



Barrio San Gerardo, Zapote



Sistema fluvial y drenaje de aguas pluviales en San José



PRESENTACIÓN

Costa Rica cuenta con 34 cuencas principales identificadas, que drenan sus aguas hacia las vertientes Pacífico, Caribe y Norte.

El sistema fluvial del Cantón de San José pertenece a la Cuenca del Río Grande de Tárcoles, que atraviesa la parte central del país y desemboca en la vertiente del Pacífico, en el Golfo de Nicoya. Este río es considerado uno de los más contaminados de Centro América, en él se vierten residuos del Gran Área Metropolitana de San José, donde reside aproximadamente más del 50% de la población del país, así como buena parte de las industrias y actividades agropecuarias.

Por mucho tiempo la ciudad y la población le volvieron la espalda a los ríos, ni el sector público ni la ciudadanía se responsabilizaban de su estado, eran tomados como simples vertederos de todo tipo de desechos, sin embargo, los beneficios de mantenerlos limpios y reforestados sus márgenes son innegables:

Por el lado ambiental, la reforestación de los márgenes de los ríos permite la llegada de especies de aves y fauna, sirven de esparcimiento y ayudan a mejorar la belleza escénica y el paisaje y, por último, contribuyen a filtrar mejor el agua al subsuelo.

Social y culturalmente estos espacios pueden convertirse en sitios de socialización, de esparcimiento, de práctica de actividades deportivas y culturales que contribuyan a que las comunidades que viven en los alrededores de los cuerpos de agua mejoren su calidad de vida.

Desde el punto de vista económico, recuperar y rehabilitar estos terrenos aledaños a los cuerpos de agua hace que aumenten su plusvalía, lo que beneficia directamente a los

pobladores que pueden generar nuevas actividades económicas o constructivas.

Los cuerpos de agua cumplen – además – la función de recibir las descargas de las aguas pluviales de la ciudad. La red de alcantarillado pluvial es el sistema de tuberías y construcciones usado para recoger las aguas de lluvia y transportarlas hasta el cuerpo de agua.

Una de las características de los sistemas de alcantarillado pluvial es que son obras muy caras, pero como se encuentran bajo tierra, con el correr del tiempo “son olvidadas” por la población; las servidumbres (los terrenos que están por encima de la tubería) se convierten – en muchas ocasiones – en depósitos de desechos ilegales o, incluso, en construcciones ilegales, lo que al final dificulta el mantenimiento, la limpieza o la ampliación de las tuberías.

En el presente Boletín se presenta una caracterización del sistema fluvial del Cantón: sus características, niveles de contaminación, sistemas de tratamiento de aguas residuales y, como uno de los elementos más importantes de la red fluvial, el sistema de alcantarillado pluvial, que viene a ser un servicio básico – al igual que la recolección de desechos, el barrido de calles, los parques – que el municipio ofrece a la ciudadanía del Cantón.



BOLETÍN INFORMATIVO

OBSERVATORIO MUNICIPAL

ÓRGANO OFICIAL DEL OBSERVATORIO DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ

Nº 21

ABRIL 2017

CRÉDITOS:

Boletín informativo del Observatorio Municipal
Municipalidad de San José.
Nº 21 • Abril 2017

Producción Observatorio Municipal:
Patricia Zúñiga - pzuniga@msj.go.cr,
Alejandro Rodríguez - arodriguez@msj.go.cr
Tel. 2547-6654.
Marko Solórzano,
Jefe de Sección Red Pluvial - msolorzano@msj.go.cr
Edición Dpto. de Comunicación:
Gilberto Luna - glunaprensa@gmail.com
Impreso: Sección Publicaciones MSI

SISTEMA FLUVIAL Y EL DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES DEL CANTÓN DE SAN JOSÉ

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DEL RECURSO HÍDRICO

En Costa Rica las aguas son propiedad del Estado, el cual las administra y vela por su protección, el órgano rector de los recursos hídricos es el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE); la rectoría es operada por medio de la Dirección de Aguas.

