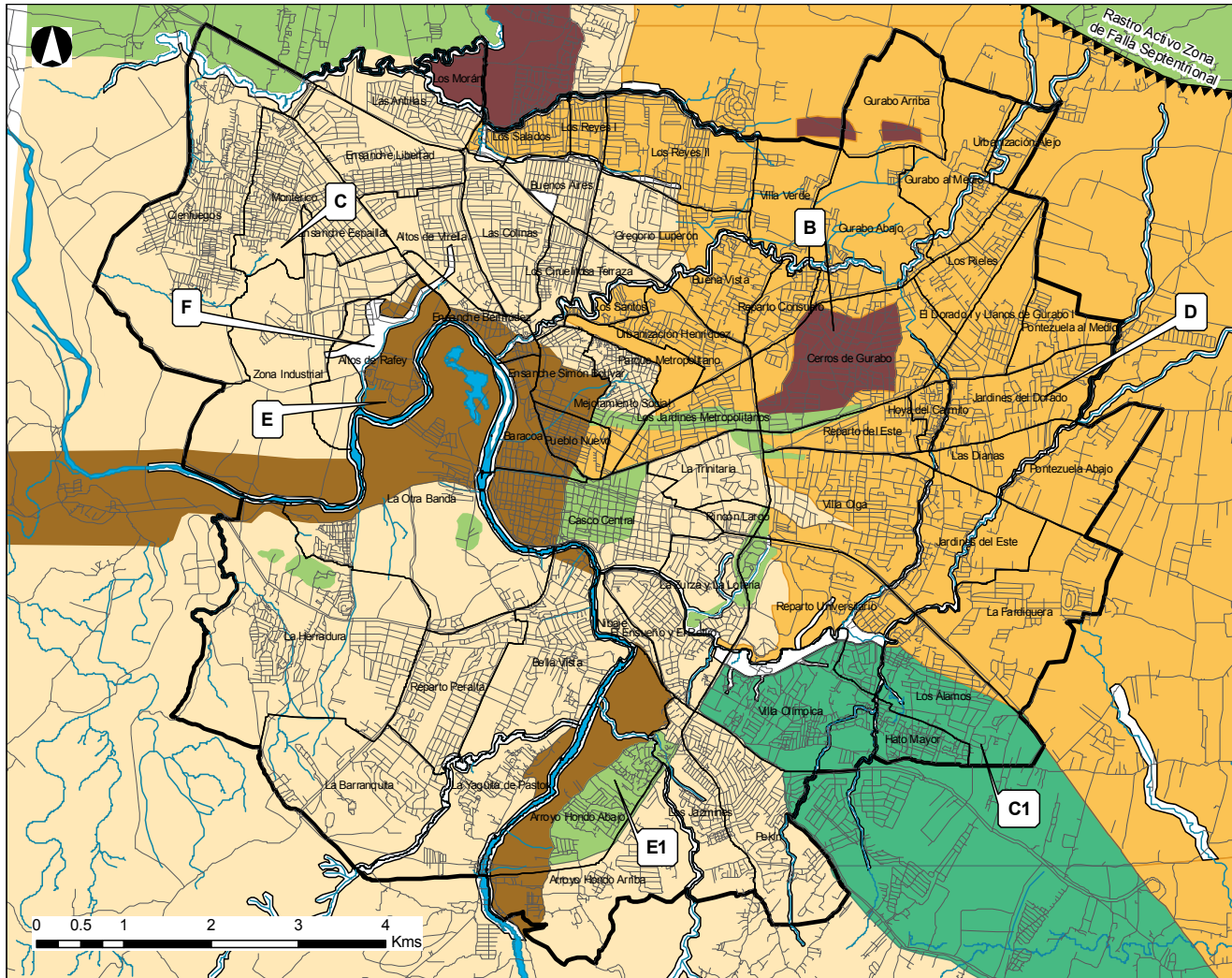



Sistema de coordenadas World Geodetic System 1984
Proyección Universal Transversa de Mercator Huso 19N






Mapa 10: Reconocimiento geológico de la ciudad de Santiago de los Caballeros, 2003






Ayuntamiento
Municipio de Santiago



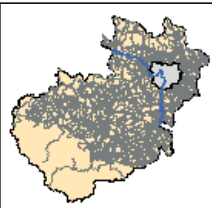
Consejo para el Desarrollo Estratégico
de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc.



Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

Legenda

- B Roca sedimentaria.
- C Roca madre, suelo muy denso.
- C1 Conglomerado y arenisca.
- D Suelos arcillosos, arenosos.
- E Suelos aluviales, arena, loda.
- E1 Suelos aluviales, no consolidados.
- F Suelos pobres, vulnerables a colapso.



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:
 Atlas de fundaciones.
 INDRH, 2005.

CUADRO NO. 4. SITUACIÓN DE ZONAS DE CUENCAS Y SUBCUENCAS POR TRAMOS CON AMPLIFICACIONES SÍSMICAS DE MÁS ALTO A MENOS ALTO:

1. JACAGUA			
Alto	Clase	Lugar	Barrios
-	-	Zona no identificada en el mapa SISMIN	
2. LOS SALADOS (PIEDRA)			
-	3	i. Entrada Barrio Los Salados - Calle 4. M.izq. ii. Calle 21 - Cuenca Alta, próximo a la Av. Paseo de los Choferes.	Los Salados
3. GURABO			
+	2	i. Desembocadura a Río Yaque del Norte - Calle Generoso Díaz. izq.	Ensanche Bermúdez
	4	i. Desembocadura a Río Yaque del Norte - Calle Generoso Díaz M. der. ii. Intersección Av. Gregorio Luperón y Av. Caonabo – Cuenca alta.	Ensanche Román
		1	i. Calle Generoso Díaz paralela a meandro de Arroyo - después de intersección Av. Gregorio Luperón y Av. Caonabo Av. Gregorio Luperón y Av. Caonabo – Cuenca alta.
-			
4. PONTEZUELA (NIBAJE)			
+	4	i) Poco antes de la Calle Salcedo (Barrio La Zurza) - poco antes de Calle Rincón Largo.	El Ensueño, Barrio San José
	1	i) Poco antes de Calle Rincón Largo- Cuenca alta, por carretera Tamboril.	El Despertar, Villa Olga y Hoya de Caimito
-			
5. GUAZUMAL			
	1	i) Confluencia con Pontezuela hasta carretera Tamboril.	-
6. HOYA DEL CAIMITO			
	1	i) Poco antes de Calle Rincón Largo hasta Cuenta alta en Barrio Hoya de Caimito	El Despertar, El Embrujo, La Moraleja, Hoya de Caimito.

7. PASTOR

Alto	Clase	Lugar	Barrios
+	2	i) Barrio La Yagüita de Pastor, meandros.	La Yagüita del Pastor
	4	i) Desembocadura río Yaque -entrada a barrio La Yagüita de Pastor.	
	0	i) Barrio La Yagüita de Pastor, márgenes arroyo	

8. ARROYO HONDO

+	4	i) Desembocadura arroyo a río Yaque - barrio Arroyo Hondo Abajo.	Arroyo Hondo Abajo, Los Jazmines y Villa Magistral
		ii) Calle s/ nombre (barrio Arroyo Hondo Abajo) -Calle 27 Segunda (Los Jazmines) M. Izq.	
		iii) Calle 27 Segunda (Los Jazmines) hasta nacimiento.	
-	2	i) Calle s/ nombre (barrio Arroyo Hondo Abajo) -Calle 27 Segunda (Los Jazmines) M. der.	

9. OTROS ARROYOS (HOYO DE LA VIUDA)

Clase 1	i) Todo su trayecto	Ens. Hna. Mirabal y Bolivar
---------	---------------------	-----------------------------

10. RIO YAQUE DEL NORTE

+	2	i) Meandros a las márgenes de Bellavista, La Otra Banda y Espaillat.	Bellavista, La Otra Banda y Espaillat.
	4	i) Entrada de río por la ciudad (Av. Yapur Dumit)- Calle Ulises Espaillat. Ambas márgenes del río.	Nibaje, La Joya, Baracoa.
ii) Av. Imbert hasta Av.Hermanas Mirabal. M. der.			
ii) Av. Hermanas Mirabal hasta salida del río de la ciudad. Ambas márgenes.			
-	0	i) Calle Ulises Espaillat - Calle Restauración	La Otra Banda

Fuente: Elaboración a partir del Mapa de Amplificación Sísmica, Programa SISMIN, Cartografía Geotemática de la República Dominicana EUROPAID 2011.



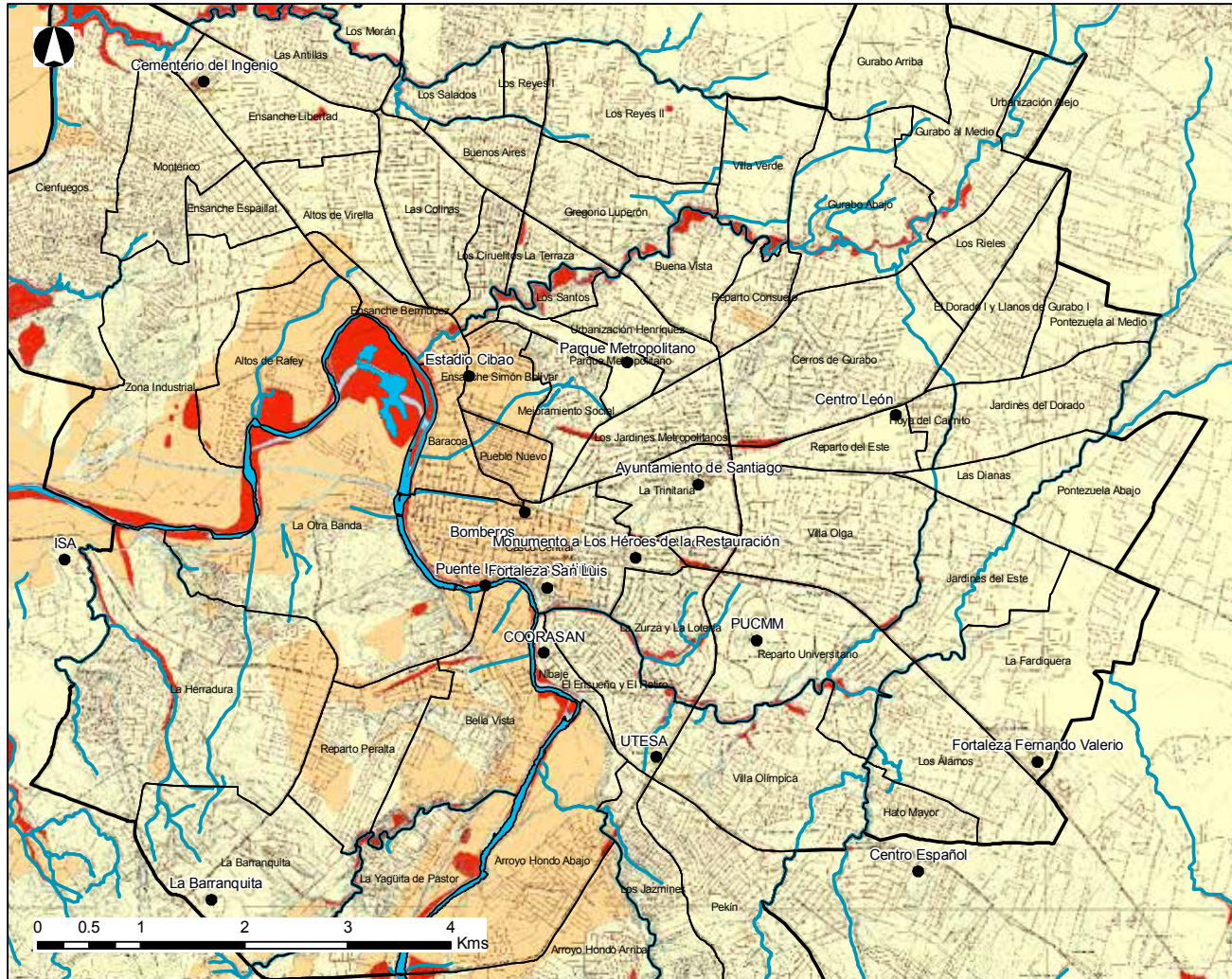
Es importante analizar la licuefacción¹⁷ de los suelos, ya que en un caso extremo de fallo de suelos que puede producir daños graves en las construcciones que se apoyan en ellos, (fallos en la cimentación), ya que es un fenómeno que puede ocurrir durante solicitaciones cíclicas, como las provocadas por sacudidas sísmicas fuertes.

¹⁷ Licuefacción es la transformación de un material granular en estado sólido, generalmente en condiciones saturadas y con baja compacidad, a un estado licuado como consecuencia del incremento de la presión intersticial del líquido situado en los poros (comportamiento no-drenado) y consiguiente disminución de las tensiones efectivas y pérdida de resistencia al esfuerzo cortante.

El mapa N° 11 de susceptibilidad a la licuefacción 1:10.000 se distinguen tres (3) niveles de susceptibilidad: alta, media y baja. La susceptibilidad a la licuefacción en la ciudad de Santiago es nula o baja en las unidades correspondientes a la cordillera septentrional y las correspondientes al Neógeno del Valle del Cibao. (Comisión Europea y otros 2011).

Es evidente en el Mapa N° 11 que la ciudad de Santiago donde es más vulnerable a la licuefacción es en la mayoría de sus arroyos. Su comportamiento en el caso de las subcuencas se detalla en el cuadro N° 5.

Mapa 11: Susceptibilidad a la licuefacción






Ayuntamiento Municipio de Santiago



Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc.



Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

Susceptibilidad a licuefacción

- Límites de bloques
- Límites de manzanas
- Calle
- Río
- Camino de tierra
- Camino de concreto
- Camino de asfalto
- Vía
- Vía
- Vía



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:
Fuente: Programa SISMIN, Cartografía Geomática de la República Dominicana EUROPaid 2011.

CUADRO NO. 5. LICUEFACCIÓN SUBCUENCAS Y ARROYOS DE CIUDAD SANTIAGO.

1. JACAGUA	
Lugar	Observaciones
Canal Ulises-cruce Av. Jánico - Calle 3 Los Salados.	n/a
2. LOS SALADOS (PIEDRA) <i>(licuefacción alta)</i>	
Cuenca baja Arroyo Piedra - Los Salados	Mayor licuefacción en los meandros próximos a barrios Ensanche Pérez y Los Salados.
3. GURABO <i>(licuefacción alta)</i>	
Cuenca baja – calle 17 Gurabo (cruza a la Av. Gregorio Luperón)	Se observa en todo su curso y de mayor licuefacción en los meandros. Este arroyo es el que presenta mayor susceptibilidad y en mayor proporción en longitud que los demás.
4. NIBAJE - PONTEZUELA <i>(licuefacción alta)</i>	
i. Cuenca baja – Av. Estrella Sadhalá (ramificación próx. a La Zurza)	Mayor notoriedad de licuefacción en los meandros próximos a barrios La Zurza, El Ensueño y El Embrujo II.
ii. Confluencia Pontezuela y Nibaje que va hacia Hato Mayor. M. der.	
iii. Pontezuela entre cruce Av. Santiago Tamboril y Av. Circ. Norte	
5. GUAZUMAL NO SUSCEPTIBLE A LIQUEFACCIÓN	
6. HOYA DEL CAIMITO <i>(licuefacción alta)</i>	
i. Entre El Embrujo II y Quintas de Rincón Largo.	La licuefacción es más seccionada y menos frecuente en el curso de este arroyo.
ii. Debajo de Puente Autopista Duarte y bajo Centro Comercial Domy Mall.	
iii. Av. República de Argentina y ent. Calle 20 (La Española).	
7. PASTOR <i>(licuefacción alta)</i>	
Av. Núñez – Ramificaciones próximas a Av. Yapur Dumit.	El área vulnerable a licuefacción es mayor entre los meandros a la margen de La Yagüita de Pastor.
8. ARROYO HONDO	
A su cruce con la Av. Yapur Dumit	Sólo es vulnerable a licuefacción en este punto.
9. OTROS (HOYO DE LA VIUDA) NO SUSCEPTIBLE A LIQUEFACCIÓN	
10. RÍO YAQUE DEL NORTE	
A lo largo de su curso	Principalmente en los meandros donde abarca mayor extensión en su área circundante, Puente Ercilia Pepín, Pastor Arriba, La Primavera , Baracoa y Ensanche Bermúdez, Planta de Tratamiento CORAASAN.

Fuente: Elaboración especializada a partir de informaciones proporcionadas por Peña y Franco, 2003.

Finalmente se presenta el Cuadro No. 6 que evidencia un estimado de la cantidad de vidas humanas e instalaciones expuestas a riesgo sísmico en márgenes de subcuencas y cuencas a partir del Censo 2010 y Mapa de uso de suelo POT Santiago 2011, señalando que toda la población en cauces es vulnerable por la tipología geológica que

compone el suelo en Santiago, en el que ninguna zona se escapa de sufrir amplificación sísmica, sin mencionar tramos específicos donde existe vulnerabilidad por el fenómeno de la licuefacción o tierra calificada como tipo F.

CUADRO N° 6. RIESGO EN PÉRDIDAS VIDAS HUMANAS E INSTALACIONES EN TORNO A SUBCUENCAS Y ARROYOS

SUBCUENCAS Y ARROYOS	Riesgo vidas humanas	Cantidad de establecimientos en riesgo de pérdidas						
		Residencias	Comercios	Industrias	Escuelas	Servicios Salud	Deportivas	Instituciones
1. Jacagua	3,168	792	6	0	0	0	1	0
2. Los Salados Piedra)	5,955	1,488	116	2	6	5	2	5
3. Gurabo	14,547	3,636	176	3	6	9	2	10
4. Pontezuela	6,723	1,679	53	4	3	1	1	4
5. Guazumal	240	60	0	0	0	0	0	0
6. Hoya Caimito	10,462	2,534	73	1	23	0	0	3
7. Pastor	940	235	19	1	1	0	0	2
8. Arroyo Hondo	1,094	273	45	0	1	0	0	0
9. Otros Arroyos								
9.1.Hoyo de la Viuda	3,383	920	54	1	4	2	0	5
9.2.Arroyo Nibaje								
10.Yaque del Norte	4,405	1,051	200	5	5	13	0	12
TOTAL	50,717	12,668	742	17	49	30	6	41

Fuente: Elaboración especializada en base a informaciones proporcionadas por el Censo 2010 y POT 2011.

Al igual que en el caso de los riesgos por inundación, las áreas residenciales y las de comercio, salud y educación son las que se encuentran en mayores niveles de vulnerabilidad frente a las amenazas sísmicas.

En menor medida, pero muy preocupante, están las áreas donde se desarrollan actividades industriales. Por otra parte, los arroyos más vulnerables son los de Gurabo, Pontezuela y Los Salados porque concentran los mayores niveles de población localizada en sus entornos (Mapa N° 12).

C. LOS RIESGOS POR DESLIZAMIENTOS DE LAS SUBCUENCAS AFECTAN A 25,000 PERSONAS LOCALIZADAS EN EL ENTORNO DE LAS MISMAS...

La amenaza de deslizamiento ha sido poco documentada debido a que su manifestación está asociada a otras amenazas, tales como huracanes y terremotos y a los efectos propios de estos. Sólo al paso de un huracán o una tormenta se identifican los deslizamientos como consecuencia de intensas lluvias, pero no se estudia como resultado de la inestabilidad propia de la zona donde ocurren (litología).

En este orden se puede enfatizar a manera de ejemplo, el daño de erosión y desertificación de los suelos, asociado a la parte alta de la cuenca¹⁸ que también sobreviene por la deforestación de laderas y barrancos provocando deslizamientos.

¹⁸ INDRHI, 2012. Op. Cit.

Entre las unidades de estudio del proyecto SYSMIN, se distingue la Unidad Lacey por estar dentro de la provincia Santiago conjuntamente con La Vega y San Francisco de Macorís. Regionalmente su límite oriental corresponde aproximadamente a la divisoria de aguas entre las cuencas de los ríos Yaque y Yuna (Comisión Europea y otros, 2011). La litología que constituye esta unidad se caracteriza por arcillas pardas masivas, que cuando son escavadas por los arroyos tienen fuertes pendientes que frecuentemente presentan deslizamientos.

Generalmente están saturadas en agua hasta un metro por encima del nivel de drenaje. La composición de acuerdo a los análisis de difracción de rayos x revela un contenido de esmécticas de entre el 23 y el 50% (Urien 2010). Estas arcillas expansivas, saturadas en temporada de lluvias, juegan un papel importante en los problemas de estabildades de los taludes de las carreteras o de los ríos. Varios casos de derrumbes y deslizamientos se han observados durante la temporada ciclónica del año 2007 (tormentas Noel y Olga) (Comisión Europea y otros, 2011)

La Unidad Lacey se deposita sobre un paleorelieve importante al que fosiliza. Con un sondeo se demostró que en el entorno urbano de Santiago, este paleorelieve corresponde a un paleovalle que desembocaba en el Yaque. En la mayor parte de la zona estudiada sin embargo no es posible identificar este paleorelieve, que probablemente haya sido desplazado por fallas sub-actuales y tal vez también esté en parte controlado por ellas (Comisión Europea y otros (2011).



La llanura de inundación en el río Yaque del norte comprende desde Rafey-meandro próximo a Ensanche Bermúdez y Ensanche Román y desde Barrio Nibaje hasta La Yagüita de Pastor. Por otra parte, la Unidad Licey predominante en 1/3 de la ciudad Santiago, expone a los arroyos Hoya del Caimito, Pontezuela en cuenca alta hasta la confluencia de los mismos y Guazumal en

cuenca alta hasta su confluencia con Pontezuela; y al arroyo Gurabo, cuenca alta hasta el cruce entre Camino El Ejido y Calle Generoso Díaz. En el cuadro siguiente se detallan los niveles de afectación de los deslizamientos en las subcuencas.

CUADRO NO. 7. DESLIZAMIENTOS EN SUBCUENCAS Y ARROYOS A PARTIR DEL PLANO GEOLÓGICO DEL SYSMIN.

1. JACAGUA	
Lugar	Barrios afectados
Cuenca alta-Los Salados.	No afecta a la margen que da al barrio los Salados.
2. LOS SALADOS (PIEDRA)	
i. Cuenca alta- La Esmeralda	No afecta a la margen que da al barrio Los Salados. Sólo
ii. Los Salados- Arroyo Jacagua	afecta al barrio La Esmeralda.
3. GURABO	
Cuenca alta - cruce entre Camino El Ejido y Calle Generoso Díaz.	Mejoramiento Social, Buena Vista, Reparto Consuelo, Gurabo Abajo, Llanos de Gurabo.
4. NIBAJE - PONTEZUELA	
Cuenca alta -confluencia con Arroyo Hoya del Caimito.	El Embrujo II, Jardines del Este, La Faldiguera, El Dorado.
5. GUAZUMAL	
Cuenca alta -confluencia con Arroyo Pontezuela	Guazumal
6. HOYA DEL CAIMITO	
Cuenca alta -confluencia con Arroyo Pontezuela	El Embrujo II, El Despertar, Jardines del Este, Hoya del Caimito y El Dorado.
7. PASTOR - N/A	
8. ARROYO HONDO - N/A	
9. OTROS (HOYO DE LA VIUDA Y NIBAJE) - N/A	
10. RÍO YAQUE DEL NORTE	
i. Rafey-meandro próximo a Ensanche Bermúdez y Ensanche Román.	Barrio de Rafey, Ensanche Bermúdez y Ensanche Román, Nibaje y Yagüita de La Pastor.
ii. Barrio Nibaje hasta La Yagüita de Pastor.	