En nuestro país existen una multitud de instituciones que tienen un conjunto de competencias en cuanto a los recursos hídricos, algunas en cuanto al aprovechamiento, control de contaminación y vigilancia de los recursos naturales, lo que refleja la complejidad de la administración del recurso hídrico, con superposición de roles institucionales y un marco jurídico muy fragmentado y disperso.

Algunos estudios han identificado alrededor de 115 leyes y decretos ejecutivos y más de 20 instituciones públicas relacionadas con la gestión del agua.

Entre las instituciones que brindan el servicio de agua potable se pueden citar – entre otras – Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (EPSH), Municipalidades que brindan el servicio de agua potable a alrededor del 16% de la población del país.

Con respecto a la regulación y fiscalización de los servicios tenemos a las siguientes instituciones: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), Ministerio de Salud, Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA), entre otras.

Desde el ámbito legal y con dictámenes y recomendaciones vinculantes se identifican la Sala Constitucional, Contraloría General de la República, Procuraduría General de la República y, sin ser vinculante, la Defensoría de los Habitantes.

El recuento no estaría completo si no se cita al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), que utiliza la mayor cantidad de agua disponible para generación de energía eléctrica y la Comisión Nacional de Prevención y Atención de Emergencias (CNE), que trabaja directamente en la prevención y atención de emergencias (muchas de las cuáles

están relacionadas con el recurso hídrico).

Además, inciden en la práctica algunos Colegios Profesionales, Organizaciones No Gubernamentales, Universidades (mediante Institutos de Investigación) y también organizaciones internacionales que brindan asistencia técnica y financiera al país.

Con respecto a la administración del alcantarillado pluvial, es realizado por las Municipalidades. Se puede financiar por medio del cobro de una tasa para el mantenimiento y desarrollo de la red pluvial cantonal, que se contempla en el Código Municipal, en los artículos 68 y 69

La Municipalidad de San José cobra una tasa para el mantenimiento de la red pluvial, publicada en La Gaceta No. 120, del 21 de junio del 2012 que establece un costo de ₡361 por metro lineal de cada propiedad (en la Sesión No. 37 del 10 de enero del 2017 se actualizó la tasa a ₡388,31, un 7,57% más, para hacerle frente al mantenimiento del sistema y la limpieza de tragantes o alcantarillas.



DESCRIPCIÓN DE LA RED HÍDRICA Y PLUVIAL DEL CANTÓN

Ubicados en la cuenca del Río Grande de Tárcoles, todos los ríos que atraviesan el Cantón de San José se forman en otros cantones ubicados al este de San José y luego de recorrer el Cantón continúan su rumbo hacia el oeste, donde confluyen en el Río Virilla que más adelante forma junto al Río Grande el Río Grande de Tárcoles que finalmente desemboca en el Golfo de Nicoya.

A la vez, estos ríos forman 10 microcuencas en que se encuentra dividido el territorio cantonal, como se muestra en el mapa de microcuencas.

Estos ríos y quebradas que recorren y drenan el cantón son los siguientes:

Río Torres con 18,7 Km. de longitud

y límite cantonal con los cantones de Goicoechea y Tibás.

Quebrada Los Negritos, 0,3 Km, la cual se une al Río Torres en Barrio Escalante, Distrito Carmen.

Quebrada Lantisco, que se une al Río Torres a la altura del Barrio Claret, en el Distrito Merced.

Río María Aguilar de 18,6 Km. de longitud, con su afluente Río Ocloro de 3,4 Km. de longitud y límite cantonal con Montes de Oca. Ambos se unen en los alrededores del Barrio Naciones Unidas en el Distrito Catedral.

Acequia Las Arias, recorre el centro de San José – en su mayor parte entubada – y se une al Río María Aguilar a la altura del Centro Penal de San Se-

bastían en el Distrito Hospital.