Fuente: Elaboración especializada a partir del Mapa geológico de SYSMIN

Al igual que en el caso de los riesgos por inundación y sísmicos, las áreas residenciales y las de comercio, salud y educación son las que se encuentran en mayores niveles de vulnerabilidad frente a las amenazas de deslizamientos. En menor medida, pero no por ello preocupantes, se ubican las áreas donde se desarrollan actividades industriales. De un total de 380 instalaciones que desarrollan actividades comerciales, industriales, educativas, deportivas y de servicios de salud en torno de las subcuencas, el 83.0% corresponde a las de tipo comercial. Sin embargo, su distribución no es similar en torno al río Yaque del Norte y a las subcuencas, ya que el 64.0% de las mismas se localiza en las márgenes del río Yaque del Norte y el 36.0% en las subcuencas.

Por otra parte, los arroyos más vulnerables son los de Gurabo, Pontezuela y Hoya del Caimito porque concentran los mayores niveles de población localizada en sus entornos (Mapa N° 11). El 81.0% del total de la población que vive en el entorno del río Yaque del Norte y sus subcuencas, se localiza en dichos sectores urbanos. El 19.0% restante se distribuye entre el resto de arroyos y cañadas que descargan sus aguas en el Yaque. Una descripción de la distribución de población, viviendas, e instalaciones sociales y económicas se detalla en el cuadro número 8.

A modo de síntesis, se presenta en el mapa N° 11 el comportamiento que tienen los distintos tipos de riesgos en el río Yaque del Norte y subcuencas dentro del área urbana de Santiago.

Tal como se observa, el entorno del propio río Yaque del Norte y los arroyos Gurabo, Nibaje y Pastor, son los que presentan las situaciones más vulnerables frente a tres tipos de amenazas (inundación, sísmica y deslizamientos).

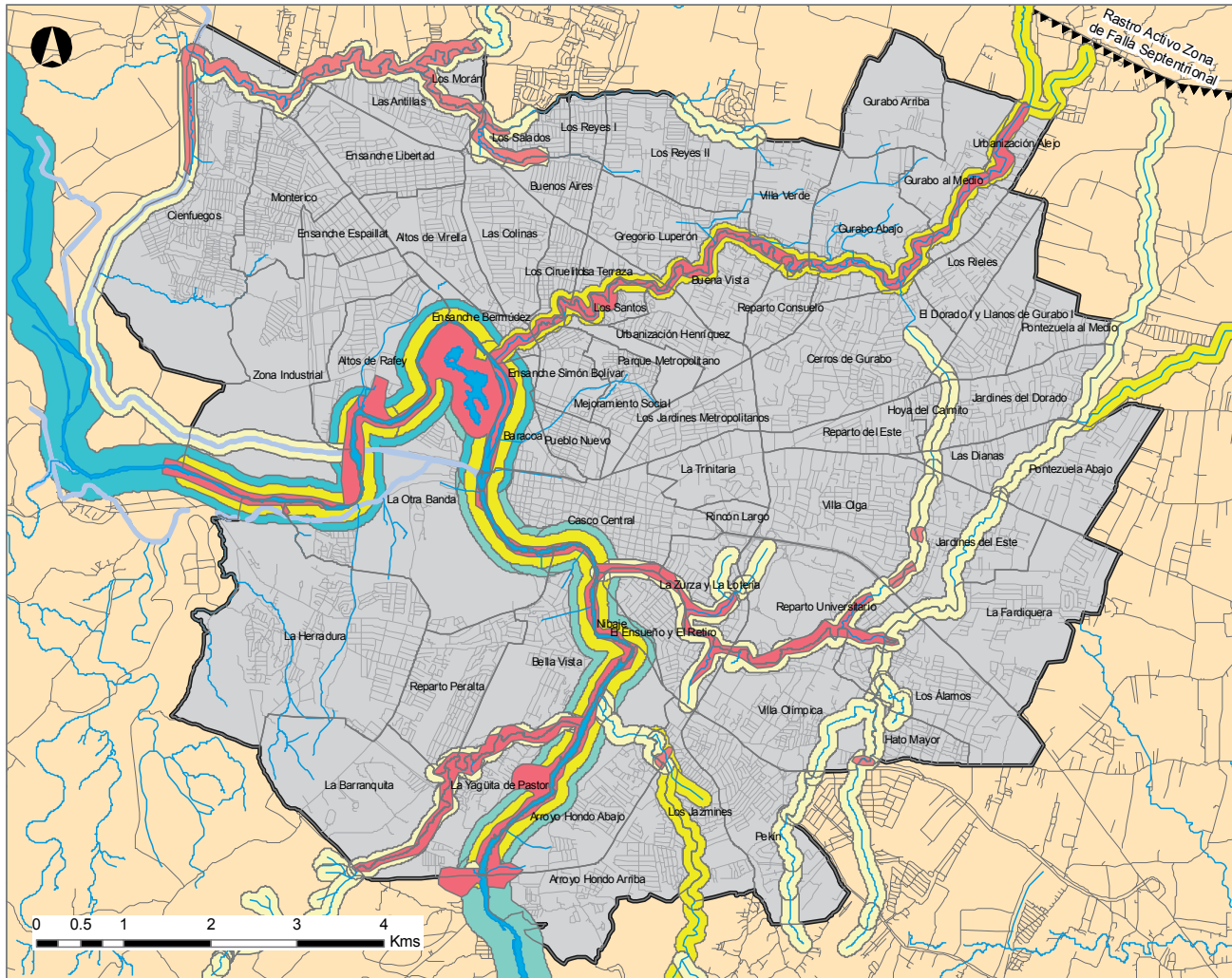
En cuanto a riesgos sísmicos y de inundación se destacan las subcuencas del Arroyo Hondo y la de Los Salados. En todos estos casos, se consideran estos tipos de riesgos en función de la localización de población y actividades humanas. En tal sentido, el propio río Yaque del Norte y los arroyos mencionados son precisamente los que más concentran en sus entornos viviendas e instalaciones productivas y sociales.

CUADRO N° 8 . RIESGO EN PÉRDIDAS VIDAS HUMANAS E INSTALACIONES
EN TORNO A SUBCUENCAS Y ARROYOS

SUBCUENCAS Y ARROYOS	Riesgo vidas humanas	Cantidad de establecimientos en riesgo de pérdidas						
		Residencias	Comercios	Industrias	Escuelas	Salud	Deportivas	Instituciones
1. Jacagua	n/a	-	-	-	-	-	-	-
2. Los Salados	n/a	-	-	-	-	-	-	-
3. Gurabo	10,348	2,164	71	1	4	4	1	4
3.1 La Cumbre-Av. Circunvalación	8,520	639	0	0	0	0	0	0
3.2 Av. Circunvalación-Av. E. Sadhalá	1,828	1,525	71	1	4	4	1	4
4. Pontezuela	3,497	873	10	1	1	1	0	4
4.1 Cuenca Alta – Av. Juan P. Duarte	871	217	5	1	0	1	0	0
4.2 Av. J. Pablo Duarte – Aut. Duarte	2,626	656	5	0	1	0	0	0
5. Guazumal	240	60	0	0	0	0	0	0
6. Hoya del Caimito	7,070	1,686	35	0	19	0	0	2
6.1 Av. Los Rieles-Av. Juan P. Duarte	2,224	475	25	0	2	0	0	2
6.2 Av. J. Pablo Duarte-Aut. Duarte	4,846	1,211	10	0	17	0	0	0
7. Pastor	n/a	-	-	-	-	-	-	-
8. Arroyo Hondo	n/a	-	-	-	-	-	-	-
9. Otros Arroyos (Nibaje y la Viuda)	n/a	-	-	-	-	-	-	-
10. Yaque del Norte	4,405	1,051	200	5	5	13	0	12
10.1 Rafey – Ensanche Bermúdez	2,272	568	65	1	1	4	0	6
10.2 Ens. Bermúdez-P. Hnos Patiño	1,793	448	71	2	1	6	0	3
10.3 P. Hnos Patiño-Puente Y. Dumit	140	35	64	2	3	3	0	3
Total	25,560	5,834	316	7	25	14	0	18

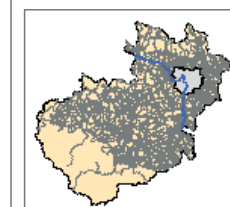
Fuente: Elaboración especializada en base a informaciones proporcionadas por el Censo 2010 y POT 2011.

Mapa 12: Nivel de consolidación de distintos tipos de riesgos en torno al Río Yaque del Norte y sus subcuencas, arroyos y cañadas. 2013



Leyenda

- Riesgo de Deslizamiento
- Riesgo Sísmico
- Riesgo Sísmico más Crítico
- Riesgo de Inundación



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:

Elaboración, Arq. Nancy González para el Plan Estratégico de Gestión e Intervención en el Sistema de Cuenas en base a informaciones proporcionadas por CORAASAN, 2013.





Componentes de la cuenca

Diagnóstico

Socio-económico y espacial





DESCRIPCIÓN

En este tópico se presenta una descripción de las características sociales y económicas que presenta la cuenca Yaque del Norte y las subcuencas en el área urbana del municipio y la ciudad de Santiago. Se trata de una segunda aproximación al análisis de la realidad de la cuenca en esta porción del territorio, considerando sus potencialidades y limitaciones que presenta como elemento socioeconómico.

Con relación a este aspecto, en un primer momento se describe la modalidad de distribución de la población en el entorno de las subcuencas y sus implicaciones en la misma, especialmente en las densidades poblacionales. En un segundo momento, se evalúan las condiciones de vida de la población localizada en el entorno de las subcuencas y sus situaciones de pobreza. En un tercer momento, se analizan sus niveles de impacto de las industrias y los servicios auxiliares de la industria y el comercio localizados en el entorno de las mismas, considerando sus comportamientos históricos.

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN LOCALIZADA EN EL ENTORNO DEL SUBSISTEMA DE LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL NORTE

2.1.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

A. LA POBLACIÓN PRESENTA UN DESEQUILIBRIO DINÁMICO EN EL NIVEL DE DISTRIBUCIÓN EN EL ENTORNO DE LAS SUBCUENCAS...

La vivienda precaria es uno de los problemas sociales más visibles en los barrios de Santiago, especialmente en aquellos ubicados en las márgenes del río Yaque del Norte. Es evidente el crecimiento poblacional no controlado en las cuencas hidrográficas en general (PES 2020), produciéndose el hacinamiento, la falta o baja calidad de servicios públicos y las malas condiciones estructurales de las viviendas cuyas paredes y techos no cumplen con los requerimientos mínimos de higiene y seguridad. (Sercitec, Ingenieros & Consultores). Esto constituye un problema de carácter social y una inequidad fundamental para el armónico desarrollo de la ciudad.

De la totalidad de la población urbana que vive en la cuenca más de 850,000 habitantes estimados que residen en la ciudad de Santiago, y dentro de ellos, se estima en 57,087 los que viven en el entorno inmediato de las cañadas, río y arroyos. Se trata de una población localizada en asentamientos que carecen de tratamiento de aguas residuales y están sujetos a inundaciones periódicas.

Al respecto, los arroyos más poblados son Gurabo y Hoya del Caimito, que superan los 10,000 habitantes cada uno. Luego le siguen Pontezuela y Los Salados que superan los 5,000 habitantes; el río Yaque, y Jacagua con cantidades menores a 5,000 habitantes cada uno; Hoyo de la Viuda, Nibaje y Arroyo Hondo, mayores de 1,000 habitantes; Pastor y Guazumal menores de 1,000 habitantes. En el Cuadro No. 9 se presentan los detalles y especificidades de esta distribución poblacional. Esta distribución de la población está asociada a aquellos tramos de las subcuencas que se encuentran más próximos a las principales vías por las actividades que allí se generan.

Una referencia de lo anterior, lo constituyen el río Jacagua y Los Salados cerca de la vía interurbana "Joaquín Balaguer", Los Salados y arroyo Gurabo próximo a la Av. Padre Las Casas; Pontezuela y Hoya del Caimito próximos a la Autopista Gregorio Luperón y Estrella Sadhalá; y el Río Yaque del Norte próximos a la Av. De Circunvalación, Autopista Duarte y Av. Juan Pablo Duarte.

En el mapa de Concentración poblacional de Santiago 2020, se observa que algunos barrios de mediana a alta concentración poblacional coinciden en ciertos tramos con los cursos de agua que los atraviesan.

En este orden se puede citar el caso del Arroyo Gurabo en su trayecto La Cumbre-Av. Circunvalación, por Gurabo y el tramo Av. Estrella Sadhalá-Yaque del Norte por Ensanche Bermúdez, Las Terrazas y Cerro Alto. Otro caso es el de Pontezuela que coincide su trayecto por Autopista Duarte-Av. Jazmines, por La Arboleda y Hoya de Caimito en el tramo Autopista Duarte-Río Yaque.

Otro es el de los Salados, en los tramos Av. Padre Las Casas – Los Salados, Los Salados – Arroyo Jacagua por el barrio Los Salados. Finalmente, se observa al Hoyo de la Viuda en Ensanches Hermanas Mirabal y Ensanche Bolívar próximo al sector de Mejoramiento Social.

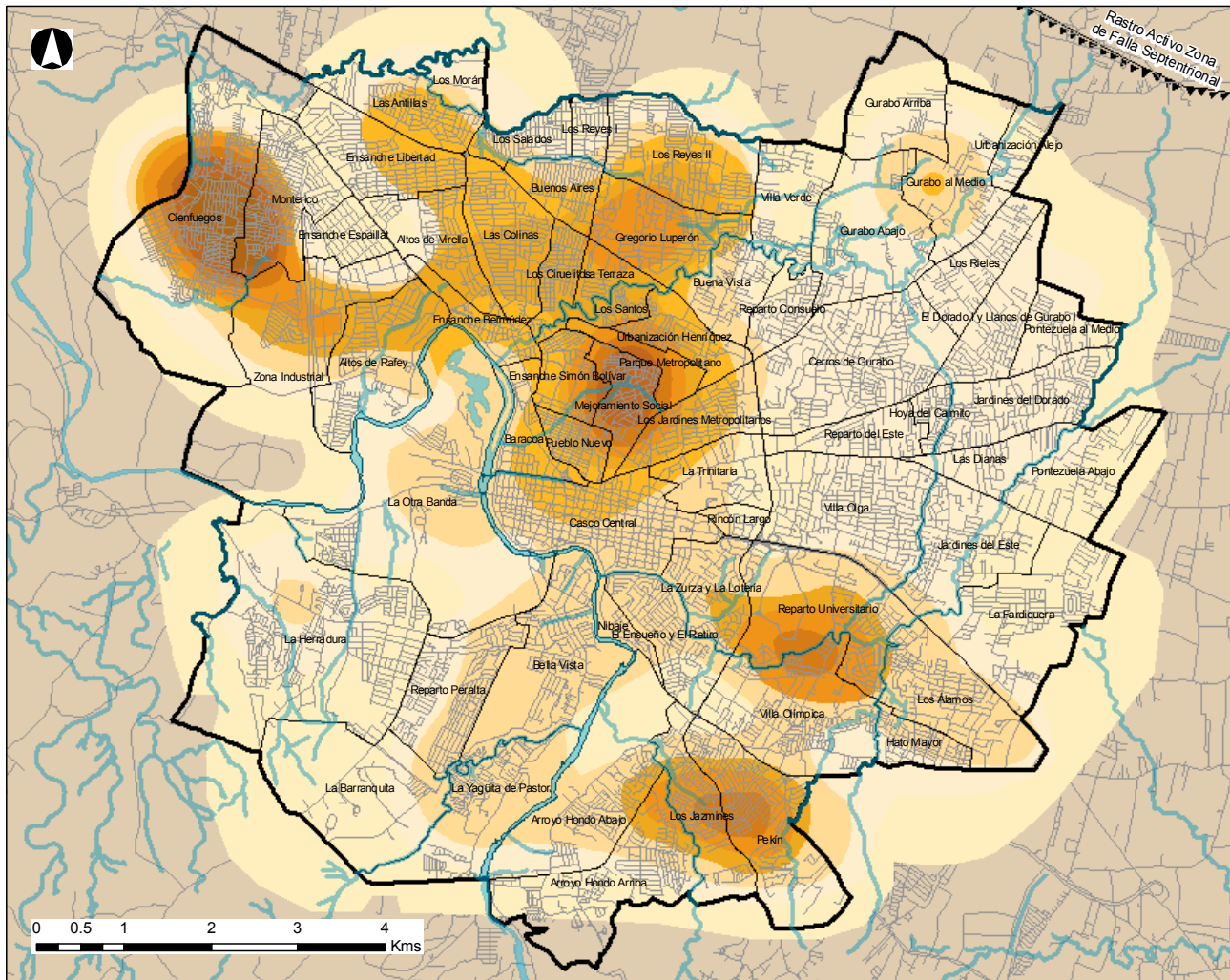
Esta distribución incide en los niveles de densidad poblacional en el entorno de las subcuencas, ya que los arroyos y cañadas más densamente poblados son aquellos donde hay más población localizada.


Aunque la densidad promedio de todas las subcuencas y del río Yaque del Norte es de 57 hab./ha., en algunos casos como Nibaje, Hoya del Caimito y Gurabo superan ese promedio alcanzando a 84 hab./ha; 74 hab./ha y 60 hab./ha., respectivamente.


Sin embargo, cabe señalar que en el caso de Nibaje el valor alto de densidad no es tanto por la cantidad de personas que allí viven (4,205) sino por una alta concentración poblacional para las reducidas dimensiones que presenta esta cañada. Una situación similar se observa en el Hoyo de la Viuda donde la densidad alcanza a 182 hab./ha, con una población de 1,943 habitantes que se distribuye en 0.53 km de longitud del cauce de la misma.

Los valores de densidad decrecen en otros arroyos como el de Guazumal-Pontezuela (52 hab./ha), Pastor (50 hab./ha.). Finalmente, los valores menores al promedio de todas las subcuencas se focalizan en el propio Río Yaque del Norte (20 hab./ha), Arroyo Hondo (15 hab./ha) y Pastor (12 hab./ha.).


Mapa 13: Concentración de la población en la ciudad de Santiago, año 2002-2010








Ayuntamiento
Municipio de Santiago

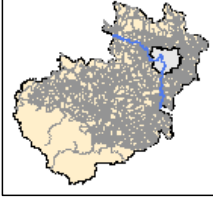


Consejo para el Desarrollo Estratégico
de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc.



Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

<p>Legenda</p> <table border="0" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #fff9c4; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #fff176; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #ffeb3b; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #ffc107; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #ff9800; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #ff5722; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #e34234; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #c0392b; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #9c27b0; border: 1px solid black;"></td><td style="text-align: center;">9</td></tr> </table>		1		2		3		4		5		6		7		8		9	<p>Muy Baja</p> <p>↑</p> <p>↓</p> <p>Muy Alta</p>
	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	6																		
	7																		
	8																		
	9																		



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:

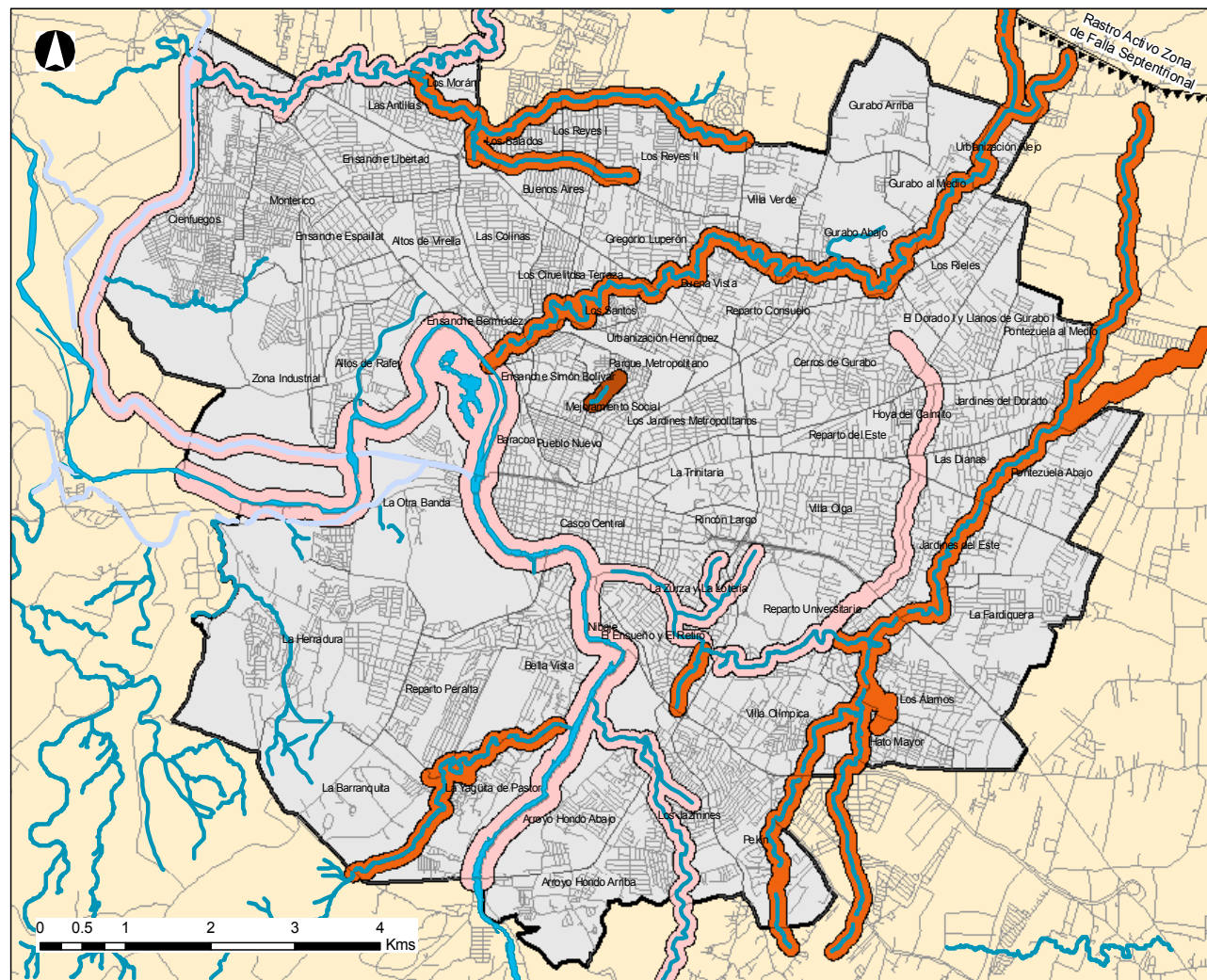
PES 2020, en base a resultados de la ONE, 2010.

CUADRO N° 9. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL ENTORNO DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO YAQUE DEL NORTE, 2010

Subcuencas y arroyos	Población	Vivienda	Subcuencas y arroyos	Población	Vivienda
1. JACAGUA	3,168	792	6. HOYA DEL CAIMITO	10,462	2,534
Cuenca alta - Los Salados	680	170	Av. Los Rieles - Av. Juan Pablo Duarte	2,224	475
Los Salados - Canal Ulises Espaillat	2,208	552	Av. Juan Pablo Duarte - Aut. Duarte	4,846	1,211
Canal Ulises Espaillat - Río Yaque del Norte	280	70	Autopista Duarte - Río Yaque del Norte	3,392	848
2. LOS SALADOS (PIEDRA)	5,955	1,488	7. PASTOR	940	235
Av. Padre las Casas - Los Salados	3,680	920	Parte Alta - Av. Yapur Dumit	120	30
Los Salados - Arroyo Jacagua	2,275	568	Av. E. Sadhalá - Río Yaque del Norte	820	205
3. GURABO	14,547	3,636	8. ARROYO HONDO	1,094	273
La Cumbre - Av. Circunvalación	8,520	639	Parte Alta - Av. Estrella Sadhalá	854	213
Av. Circunvalación - Av. Estrella Sadhalá	1,828	1,525	Av. E. Sadhalá - Río Yaque del Norte	240	60
Av. E. Sadhalá - Río Yaque del Norte	4,199	1,049	9. OTROS ARROYOS	3,383	920
4. PONTEZUELA	6,723	1,679	Hoyo de la Viuda	1,943	560
Cuenca Alta - Av. Juan Pablo Duarte	871	217	Arroyo Nibaje	1,440	360
Av. Juan Pablo Duarte - Aut. Duarte	2,626	656	10. YAQUE DEL NORTE	4,205	1,051
Autopista Duarte - A. Los Jazmines	3,226	806	Rafey - Ensanche Bermúdez	2,272	568
5. GUAZUMAL	240	60	Ensanche Bermúdez-Puente Hnos. Patiño	1,793	448
Cuenca Alta - Arroyo Pontezuela	240	60	Puente Hnos. Patiño-Puente Av. Yapur Dumit	140	35
			TOTAL	50,717	12,668

Fuente: Elaboración a partir del Censo 2010.

Mapa 14: Niveles de densidad poblacional en las subcuencas y en el Río Yaque del Norte

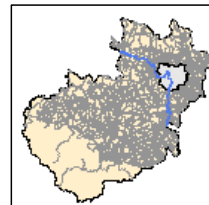


Legenda

Densidad Poblacional en subcuencas y arroyos

- < 50 hab/ha
- >= 50 - 100 hab/ha
- >= 100 - 200 hab/ha

1 ha = 0.01 km²



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:

Elaboración propia a partir de un levantamiento de campo, Julio 2013.

2.1.2. CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN

A. LAS SITUACIONES DE POBREZA DE LA POBLACIÓN SE MANIFIESTAN DE MANERA DIFERENCIADA EN LAS DISTINTAS SUBCUENCAS...

Los niveles de pobreza de la población residente en las subcuencas y arroyos no cuentan con estudios por menorizados que permitan detallar esta realidad. Sin embargo, ciertas aproximaciones de estudios particularizados muestran que no evidencian delimitaciones catastrales y sus registros son “aproximados”.

El bajo poder adquisitivo de la población pobre, producido de las migraciones y del propio desempleo urbano es la razón que ha conllevado a su ubicación en las orillas de ríos, cañadas y barrancos, debajo de puentes, por el escaso valor de los terrenos no urbanizables. Las ocupaciones que precariamente se destinan para esta población se refieren a mano de obra barata o se dedican a la venta ambulante o a una manufactura “informal” (*Dirección Técnica de CORAASAN*). Es el caso de Hoyo de la Viuda, donde algunos de sus pobladores emprenden sus propios negocios familiares, debido a que no logran insertarse dentro de empresas formales (Secretaría de Planificación y Desarrollo Institucional 2011 del AMS).

En el estudio realizado en Hoyo de la Viuda por el Ayuntamiento de Santiago, se detectó que existe un porcentaje significativo de personas que aspiran a vivir en otras

zonas menos vulnerables¹⁹, pero sus bajos ingresos para la oferta habitacional actual, se los impide.

Aquí se produce una discordancia entre oferta y demanda. El dilema entre la accesibilidad versus inaccesibilidad al mercado habitacional es un tema recurrente en el análisis de la realidad de Santiago. Precisamente, en el primer PES 2010, se señalaba como una de las causas principales del déficit habitacional “la disparidad entre los salarios y los costos de acceso a la vivienda (y)... la falta de un mecanismo que permita periódicamente evaluar la relación entre la oferta y la demanda de viviendas”.

Esta realidad se ha mantenido en el tiempo; lo cual es indicativo que en 10 años, las respuestas no han sido las apropiadas para reducir la brecha entre las características de la oferta y las posibilidades de la demanda predominante (PES 2020).

Esta situación, que se ha mantenido constante en los últimos siete (7) años, tiende a entraparse en un aparente “callejón sin salida” para el 57.0% (89,012 hogares) de los jefes/as de hogares de la ciudad que están interesados en adquirir una vivienda. No obstante que el sistema financiero privado cuenta con los recursos suficientes para satisfacer la demanda de viviendas, el déficit no logra reducirse sustancialmente porque es cada vez más amplia la brecha entre el precio de la oferta y la capacidad de pago de los demandantes. Las principales características del tipo de unidad habitacional

¹⁹ Ayuntamiento del Municipio de Santiago. Secretaría de Planificación y Desarrollo Institucional. Estudio Social de la Cañada el hoyo de la Viuda. 2011.

que se demanda presentan un comportamiento similar al que se demandaba en 2002 (PES 2020).

Se destaca que el 38.0% de los hogares que demandan viviendas, el mercado actual no los satisface. La principal razón es el nivel de precios y la incapacidad para ahorrar. En 15 (31.0%) sectores urbanos, se concentra la mayor demanda de viviendas, ya sea por el propio crecimiento poblacional, o porque en los últimos siete (7) años, la oferta existente no se ha focalizado en las mismas.

Tal es el caso de Monte Rico, Cienfuegos, Ensanche Libertad, Los Salados, Buenos Aires, Los Ciruelitos, Mejoramiento Social, Pueblo Nuevo, La Otra Banda, Yagüita de Pastor, Bella Vista, Pekín, Arroyo Hondo, El Embrujado y Pontezuela (PES 2020). Precisamente, parte de los asentamientos informales que se localizan en las subcuencas y en el propio Río Yaque del Norte pertenecen a estos sectores.

Valorar el Mapa N° 15

El nivel de vida de la población que reside en las cañadas y arroyos de la cuenca del río Yaque del Norte, la excluye de los servicios públicos y genera significativas inequidades. Sólo una quinta parte de la población tiene sus necesidades básicas satisfechas. Este nivel de vida se distribuye asimétricamente en la zona.

En la parte este, el 28.0% tiene sus necesidades satisfechas, mientras que en la parte occidental, este valor sólo llega al 10.0%. (Levantamiento de Campo, 2013). En el

caso de la zona este, se nota una regulación urbana más o menos ordenada en la parte superior de los arroyos Arroyo Hondo, Pontezuela-Nibaje, Gurabo, Los Salados y Jacagua, donde la mayoría disfrutaban de los servicios básicos: agua potable, alcantarillado sanitario y recogida de desechos sólidos (*Dirección Técnica de CORAASAN*).

Estas diferencias se han traducido en una reducción de la capacidad de manejo de la ciudad donde los mejores recursos y servicios se han concentrado en determinados sectores sociales. Pero también estos procesos han dado lugar a una degradación ambiental que se refleja en las malas condiciones de la vivienda, la carencia de servicios, el hacinamiento y la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua, así como la proliferación de áreas habitadas susceptibles a inundaciones, derrumbes y otros.

La contaminación ambiental se acelera por la acumulación de desechos sólidos y líquidos debido a la ausencia de infraestructura, de capacidad técnica y operativa del gobierno local y a la falta de controles para ciertas inversiones, todo lo cual confirma que el problema ambiental se recrudece por el agravamiento de los problemas sociales (*Dirección Técnica de CORAASAN*).

Las fuentes de contaminación del río Yaque del Norte y las subcuencas en Santiago de los Caballeros, se encuentran en los asentamientos humanos, que se han ido ampliando y concentrando encima o próximo a los espacios ribereños industrias, talleres y comercios. En relación con los asentamientos humanos, el aporte



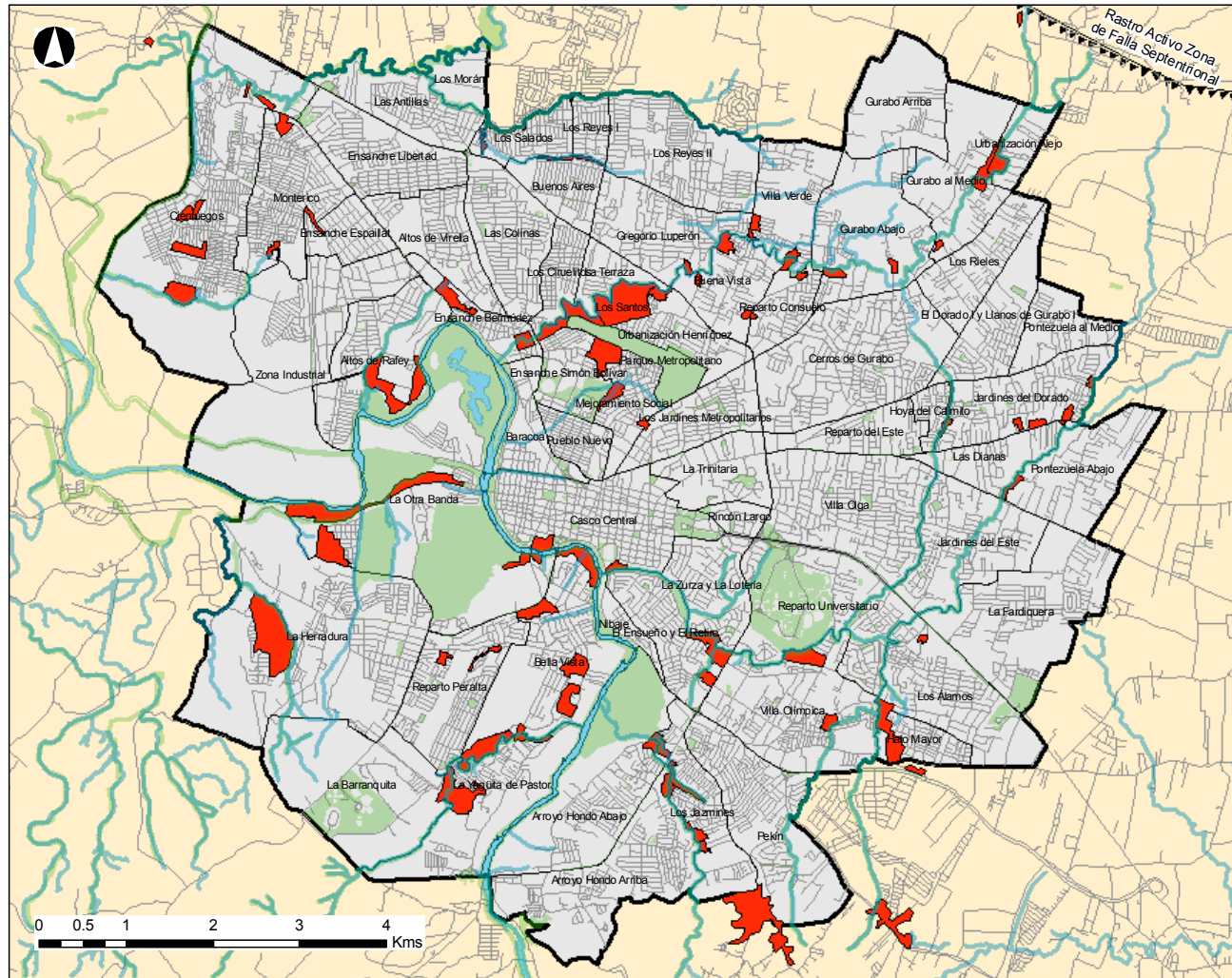
contaminante concierne a albañales domésticos y desechos sólidos que llegan al río Yaque directamente o a través de varios arroyos y cañadas tributarias en puntos de sus riberas donde existe una alta concentración de población (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2010).


Se estiman unos 40 km de cañadas que se convierten en afluentes del río Yaque del Norte y que son vertederos potenciales, reportándose que a las mismas llegan aproximadamente **27 toneladas diarias de basura generada por las diez mil familias** que viven en el entorno de las cañadas (Bohórquez y Rosario, 2009).




La situación más crítica se presenta en las partes bajas con zonas inundables y asentamientos mayores de un 45.0%, sin calles definidas y sin alcantarillado de sanitario, causando una descarga constante de desechos líquidos y sólidos hacia las cañadas y/o directamente al Río Yaque del Norte (*Dirección Técnica de CORAASAN*)

Mapa 15: Distribución de asentamientos humanos en las subcuencas, 2012






Ayuntamiento
Municipio de Santiago



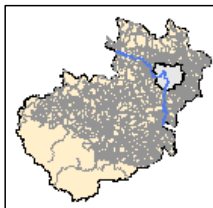
Consejo para el Desarrollo Estratégico
de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc.



Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago

Leyenda

Asentamientos humanos



Provincia de Santiago Área Urbana Consolidada

Fuente:
Ayuntamiento de Santiago,
2012.

2.1.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y SU VINCULACIÓN CON EL SISTEMA DE SUBCUENCAS

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

A. LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS AUXILIARES DE LA INDUSTRIA Y EL COMERCIO LOCALIZADAS EN EL ENTORNO DE LAS SUBCUENCAS SON LAS QUE MÁS ALTERAN LAS CONDICIONES NATURALES DE LAS MISMAS...

La ciudad de Santiago es la segunda en importancia en la República Dominicana. Con una población estimada en unos 850,000 habitantes. Constituye el centro de la actividad económica de la Región del Cibao y, a pesar de la centralización en la capital del país, sigue siendo el eje principal y primordial de la segunda región norte central de la isla.

En las últimas dos décadas la ciudad ha pasado de una economía dependiente fundamentalmente de la agroindustria (sobre todo del tabaco) y del comercio, a ser un centro atractivo para inversiones en empresas de zonas francas industriales, especialmente relacionadas con la confección textil y calzado. Debe valorarse que las zonas francas industriales de Santiago son ahora responsables de una significativa parte de la dinámica urbana que presenta la ciudad (*Dirección Técnica de CORAASAN*).

En Santiago, varias industrias contribuyen con la contaminación del Río Yaque. De estas se han clasificado aquellas que se encuentran en las márgenes de los ríos y arroyos, así como aquellas alejadas pero que también inciden indirectamente con la contaminación de los cursos hídricos y fluviales.

En el margen del río Yaque del Norte se identifican aproximadamente seis (6) industrias contaminantes en el entorno inmediato al Río Yaque, indirectamente son muchas más las que contaminan los arroyos afluentes en el Río Yaque. Hace falta identificar algunas industrias que forman parte del conteo para el cuadro de uso de suelo, principalmente aquellas localizadas en las márgenes de los arroyos y cuantificar las descargas residuales para saber con exactitud la cantidad que tributan a las subcuencas y arroyos.

De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA 2010), las principales industrias contaminantes pertenecen al sector de alimentos:

- Embutidos Santa Cruz y Baltimore Dominicana (entorno de los arroyos Los Salados y Jacagua);
- Pollo del Yaque y Pollo Norteño (entorno del arroyo Pontezuela);
- Zona Franca, como es el caso de la empresa D'Clase Corporation (entorno del arroyo Gurabo); y
- Textiles como es el caso de Fashion Textil (entorno de Arroyo Hondo).



Con relación al entorno del río Yaque del Norte, allí se localizan empresas del sector agregados:

- Ochoa Blocks;
- Hoyo de Lima Industrial;
- Fábrica de Mármol;
- Destilerías (Destilería del Yaque);
- Tenerías (Tenería Bojos y Tenería Bermúdez);
- Envases (Envases Antillanos y SIGMA Alimentos);
- Zonas francas (Hato del Yaque); y textil (Manufacturas América).

Algunas de estas empresas han iniciado procesos de inversión para mejorar el calidad de sus efluentes industriales.





Diagnóstico y FODA

Conclusiones por componente y FODA



DIAGNÓSTICO Y FODA

DESCRIPCIÓN

En este tópico se presenta una integración de los principales resultados obtenidos de los diagnósticos por componentes (natural-ambiental y socio-económico y espacial) con el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) realizado por los miembros del Consejo de Gestión de Cuencas de Santiago a los fines de elaborar esta propuesta. Mientras en las primeras secciones se presentan resultados cuantitativos medibles y evaluados con técnicas apropiadas de medición de caudales, contaminación, sedimentación, entre otras. El FODA expresa resultados de tipo perceptivo, producto de los conocimientos y experiencias de los involucrados.

3.1. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO POR COMPONENTES

El análisis por separado del componente natural-ambiental y socio-económico y espacial permite obtener informaciones sectoriales de la realidad objeto de estudio. Sin embargo, hay ciertos elementos como la población y las actividades económicas que funcionan como elementos transversales a los dos componentes analizados. Es que el hecho de tratarse de una cuenca con subcuencas que recorren un área urbana, indefectiblemente se ven impactadas por su desarrollo.

3.1.1. LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES DE LA CUENCA DEL YAQUE DEL NORTE Y SUS SUBCUENCAS SE ENCUENTRAN TOTALMENTE ALTERADAS EN SUS NIVELES DE CONTAMINACIÓN Y SEDIMENTACIÓN.

La vida útil de las cañadas, arroyos y cauces analizados, así como sus potencialidades y posibilidades de aprovechamiento, se han visto limitadas por los altos niveles de contaminación, producto de las descargas directas de aguas negras, aguas residuales de las industrias y residuos sólidos, y de la sedimentación, producto de la erosión de los suelos en la parte alta de las subcuencas y de la propia cuenca.

El innegable que el proceso de desarrollo de la ciudad de Santiago sin políticas públicas concretadas para asegurar la conservación del río Yaque del Norte y las subcuencas, obliga a revertir las modalidades de actuación para tratar de restaurar las condiciones naturales de los mismos.

Se trata de un problema donde no se pueden revertir los procesos de desarrollo económico, ni el rol de Santiago en el contexto regional y nacional, sino valorar sus modalidades de manejo de los cursos de agua.

Esta situación de alteración de un elemento potencial para el desarrollo, puede verse agravada para los próximos 20 años de acuerdo a los escenarios climáticos previstos para ese tiempo por los efectos del cambio climático a nivel global.

En efecto, la tendencia a una disminución de las precipitaciones y la alteración de sus patrones de comportamiento (desfasajes en los períodos e intensidades), indica que sus caudales se verán disminuidos por ese fenómeno. En consecuencia, se dispondrá de menos cantidad de agua para satisfacer la demanda para el consumo doméstico, industrial y de riego. No obstante lo anterior, la restauración de sus potencialidades será una alternativa posible para mitigar los impactos del cambio climático.

3.1.2. LOS NIVELES DE RIESGOS A LOS QUE ESTÁN SOMETIDOS LA POBLACIÓN Y LAS ACTIVIDADES LOCALIZADAS EN EL ENTORNO DE LAS SUBCUENCAS AGRAVAN AÚN MÁS LA SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD EN LAS QUE SE ENCUENTRAN.

Las históricas situaciones de amenazas sísmicas, por inundación y deslizamientos forman parte de la realidad de la población y las actividades económicas que se desarrollan en el entorno de las subcuencas.

Estas afectaciones, que potencialmente impactarían sobre más de 60,000 pobladores, se complementan con las alteraciones señaladas sobre los cauces de los ríos, arroyos y cañadas. El problema a resolver no es únicamente un problema de descargas directas de aguas negras/residuales y residuos sólidos, sino también de amenazas naturales que tienden a socavar las condiciones de vida de los que habitan en sus entornos inmediatos.

En este caso, se trata de un problema de control del uso y ocupación del suelo que tiende a agravarse en la medida que se acentúan las limitaciones para acceder a una vivienda y /o un terreno digno, alejado de las áreas vulnerables por parte de los sectores más pobres y excluidos de la sociedad urbana. Más aún, cuando se incrementan los niveles de migración de las poblaciones de zonas rurales y/o de otros asentamientos humanos pequeños hacia dichos entornos.

3.1.3. LA SUBESTIMACIÓN DEL RECURSO AGUA POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCALIZADA EN EL ENTORNO DE LAS SUBCUENCAS, ASÍ COMO DE LOS QUE DESARROLLAN ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE TIPO INDUSTRIAL, DISMINUYEN LAS POSIBILIDADES DE MITIGAR LA MAGNITUD DE LA PRESIÓN HÍDRICA A LA QUE ESTÁ SOMETIDA LA CUENCA YAQUE DEL NORTE Y SUS SUBCUENCAS.

La población y las actividades económicas que se desarrollan en el entorno del río Yaque del Norte y las subcuencas, muchas veces no concurren, sin embargo el recurso agua se ve afectado indistintamente.

El recurso agua está subestimado por los actores estratégicos en sus entornos en la medida que descargan directamente a las subcuencas, las aguas residuales y los residuos sólidos. Elementos relacionados entre sí que conjugados son una fiel demostración de la “no necesidad” de aprovechar este recurso con fines domésticos. El recurso agua, sólo adquiere valor como

recurso de transporte de las aguas residuales y de los residuos sólidos.

Al igual que en el caso anterior se trata de un problema de control en el uso y ocupación del suelo, considerando la aplicación de las leyes y normas vigentes, así como de una débil cultura ciudadana y empresarial de protección ambiental. Debilidad expresada tanto en los que no tienen conocimientos, actitudes y prácticas de preservación del agua (como podrían ser los sectores pobres); como de los que sí la tienen y saben que las leyes prohíben la contaminación de los ríos (como podrían ser las empresas contaminantes localizadas en el entorno de las subcuencas). Una u otra razón, indistintamente del nivel de conocimiento, constituye un desafío para mitigar su agravamiento a mediano plazo.

3.2. ANÁLISIS FODA

El Análisis FODA en la formulación del diagnóstico integrado resulta de suma utilidad a los fines de la formulación de la visión estratégica y los proyectos estructurantes. Se trata de una herramienta complementaria a la utilizada para el análisis de variables medibles de los niveles de contaminación, sedimentación y caudal del agua, ya que incluye el ingrediente de la gestión del recurso. El hecho de referirse a Fortalezas está asociado a las capacidades para el manejo del recurso agua en sí mismo y en relación con el entorno circundante.