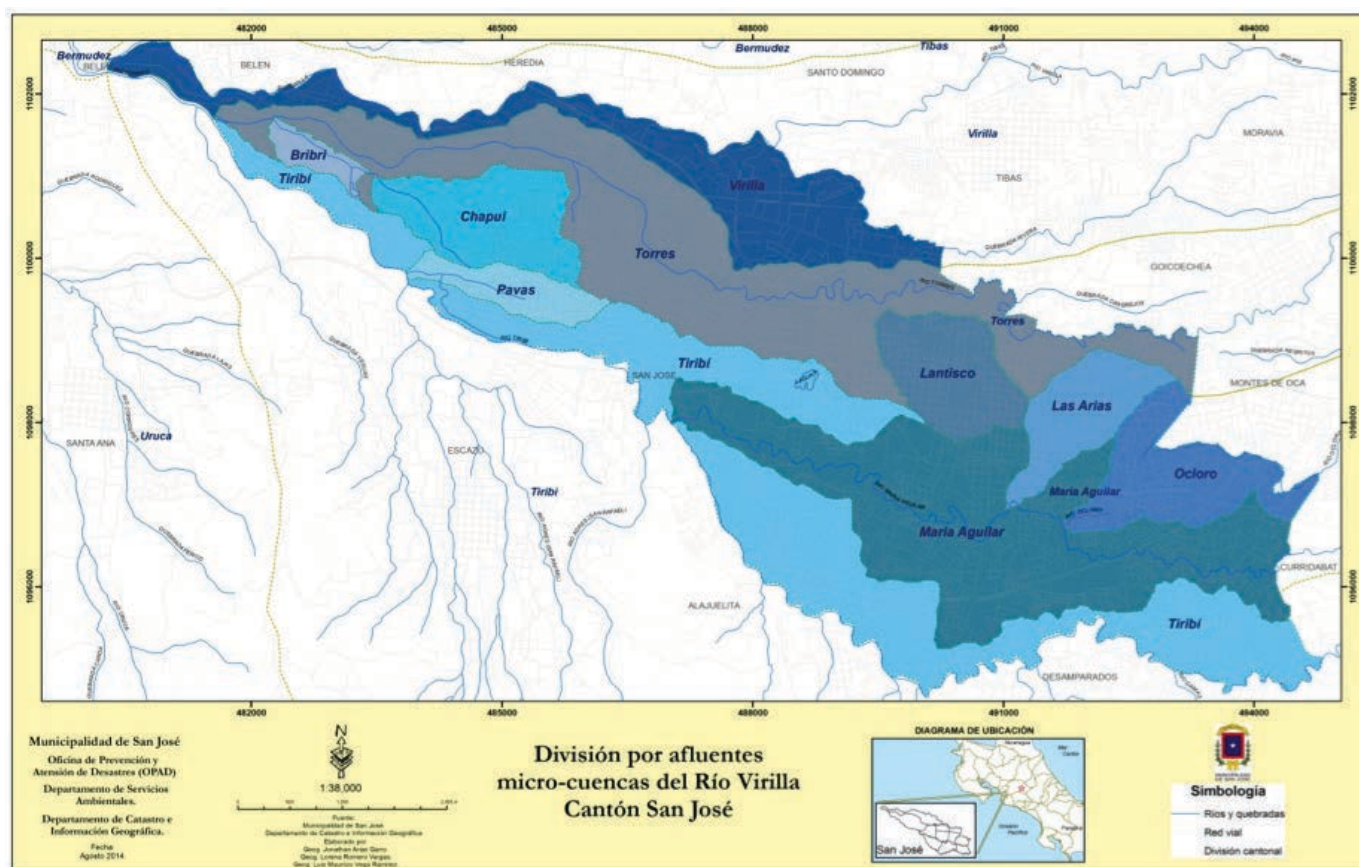
Río Tiribí, 21,8 Km. de longitud, el cual recibe las aguas del Río María Aguilar al oeste de Hatillo 8, en las inmediaciones de la Carretera de Circunvalación, y del Río Torres en el Distrito de Pavas. con los de Escazú, Desamparados y Alajuelita

Quebrada Rivera. Su trayectoria marca el límite cantonal entre Tibás y San José. Se une al Río Virilla en el Distrito La Uruca, en el Barrio Las Animas.

Río Virilla, es el río de mayor caudal y en su trayecto recibe las aguas de todos los anteriores y es límite cantonal con el cantón de Heredia y Belén de la provincia de Heredia.

Estos ríos presentan un rumbo de este

Mapa de Micro-cuencas



a oeste

En el Distrito Pavas se encuentran otras Quebradas de importancia como la Pavas (1,5 Km), Chapuí (2,7Km) y Bri Brí (1,7Km). Algunos tramos de estas Quebradas han sido entubados y otros tramos discurren a cielo abierto.

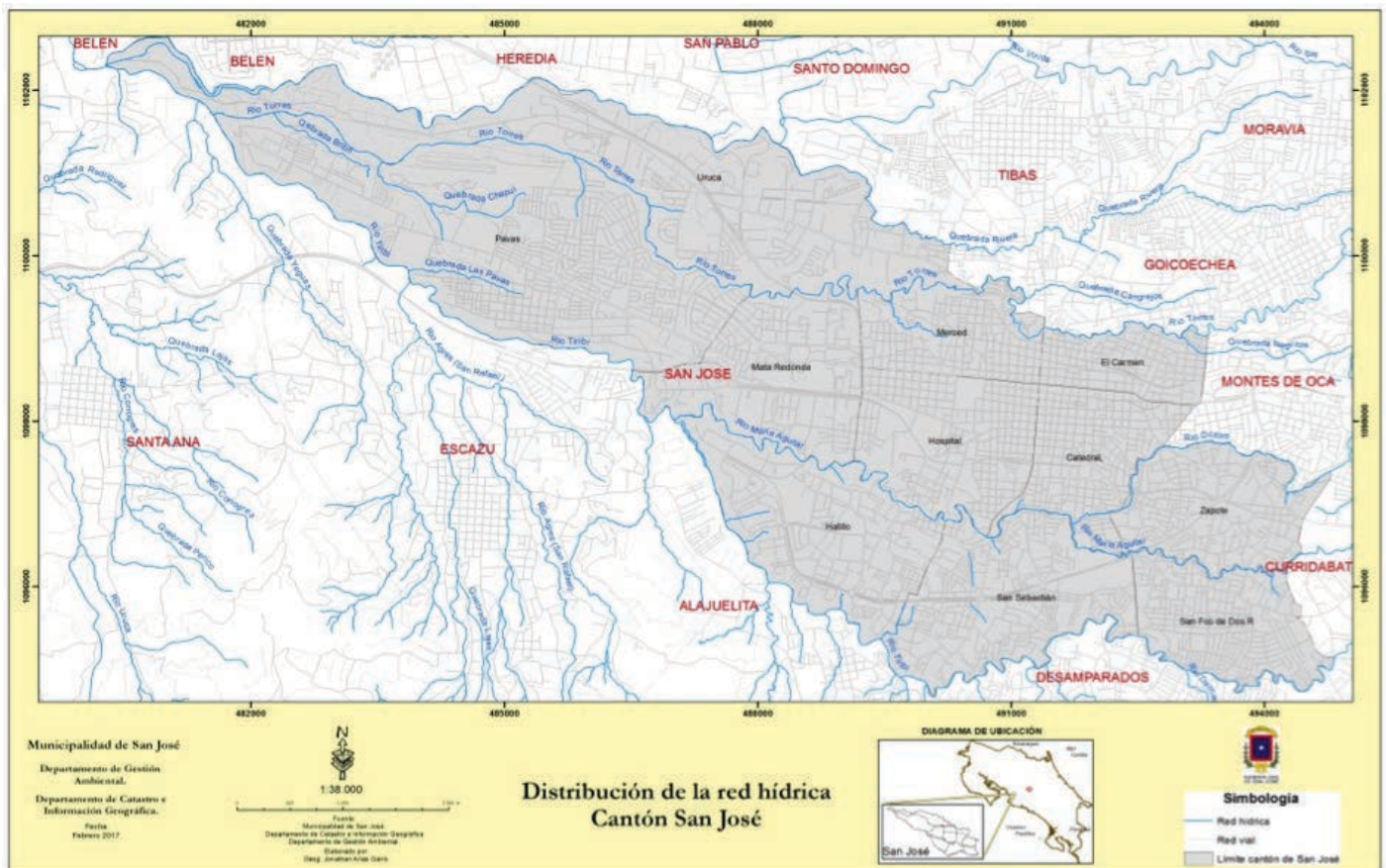
Esta mención no es exhaustiva, hay otras Quebradas y Acequias de menor importancia (la mayoría entubadas) que recorren el territorio del Cantón.