Asimismo, la referencia a las Debilidades alude a las limitaciones que están presentes en los procesos de

gestión que inciden en la alteración del recurso agua. Por otra parte, las Oportunidades forman parte de las alternativas de cambio o de continuidad en aspectos positivos de la gestión que proporciona el contexto y la realidad nacional y/o entidades externas. Finalmente, las Amenazas son una referencia a las situaciones del entorno que por el contrario pueden atentar o afectar contra una buena gestión del recurso agua.

Con relación a las Fortalezas, hay una marcada focalización en la voluntad política que tienen las entidades relacionadas con el manejo del río Yaque del Norte y las subcuencas para su saneamiento sostenible. Se trata de un componente clave para revertir las situaciones de alteración que se señalaban en el tópico anterior. A lo anterior se agrega además, el reconocimiento de que estas entidades cuentan con recursos técnicos y unidades departamentales (Gestión Comunitaria de CORAASAN, Comité de Emergencia de la Defensa Civil, Asuntos Comunitarios, Unidad de Gestión Ambiental y Oficina del Plan de Ordenamiento Territorial del Ayuntamiento de Santiago, CONORDEN de APEDI, entre otras), y entre todas han constituido el Consejo de Gestión de Cuencas de Santiago, con capacidades para abordar la problemática del Yaque del Norte y las subcuencas.

CUADRO N° 10. RESULTADOS DEL ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS (15)

- Consejo de Gestión Cuencas de Santiago creado y en funciones
- Voluntad política a favor de las diversas instituciones locales y nacionales
- Disponibilidad de información base para formular diagnósticos y estudios
- Unidades institucionales involucradas
- Gestión comunitaria de CORAASAN articulada y en operación
- Comité de Emergencias de la Defensa Civil en funciones
- Gestión de Asuntos Comunitarios del Ayuntamiento
- Unidad de Gestión Ambiental del Ayuntamiento
- Desarrollo de iniciativas de CONORDEN-APEDI
- Creación de la Corporación Ciudadana Santiago Solidario (CCSS) en gestión de riesgos
- Formación del Instituto de Gestión de Riesgos (IGER) por el Ayuntamiento
- Puesta en vigencia del POT en Santiago
- Buen Marco Legal vigente
- Recursos Humanos capacitados
- Programas de pagos servicios ambientales

OPORTUNIDADES (8)

- Momento político apropiado para la gestión de cuencas
- Significativa inversión del gobierno en agua potable y saneamiento en Santiago
- Interés de la población y las organizaciones comunitarias en el saneamiento de las cañadas
- Alto nivel de valoración recurso agua
- Posibilidades de financiamiento de proyectos de saneamiento de cuencas
- Inicio de las erogaciones internacionales para construir Acueducto de Cienfuegos
- Voluntad política nacional del INDHRI de acompañar esta iniciativa
- Interés creciente de los organismos internacionales en apoyar la gestión de cuencas (PNUD y USAID)

DEBILIDADES (10)

- Deficiencia en suministro de energía eléctrica
- Cruce del alcantarillado pluvial y el sanitario
- Limitación de plantas de tratamiento en la ciudad, zonas norte y sur
- Bajo nivel de tratamiento de las aguas residuales
- Déficit de cobertura alcantarillado sanitario
- Insuficiente educación ciudadana sobre la conservación de cañadas
- Bajo control de la localización de asentamientos humanos
- Déficit de recursos financieros para el saneamiento de cañadas
- Poca aplicación de las leyes vigentes
- Escasez de oportunidades para los sectores pobres de acceso a la tierra y la vivienda

AMENAZAS (5)

- Involucramiento de políticos que favorecen la localización de asentamientos informales
- Asentamientos nuevos en la cuenca alta
- Incremento poblacional en el área urbana
- Manejo inadecuado de agroquímicos por las empresas
- Decisiones externas e inconsultas al Consejo de Cuencas de Santiago y a los organismos normativos para iniciar obras sin los debidos permisos de impacto ambiental y consulta social

Fuente: Trabajo de grupos efectuado en tres sesiones. 2013

REFLEXIONES ESTRATÉGICAS DEL FODA

Los resultados obtenidos de este análisis FODA realizado por más de 25 entidades miembros del Consejo de Gestión de Cuencas de Santiago (CGC), más invitados especiales del Consejo de Directores de CORAASAN y funcionarios de esta entidad, evidencian un total de 38 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Se registraron 15 grandes Fortalezas, 8 significativas Oportunidades, 10 importantes Debilidades y 5 Amenazas claves.

El análisis FODA en materia de gestión de cuencas, es una de las herramientas técnicas esenciales que provee los insumos de rigor al proceso de planificación estratégica, proporciona información necesaria para la implantación de acciones, medidas correctivas y la generación de nuevos proyectos estructurantes de mejora.

Cuantitativa y cualitativamente se puede observar que las Fortalezas (15) y las Oportunidades (8), es la combinación que presenta mayores potencialidades de maximación y utilización en la estrategia de implantación. El uso de las Fortalezas internas de la ciudad y el municipio, así como de su entorno regional, en materia de gestión de cuencas, conduce al aprovechamiento de Oportunidades externas acumuladas. Este abordaje de combinar buenas Fortalezas y las Oportunidades coyunturales, se recomienda para mantener la ofensiva estratégica y la iniciativa táctica de la gestión.

CORAASAN y el Consejo de Cuencas de Santiago pueden a partir de sus grandes fortalezas y a través de la utilización de sus capacidades positivas, aprovecharse para la oferta de bienes y servicios. La combinación inteligente de una gestión que aproveche las Fortalezas internas y utilice las Oportunidades que arroja el contexto nacional e internacional, crea un escenario favorable para las entidades involucradas en este proceso.

Las mismas ilustran que existen múltiples posibilidades para revertir a corto y mediano plazo la situación presentada en el diagnóstico por componentes. Sin embargo, los principales puntos a fortalecer son las capacidades de gestión financiera y la coordinación intersectorial entre las entidades involucradas, así como el potencial apoyo internacional y externo presente en esta coyuntura.

Si se maximizan todas las Fortalezas internas existentes entre las que se destacan:

- El Consejo de Gestión Cuencas de Santiago creado y en funciones;
- La puesta en vigencia del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) en Santiago,
- La voluntad política a favor de las diversas instituciones locales y nacionales;
- La Gestión comunitaria de CORAASAN articulada y en operación;
- La creación de la Corporación Ciudadana Santiago Solidario (CCSS) en gestión de riesgos y
- La formación del Instituto de Gestión de Riesgos (IGER) por el Ayuntamiento.

Y a su vez se aprovechan coyunturalmente en los próximos 12 meses, las Oportunidades diagnosticadas, entre las que se enfatizan:

- La significativa inversión del gobierno del señor Presidente Danilo Medina en agua potable y saneamiento en Santiago
- El interés creciente de los organismos internacionales en apoyar una armónica gestión de cuencas (PNUD y USAID, entre otras agencias).
- Las posibilidades de financiamiento externo de proyectos de saneamiento de cuencas;
- Inicio de las erogaciones internacionales para construir Acueducto de Cienfuegos;
- Voluntad política nacional del INDHRI de acompañar esta iniciativa.

En consecuencia, se tendrían acumuladas las acciones internas consolidadas y las potencialidades externas de apoyo para prever una gestión de cuencas armónica, sustentable y eficiente. Si por el contrario las Debilidades diagnosticadas y las Amenazas conocidas, se adueñan del escenario, el rumbo de las acciones se colocará a la defensiva, esperando acciones y ofertas que no dependerán de la puesta en operación de esta iniciativa de Plan Estratégico en Gestión de Cuencas de Santiago.





The image features a solid blue background with four water droplets of varying sizes and positions. Two droplets are in the upper left quadrant, one in the upper right, one in the lower left, and one in the lower right. Each droplet is clear and shows a white highlight, giving them a three-dimensional appearance.

Visión estratégica

Futuro deseable



VISIÓN ESTRATÉGICA

DESCRIPCIÓN

En este tópico de la propuesta se presentan los resultados alcanzados por el Consejo de Gestión de Cuenca de Santiago (CGC) para la construcción y formulación concertada de una Visión Estratégica o Futuro Deseable de las entidades participantes en este proceso. Se demuestra que una visión positiva del futuro es el factor motivador más poderoso para el cambio y el éxito sobre esta problemática. Se promovió un soñar juntos para actuar de forma concertada, por una gestión de cuencas sustentable de Santiago.

La Visión seleccionada es una expresión apremiante e inspiradora del futuro preferido por el Consejo de Gestión de Cuenca como actores estratégicos participantes. Lo crucial de esta Visión no es la expresión o la frase elaborada, sino el sentido de compromiso que genera y la actuación que estimula. Las visiones son futuros para el corazón. Conmueve y moviliza. Esta visión está mediada por las Oportunidades y Fortalezas acumuladas en el FODA.

El objetivo fundamental de este componente metodológico del proceso fue “definir una visión estratégica en el seno del Consejo de Gestión de Cuenca, a partir de los resultados obtenidos del diagnóstico integrado”. Instancia necesaria y fundamental para la definición de proyectos estratégicos a implementar en los próximos 17 años (al año 2030). Al igual que en el análisis FODA, la

modalidad de construcción de la visión estratégica fue producto de los conocimientos y experiencias de los involucrados.

4.1. ALCANCES DE LA VISIÓN ESTRATÉGICA

Los alcances de la visión estratégica se realizaron a partir de su conceptualización como representación de lo que debe ser el futuro, y una imagen futura que se desarrolló acerca del municipio y de la realidad sobre la cual se incide. Por lo general toda visión estratégica incluye los cambios que se desean lograr y la imagen que se quiere proyectar.

Por otra parte, en términos de sus características, esta visión estratégica es deseable, factible, pertinente, flexible, imaginable y comunicable:

- Deseable de acuerdo a lo que se quiere alcanzar en un espacio y tiempo determinado,
- Factible en función de las capacidades de quienes la impulsan y de las condicionantes que le impone el contexto regional,
- Pertinente porque refiere a un grupo social y gubernamental determinado que habita en un espacio diferente a otros,
- Flexible en tanto brinda diferentes posibilidades o alternativas de implementación,
- Imaginable en la percepción de los que la construyen y
- Comunicable en tanto es fácil de interpretarse una vez que fue redactada como tal.



La metodología utilizada para la construcción de esta Visión Estratégica tuvo cuatro momentos secuenciales entre sí:

- Expresión de interés por parte de la Dirección General y del Consejo de Directores de CORAASAN;
- Presentación de los objetivos y la metodología para la formulación de la Visión que se utilizaría;
- Formulación de la Visión Estratégica a modo de plenaria. Se preguntaba cuáles eran los elementos que debían considerarse en una visión estratégica de la gestión de la cuenca del Río Yaque del Norte y las subcuencas;
- Presentación y aprobación en la plenaria del Consejo de Gestión de Cuencas de Santiago (CGC) de los resultados propuestos y sintetizados.

4.2. ATRIBUTOS DE LA VISIÓN

La visión o futuro deseado resultante de este proceso metodológico fue validada durante tres sesiones consecutivas por los miembros del Consejo de Gestión de Cuencas de Santiago (CGC), y presentada durante dos encuentros masivos con invitados especiales. Las particularidades y singularidades que se ponderaron en la formulación de la visión estratégica tuvieron los siguientes atributos:

- Cuenca Yaque del Norte, recurso natural con ríos, arroyos y cañadas, saneadas, encauzadas y reforestadas, por parte de todos los actores involucrados en el manejo sostenible de la misma. Se trata de una

expectativa soñada en términos de las cualidades propias del recurso natural.

- Fundamentados en una política de conservación y una gestión articulada, desarrollada con eficacia, sostenibilidad y responsabilidad social. Este aspecto de la visión alude a la modalidad de gestión que se espera desarrollar entre los actores involucrados; base fundamental para restaurar y sostener las capacidades naturales del recurso agua.
- Que garantiza la adaptación al cambio climático, la mitigación de los riesgos naturales, la conservación del recurso agua y la calidad de vida de la ciudadanía. Este último aspecto de la visión alude al sueño de las respuestas que se esperan brindar con una gestión articulada y sostenible sobre esta porción de la Cuenca del Yaque del Norte y sus subcuencas.

4.3. LA VISIÓN O EL FUTURO DESEADO

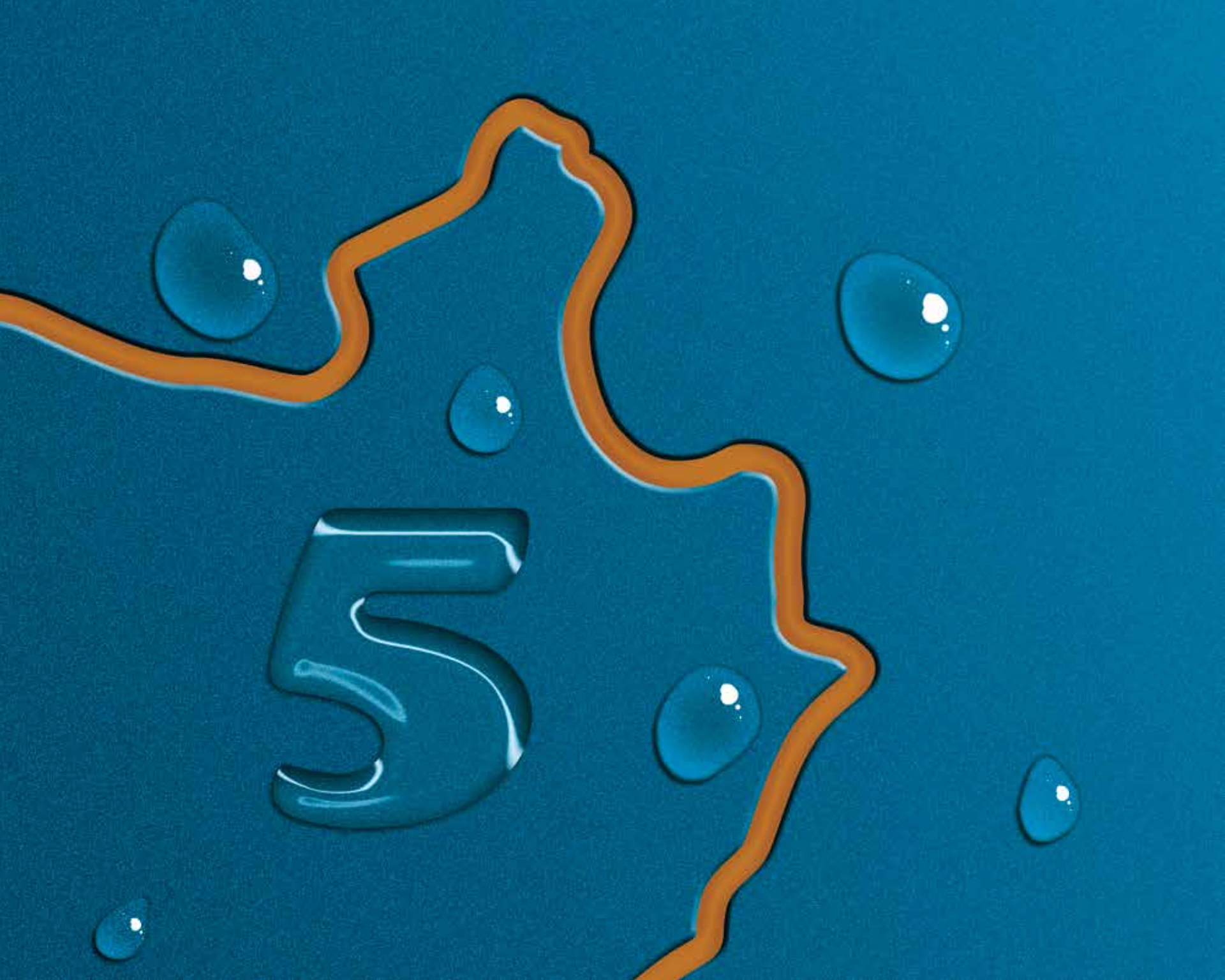
A partir de estos elementos señalados en el Consejo de Gestión de Cuencas se consensuó que la Visión Estratégica Cuenca Yaque del Norte 2030 es la siguiente:





VISION ESTRATEGICA DE LA CUENCA YAQUE DEL NORTE

“Cuenca Yaque del Norte, recurso natural con ríos, cañadas y arroyos saneados, encauzados y reforestados, fundamentada en una política de conservación y gestión articulada e impulsada con eficacia, sostenibilidad y responsabilidad social, que garantiza la adaptación al cambio climático, la mitigación de los riesgos naturales, la conservación del recurso agua, y la calidad de vida de la población”



The background is a solid blue color with several water droplets of varying sizes scattered across it. The droplets are clear and have a slight reflection, giving them a three-dimensional appearance. They are positioned in the upper and lower portions of the frame, framing the central text.

Proyectos estratégicos

Proyectos estructurantes
y victorias rápidas



DESCRIPCIÓN

En este tópico se presentan las propuestas de los proyectos que se consideran fundamentales para alcanzar la Visión Estratégica consensuada por el Consejo por el Consejo de Cuenca de Santiago al año 2030. Similar al análisis FODA, las propuestas resultantes surgieron de parte de las entidades miembros del Consejo de Gestión de Cuenca, el Consejo de Directores de CORAASAN e invitados especiales. Esta parte del Plan-Cuenca se ha estructurado en cuatro tipos de propuestas:

- Primera relacionada con los alcances de los proyectos que se proponen;
- Segunda con los proyectos estructurantes,
- Tercera con los de Victorias Rápidas a corto plazo, y
- Cuarta y última con el modelo de gestión propuesto para implementar los proyectos.

Mientras el primero se concentra en descripciones conceptuales, los otros tres aluden y se orientan metodológicamente a establecer las orientaciones concretas que guiarán las acciones dirigidas al manejo sostenible de la cuenca media Yaque del Norte y las correspondientes subcuencas. Una caracterización de cada una de ellas se presenta a continuación.

5.1. COMPONENTES DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y ESTRUCTURANTES

Los componentes de las propuestas de proyectos estratégicos incluyen un conjunto de lineamientos, metas, acciones y recursos dirigidos a orientar los aspectos señalados en la visión estratégica. Los lineamientos de proyectos estratégicos son indicativos de la orientación que se imprimirán a las acciones propuestas para un manejo sostenible de la cuenca y las subcuencas.

Lo anterior incluye los programas y proyectos de saneamiento, encauzamiento y reforestación, así como los de gestión institucional, contenidos como formulación general del futuro deseable en la Visión Estratégica. En materia de contenido, en ellos se incluyen:

- Resultados Esperados,
- Costos y Tiempo estimado (corto, mediano y largo plazo) y
- Roles de los Actores Estratégicos (coordinación, apoyo, ejecución, financiamiento).

Estos lineamientos definen hacia dónde canalizar los recursos, esfuerzos e intereses de las entidades públicas y privadas involucradas en el proceso. Se caracterizan porque presentan un planteamiento general, con un carácter orientador. Los lineamientos programáticos sólo plantean la orientación que tendrá el Estado para su gestión, por lo tanto, no pueden expresar acciones específicas a ser efectuadas.

Por otra parte, se plantean objetivos abordables por diferentes entidades gubernamentales o secretarías municipales del gobierno local. El enfoque de un “programa integrado” que se imprime en la formulación de los Programas de un **Plan Estratégico de Gestión de Cuencas** supone que los objetivos que señalan las líneas programáticas son abordables por los entes gubernamentales. Aunque cada uno cumplirá con su cuota de responsabilidad, este ejercicio intersectorial para programar y ejecutar en conjunto, fortalece la capacidad institucional de las entidades gubernamentales involucradas o en el interés de hacer partícipe de este proceso.

En el caso de las metas, se considera un nivel de factibilidad de su cumplimiento de acuerdo a las capacidades vigentes en las estructuras de gestión del sector público (gobierno central y ayuntamiento municipal), del sector privado y de las organizaciones comunitarias. **Las metas para el manejo concurrente e integrado de la cuenca**, son los alcances específicos, concretos y medibles que se quieren lograr para el cumplimiento de lo que se ha propuesto en la línea programática. Las metas se orientan a planteamientos específicos.

A diferencia de las líneas programáticas que presentan planteamientos globales, las metas se refieren a parámetros específicos medibles que se realizarán para cumplir lo establecido con cada línea programática. Las metas apuntan hacia resultados que pueden ser medidos. Cuando se plantea una meta, ésta debe apuntar a resultados posibles de ser cuantificados y observados.

Algunos resultados generalmente se expresan en cantidades (de dinero, beneficiarios, obras), por lo que son más fáciles de medir. Otros, que se refieren a la calidad, como el mejoramiento de la oferta de un servicio o de las capacidades del personal, son más difíciles de medir, pero siempre podrán ser observados y permitirán elaborar instrumentos para su medición.

Para los proyectos **se consideran aquellos que mejor responden a las expectativas de los actores estratégicos** involucrables y a su posibilidad de ejecutarlos. Un proyecto, descrito de forma general es la búsqueda inteligente del planteamiento y solución del problema. Cada uno de los proyectos que se proponen en este plan estratégico, contienen acciones que detallan los pasos a realizar para su ejecución. Definir plazos, significa estimar la cantidad de tiempo que se requiere para completar lo que se ha programado. Cuando se conoce el tiempo en que se realizará una acción y se planifica en función de esto, se logra una mayor eficiencia y un significativo ahorro de recursos. En la operacionalización del Plan Estratégico, se estima el plazo de tiempo que supone alcanzar una meta.

Por otra parte, cuando se trata de la operacionalización de un programa de manejo de la cuenca, los recursos para su consecución, es una de las variables más importantes y la que más preocupa a las autoridades gubernamentales. Generalmente se constituye en la principal limitación para enfrentar las demandas del territorio. Esto ocurre porque se concentra la atención principalmente en los recursos financieros, y entre ellos, en el monto con el que cuentan

anualmente las entidades de gobierno. Sin embargo, el espectro de “recursos” es mucho más amplio y varía de un territorio a otro.

Finalmente, para la operacionalización de este Plan Estratégico se identifican los actores estratégicos que se harán responsables de la ejecución de las acciones. Esto implica identificar las personas o instituciones que, según el tipo de proyecto, tienen algún involucramiento como asesores técnicos o como financiadores, ya sea a través de donaciones, préstamos o de colaboración institucional. A partir de las metas priorizadas y validadas de acuerdo al nivel de factibilidad para ejecutarlas a corto, mediano y largo plazo, se define un cronograma de intervenciones que será monitoreado y evaluado en la etapa de instrumentación.