Prácticamente todos estos cuerpos de agua son depositarios de las aguas pluviales, de ahí la importancia de mencionar sus principales características, ubicación y los impactos negativos que producen en el territorio del Cantón.

A continuación se presenta un mapa de los cuerpos de agua que recorren el Cantón de San José:



Mapa de red hídrica



CONTAMINACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

Una característica que comparten los ríos, quebradas y acequias mencionadas anteriormente son los altos niveles de contaminación que arrastran sus aguas y las laderas a ambos lados de sus cauces.

Varias de ellas se encuentran canalizadas en su totalidad o en ciertos tramos o discurren a cielo abierto. Casi todas se han convertido en depósitos de desechos sólidos, aguas residuales de todo tipo y sus márgenes se encuentran deforestados o invadidos por construcciones ilegales.

Entre las principales fuentes de contaminación podemos señalar las siguientes:

- La descarga, sin ningún tipo de tratamiento de aguas residuales y jabonosas del sector residencial y el mal uso de tanques sépticos.
- El vertido de los desechos producidos en las actividades industriales, aguas de proceso, químicos, grasas, aceites e hidrocarburos.
- La descarga y descomposición de residuos sólidos en las márgenes y cauces de los ríos.
- El arrastre de sedimentos producido de la explotación de tajos y la erosión del suelo.
- Un marco legal obsoleto.

Lo anterior aunado a la expansión urbana no planificada, con un territorio en su totalidad urbanizado, donde en la mayoría de los casos, los ríos han sido invadidos en sus zonas de protección establecidas por la ley Forestal 7575, lo cual hace que la problemática de contaminación de aguas superficiales sea aún mayor.

El primer paso para intervenir y controlar la contaminación de los ríos, que puede apreciarse a simple vista, es conocer las sustancias que causan la contaminación y los grados de contaminación de los cauces.

En el Decreto Ejecutivo de Vertido y Reúso de Aguas Residuales (No. 26042 S-MINAE) del 19 de junio de 1997 se establecen los niveles máximos de sustancias contaminantes



que pueden descargarse a los cuerpos de agua.

Con este marco legal la Universidad Nacional y la Municipalidad de San José suscriben en mayo del año 2010 un Convenio de Cooperación “Para el desarrollo del sistema de monitoreo de calidad ambiental del Cantón de San José denominado Programa Agenda Verde. San José”, a partir del cual el Laboratorio de la Escuela de Ciencias Ambientales y el Departamento de Gestión Ambiental municipal monitorean la calidad del aire, calidad del agua, características de los desechos sólidos, niveles de ruido – entre otros aspectos –

Con respecto a los cuerpos de agua, recopilar un conjunto de mediciones para conocer con exactitud la calidad de las aguas superficiales, la magnitud de los problemas de degradación ambiental de los cuerpos de agua y, a partir de ahí, orientar políticas y planes de intervención para recuperarlos.

Del análisis del Informe de calidad de Aguas Superficiales del año 2014

y del Informe de Situación Ambiental del Cantón 2010 – 2011 se puede resumir el tema de la siguiente manera:

Específicamente en el tema de aguas, se monitorean los Ríos María Aguilar, Torres, Tiribí, Ocloro, Quebrada Lantisco, Colector Calle 30, Quebrada Rivera, Quebrada Los Negritos, Quebrada Los Olivos y las acequias Pavas, Psiquiátrico y Bri Brí, tanto en la época seca como en la lluviosa.

Los parámetros empleados para la determinación de la calidad de las aguas son los siguientes:

- Parámetros físicos: Incluye sabores, olores, colores, temperatura y turbidez del agua.
- Parámetros químicos: Están relacionados con la capacidad de solvencia del agua, incluyen el PH, oxígeno disuelto, amonio, nitritos y nitratos, fósforo.
- Parámetros biológicos: Los tipos de seres vivos que existan en un determinado cuerpo de agua refleja sus características, por eso uno de los principales indicadores de los ríos josefinos está definido por la presencia de agentes infecciosos que se encuentran en la materia fecal.

Prácticamente todos los cuerpos de agua presentan un nivel de contaminación alta y muy alta (de acuerdo a los valores del Decreto No 33903-2007), lo que indica que estas aguas son de calidad muy mala, muy contaminadas o extremadamente contaminadas.

El Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de cuerpos de Agua Superficiales – establece que las aguas con estas características no pueden utilizarse para uso y consumo humano, abastecimiento para actividades industriales destinadas a la producción de alimentos para consumo humano, actividades recreativas, acuicultura, riego de hortalizas o frutas que se consumen con cáscara. Además, la generación hidroeléctrica con este tipo de agua se puede realizar con algunas limitaciones.

PLANTA DE TRATAMIENTO LOS TAJOS EN LA CARPIO



Con recursos del Banco Japonés para la Cooperación Internacional (JBIC), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Nacional (BN) y del Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA) se está desarrollando el “Proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José”, que invertirá alrededor de \$347 millones en el tratamiento de las aguas residuales.

El Plan Maestro de Alcantarillado Sanitaria de Área Metropolitana de San José elaborado por Acueductos y Alcantarillados en el año 1965 ya tenía previsto la construcción de una gran planta de tratamiento de las aguas residuales, sin embargo, este plan (dividido en cuatro etapas), elaboró diseños completos de los colectores, subcolectores y redes de transporte. También construyó algunos de los colectores principales, que luego serían remozados y adaptados para servir a esta planta de Los Tajos.

La obra más visible de este proyecto es la Planta de Tratamiento Los Tajos, ubicada en las inmediaciones de La Carpio, en el distrito Uruca, que fue inaugurada en setiembre del 2015, y es la más grande de Centro América, con un

costo de \$48 millones.

Además han sido remozadas y ampliadas las tuberías que llevan las aguas residuales hasta la planta; estas tuberías, que son denominadas colectores, serán las encargadas de recoger las aguas de la siguiente forma:

- Colector Rivera, que conecta 64 urbanizaciones.
- Colector Torres, que conecta 13 urbanizaciones
- Colector María Aguilar que conecta 48 urbanizaciones
- Colector Tiribí que conecta 59 urbanizaciones.

Las aguas de los ríos María Aguilar y Tiribí son llevadas por medio de un túnel (de 1.787 metros de largo y 2,5 metros de diámetro) ubicado en las márgenes del Río María Aguilar en las inmediaciones de la carretera de Circunvalación hasta el llamado Bajo de Los Ledezma. El túnel cuyo costo fue superior a los \$17 millones fue finalizado en julio del 2016. Este sistema procesará alrededor de 4 mil litros de agua por segundo.

De momento solo las aguas residuales

de la población de los cantones de Tibás, Moravia, parte de Goicoechea y el Distrito Uruca reciben tratamiento en esta planta (alrededor de 120.000 personas). Estos residuos representan unos 350 litros por segundo o 30 millones de litros por día que reciben tratamiento en la planta.

Cuando la planta esté operando a toda su capacidad (probablemente en el año 2021 ó 2022), dará tratamiento a las aguas residuales de un millón de usuarios/as de 11 cantones del Área Metropolitana: San José, Desamparados, Goicoechea, Alajuelita, Escazú, Vázquez de Coronado, Tibás, Moravia, Montes de Oca, Curridabat y La Unión.

Esto significa que los ríos y quebradas dejarán de recibir 38 toneladas de residuos diariamente. Los niveles de tratamiento de aguas residuales en el país pasarán de un 4,2% en el año 2013 al 28% cuando esté en pleno funcionamiento la planta.

El impacto de esta obra, la más grande de Centro América, se puede medir con el siguiente ejemplo: esta planta, permitirá el tratamiento del equivalente a 37 millones de botellas de agua diarias.

AMENAZAS ASOCIADAS A LOS CUERPOS DE AGUA

Históricamente el Cantón y, en general, el país ha estado y estará expuesto a amenazas de diverso, entre ellas se encuentran:

- Amenazas causadas por la acción humana como deforestación, contaminación de los cursos de agua
- Amenazas de origen hidrometeorológico como deslizamientos e inundaciones causadas por los ríos y acequias y por la obstrucción de los sistemas pluviales.