5.2. PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y ESTRUCTURANTES.

Los proyectos estratégicos y estructurantes que se proponen para el manejo integral de la cuenca Yaque del Norte y las subcuencas, se han formulado considerando los roles de cada una de las entidades públicas y privadas involucradas en su manejo; así como las estrategias de intervención concertada que exige este tipo de manejo. Con relación a ello, las propuestas se orientan en las siguientes cuatro (4) direccionalidades o ejes:

- **EJE 1:** Saneamiento de la cuenca, cañadas, ríos y arroyos integrando el manejo de las descargas de las aguas residuales con la gestión de residuos sólidos. Se trata de un proyecto estratégico que estructura acciones complementarias entre CORAASAN y el Ayuntamiento del Municipio de Santiago, a través de procesos consensuados entre ellos y articulados con las comunidades locales y las empresas industriales localizadas en el entorno de las subcuencas.
- **EJE 2:** Encauzamiento del río Yaque del Norte en su paso por el área urbana de Santiago y del Arroyo Gurabo. Se trata de un proyecto estratégico que estructura acciones complementarias entre el INDRHI y CORAASAN a través de procesos consensuados entre ellos y articulados con las industrias del entorno de las subcuencas.
- **EJE 3:** Reforestación de la parte alta de las cuencas hidrográficas que presentan alteraciones en sus capacidades para garantizar la sostenibilidad ambiental y la previsión de la vulnerabilidad del territorio. Se trata de un proyecto que orienta acciones complementarias entre el Ministerio de Medio Ambiente y CORAASAN a través de procesos consensuados entre ellos y articulados con los agricultores y empresas agropecuarias que desarrollan sus prácticas en la parte alta de las subcuencas.
- **EJE 4:** Reestructuración de las modalidades de gestión de la cuenca y sus subcuencas articulando intersectorialmente a los actores involucrados. Se trata de un proyecto estratégico concentrado en el desarrollo institucional que estructura acciones complementarias entre todas las entidades miembros del Consejo de Gestión de Cuencas a través de procesos consensuados entre ellos y articulados.

Debe enfatizarse que aunque estos proyectos estratégicos y estructurantes se formulan por separado por cuestiones operativas, en tanto orientan acciones concretas en una misma dirección, son complementarios entre sí, ya que cada uno de ellos aporta elementos que se reflejan en los otros. Todo ello, producto de un enfoque concurrente de las interrelaciones que se producen entre los recursos naturales y el área urbana; la sociedad y la naturaleza, y el Estado y la ciudadanía. Bajo esta concepción, los proyectos estratégicos se constituyen en una herramienta fundamental para definir el modelo de gestión que operacionalizará el plan. En los apartados siguientes se detallan a cada uno con sus correspondientes modelos de gestión.

5.2.1. PROYECTOS ESTRUCTURANTES DE SANEAMIENTO

En este eje se presenta una propuesta de los programas de saneamiento ambiental que contribuirán a mitigar los niveles de contaminación en los que se encuentran la cuenca y las subcuencas, como modo de garantizar la sostenibilidad ambiental. Los programas que se proponen y que incluyen metas, proyectos, actividades, costos y tiempos estimados y roles de los actores, son los siguientes:

- Construcción de Colectores de Agua Residual;
- Desarrollo del SANESAN (plantas de tratamiento y tuberías colectoras adicionales);
- Control descargas directas residuos sólidos;
- Manejo concertado de cañadas.

Los cuatro (4) programas están orientados a garantizar la sostenibilidad del recurso agua tanto de la cuenca Yaque como en sus subcuencas. Estos programas incluyen distintos tipos de proyectos categorizados en intervenciones de obras (colectores, plantas de tratamiento) y gestión articulada (concertación de horarios y rutas de recolección de residuos sólidos), entre los actores involucrados. En el caso de la construcción de obras, cabe señalar la construcción de cuatro colectores en distintos puntos del territorio urbano que incidirán sobre los arroyos:

- Pontezuela,
- Nibaje,
- Gurabo,
- Arroyo Hondo,
- Cienfuegos y
- Pekín.

Se estima que la población que se beneficiará de ellos es de 300,000 habitantes localizados en el entorno mediato e inmediato de dichos arroyos. Complementario a este proyecto se propone otros relacionados con la construcción de plantas de tratamiento y colectores adicionales que incidirán en los arroyos:

- Pontezuela,
- Nibaje,
- Los Salados y
- Cienfuegos.

Se estima que unos 293,000 habitantes se beneficiarán con este tipo de intervenciones. Este tipo de proyectos



será coordinado por CORAASAN y contará con el apoyo de otras entidades nacionales e internacionales

Con relación a las acciones de gestión concertada para el manejo de los residuos sólidos, se propone intervenciones en los arroyos:

- Gurabo,
- Arroyo hondo,
- Los Salados,
- Cienfuegos,
- Pontezuela y
- Nibaje

Se estima que se beneficiarán de este programa unas 230,000 personas que habitan en el entorno de las subcuencas o en los sectores próximos a ellas. Este tipo de proyectos sería coordinado por el Ayuntamiento del Municipio de Santiago y contará con el apoyo de agencias locales e internacionales. Este tipo de proyectos incluye la provisión de equipamientos apropiados para la descarga de residuos sólidos (recipientes, bolsas, entre otros) así como la coordinación de modalidades operativas entre la comunidad y el ayuntamiento (rutas y horarios de recolección, educación ambiental, reciclaje, entre otros). Una síntesis de los alcances de estos programas se detalla a continuación.

CUADRO N° 11. PROYECTOS DE SANEAMIENTO DE CAÑADAS. MANEJO AGUAS RESIDUALES.

PROYECTO ESTRUCTURANTE 1. SANEAMIENTO DE CAÑADAS

Programa 1: Construcción de colectores				
Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Construcción colector 10 sector El Embrujo.	300,000	<ul style="list-style-type: none"> Arroyo Pontezuela Arroyo Nibaje 	RD\$390,000,000 US\$ 9,000,000	10 meses
Proyecto 2. Construcción colectores residuales en los sectores Los Platanitos, Cienfuegos y Las Dianas.	138,500	<ul style="list-style-type: none"> Río Gurabo Pontezuela Cienfuegos 	RD\$31,000,000 US\$721,000	8 meses
Proyecto 3. Construcción colectores residuales en los sectores Los Jazmines y Los Ciruelitos.	2,000	<ul style="list-style-type: none"> Arroyo Hondo Río Gurabo 	RD\$18,000,000 US\$418,000	8 meses
Proyecto 4. Construcción colectores residuales en los sectores Mamá Tingó y Arroyo Hondo.	32,000	<ul style="list-style-type: none"> Cañada Arroyo Hondo Pekín 	RD\$34,000,000 US\$790,000	8 meses
Programa 2: SANASAN				
Proyecto 1. Construcción de plantas de tratamiento y tuberías colectoras.	293,041	<ul style="list-style-type: none"> Arroyos Nibaje, Pontezuela, Los Salados y Cienfuegos 	RD\$8,500,000,000 US\$198,000,000	3 años
Persupuesto total PROYECTO ESTRUCTURANTE 1			RD\$8,973,000,000 US\$208,000,000	3 años
COORDINACIÓN: CORAASAN FINANCIAMIENTO: Banco Mundial (BM), BID, Agencia de Cooperación Japonesa, Gobierno Nacional y otras agencias. APOYO: Consejo de Cuencas y Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES).				

CUADRO N° 12. PROYECTOS DE SANEAMIENTO DE CAÑADAS. MANEJO RESIDUOS SÓLIDOS.

PROYECTO 1. SANEAMIENTO DE CAÑADAS

Programa 3: Control de descarga directas de residuos sólidos

Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Manejo de residuos sólidos del Río Gurabo.	50,000	Río Gurabo	RD\$2,000,000 US\$46,000	10 meses
Proyecto 2. Manejo de residuos sólidos de la cañada Arroyo Hondo.	28,500	Arroyo Hondo	RD\$1,000,000 US\$23,000	8 meses
Proyecto 3. Manejos de residuos sólidos de la cañada Los Salados y Cienfuegos.	120,000	Arroyo Los Salados	RD\$3,000,000 US\$70,000	8 meses
Proyecto 4. Manejo de residuos sólidos del río Pontezuela y Arroyo Nibaje.	32,000	Pontezuela y Nibaje	RD\$2,500,000 US\$58,000	12 meses

Programa 4: Manejo concentrado de cañadas

Proyecto 1. Concentración con comunidades industrial-comercial.	293,041	Arroyos Nibaje, Pontezuela, Los Salados y Cienfuegos	12,000,000 US\$279,000	2 años
Presupuesto total PROYECTO SANEAMIENTO DE CAÑADAS			RD\$20,500,00 US\$476,000	2 años

COORDINACIÓN: CORAASAN

FINANCIAMIENTO: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y otras agencias internacionales.

APOYO: Consejo de Cuencas, Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES) y juntas de vecinos.

PROGRAMA 1. CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR 10 SECTOR EL EMBRUJO

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que afectan los asentamientos humanos producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio (lavaderos de autos, producción de alimentos, entre otros) en el sector El Embujo. Se prevé la instalación de 5,073.60 mts. lineales de tubería para recoger las aguas residuales de Villa María, Los Álamos, Hato Mayor, Zona Universitaria, jardines del Este, El Despertar, La Zurza y El Dorado. Es una respuesta a los escenarios climáticos de disminución de las precipitaciones, en tanto garantizará que el agua que actualmente no se utiliza porque está contaminada pueda utilizarse y almacenarse con diferentes tipos de métodos. Actualmente se encuentra en etapa de diseño y tramitación de financiamiento de ejecución.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte de CORAASAN, con la participación de la UGAM del Ayuntamiento. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de

los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2014)

- 300,000 habitantes se benefician por la construcción del colector 10 del sector El Embujo.
- Los arroyos Pontezuela y Nibaje reducen sus niveles de contaminación por la descarga de aguas residuales.
- El río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación de los arroyos Pontezuela y Nibaje.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 300 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuencas como entidades de apoyo.



PROYECTO 2: CONSTRUCCIÓN COLECTORES RESIDUALES EN LOS SECTORES LOS PLATANITOS, CIENFUEGOS Y LAS DIANA

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que afectan a los asentamientos humanos producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio (lavaderos de autos, producción de alimentos, entre otros) en los sectores de Los Platanitos, Cienfuegos y Las Diana. Se prevé la instalación de 1,843.89 mts. lineales de tubería para recoger las aguas residuales de Cienfuegos, Brisas del Canal, Ciudad Satélite, El Ingenio, Mella I, Monterico, Monte Bonito, Llanos del ingenio, Los Platanitos, Las Damas, Don Pedro, Las Dianas, la moraleja y Las Hortensias. Se garantizará que el agua que actualmente no se utiliza porque está contaminada pueda utilizarse y almacenarse con diferente tipos de métodos. Actualmente se encuentra en una etapa de diseño y tramitación de financiamiento para su ejecución.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte de CORAASAN, con la participación de la UGAM del Ayuntamiento. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de

las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2014)

- 138,500 habitantes se benefician por la construcción de colectores residuales de los sectores de Los Platanitos, Cienfuegos y Las Dianas.
- Los arroyos Gurabo, Pontezuela y Cienfuegos reducen sus niveles de contaminación por la descarga de aguas residuales.
- El río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación de los arroyos Gurabo, Pontezuela y Cienfuegos.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 30 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuenca como entidades de apoyo.

PROYECTO 3: CONSTRUCCIÓN COLECTORES RESIDUALES EN LOS SECTORES LOS JAZMINES Y LOS CIRUELITOS

El objetivo de este proyecto también es reducir los niveles de contaminación que afectan a los asentamientos humanos producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio (lavaderos de autos, producción de alimentos, entre otros) en los sectores de Los Jazmines y Los Ciruelitos. Se prevé la instalación de 1,671 mts. lineales de tubería para recoger las aguas residuales de Los Ciruelitos, Los Prados, Villa Esperanza, La Terraza, Los Jazmines, Colinas del Sur, Cristo Rey, y Vietnam. Es una respuesta a los escenarios climáticos de disminución de las precipitaciones, en tanto garantizará que el agua que actualmente no se utiliza porque está contaminada pueda utilizarse y almacenarse con diferente tipos de métodos. Actualmente se encuentra en una etapa de estudio y diseño.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte de CORAASAN, con la participación de la UGAM del Ayuntamiento. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2014)

- 2,000 habitantes se benefician por la construcción de colectores residuales de los sectores de Los Jazmines y Los Ciruelitos.
- Los arroyos Gurabo y Arroyo Hondo reducen sus niveles de contaminación por la descarga de aguas residuales.
- El Río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación de los arroyos Gurabo y Arroyo Hondo.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 17 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuencas como entidades de apoyo.

PROYECTO 4: CONSTRUCCIÓN COLECTORES RESIDUALES EN LOS SECTORES MAMÁ TINGÓ Y ARROYO HONDO

El objetivo de este proyecto también es reducir los niveles de contaminación que afectan a los asentamientos humanos producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio (lavaderos de autos, producción de alimentos, entre otros) en los sectores Mamá Tingó y Arroyo Hondo. Se prevé la instalación de 1,713 mts. líneas de tubería para recoger las aguas residuales de Barrio Lindo, Barrio Obrero, San José, Zamarrilla, Primavera, Villa Olímpica, Arroyo Hondo, Villa La Flor y Valle verde I.. Es una respuesta a los escenarios climáticos de disminución de las precipitaciones, en tanto garantizará que el agua que actualmente no se utiliza porque está contaminada pueda utilizarse y almacenarse con diferente tipos de métodos. Actualmente se encuentra en una etapa de estudio y diseño.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte de CORAASAN, con la participación de la UGAM del Ayuntamiento. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2014)

- 32,000 habitantes se benefician por la construcción de colectores residuales de los sectores de Mamá Tingó y Arroyo Hondo.
- Los arroyos Pekín y Arroyo Hondo reducen sus niveles de contaminación por la descarga de aguas residuales.
- El Río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación de los arroyos Pekín y Arroyo Hondo.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 33 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuencas como entidades de apoyo.

PROGRAMA 2. IMPLEMENTACIÓN DE SANESAN

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y TUBERÍAS COLECTORAS DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que afectan a los asentamientos humanos producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio (lavaderos de autos, producción de alimentos, entre otros) en el sector El Embrujo. Se prevé la instalación de 2 plantas de tratamiento en El Ingenio (200 LPS) y Lacey (80 LPS), ampliación de la planta de tratamiento de Rafey de 1,200 a 1,450 LPS, construcción de redes sanitarias en Los Salados (3,000 ML), y Lacey (19,000 ML) y construcción de colectores principales (5,796 ML) y colectores secundarios (9,572 ML) en distintos puntos de la ciudad. Los sectores que beneficiarán con ello serán Rafey, Los Salados, Lacey y varios sectores de la ciudad. Actualmente se encuentra en una etapa de diseño y tramitación de financiamiento para su ejecución.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte de CORAASAN, con la participación de la UGAM del Ayuntamiento. Las actividades a realizar para

alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2016)

- 294,000 habitantes se benefician con implementación del proyecto SANESAN.
- Los arroyos Pontezuela, Nibaje, cañada de Cienfuegos, Los salados y el Río Lacey reducen niveles de contaminación por la descarga de aguas residuales.
- El Río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación de los arroyos Pontezuela, Nibaje, cañada de Cienfuegos, Los salados y el Río Lacey.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 300 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuencas como entidades de apoyo.

PROGRAMAS DE SANEAMIENTO EN ESTUDIO

Complementario a los proyectos estructurantes de saneamiento para el manejo de aguas residuales señalados precedentemente, se encuentran en estudio otros proyectos previstos desarrollar a mediano y largo plazo. Se trata de proyectos que se incluyen en este Plan Estratégico en tanto forman parte de la Visión Estratégica y de los planes sectoriales que tiene previsto implementar CORAASAN. Estos proyectos están orientados a:

1. Dotación de infraestructura de manejo de aguas residuales en los municipios de Puñal, Villa González y San José de Las Matas; y los distritos de Las Palomas (Licey) y Pedro García;
2. Dotación de infraestructura de manejo de aguas residuales en las zonas sur y norte del área urbana de Santiago.

La implementación de estos proyectos permitirá ampliar la cobertura del alcantarillado sanitario y de las plantas de tratamiento necesarias para completar las obras de saneamiento de la cuenca Yaque del Norte y de sus subcuencas. Mientras los primeros se orientan hacia la ampliación de la cobertura de la infraestructura en municipios que tienen incidencia directa en la cuenca Yaque del Norte de la provincia de Santiago, los segundos hacen lo propio en sectores de la zona norte del municipio de Santiago que no fueron incluidos en las propuestas de proyectos estructurantes. Sin embargo, ambos forman parte de una visión estratégica de com-

plementariedad de las infraestructuras de saneamiento de las cañadas, arroyos y ríos de la Cuenca Yaque del Norte.

Ambos tipos de programas tendrán impactos diferentes en términos de las poblaciones beneficiadas de los mismos. En el caso de las obras a construir en los municipios colindantes del municipio de Santiago, se prevé que se beneficiarán de las mismas un total de 102,000 habitantes. Por su parte, en el caso de aquellas que se realizarán en la zona norte del municipio de Santiago, el total de beneficiados será de 30,000 personas. Estas diferencias también se traducen en términos de la inversión requerida dado que en el caso de los municipios colindantes con el municipio de Santiago se estima que la inversión será de RD\$ 7,798,000,000.00, y en el de las zonas norte y sur del municipio de Santiago será de RD\$ 2,200,000,000.00.

Por otra parte, aunque los tiempos estimados para su diseño y ejecución no superan los 3 años se prevé su realización a mediano y largo plazo por los montos requeridos para su implementación. Ambos programas alcanzan un total estimado en RD\$ 9,900,000,000.00; cifra que representa la mitad de los recursos requeridos para la ejecución de los proyectos estructurantes que se han propuesto en esta dirección. Una descripción de los alcances de cada una de ellas se detalla a continuación.

PROGRAMA 1: (EN ESTUDIO). INFRAESTRUCTURAS A LOCALIZAR EN MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA.

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE PUÑAL.

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que se generan en arroyos y cañadas del municipio de Puñal producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio. Se prevé la construcción de planta de tratamiento, líneas colectoras y redes de alcantarillado sanitario en sectores de dicho municipio. La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y búsqueda de financiamiento para su implementación por parte de CORAASAN. Las metas esperadas al 2020 son las siguientes:

- 30,000 habitantes del municipio de Puñal se benefician con el proyecto.
- La cañada de Puñal reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 2,428 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto

son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias como entidades de financiamiento, y el Consejo de Cuencas como apoyo.

PROYECTO 2: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLA GONZÁLEZ.

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que se generan en arroyos de Villa González producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio. Se prevé la construcción de planta de tratamiento, líneas colectoras y redes de alcantarillado sanitario en sectores de dicho municipio. La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y búsqueda de financiamiento para su implementación por parte de CORAASAN. Las metas esperadas al 2030 son las siguientes:

- 25,000 habitantes del municipio Villa González se benefician con el proyecto.
- Arroyos de Villa González reducen sus niveles de contaminación.

El costo estimado de ejecución de este proyecto de un año es de 2,520 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto, son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y el Consejo de Cuencas como apoyo.

PROYECTO 3: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE LICEY AL MEDIO

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que se genera en el arroyo Nibaje del municipio de Licyey producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio. Se prevé la construcción de planta de tratamiento, líneas colectoras y redes de alcantarillado sanitario en los sectores ubicados en la carretera Las Palomas y zonas circundantes pertenecientes al municipio de Licyey. La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y búsqueda de financiamiento para su implementación por parte de CORAASAN. Las metas esperadas al 2020 son las siguientes:

- 20,000 habitantes del municipio de Licyey se benefician con el proyecto.
- La cañada de Nibaje reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 1,100 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y el Consejo de Cuencas como apoyo.

PROYECTO 4: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE LAS MATAS

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que se generan en ríos y cañadas del municipio de San José de Las Matas producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio. Se prevé la construcción de planta de tratamiento, líneas colectoras y redes de alcantarillado sanitario en sectores de dicho municipio. La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la prepa-

ración en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y búsqueda de financiamiento para su implementación por parte de CORAASAN. Las metas esperadas al 2020 son las siguientes:

- 20,000 habitantes del municipio de San José de Las Matas se benefician con el proyecto.
- Cañadas y ríos de San José de Las Matas reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 1,500 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias como entidades de financiamiento, y el Consejo de Cuencas como apoyo.

PROYECTO 5: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO EN EL DISTRITO MUNICIPAL DE PEDRO GARCÍA

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que se generan en el Río Pedro García de distrito municipal de Pedro García producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comer-

cio. Se prevé la construcción de planta de tratamiento, líneas colectoras y redes de alcantarillado sanitario en sectores de dicho municipio. La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y búsqueda de financiamiento para su implementación por parte de CORAASAN. Las metas esperadas al 2020 son las siguientes:

- 7,000 habitantes del municipio de Pedro García se benefician con el proyecto.
- El río Pedro García reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 250 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias como entidades de financiamiento, y el Consejo de Cuencas como apoyo.

PROGRAMA 2 (EN ESTUDIO): INFRAESTRUCTURAS A LOCALIZAR EN LAS ZONAS NORTE Y SUR DE LA CIUDAD DE SANTIAGO

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO EN EL SECTOR URBANO DE LA HERRADURA.

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que se generan en cañadas del sector de La Herradura y zonas colindantes, producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio. Se prevé la construcción de planta de tratamiento, líneas colectoras y redes de alcantarillado sanitario en sectores de dicho municipio. La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y búsqueda de financiamiento para su implementación por parte de CORAASAN. Las metas esperadas al 2020 son las siguientes:

- 15,000 habitantes del sector de La Herradura se benefician con el proyecto.
- Las cañadas del sector de La Herradura reducen sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 1,000 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de

financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias como entidades de financiamiento, y el Consejo de Cuencas como apoyo.

PROYECTO 2: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO EN LA ZONA NORTE DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO.

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que se generan en diversos ríos y arroyos de la zona norte del municipio de Santiago, producto de la descarga directa de aguas residuales en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio. Se prevé la construcción de planta de tratamiento, líneas colectoras y redes de alcantarillado sanitario en los sectores del Distrito municipal de Jacagua, y otros sectores de la zona norte. La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y búsqueda de financiamiento para su implementación por parte de CORAASAN. Las metas esperadas al 2020 son las siguientes:

- 15,000 habitantes del municipio de Villa González se benefician con el proyecto.
- Diversos ríos y Arroyos de la zona norte del municipio de Santiago reducen sus niveles de contaminación.



El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 1,200 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y el Consejo de Cuencas como apoyo.

Con la descripción de otros programas que se encuentran en la fase de estudio y que forman parte del proyecto estructurante de saneamiento de cañadas, ríos y arroyos de otros municipios de la provincia de Santiago, se completan las propuestas de programas relacionados con el manejo de aguas residuales.

CUADRO N° 13. PROYECTOS EN ESTUDIO DE MANEJO AGUAS RESIDUALES.
MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO.

PROYECTO ESTRUCTURANTE 1. SANEAMIENTO DE CAÑADAS

Programa 1: Dotación de infraestructura de manejo de aguas residuales en municipios de la prov. Santiago.

Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Construcción planta de tratamiento y alcantarillado Municipio de Puñal	30,000	Cañada de Puñal	RD\$2,428,000,000 US\$56,465,000	3 años
Proyecto 2. Construcción planta de tratamiento y alcantarillado Municipio de Villa González	25,000	Arroyo de Villa González	RD\$2,520,000,000 US\$58,604,600	3 años
Proyecto 3. Construcción planta de tratamiento y alcantarillado Distrito Municipal de Las Palomas	20,000	Arroyo Nibaje	RD\$1,100,000,000 US\$25,581,000	3 años
Proyecto 4. Construcción planta de tratamiento y alcantarillado Municipio San José de Las Matas	20,000	Diversos ríos y cañadas	RD\$1,500,000,000 US\$34,823,000	3 años
Proyecto 5. Construcción planta de tratamiento y alcantarillado Municipio Pedro García	7,000	Ríos de Pedro García	RD\$250,000,000 US\$5,813,000	2 años
Presupuesto total			RD\$7,798,000,000 US\$181,348,000	3 años

COORDINACIÓN: CORAASAN

FINANCIAMIENTO: Banco Mundial (BM), BID, Agencia de Cooperación Japonesa, Gobierno Nacional y otras agencias.

APOYO: Consejo de Cuencas y Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES).

CUADRO N° 14. PROYECTOS EN ESTUDIO DE MANEJO AGUAS RESIDUALES. ZONA NORTE DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO

PROYECTO ESTRUCTURANTE 1. SANEAMIENTO DE CAÑADAS

Programa 1: Dotación de infraestructura de manejo de aguas residuales en la zona norte del municipio de Santiago.

Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Construcción de sistema de tratamiento y alcantarillado sanitario La Herradura	15,000	Cañada La Herradura	RD\$1,000,000,000.00 US\$ 23,255,000.00	3 años
Proyecto 2. Construcción de sistema de tratamiento y alcantarillado sanitario Zona Norte	15,000	Diversos ríos y arroyos	RD\$1,200,000,000.00 US\$27,906,000.00	3 años
Presupuesto total			RD\$2,200,000,000.00 US\$51,162,000.00	3 años

COORDINACIÓN: CORAASAN

FINANCIAMIENTO: BM, BID, Agencia de Cooperación Japonesa, Gobierno Nacional y otras agencias.

APOYO: Consejo de Cuencas y Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES).

PROGRAMA 3. CONTROL DE DESCARGA DIRECTA DE RESIDUOS SÓLIDOS

PROYECTO 1: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL RÍO GURABO

El objetivo de este proyecto es reducir la contaminación que afecta a las poblaciones producto de la descarga directa de residuos sólidos en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio en todos los sectores urbanos aledaños al río Gurabo. Esta propuesta se complementa con los programas anteriores porque forman parte de un manejo integral del río Gurabo. Es una respuesta a los escenarios climáticos de incremento de las temperaturas y de disminución de las precipitaciones, en tanto garantizará que el agua que actualmente no se utiliza porque está contaminada pueda utilizarse y almacenarse con diferentes tipos de métodos. Actualmente se encuentra en una etapa de diseño y tramitación de financiamiento para su ejecución.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte del Ayuntamiento del Municipio de Santiago, asociado a entidades no gubernamentales y a empresas privadas localizadas en su entorno. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo

y diseño de las intervenciones; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2014)

- 50,000 habitantes se benefician por el manejo apropiado de los residuos sólidos a lo largo del río Gurabo.
- El río Gurabo reduce sus niveles de contaminación por la disposición de residuos sólidos.
- El río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación del río Gurabo.

El costo estimado para la ejecución de este proyecto de un año es de 2 millones de pesos. Los recursos necesarios para la realización de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El Ayuntamiento del Municipio de Santiago cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuenca como entidades de apoyo.

PROYECTO 2: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR DE ARROYO HONDO

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que afectan las poblaciones producto de la descarga directa de residuos sólidos en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio en todos los sectores urbanos aledaños al Arroyo Hondo. Esta propuesta se complementa con los programas anteriores porque forman parte de un manejo integral del Arroyo Hondo. Es una respuesta a los escenarios climáticos de incremento de las temperaturas y de disminución de las precipitaciones, en tanto garantizará que el agua que actualmente no se utiliza porque está contaminada pueda utilizarse y almacenarse con diferentes tipos de métodos. Actualmente se encuentra en una etapa de diseño y tramitación de financiamiento para su ejecución.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación técnica de las iniciativas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte del Ayuntamiento, asociado a entidades no gubernamentales y a empresas privadas localizadas en su entorno. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2014)

- 28,500 habitantes se benefician por el manejo apropiado de los residuos sólidos a lo largo del Arroyo Hondo.
- El Arroyo Hondo reduce sus niveles de contaminación por la disposición de residuos sólidos.
- El Río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación del Arroyo Hondo.

El costo estimado para la culminación de este proyecto de un año es de 1 millón de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal y el financiamiento para la ejecución. El Ayuntamiento del Municipio de Santiago cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuencas como entidades de apoyo.

PROYECTO 3: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ARROYO LOS SALADOS

El objetivo de esta iniciativa es reducir la contaminación que afecta las poblaciones producto de la descarga directa de residuos sólidos en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y comercio en todos los sectores urbanos próximos al Arroyo Los Salados. Esta propuesta se complementa con los programas anteriores porque forman parte de un manejo integral del Arroyo Los Salados. Es una solución a los escenarios climáticos de incremento de las temperaturas y de disminución de precipitaciones, en tanto garantizará que el agua que actualmente no se utiliza porque está contaminada pueda utilizarse y almacenarse con diferente tipos de métodos. Actualmente se encuentra en una etapa de diseño y tramitación de financiamiento para su ejecución.

El procedimiento a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación técnica de propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte del Ayuntamiento, asociado a entidades no gubernamentales y a empresas privadas localizadas en su entorno. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2014)

- 120,000 habitantes se benefician por el manejo apropiado de los residuos sólidos a lo largo del Arroyo Los Salados.
- El arroyo Los Salados reduce sus niveles de contaminación por la disposición de residuos sólidos.
- El Río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación del Arroyo Los Salados.

El costo estimado de ejecución de este proyecto de un año es 3 millones de pesos. Los recursos necesarios para su realización son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El Ayuntamiento del Municipio Santiago cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuencas como entidades de apoyo.

PROYECTO 4: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS ARROYOS PONTEZUELA Y NIBAJE

El objetivo de este proyecto es reducir los niveles de contaminación que afectan a los asentamientos humanos producto de la descarga directa de residuos sólidos en la que se incurre a través de actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios auxiliares a la industria y el comercio en todos los sectores urbanos aledaños a los Arroyos Pontezuela y Nibaje. Esta propuesta se complementa con los programas anteriores porque forman parte de un manejo integral de los Arroyos Pontezuela y Nibaje. Es una respuesta a los escenarios climáticos de incremento de las temperaturas y de disminución de las precipitaciones, en tanto garantizará que el agua que actualmente no se utiliza porque está contaminada pueda utilizarse y almacenarse con diferentes tipos de métodos. Actualmente se encuentra en una etapa de diseño y tramitación de financiamiento para su ejecución.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte del Ayuntamiento, asociado a entidades no gubernamentales y a empresas privadas localizadas en su entorno. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2014)

- 32,000 habitantes se benefician por el manejo apropiado de los residuos sólidos a lo largo de los Arroyos Pontezuela y Nibaje.
- Los Arroyos Pontezuela y Nibaje reducen sus niveles de contaminación por la disposición de residuos sólidos.
- El Río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación de los Arroyos Pontezuela y Nibaje.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 12 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El Ayuntamiento de Santiago cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuenca como entidades de apoyo.

PROGRAMA 4. MANEJO CONCERTADO DE LAS SUBCUENCAS

PROYECTO 1: CONCERTACIÓN CON EL SECTOR INDUSTRIAL Y LAS COMUNIDADES LOCALES.

El objetivo de este proyecto es establecer un sistema concertado de gestión de la cuenca del Yaque del norte y sus subcuencas mediante procesos de sensibilización, capacitación, planificación, toma de decisiones y certificaciones de las “Empresas Amigas del Yaque”. Acciones que deben realizarse en las áreas del proyecto. Esta propuesta es complementaria de las anteriores porque forma parte de un manejo integral de todas las subcuencas. Sin embargo, se trabajará en una primera fase con las comunidades y empresas localizadas en el entorno de los arroyos Pontezuela, Nibaje, Los Salados y Cienfuegos. Es una respuesta a las debilidades encontradas en el conocimiento de la importancia que supone la conservación del recurso agua. De allí que se trata de un proyecto focalizado fundamentalmente en sensibilización, concientización y adquisición de herramientas básicas para la protección ambiental.

El abordaje técnico a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la formulación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades por parte del Ayuntamiento del Municipio de Santiago, asociado a las asociaciones sin fines de lucro y empresas privadas. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de

campo y diseño de programas de educación ambiental e intervenciones de reciclaje y re-uso de materiales de desechos; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación del proceso.

METAS ESPERADAS (2015)

- 293,000 habitantes se benefician por programas de concertación en el manejo apropiado de los arroyos Nibaje, Pontezuela, Los Salados y Cienfuegos.
- Los arroyos Nibaje, Pontezuela, Los Salados y Cienfuegos reducen sus niveles de contaminación por la reutilización de aguas residuales y residuos sólidos.
- El Río Yaque del Norte reduce sus niveles de contaminación por la reducción de la contaminación los arroyos Nibaje, Pontezuela, Los Salados y Cienfuegos.
- 70% de Certificaciones como Empresas Amigas de Yaque.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 12 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El Ayuntamiento del Municipio de Santiago cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuenca como entidades de apoyo.

5.2.2. PROYECTOS ESTRUCTURANTES DE ENCAUZAMIENTO

En este eje se presenta una propuesta de los programas de encauzamiento del río Yaque del Norte o control de las inundaciones del mismo, que contribuirán a mitigar sus niveles de inundaciones frecuentes y potenciales que allí se generan. Los programas que se proponen y que incluyen metas, proyectos, actividades, costos y tiempos estimados y roles de los actores, son los siguientes:

- Control de inundaciones en el cauce medio del río;
- Control de inundaciones en el río Gurabo.

Los dos programas están orientados a garantizar la sostenibilidad del recurso agua tanto de la cuenca Yaque del Norte como de sus subcuencas, así como a mitigar los niveles de vulnerabilidad a los que están sometidas las comunidades y empresas localizadas en sus márgenes. Estos programas incluyen solamente proyectos categorizados en intervenciones de obras (gaviones u otros sistemas apropiados para ello, dragados, entre otros). En el caso de la construcción de obras para el encauzamiento del río Yaque del Norte, cabe señalar la construcción de 12 kms de sistemas de protección de acuerdo a lo establecido por el INDRHI en estudios realizados. Se estima que la población que se beneficiará de ellos es de 150,000 habitantes localizados en el entorno mediano e inmediato del río Yaque del Norte. Complementario a este proyecto se podrían realizar en coordinación con la Corporación Ciudadana Santiago Solidario (CCSS) y antes del gobierno nacional, programas de reasentamiento

humano si las situaciones del proyecto lo demandaran. Se estima que unos 293,000 habitantes se beneficiarán con esta intervención. Estos proyectos serían coordinados por el INDRHI y contaría con el apoyo de otras entidades nacionales e internacionales

Con relación a la realización de acciones similares a nivel de las subcuencas, se propone un programa de encauzamiento del río Gurabo en áreas que se han visto afectadas por la transformación de su cauce. Esto ha sido producto de su alteración por el incremento de superficies de relleno para dar paso a la localización de actividades de servicios auxiliares de la industria y el comercio (talleres, almacenes, ventas de autos, entre otros).

Se estima que se beneficiarán de este programa unas 75,000 personas que residen en el entorno del río Gurabo o en los sectores próximos a éste. Este tipo de proyectos sería coordinado por el INDRHI y el Ministerio de Medio Ambiente; y contaría con el apoyo de otras entidades nacionales e internacionales. Estos proyectos incluyen la construcción de sistemas de protección del cauce, dragado del mismo, reasentamiento de personas en el caso de que el proyecto lo demandara así como la coordinación de modalidades operativas entre la comunidad y el INDRHI.

Una síntesis de los alcances de estos programas se detalla a continuación.

CUADRO N° 15. PROYECTOS DE ENCAUZAMIENTO DEL RÍO YAQUE DEL NORTE Y DEL RÍO GURABO.

PROYECTO 2. ENCAUZAMIENTO DEL RIO YAQUE DEL NORTE Y ARROYO GURABO

Programa 1: Control de las inundaciones en el cause medio del Río Yaque del Norte				
Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Construcción de sistemas de protección contra inundaciones	150,000	Río Yaque del Norte	RD\$1,300,000,000.00 U\$S31,000,000.00	3 años
Proyecto 2. Construcción de parque lineales en la parte media del Río Yaque del Norte	75,000	Río Yaque del Norte	RD\$50,000,000.00 U\$S1,169,000.00	18 meses
Programa 2: Control de las inundaciones en el Río Gurabo				
Proyecto 1. Construcción de parque lineales en la parte media del Río Gurabo	75,000	Río Gurabo	RD\$ 85,000,000.00 U\$S1,976,000.00	2 años
Presupuesto total			RD\$1,453,000,000.00 US\$33,000,000.00	2 años
COORDINACIÓN: CORAASAN FINANCIAMIENTO: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y otras agencias internacionales. APOYO: Consejo de Cuencas, CDES, Juntas de Vecinos, Cámara de Comercio y ACIS .				

PROGRAMA 1: CONTROL DE INUNDACIONES EN EL CAUCE MEDIO DEL RÍO YAQUE DEL NORTE

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES

El objetivo de esta iniciativa estructurante es facilitar la reducción de los niveles de inundación de las áreas localizadas en las márgenes del río Yaque del Norte, que forman parte más vulnerables frente a las amenazas de inundación de la ciudad. Se trata de una medida de mitigación frente a los escenarios climáticos que, aunque disminuyan las precipitaciones y se alteren los períodos de lluvias volviéndose más intensos en tiempos más cortos, se incrementarán las frecuencias y cantidades de ciclones y lluvias tropicales. Dos situaciones que continuarán impactando sobre los asentamientos humanos y las empresas localizadas en sus márgenes. Se estima que este proyecto beneficiaría a sectores urbanos como La Joya, Baracoa, Rafey, Ensanche Bermúdez, entre otros.

El abordaje técnico a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá un levantamiento de campo por parte del INDRHI, con apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM) del Ayuntamiento, la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales y las empresas localizadas en su entorno inmediato. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados,

estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación y monitoreo del proceso.

METAS ESPERADAS (2016)

- 12 km de la Cuenca Yaque del Norte en la zona urbana de Santiago son mejoradas para el control de las inundaciones.
- 150,000 habitantes localizados en el entorno inmediato del Río Yaque del Norte se ven beneficiados por las obras de control de las inundaciones.

El costo estimado para la implementación de este proyecto es de 1,300 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para la investigación de campo y el diseño de los proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El INDRHI cuenta con recursos disponibles en el área técnica para la investigación de campo y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, y parte para el financiamiento del mismo. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto son el INDRHI, y el Ministerio de Medio Ambiente como entidades coordinadoras, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y empresas locales como entidades de apoyo.

PROYECTO 2: CONSTRUCCIÓN PARQUES LINEALES EN MÁRGENES RÍO YAQUE DEL NORTE Y SISTEMA DE ESPACIOS PÚBLICOS Y VERDES

El objetivo de este proyecto es facilitar la mejoría del paisaje urbanístico y natural del entorno del Yaque, aprovechando la construcción de sistemas de protección contra las inundaciones. Dado que son áreas vulnerables frente a las amenazas de inundación de la ciudad, requiere de procesos previos de control para convertirlo en áreas de recreación. De allí que sea un proyecto complementario del anterior. Asimismo, se trata de una acción de mitigación frente a los escenarios climáticos de aumento de temperaturas, ya que aportará nuevos espacios públicos verdes a la ciudad y una mayor cobertura vegetal. Por otra parte, es un proyecto que se encuentra en gestión por parte del Ayuntamiento, APEDI y que beneficiaría a sectores urbanos como La Joya, Baracoa, Rafey, Ensanche Bermúdez, entre otros.

La metodología a utilizar incluirá un levantamiento catastral por parte del Ayuntamiento de Santiago y APEDI, con apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y el INDRHI, preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales y las empresas localizadas en su entorno inmediato. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación y monitoreo del proceso.

METAS ESPERADAS (2015)

- 3 km de las márgenes del río Yaque del Norte en la zona urbana de Santiago se encuentran rehabilitadas paisajísticamente.
- 150,000 habitantes localizados en el entorno inmediato del río Yaque del Norte se ven beneficiados por las obras de rehabilitación urbanística-paisajística.
- 5 has de las márgenes del río Yaque del Norte son incorporadas para la recreación de los habitantes de la ciudad de Santiago.

El costo estimado de ejecución es de 50 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para la investigación de campo y el diseño de los proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El Ayuntamiento de Santiago cuenta con recursos disponibles en el área técnica para la investigación de campo y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, y parte para el financiamiento del mismo. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto son el Ayuntamiento de Santiago como entidad coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Ministerio de Medio Ambiente como entidades de apoyo.

PROGRAMA 2. CONTROL DE INUNDACIONES EN EL RÍO GURABO

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES

El objetivo de este proyecto es facilitar la reducción de los niveles de inundación de las áreas localizadas en algunos sectores de las márgenes del río Gurabo, que al igual que el río Yaque del Norte, forma parte de las zonas más vulnerables frente a las amenazas de inundación de la ciudad. Se trata de una medida de mitigación frente a los escenarios climáticos que, aunque disminuyan las precipitaciones y se alteren los períodos de lluvias volviéndose más intensos en tiempos más cortos, se incrementarán las frecuencias y cantidades de ciclones y lluvias tropicales. Dos situaciones que continuarán impactando sobre los asentamientos humanos y las empresas localizadas en sus márgenes. Se estima que este proyecto beneficiaría a sectores urbanos como Los Ciruelitos, barrio Los Santos, Mejoramiento Social, entre otros.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá un levantamiento de campo por parte del INDRHI, con apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM) del Ayuntamiento, preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales y las empresas localizadas en su entorno inmediato. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen

concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación y monitoreo del proceso.

METAS ESPERADAS (2015)

- 4 km del río Gurabo son mejorados en el control de las inundaciones.
- 75,000 habitantes localizados en el entorno inmediato del río Gurabo se ven beneficiados por las obras de control de las inundaciones.

El costo este proyecto es de 85 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para la investigación de campo y el diseño de los proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El INDRHI cuenta con recursos disponibles en el área técnica para la investigación de campo y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, y parte para el financiamiento del mismo. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto son el INDRHI, y el Ministerio de Medio Ambiente como entidades coordinadoras, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y empresas locales como entidades de apoyo.

5.2.3 PROYECTO ESTRUCTURANTE DE REFORESTACIÓN

En este eje se presenta una propuesta de los programas de reforestación de la parte alta de las subcuencas del área urbana de Santiago, que contribuirán a mitigar los niveles de erosión que se generan por la deforestación de áreas de vocación forestal. Asimismo está orientado a promover el potencial agroforestal que presentan las subcuencas de la cuenca Yaque del Norte en el ámbito municipal/provincial. Potencial dado por la capacidad productiva de la tierra que tiende a alterarse continuamente por su sustitución con fines de actividades agrícolas o pecuarias. Como parte de la población que incide sobre esto presenta situaciones de pobreza y extrema pobreza, se procura con este proyecto alentar otra alternativa diferente a la que están acostumbrados. Se trata de una iniciativa que busca concientizar a esta población en un manejo agroforestal más apropiado con la inclusión de especies frutales u otras que les permitan comercializar de manera más sostenida. Los programas que se proponen y que incluyen metas, proyectos, actividades, costos y tiempos estimados y roles de los actores, son:

- Reforestación de la parte alta de los ríos Gurabo y Pontezuela;
- Pago de servicios ambientales hídricos.

Los dos programas están orientados a garantizar la sostenibilidad del recurso agua en la parte alta de las subcuencas y a reducir los niveles de sedimentación

que se trasladan hacia la parte media y baja del río Yaque del Norte. Con ello se busca además restaurar los ecosistemas serranos que han sido fragmentados por modalidades inadecuadas del uso del suelo (cultivos de subsistencia, ganadería, entre otros) o por procesos erosivos. El estado actual de fragmentación de dichos bosques altera la continuidad de los ecosistemas y su biodiversidad, volviéndolos más vulnerable frente a futuras alteraciones del clima, especialmente en lo que se refiere al incremento de la temperatura. Si se espera el promedio de incremento de 1°C en los próximos 30 años, se esperará en consecuencia una alteración en el gradiente altitudinal; lo cual por otra parte alterará la dinámica de ecosistemas que se han desarrollado dentro de un patrón climático determinado. De allí la importancia de restaurar los bosques fragmentados, porque si no se los restaura el impacto será más negativo que lo que sería si se lo restaura.

Los programas propuestos incluyen proyectos categorizados en intervenciones de sustitución de cultivos por otros maderables o frutales, educación ambiental a propietarios de las fincas que requieren de un manejo sostenido del bosque, y pago de servicios ambientales a los mismos. En el caso de las acciones de reforestación se estima que la población que se beneficiará de ellos es de 150,000 habitantes localizados en el entorno mediano e inmediato de los ríos Gurabo y Pontezuela. Por su parte, en términos del pago de servicios ambientales y de educación ambiental se beneficiarán unos 5,000 habitantes y 500 propietarios respectivamente. Una síntesis de los alcances de estos programas se detalla a continuación.

CUADRO N° 16. PROYECTOS DE REFORESTACIÓN EN LA PARTE ALTA DE LAS SUBCUENCAS.

PROYECTO 3. REFORESTACION DE LA PARTE ALTA DE LAS SUBCUENCAS

Programa 1: Reforestación en la parte alta de los ríos Gurabo y Pontezuela

Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Restauración de ecosistemas fragmentados por deforestación	150,000	Río Gurabo y Pontezuela	RD\$ 50,000,000.00 US\$1,162,000.00	2 años
Proyecto 2. Educación ambiental a comunidades localizadas en la parte alta de las subcuencas Gurabo y Pontezuela	5,000	Río Gurabo y Pontezuela	RD\$ 2,000,000.00 US\$ 46,000.00	6 meses
Programa 2: Pago de Servicios Ambientales Hídricos				
Proyecto 1. Pago de servicios ambientales en la subcuenca de los ríos Gurabo y Pontezuela	500	Río Gurabo y Pontezuela	RD\$ 20,000,000.00 US\$465,000.00	2 años
Presupuesto total			RD\$70,000,000.00 US\$1,837,000.00	2 años

COORDINACIÓN: Ministerio de Medio Ambiente y CORAASAN.
 FINANCIAMIENTO: PNUD, The Nature Conservancy (TNC) y otras agencias internacionales
 APOYO: Consejo de Cuencas, CDES, Asociación de agricultores, Propietarios y APEDI.

PROGRAMA 1. REFORESTACIÓN DE LA PARTE ALTA DE LOS RÍOS GURABO Y PONTEZUELA

PROYECTO 1: RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FRAGMENTADOS POR DEFORESTACIÓN

El objetivo de este proyecto es facilitar vía la reforestación a rescatar aquellas áreas con vocación forestal que se encuentran en crónico estado de deterioro. Esta iniciativa beneficiará las comunidades afectadas por consecuencias de las inundaciones producto de la disminución de la cobertura vegetal. Se trata de un proyecto de beneficio de actores que por su localización en la cuenca baja no son los responsables de las alteraciones que se producen en la cuenca alta. Sin embargo, en la cuenca media pueden ser partícipes de ello. Se estima que este proyecto podría iniciar un proceso de restauración de 10 km²/año.

El abordaje metodológico a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá un levantamiento de campo por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y las Unidades de Gestión Ambiental (UGAM) de los ayuntamientos y distritos municipales, y de las comunidades locales, preparación técnica de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de las intervenciones a realizar; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales productivos y/o generación de viveros; y evaluación y monitoreo del proceso.

METAS ESPERADAS (2015)

- La subcuenca del río Gurabo cuenta con 5 km² de áreas reforestadas con árboles maderables y/o frutales.
- La subcuenca del río Pontezuela cuenta con 5 km² de áreas reforestadas con árboles maderables y/o frutales.

Las actividades a realizar representan un costo estimado de RD\$ 500,000.00/finca para la puesta en funcionamiento del proyecto. Su mantenimiento se abordaría con los ingresos que se perciban a través de la producción agroforestal. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el levantamiento de campo y el diseño de los proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El Ministerio de Medio Ambiente cuenta con recursos disponibles en el área técnica para la planificación y ejecución del proceso y la capacitación, y en la provisión de material productivo, pero no para los otros ítems. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto son el Ministerio de Medio Ambiente como entidad coordinadora, y de financiamiento; y las comunidades locales y el Consejo de Gestión de Cuencas como entidades de apoyo.

PROYECTO 2: EDUCACIÓN AMBIENTAL A COMUNIDADES LOCALIZADAS EN LA PARTE ALTA DE LAS SUBCUENCAS RÍO GURABO Y PONTEZUELA

El objetivo de este proyecto es establecer un sistema educativo-concertado de gestión de la parte alta de las subcuencas de los Ríos Pontezuela y Gurabo, mediante procesos de sensibilización, capacitación, planificación y toma de decisiones de las intervenciones que deben realizarse en las áreas objetos del proyecto. Esta propuesta es complementaria de la anterior porque forma parte de un manejo integral de las subcuencas de la cuenca Yaque del Norte. Sin embargo, se trabajará en una primera fase con las comunidades y propietarios localizados en el entorno de los arroyos Pontezuela y Gurabo. Es una respuesta a las debilidades encontradas en el conocimiento de la importancia que supone la conservación del recurso agua y su cobertura forestal. De allí que se trata de un proyecto focalizado fundamentalmente en sensibilización, concientización y adquisición de herramientas básicas para la protección ambiental.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá la preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de toma de decisiones con las comunidades locales por parte del Ministerio de Medio Ambiente, asociado a entidades no gubernamentales y a propietarios privados localizados en su entorno. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen concientización a los actores involucrados, estudios de factibilidad de los proyectos; levantamiento de campo y diseño de

programas de educación ambiental e intervenciones de reforestación; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales; y evaluación y monitoreo del proceso.

METAS ESPERADAS (2015)

- 155,000 habitantes se benefician de programas de educación y concertación ambiental de la parte alta de los arroyos Pontezuela y Gurabo.
- 10 km² de áreas degradadas por deforestación son restauradas mediante programas de educación-concertación ambiental.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 2 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el diseño y ejecución de proyectos, la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El Ministerio de Medio Ambiente cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso y la capacitación a los involucrados, pero no para su financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, las agencias internacionales como entidades de financiamiento, y las comunidades y el Consejo de Cuencas como entidades de apoyo.

PROGRAMA 2. PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HÍDRICOS

PROYECTO 1: PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HÍDRICOS EN LA PARTE ALTA DE LAS SUBCUENCAS DE LOS RÍOS GURABO Y PONTEZUELA.

El objetivo de este proyecto es favorecer la conservación de los cuerpos de agua en aquellas subcuencas que tienen los niveles más altos de presión hídrica y degradación del recurso agua, mediante un pago por servicios ambientales a propietarios de bosques y cafetales. Con esta iniciativa se procura garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico en calidad y cantidad, a la vez de proporcionar ingresos a corto y mediano plazo para los beneficiarios del proyecto. Su propósito es realizar un contrato formal entre propietarios de las tierras y el Ministerio de Medio Ambiente u otra entidad asociada, como CORAASAN con los propietarios de manera que éstos no cambien los usos de los predios acordados. Esta iniciativa beneficiará a las comunidades locales localizadas en la cuenca alta principalmente de los ríos Yaque del Norte y Yuna Camú, ya que se operaría en sus propios terrenos de manera individual y asociada. Se estima que este proyecto podría generar un acuerdo en un mínimo de 300 fincas piloto.

La metodología a utilizar para el cumplimiento de este objetivo incluirá un levantamiento de campo por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, preparación en gabinete de las propuestas de intervención más apropiadas y encuentros de formalización

de los contratos con los propietarios involucrados. Las actividades a realizar para alcanzar las metas esperadas incluyen levantamiento de campo y diseño del plan de manejo; capacitación al personal involucrado; adquisición de materiales productivos y/o generación de viveros; y evaluación y monitoreo del proceso.

METAS ESPERADAS (2015)

- La parte alta de la subcuenca del río Gurabo cuenta con 150 propietarios que reciben pagos por servicios ambientales anualmente.
- La parte alta de la subcuenca del río Pontezuela cuenta con 150 propietarios que reciben pagos por servicios ambientales anualmente.

Las actividades a realizar representan un costo estimado de RD\$20,000.00/finca de 100 tareas para la puesta en funcionamiento del proyecto. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de asistencia técnica para el levantamiento de campo y el diseño del proyecto, y la capacitación al personal involucrado y el financiamiento para la ejecución del proyecto. El Ministerio de Medio Ambiente y CORAASAN cuentan con parte de los recursos disponibles para su implementación. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto son el Ministerio de Medio Ambiente como entidad coordinadora, y de financiamiento; y las comunidades locales y el Consejo de Gestión de Cuencas como entidades de apoyo.

PROYECTOS DE VICTORIA RÁPIDAS: SANEAMIENTO DE RÍOS, ARROYOS Y CAÑADAS

Como parte del proceso de implementación de los proyectos estructurantes se proponen otros proyectos de Victorias Rápidas orientados al manejo de aguas residuales, que ya se encuentran en ejecución por parte de CORAASAN. Se trata de proyectos que se incluyen en este plan en tanto forman parte de la visión estratégica y de los planes sectoriales de la entidad. Estos proyectos están orientados a:

- Construcción de Estaciones de Bombeo en La Piña, Arroyo Hondo y La Otra Banda;
- Construcción de colectores de aguas residuales en distintos puntos del área urbana de Santiago.
- Colocación de líneas de aguas residuales en distintos puntos del área urbana.

La ejecución de estos programas ya está contribuyendo a la ampliación de la cobertura del sistema de recolección de las aguas residuales que se requiere para el saneamiento de la cuenca Yaque del Norte y de sus subcuencas. Los primeros se orientan hacia la facilitación del bombeo de las aguas residuales a las plantas de tratamiento de Rafey a fin de evitar la descarga directa al río Yaque del Norte, los segundos y los terceros se complementan al anterior en puntos neurálgicos del sistema de manejo de las aguas residuales.

Estos programas tendrán impactos diferentes en términos de las poblaciones beneficiadas de los mismos. En el caso de las estaciones de bombeo que se construyen se prevé que beneficiarán a 79,500 habitantes; las de los colectores a 51,000 personas; y las de las líneas de aguas residuales a 50,000 habitantes. Todos alcanzan un total de 180,000 habitantes que se beneficiarán a corto plazo de las mismas. Estas diferencias también se traducen en términos de la inversión requerida dado que en el caso de las estaciones de bombeo es de RD\$52,000,000.00, en el de las colectoras es de RD\$2,200,000,000.00; y el de las líneas residuales de RD\$.

Por otra parte, aunque los tiempos estimados para su diseño y ejecución no superan los 3 años se prevé su realización a mediano y largo plazo por los montos requeridos para su implementación. Ambos programas alcanzan un total estimado en RD\$9,900,000,000.00; cifra que representa la mitad de los recursos requeridos para la ejecución de los proyectos estructurantes que se han propuesto en esta dirección. Una descripción de los alcances de cada una de ellas se detalla a continuación.

PROGRAMA 1 (EN EJECUCIÓN). AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE ESTACIONES DE BOMBEO

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO EN LA PIÑA.

El objetivo de este proyecto es facilitar la transferencia de las aguas residuales del sector de La Piña, Santa Lucía, Ensanche José Manuel y Las Colinas a la Planta de Tratamiento de Cienfuegos. Se prevé la construcción de una estación de bombeo de aguas residuales de los sectores mencionados. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 50,000 habitantes de zona noroeste de Santiago se benefician con el proyecto.
- La cañada del Barrio Santa Lucía reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 21 millones de pesos. Los recursos disponibles por parte de CORAASAN son en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para su financiamiento.

PROYECTO 2: CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO EN ARROYO HONDO.

El objetivo de este proyecto es facilitar la transferencia de las aguas residuales de los sectores localizados a lo largo de la Av. Yapur Dumit y Los Jazmines hacia el colector principal Rafey. Se prevé la construcción de una estación de bombeo de aguas residuales de los sectores mencionados.

Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 19,982 habitantes de la zona sureste de Santiago se benefician con el proyecto.
- La cañada Pekín-Yapur Dumit-Arroyo Hondo reduce contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 17 millones de pesos. Los recursos disponibles por parte de CORAASAN son en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para su financiamiento.

PROYECTO 3: CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO EN LA OTRA BANDA.

El objetivo de este proyecto es facilitar la transferencia de las aguas residuales de los sectores localizados en La Otra Banda y Villa Liberación hacia el colector principal Rafey. Se prevé la construcción de una estación de bombeo de aguas residuales del área mencionada. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 9,500 habitantes de la zona sur de Santiago se benefician con el proyecto.
- La cañada de Villa Liberación reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 14 millones de pesos. Los recursos disponibles por parte de CORAASAN son en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para su financiamiento.

CUADRO N° 17. PROYECTOS DE GANANCIAS RÁPIDAS EN EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES. ESTACIONES DE BOMBEO.

PROYECTO SANEAMIENTO DE CAÑADAS, RÍOS Y ARROYOS

Programa 1: Ampliación de la cobertura de las estaciones de bombeo

Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Construcción de estación de bombeo La Piña, Cienfuegos	50,000	Río Gurabo y Pontezuela	RD\$ 21,000,000.00 US\$488,000.00	7 meses
Proyecto 2. Construcción de estación de bombeo Arroyo Hondo	19,882	Río Gurabo y Pontezuela	RD\$17,000,000.00 US\$395,000.00	7 meses
Proyecto 3. Construcción de estación de bombeo La Otra Banda	9,500	Río Gurabo y Pontezuela	RD\$14,600,000.00 US\$339,000.00	7 meses
Presupuesto total			RD\$52,600,000.00 US\$1,223,000.00	7 meses

COORDINACIÓN: CORAASAN.
FINANCIAMIENTO: Gobierno Nacional.
APOYO: Consejo de Cuenas.

PROGRAMA 2: (EN EJECUCIÓN). AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DE COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES AV. 27 FEBRERO-COLINAS MALL.

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de recolección de las aguas residuales de los sectores de la parte alta de la Av. 27 de Febrero, Avenida Imbert, Las Colinas y Tierra Alta. Se prevé la construcción de 543 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2014 son las siguientes:

- 20,000 habitantes de parte alta de la Av. 27 Febrero se benefician con proyecto.
- La parte baja del Río Gurabo reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 6 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 2: CONSTRUCCIÓN DE COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES EN LA CALLE 11 DE GURABO.

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de recolección de las aguas residuales de los sectores

de la calle 11 de Gurabo, Carretera de Luperón, Flor de Gurabo y Urbanización Casilda. Se prevé la construcción de 830 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2014 son las siguientes:

- 12,600 habitantes de la calle 11 de Gurabo y sectores aledaños se benefician con el proyecto.
- La cañada de Pontezuela reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 10 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 3: CONSTRUCCIÓN DE COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES EN LOS RIELES DE GURABO

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de recolección de las aguas residuales de los sectores de la parte alta de la carretera de Luperón de Gurabo, y Los Llanos de Gurabo I y II. Se prevé la construcción de 1,718 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 12,600 habitantes de calle Los Rieles de Gurabo se benefician con el proyecto.
- La cañada de Pontezuela reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 15 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 4: CONSTRUCCIÓN DE COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES EN LA CALLE 5 DE ENSANCHE LIBERTAD-LOS ROBLES

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de recolección de las aguas residuales de los sectores INVI, Ensanche Libertad, parte de la 27 de Febrero, Estrella Sadhala y una parte del INGCO. Se prevé la construcción de 450 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 3,000 habitantes de la calle 5 de Ensanche Libertad-Los Robles se benefician con el proyecto.
- La cañada del Ingenio reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 4.3 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 5: CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES DE LA CALLE PADRE LAS CASAS-BUENA VISTA-AV. ESTRELLA SADHALÁ Y DE PONTEZUELA (TAMBORIL)

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de recolección de las aguas residuales de los sectores de Buena Vista, El Paraíso, Gurabo, Villa Cruz, Padre las Casas, Miraflores, La Gallera, Urbanización Casilda y Cerros de Gurabo y Pontezuela. Se prevé la construcción de 3,172 ml de tubería para el primero y 4,639 ml para el segundo. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 27,989 habitantes de la calle Padre Las Casas-Buena Vista-Av. Estrella Sadhalá y 16,000 de Pontezuela se benefician con el proyecto.
- La parte baja del Río Gurabo y la cañada de Pontezuela reduce niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de un año es de 37 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento. Finalmente, los actores estratégicos para la gestión del proyecto es esta entidad como coordinadora, y el Consejo de Cuenca como apoyo.

CUADRO N° 18. PROYECTOS DE GANANCIAS RÁPIDAS EN EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES. ESTACIONES DE BOMBEO. PROYECTO SANEAMIENTO DE CAÑADAS, RÍOS Y ARROYOS

Programa 1: Ampliación de la cobertura de las estaciones de bombeo				
Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Construcción de colector de aguas residuales Av. 27 de Febrero	20,000	Río Gurabo, parte baja	RD\$6,000,000.00 US\$139,000.00	7 meses
Proyecto 2. Construcción de colector de aguas residuales Calle 11 de Gurabo	12,600	Cañada Pontezuela	RD\$10,000,000.00 US\$232,000.00	7 meses
Proyecto 3. Construcción de colector de aguas residuales Los Rieles, Gurabo	12,600	Cañada Pontezuela	RD\$15,000,000.00 US\$348,000.00	7 meses
Proyecto 4. Construcción de colector de aguas residuales Calle 5, Ensanche Libertad - Los Robles	3,000	Cañada Ingenio	RD\$ 4,300,000.00 US\$100,000	7 meses
Proyecto 5. Construcción de colector de aguas residuales Calle Padre Las Casas - Buena Vista - Av. Estrella Sadhalá.	27,989	Río Gurabo, parte baja	RD\$37,000,000.00 US\$865,000.00	7 meses
Proyecto 6. Construcción de colector de aguas residuales calles Padre Las Casas - Buena Vista - Av. Estrella Sadhalá.	16,000	Cañada Pontezuela	RD\$38,000,000.00 US\$883,000	7 meses

COORDINACIÓN: CORAASAN.
FINANCIAMIENTO: Gobierno Nacional.
APOYO: Consejo de Cuencas.

PROGRAMA 3 (EN EJECUCIÓN). AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE LÍNEAS DE AGUAS RESIDUALES

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE AGUAS RESIDUALES CRUCE CAÑADA TAVAREZ OESTE-URBANIZACIÓN LA LOTERÍA

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de líneas de aguas residuales de los sectores de la Urbanización Tavarez Oeste y La Zurza. Se prevé la construcción de 17 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 4,172 habitantes de la Urbanización Tavarez Oeste y La Zurza se benefician.
- La parte baja de la cañada Tavarez Oeste reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de 7 meses es de 300 mil pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CO-RAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 2: CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍAS DE AGUAS RESIDUALES EN EL PUENTE DE LA LOTERÍA EN LA AV. ESTRELLA SADHALÁ

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de tuberías de aguas residuales del sector de la Lotería. Se

prevé la construcción de 100 ml de tubería. Las metas esperadas al 2014 son:

- 2,190 habitantes de la Lotería se benefician con el proyecto.
- El arroyo Nibaje reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de 7 meses es de 100 mil pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CO-RAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 3: CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO PONTEZUELA

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de soluciones de aguas residuales del sector del Barrio Pontezuela. Se prevé la construcción de 512 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 1,100 habitantes del Barrio Pontezuela se benefician con el proyecto.
- La cañada de Pontezuela reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de 7 meses es de 11 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto.

CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 4: AMPLIACIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE TAMBORIL.

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura del alcantarillado sanitario del Municipio de Tamboril. Se prevé la construcción de 2,420 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 39,700 habitantes de sectores de Tamboril se benefician con el proyecto.
- El Río Licey reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de 7 meses es de 14 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 5: AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE SOLUCIONES DE AGUAS RESIDUALES EN EL SECTOR CORONA PLAZA

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de las soluciones de aguas residuales en el sector Corona Plaza. Se prevé la construcción de 2,665 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 800 habitantes del sector Corona Plaza se benefician con el proyecto.
- La cañada Villa Liberación reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de 4 meses es de 6 millones de pesos. Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto son los de financiamiento para la ejecución del proyecto. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

PROYECTO 6: AMPLIACIÓN DE LAS SOLUCIONES DE AGUAS RESIDUALES EN CALLE LUCILA DÍAZ

El objetivo de este proyecto es ampliar la cobertura de las soluciones de aguas residuales en la calle Lucila Díaz. Se prevé la construcción de 579 ml de tubería para ello. Las metas esperadas al 2013 son las siguientes:

- 100 habitantes de la calle Lucila Díaz se benefician con el proyecto.
- El Río Gurabo reduce sus niveles de contaminación.

El costo estimado para la implementación de este proyecto de 3 meses es de 2.5 millones de pesos. CORAASAN cuenta con recursos disponibles en el área técnica para el diseño y ejecución del proceso, y para el financiamiento.

CUADRO N° 19. PROYECTOS DE VICTORIAS RÁPIDAS EN EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES.
LÍNEAS DE AGUAS RESIDUALES.
PROYECTO SANEAMIENTO DE CAÑADAS, RÍOS Y ARROYOS

Programa 1: Ampliación de la cobertura de línea de aguas residuales

Proyecto	Población beneficiada (habitantes)	Cauce afectado	Monto (RD\$/US\$)	Tiempo de ejecución
Proyecto 1. Colocación de líneas de aguas residuales en la Zurza.	4,172	Cañada Tavarez Oeste	RD\$300,000.00 RD\$6,900.00	7 meses
Proyecto 2. Colocación de líneas de aguas residuales en La Lotería.	2,190	Arroyo Nibaje	RD\$100,000.00 US\$2,300.00	7 meses
Proyecto 3. Construcción de soluciones de aguas residuales de Pontezuela.	1,100	Cañada Pontezuela	RD\$11,000,000.00 US\$255,000.00	7 meses
Proyecto 4. Ampliación del sistema de alcantarillado sanitario en Tamboril.	39,700	Río Licey	RD\$14,400,000.00 US\$325,000.00	7 meses
Proyecto 5. Construcción de solución de aguas residuales en el sector Corona Plaza.	800	Cañada Villa Liberación	RD\$6,000,000.00 US\$139,000.00	4 meses
Proyecto 6. Construcción de solución de aguas residuales de la calle Lucila Díaz.	100	Río Gurabo	RD\$2,500,000.00 US\$58,000.00	3 meses

COORDINACIÓN: CORAASAN.
FINANCIAMIENTO: Gobierno Nacional.
APOYO: Consejo de Cuenas.

5.2.4. MODELO DE GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROYECTOS ESTRUCTURANTES Y ACCIONES DE VICTORIAS RÁPIDAS

DESCRIPCIÓN

La estructura operativa y de coordinación interinstitucional debe fundamentarse en un modelo de gestión integrado. El modelo de gestión de cuencas desarrollado hasta el presente se ha fundado en una gestión de tipo coyuntural, sectorial y segregativa. La gestión de cuencas se ha desarrollado a través de acciones sectoriales, producto de la propia planificación de las instituciones involucradas, coyunturales, en función de la demanda que tiene cada sector en particular, y segregativas, en relación al sector social y al territorio hacia el cual se dirigen las inversiones propias o, se alientan las del sector no gubernamental.

Menos aún, estos actores han plasmado procesos de gestión territorial vinculados al resto de los actores tradicionales no gubernamentales. La participación ciudadana no ha estado presente en el diseño del marco jurídico vigente ni en la toma de decisiones de las intervenciones implementadas desde los ámbitos gubernamentales. El modelo de gestión vigente y tendencial es de tipo centralizado, dado que la planificación, toma de decisiones, y ejecución, evaluación y monitoreo de las acciones, se realiza unidireccionalmente “desde arriba hacia abajo”.

En relación con ello, y visto que este modelo de gestión de cuencas ha generado desórdenes territoriales (contaminación, deforestación, entre otros), se propone un Modelo de Gestión Territorial descentralizado en la planificación, toma de decisiones y ejecución de acciones para el ordenamiento territorial. Las pautas que orientarán este modelo serán las siguientes:

A) ESTRUCTURA DE COORDINACIÓN INTERSECTORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE CUENCAS

La propuesta de una nueva modalidad de gestión participativa se fundamenta en base a una estructura intersectorial apropiada para garantizar la gestión de cuencas del municipio. Se trata de una estructura de la cual participan todos los actores que tienen intereses o incumbencias en el territorio donde se localizan las cuencas.

Este espacio de poder facilita la concertación de percepciones diferenciadas entre los mismos y la coordinación de acciones que garanticen la integralidad y la sustentabilidad del territorio. Sin embargo, esta estructura formal debe girar en torno al Consejo de gestión de Cuencas o instancia de coordinación, constituida por las organizaciones de los sectores relacionados con el manejo de cuencas, un instancia técnica, conformada por representantes de las oficinas técnicas del Ayuntamientos, CORAASAN y de las entidades sectoriales del gobierno central como el Ministerio de Medio Ambiente, el de Obras Públicas e INDRHI, entre otras, y, finalmente, una instancia ejecutora, conformada por representantes

de dichas organizaciones u otras comunitarias representativas de los intereses de las distintas zonas donde se propone la localización de los proyectos. Esto significa que los roles tradicionales de los actores se reorientarán en función de las decisiones que adopte el Consejo que se conformó para la ejecución y seguimiento de los proyectos de manejo de la cuenca Yaque del Norte.

Se trata de tres instancias de trabajo diferenciadas entre sí por las responsabilidades que tendrán que asumir durante el proceso. Con relación a ello, el Consejo es el responsable final del desarrollo de los procesos de ejecución de los proyectos estructurantes y está constituido por las instituciones que firmaron el Convenio de colaboración mutua para la formulación e implementación de proyectos de gestión de cuencas, arroyos y cañadas.

El grupo técnico depende de éste y lo conforman representantes técnicos de las instituciones que conforman el Consejo. Finalmente, los núcleos zonales están constituidos por representantes de organizaciones productivas y comunitarias u ONG's con énfasis en las áreas ambientales, sociales, económicas y de infraestructuras y servicios.

En términos operativos el que conduce el proceso de manera continua es el grupo técnico, ya que es el encargado de programar las actividades del proceso del Plan propuesto, convocar a los núcleos zonales de acuerdo a lo establecido previamente en el Plan.

A su vez, es el enlace entre el Consejo y los núcleos zonales en el proceso de toma de decisiones respecto a los distintos momentos en que se ejecute el Plan. No obstante estas diferenciaciones de roles, y, en vista a la promoción de un proceso participativo entre todos los actores, este Esquema no supone que el Consejo es el que toma las decisiones finales, sino que éstas se consensuan con los núcleos zonales.

Las funciones del CONSEJO son de índole representativa y operativa, en tanto es el que representa al Plan ante cualquier gestión institucional que se realice con entidades nacionales e internacionales y operativiza los flujos de recursos humanos, económicos y de equipamiento que son necesarios y requeridos para la ejecución de los proyectos estructurantes. Las características de estas funciones son las siguientes:

FUNCIONES REPRESENTATIVAS

- Representación del Plan ante cualquier gestión de recursos y/o de divulgación que se realice con entidades públicas y privadas del nivel nacional e internacional.
- Participación institucional como Plan en firma de Convenios particulares que surjan durante el proceso de su ejecución con instituciones nacionales e internacionales.

FUNCIONES OPERATIVAS

- Aporte de los recursos humanos (personal técnico y administrativo), económicos (contratación de consultorías cortas, refrigerios y materia gastable) y logísticos (equipos de audio, salón de conferencia) que sean requeridos por el equipo técnico para el desarrollo del Plan.
- Aprobación de las líneas comunicaciones y notas de prensa o cualquier otro documento de divulgación pública del Plan, que sea preparado por el grupo Técnico con el propósito de mantener informada a la población.
- Validación los informes parciales y finales que brinde el equipo Técnico respecto a los avances del proceso de ejecución del Plan.
- Convocatoria de reuniones mensuales a sus miembros y al Equipo Técnico para evaluar los avances periódicos experimentados en la formulación del Plan.

Las funciones del GRUPO TÉCNICO son de índole técnica y operativa, en tanto es el que genera todas las informaciones técnicas necesarias para la ejecución del Plan y operativiza las actividades programadas para la elaboración de programas y proyectos de ordenamiento de cuencas y subcuencas. Las características de estas funciones son las siguientes:

FUNCIONES TÉCNICAS

- Recopilación, procesamiento y síntesis todas las informaciones básicas que se requieren para el diseño de proyectos y programas identificados para el plan de gestión de cuencas.
- Diseño de las dinámicas de trabajo y los contenidos de cada uno de los procesos que se realicen con los núcleos zonales.
- Participación en todo el proceso de capacitación continua que implemente el Consejo en acuerdo con los núcleos zonales.

FUNCIONES OPERATIVAS

- Convocatoria de todas las instituciones que integran las distintas áreas temáticas de los núcleos zonales para los encuentros que se programen en la ejecución y seguimiento al Plan de gestión de cuencas.
- Redacción de los Informes Técnicos que sean solicitados por el Consejo u otras instituciones que colaboren en la ejecución del Plan.

Las funciones de los NÚCLEOS ZONALES son de índole representativa y operativa, en tanto es el que representa a las distintas zonas donde se localizan los proyectos propuestos en el Plan y operativiza los flujos de recursos humanos e informaciones que son necesarios y requeridos para la ejecución del mismo. Las características de estas funciones son las siguientes:

FUNCIONES REPRESENTATIVAS

- Representación de la sociedad civil y/o a entidades gubernamentales en las distintas zonas de ejecución de los proyectos del Plan.
- Representación del Plan para la formulación de proyectos zonales toda vez que el Consejo lo requiera ante las gestiones que realice con instituciones nacionales e internacionales.

FUNCIONES OPERATIVAS

- Aporte de los recursos humanos (personal técnico y de apoyo) para su participación en todos los encuentros que sean convocados por el equipo técnico y/o gestor del Plan.
- Aprobación de los documentos parciales y finales que brinde el equipo Técnico respecto a los avances del proceso de ejecución del Plan para cada una de las zonas.
- Participación en todas aquellas reuniones extraordinarias que sean convocadas por el Equipo Técnico y/o Gestor en el marco de la formulación del Plan.

Esta estructura de gestión territorial es la base para impulsar la implementación de proyectos estructurantes propuestos en el Plan-Cuenca. La estructura garantiza el involucramiento de todos los sectores e intenta promover nuevas modalidades en la toma de decisiones.

Aunque esto no supone una dependencia de parte de las entidades del gobierno central y local a las decisiones del Consejo, lo que busca es que toda vez que estas instituciones realicen sus planes sectoriales sean consensuados y coordinados con los impulsados desde el Consejo. La ejecución de esta propuesta supone la divulgación y validación de la estructura de planificación y gestión a nivel intersectorial; la conformación del grupo técnico; la Conformación de los núcleos zonales; y la definición de las modalidades de articulación entre el Consejo y los Núcleos Zonales. Este proceso implica la definición de los cargos y responsabilidades de cada uno de los núcleos, los reglamentos y estatutos de la estructura. A partir de la juramentación de sus miembros se pone en funcionamiento primeramente el Consejo, el cual validará el grupo técnico propuesto por las entidades involucradas.

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CUENCAS DE SANTIAGO/CORAASAN

Es la División de la estructura organizacional de la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN), dependiente de la Gerencia de Aguas Residuales y Alcantarillado Sanitario. Ha sido concebida para impulsar y dar seguimiento a las acciones establecidas en el Convenio de Gestión de Cuencas y en otras que podrán adicionarse en el futuro, así como para promover los proyectos en los que CORAASAN intervenga, relativos a la gestión del agua. La labor se realizará considerando el gran compromiso con la conservación del recurso natural, agua, tomando en cuenta a los actores que

inciden en los límites de la Cuenca. Partiendo de proyectos estructurantes, acordados en diferentes tratados o convenios y el seguimiento a los planes, programas y proyectos iniciados por CORAASAN para la preservación, recuperación y mantenimiento de las cuencas, arroyos y cañadas abastecedoras de Santiago.

MISIÓN DEL DEPARTAMENTO

Promover e impulsar estrategias que garanticen el seguimiento apropiado de los programas y proyectos para la protección, conservación y mejoramiento del recurso agua en las cuencas, arroyos y cañadas abastecedoras de Santiago.

VISIÓN DEL DEPARTAMENTO

Logro de una Cuenca, Arroyos y Cañadas abastecedoras de Santiago, protegidas, rehabilitadas y saneadas, con una ciudadanía consciente y preocupada por la importancia que tiene el recurso agua, y con un sistema de recolección de las Aguas Residuales más eficaz y accesible a un mayor número de personas.

OBJETIVO GENERAL

Garantizar la eficaz ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos que formule, oriente y coordine el Consejo de Gestión de Cuencas, y otros que puedan integrarse a futuro, con el fin de conservar y proteger el río Yaque del Norte, asegurando mejorar la calidad de vida de las personas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Contribuir a que las entidades tanto públicas como privadas participantes propicien el diseño y puesta en marcha de políticas integrales que aseguren la sostenibilidad de la gestión de las cuencas, arroyos y cañadas de Santiago.
2. Promover el liderazgo participativo y la actuación de los organismos que intervienen en el rescate de la Cuenca del río Yaque del Norte.
3. Dar seguimiento en la ejecución de acuerdos y tratados nacionales e internacionales sobre el manejo y cuidado adecuado del agua, que contribuyan a mejorar la eficiencia en el suministro de Agua Potable y recolección de las aguas residuales, en Santiago.
4. Coordinar con las entidades, públicas y privadas, que apoyan estas acciones con la aplicación de políticas y planes establecidos para la reforestación, encauzamiento y saneamiento del río Yaque del Norte.
5. Monitorear los programas y proyectos del suministro de agua potable y recolección de las aguas residuales en la provincia de Santiago, priorizando a las poblaciones más vulnerables.
6. Registrar y manejar una base de datos para mantener la actualización y control de los programas, planes, proyectos y ejecutorias que impacten de manera significativa en la cuenca del río Yaque del Norte.

COMPETENCIAS DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CUENCAS DE SANTIAGO / CORAASAN

INSTITUCIONALES

1. Coordinar reuniones para revisar los avances de los proyectos, asegurando la continuidad y mantenimiento de los planes acordados. Así como también para planificar la ejecución de nuevos que se desarrollen.
2. Participar en las reuniones pautadas relativas a la gestión de cuencas y hacer las recomendaciones de lugar en caso de ser necesario.
3. Orientar su accionar a partir de los planes acordados por el Consejo de Gestión de Cuencas y otros que puedan adicionarse.

TÉCNICAS

1. Preparar informes a sus superiores inmediatos acerca del avance de los proyectos establecidos.
2. Elaborar reportes con los indicadores de gestión donde se pueda medir los resultados de las acciones contempladas y realizadas.
3. Colaborar para que el diseño y eficaz ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos relativos a la Gestión de Cuencas, sean viabilizados.

OPERATIVAS

1. Colaborar con el Departamento Gestión Comunitaria para trabajar en conjunto en buscar acciones que procuren tomar conciencia en las comunidades para que se involucren en la solución de la problemática actual con los ríos, arroyos y cañadas.
2. Mantener informado al Departamento de Relaciones Internacionales a fin de que se coordine con organismos de cooperación y financiamiento internacional, para que sean dirigidos a proteger, rehabilitar y manejar de manera sostenible los recursos naturales de la cuenca del río Yaque del Norte.
3. Desarrollar estrategias en coordinación con la Sección de Ornato y Jardinería con miras a preservar, cuidar y mantener las áreas verdes de la institución, en armonía con el concepto de gestión integral de cuencas.
4. Canalizar los recursos económicos, tecnológicos y de información, que contribuyan a llevar a cabo las acciones contempladas en los proyectos estratégicos para la Cuenca del río Yaque del Norte, concernientes al Saneamiento de las Aguas Residuales y Agua Potable.
5. Fomentar en todos los empleados y usuarios de la institución la importancia del río Yaque del Norte, el uso racional del agua potable y el alcantarillado sanitario; para que estos a su vez sean voceros en toda la ciudad de las acciones realizadas en beneficio de este importante recurso natural.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA DIVISIÓN DE GESTIÓN DE CUENCAS, ARROYOS Y CAÑADAS

- Encargado.
- Asistente.
- Secretaria.

CONSEJO DE CUENCAS, CAÑADAS Y ARROYOS DE SANTIAGO

El Consejo de Gestión de Cuencas, Cañadas y Arroyos de Santiago (GCCA) que impulsa CORAASAN con la participación de todos los sectores interesados, será el gran facilitador para que las entidades intervinientes en la cuenca se unan y realicen acciones sistémicas y concurrentes en la aplicación de políticas de medio ambiente y recursos naturales que garantice un desarrollo sostenible.

En mayo 2013 se dejó conformado el Consejo de Cuencas de Santiago con la siguiente estructura:

- Coordinación General: Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN),
- Coordinación Adjunta de Ordenamiento Territorial: Ayuntamiento de Municipio de Santiago,
- Coordinación Adjunta de Sustentabilidad Ambiental: Ministerio de Medio Ambiente

- Coordinación Protección de Recursos Hidráulicos: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) y

- Secretaría Técnica: Consejo para el Desarrollo de Santiago (CDES).

Además de las entidades anteriores, serán miembros del Consejo de Gestión de Cuencas, Arroyos y Cañadas de Santiago:

- Oficina Senatorial.
- Gobernación provincial.
- Sociedad Ecológica del Cibao (SOECI).
- Defensa Civil.
- Asociación de Juntas de Vecinos.
- Dirección Regional de Obras Públicas y Comunicaciones.
- Dirección Provincial de Salud Pública.
- Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores (CODIA).
- Asociación para el Desarrollo Incorporado (APEDI).
- Asociación de Industrias Regional Norte (AIREN).
- Asociación de Comerciantes e Industriales de Santiago (ACIS).
- Otras entidades recomendadas por CORAASAN como coordinador general.

Con la conformación del Consejo de Gestión de Cuencas CORAASAN junto a las demás entidades, trabajará por una política de inversión para la protección del recurso natural más importante de Santiago que es el agua, dentro del contexto del Plan Estratégico 2020.

Se crea el Consejo de Gestión de Cuencas, como órgano responsable de programar y evaluar las políticas, así como establecer los proyectos estratégicos. Los aportes de CORAASAN se centrarán en la dotación de infraestructuras para garantizar el acceso al agua y saneamiento de las poblaciones que carecen del servicio.

El Consejo de Gestión de Cuencas, diseñará las políticas a seguir por la ejecución de los proyectos trazados, para el logro de sus objetivos y propósitos, y realizar todos los actos necesarios a tales fines.

Las funciones del Consejo son de índole representativa y operativa, en tanto es el que representa los intereses de las entidades asociadas en la gestión de la cuenca ante cualquier entidad nacional e internacional, y operativiza los flujos de recursos humanos, económicos y de equipamiento que son necesarios y requeridos para la ejecución de los proyectos estructurarte.

B) RECOMENDACIONES PARA LA OPERACIONALIZACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DEL PLAN CUENCA

APOYO EXTERNO

La opercionalización del modelo de gestión participativa propuesta para la implementación del Plan-Cuenca requiere del apoyo externo de entidades de financiamiento como gobierno central, agencias internacionales y el sector privado. Una primera recomendación se orienta a:

- La asesoría técnica en la capacitación para implantar el modelo de gestión de cuencas, conformar los núcleos zonales, y para el Fortalecimiento Institucional del Consejo y sus órganos dependientes.
- El apoyo económico en la ejecución de los proyectos estratégicos estructurantes por parte de organismos internacionales, tales como la USAID, Unión Europea, Banco Interamericano de Desarrollo u otra relacionadas con el manejo de cuencas especialmente para el financiamiento de las asesorías técnicas, el fortalecimiento institucional del Consejo, y las organizaciones que forman parte del mismo.

FORTALECIMIENTO DEL CONSEJO

Una tercera recomendación es la del fortalecimiento del Consejo para la implementación de los proyectos que se proponen para el Plan-Cuenca.

Este fortalecimiento institucional se focalizará en la estructura orgánico-funcional del mismo y su relación con la estructura administrativa; en la cantidad y calidad de su personal; en la capacitación al personal técnico en el monitoreo del Plan y en el diseño y ejecución de proyectos estructurantes.

MONITOREO DEL PLAN DE GESTIÓN DE CUENCAS

Una cuarta recomendación se focaliza en el monitoreo y evaluación del Plan-Cuenca, cuyo alcance es tan importante como las señaladas anteriormente, en tanto



representa el momento en el que se da seguimiento (monitoreo) a todos los lineamientos propuestos y se evalúa no sólo el logro de las metas sino también el comportamiento de los actores estratégicos.

El monitoreo previsto para la ejecución del Plan-Cuenca, se realizará a partir de una relación lógica entre metas, proyectos, plazos estimados para el cumplimiento de los mismos, responsables de su planificación, gestión y ejecución e indicadores de monitoreo de los proyectos. Para cada uno de ellos se seleccionarán dos momentos de monitoreo y evaluación. Se recomiendan plazos de 6 meses entre uno y otro, de manera que anualmente se realicen dos etapas de reflexión sobre los avances del proceso.

Esta instancia de monitoreo, es un procedimiento por el cual se verifica la eficiencia y eficacia de la ejecución de un proyecto, identificando sus logros y atrasos en el tiempo y las fortalezas y debilidades del modelo de gestión adoptado para el diseño y gestión de los proyectos. De acuerdo a las conclusiones de este análisis, se recomiendan medidas correctivas para optimizar los resultados esperados del proyecto. En este caso, se trata de evaluar en qué magnitud se han revertido las situaciones problemáticas detectadas en el Diagnóstico de la situación de las cuencas y con aspiraciones de ser revertidas a través de la visión estratégica.

Las planillas para monitorear los proyectos seguirán el siguiente matriz.

CUADRO N° 20. MATRIZ DE EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO

Metas	10 km. de ríos controlados de inundaciones	10 ha. reforestadas en la parte alta de las subcuencas.
Proyectos	Construcción de sistemas de protección de las márgenes de los ríos.	Reforestación de las subcuencas de los ríos Gurabo y Pontezuelas.
Plazo	2 años	2 años
Responsable	INDRHI MIMARENA MOPC	MIMARENA
Indicadores	Cantidad de metros Lineales estructuras control inundaciones.	Cantidad de hectáreas. reforestadas.
Efectividad	Ejecutado Julio	Ejecutado Diciembre

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. AECID-DEMUCA, Ayuntamiento del Municipio de Santiago. Estudio Socio-Económico del Municipio de Santiago. Oficina Consultora Centro de Estudios y Proyectos Sociales y Económicos. Santiago, RD. 2009. P. 550.
2. AECID-DEMUCA Y SERCITEC. Estudio de usos del suelo, equipamiento y medio ambiente de la ciudad de Santiago. POT. Ayuntamiento de Santiago. 2010.
3. Asociación para el Desarrollo, Inc. (APEDI) (1996). Seminario La Cuenca del Río Yaque del Norte y Santiago Del 14 al 15 de julio de 1995. Editora Teófilo, S.A. Santiago de los Caballeros, República Dominicana.
4. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)-CORAASAN. Análisis ambiental y social del Programa Mejoramiento del servicio de agua Potable en Santiago. (DR-L1057). (Borrador). Sandra S. Whiting. Consultora Ambiental. BID. 2012. P. 94
5. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Lineamientos generales para una estrategia de ordenamiento territorial y manejo integrado de la cuenca del río Yaque del norte República Dominicana. Informe de consultoría. Manuel Basterrechea Díaz. Abril 2000
6. Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago (2002). Plan Estratégico de Santiago 2010. CDES, Ayuntamiento de Santiago. Santiago, República Dominicana. Ed. Listín Diario. 2002. P. 324
7. Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago (2010). Plan Estratégico de Santiago 2020. CDES, Ayuntamiento de Santiago. Santiago, República Dominicana. Ed. Premium. 2010. P. 511
8. Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago (2010). Sistema de Gestión de Proyectos Estructurantes (SIPROES). CDES, Santiago, República Dominicana. Ed. Teófilo. 2011. P. 132.
9. Consejo de Ordenamiento (CONORDEN); Asociación para el desarrollo inc. (APEDI); Ordenamiento y manejo integral de la cuenca del río Yaque del norte, arroyo pastor y la otra banda. Reporte 6 subcuenca 7. Emilio Peralta y Virgilio Guzmán. 1994.
10. CORAASAN. Manual división de gestión de cuencas, arroyos y cañadas abastecedoras de Santiago. Documento de trabajo. 2013. P. 15.

11. CORAASAN. Manuales y Proyectos de desarrollo del Agua Potable y Residual de Santiago. Documentos de trabajo. 2010-2013.
12. INDRHI (2000). Evaluación de Agua Futura 2015 en las Cuencas del Río Ozama, Yaque del Norte y Yuna 1998-2000. INDRHI. Santo Domingo, RD.
13. INDRHI (2005). Atlas de Inundaciones del Río Yaque del Norte. Santo Domingo, República Dominicana.
14. INDRHI (2006). Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos en la Región del Cibao. Santo Domingo, República Dominicana.
15. INDRHI (2006). Las Estadísticas del Agua en la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana
16. INDRHI (2012). Plan Hidrológico Nacional. Santo Domingo, RD. 2012.
17. Instituto Geológico y Minería de España (IGME), Unión Europea (UE). Estudios de Microzonificación y Mapas de Peligrosidad Sísmica de Santiago de los Caballeros. República Dominicana. Comisión Europea. República Dominicana – DIGECOOM-IGME-BRGM-INYPSA. Mayo-2011.
18. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011). Caracterización Ambiental de la Provincia Santiago. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana.
19. Ministerio Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011). Primera Comunicación: Cambio Climático. PNUD y MIMARENA 2004. Santo Domingo, RD. P.163
20. Oficina Nacional de Estadística (ONE) (2012). IX Censo Nacional de Población y Vivienda. Santo Domingo, República Dominicana
21. Peralta Zouaín, E. Conflictos en la gestión de los Recursos Naturales de la República Dominicana. 2013. Ed. Teófilo.
22. Pérez, Marcelo Jorge (2006). La Cuenca Media y Alta de los Ríos Yaque del Norte y Bao: Presente y Futuro de la Producción de Agua y Generación de Energía Eléctrica. Santiago de los Caballeros, República Dominicana.

23. PNUD (2000). Informe de Desarrollo Humano en la República Dominicana. PNUD. Santo Domingo, República Dominicana
24. PNUD (2006). Síntesis Informe sobre Desarrollo, Humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, Pobreza y la Crisis Mundial del Agua. PNUD. Mundi-Prensa Libros, S.A. Castelló, Madrid, España. 2006.
25. PNUD. Oficina de Desarrollo Humano (2006). Mapa de Desarrollo Humano República Dominicana. PNUD. Ed. Amigo el Hogar 2013.p. 94
26. Rodríguez, R. I. El río Yaque del norte y el impacto de las presas de embalses construidas aguas arriba de Santiago. SOECI; Santiago 18 septiembre 1996, RD.
27. Sánchez Rivero, Nelson R. (2000). Inventario de Impacto Ambiental de la Mini Cuenca del Arroyo Gurabo, Santiago, República Dominicana. Fundación Ecológica del Norte. La Vega, República Dominicana.
28. Sercitec, Ingenieros & Consultores (2008). Estudio de Usos del Suelo, Equipamiento y Medio Ambiente de la Ciudad de Santiago, Informe Final. Santiago, República Dominicana.
29. Secretariado Técnico de la Presidencia. Oficina Nacional de Planificación Informe general (2005). Focalización de la Pobreza República Dominicana. 2005. RD. Santo Domingo. 2005. P. 663.
30. Secretaría de Planificación y Desarrollo Institucional (2011). Estudio sobre la Realidad Socio-Económica y Demográfica de las Familias establecidas en el Sector de Hoyo de La Viuda, Municipio de Santiago, Provincia Santiago, República Dominicana. Alcaldía de Santiago. Santiago, República Dominicana.
31. UNHABITAT. Estado de desarrollo de las ciudades del mundo. 2012-2013. Prosperidad de las Ciudades. ONU. 2013.
32. Yunén, Rafael Emilio y Corral, Julio César (2012). Diagnóstico Territorial a Nivel Nacional. Santiago, República Dominicana.



PLAN-CUENCA SANTIAGO

**PLAN ESTRATÉGICO GESTIÓN-INTERVENCIÓN
EN SISTEMA DE CUENCA**

ISBN 978-99934-869-2-3