Según los registros de eventos de la Oficina de Gestión de Riesgo, las inundaciones y los deslizamientos son los principales eventos que afectan en forma recurrente a la ciudad, principalmente se concentra en los asentamientos humanos ubicados en los márgenes de los ríos María Aguilar, Ocloro, Tiribi y, varias quebradas y por problemas de obstrucción del sistema de alcantarillado pluvial.

ción y Atención de Emergencias en el año 1997, hoy denominada Oficina Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.

Uno de los principales instrumentos para la regulación y el control del riesgo urbano son los Reglamentos de Desarrollo Urbano (publicado en La Gaceta del 11 de febrero del 2014), donde están establecidas y delimitadas las zonas de inundación y deslizamiento en el Cantón.

La dinámica social y cultural de la población y – sus necesidades económicas – ha hecho que estas zonas susceptibles de inundación y deslizamientos estén pobladas de asentamientos informales o precarios. Es en varios de estos asentamientos que la Municipalidad ha debido sensibilizar y capacitar a la población para reducir al mínimo los efectos de las inundaciones y salvaguardar la vida de sus habitantes.

Diversas acciones de educación, limpieza de cauces y laderas de ríos, dragados, construcción de obras como muros de gaviones, muros de contención, estudios técnicos puntuales, sistemas de alcantarillado pluvial se combinan para reducir los efectos de las inundaciones y deslizamientos en las márgenes de los ríos del Cantón.

Para paliar los efectos destructivos de inundaciones, deslizamientos y otros fenómenos naturales o producidos por la acción humana, el artículo 62 del Código Municipal establece que “...las municipalidades podrán otorgar ayudas temporales a vecinos y vecinas del Cantón que enfrenten situaciones, de-



bidamente comprobadas, de desgracia o infortunio.” Estos recursos son utilizados para apoyar a familias que han sufrido los efectos de una inundación u otra catástrofe. Además, se utilizan para construir pequeñas obras en propiedades privadas que reducen el riesgo de las familias a ser afectadas por un evento natural.

Para el año 2017 la Municipalidad cuenta con un presupuesto de ¢12.000.000 para destinar a estas labores, el cual puede incrementarse – por medio de los presupuestos extraordinarios – si la situación lo requiere.

Registro de eventos período 2007-2010		
Eventos	Cantidad	%
Inundación	63	56
Deslizamiento	24	22
Obstrucción de cauce	2	2
Socavamiento	1	1
Inestabilidad del terreno	3	3
Incendio estructural	5	4
Inestabilidad de bases	3	3
Tornado	8	7
Colapso estructural	2	2
Total	111	100

Fuente: Oficina de Gestión de Riesgo 2016

El impacto de las inundaciones, deslizamientos, y otras amenazas, en el Cantón a lo largo de muchos años han cobrado varias vidas humanas y grandes pérdidas materiales, lo que ha impulsado a la Municipalidad de San José a constituir la Oficina de Preven-

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL CANTÓN DE SAN JOSÉ

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica o por gravedad, que tienen como función la evacuación de las aguas de lluvia o pluviales, cuyos principales componentes son los siguientes:

- Cunetas (conocidas como “cañños”), recogen y concentran las aguas pluviales de las vías y de los terrenos aledaños.
- Tragantes: Son estructuras verticales que permiten la entrada del agua de lluvia a los colectores, reteniendo parte importante de los desechos sólidos arrastrados.
- Colectores secundarios: Son las tuberías que recogen las aguas de lluvia a desde los tragantes y las conducen a los colectores principales. Se encuentran enterradas bajo las vías públicas.
- Colectores principales: Son tuberías de gran diámetro, conductos de sección rectangular o canales abiertos, situados generalmente en las partes más bajas de las ciudades, transportan las aguas pluviales hasta su destino final.
- Pozos de inspección: Se conocen también como pozos de registro o cámaras de inspección, permiten el acceso a los colectores para facilitar su limpieza y mantenimiento.
- Vertido final de las aguas de lluvia: Son estructuras destinadas a evitar la erosión en los puntos en que las aguas de lluvia recogidas se vierten en cauces naturales de ríos o quebradas.

Generalmente la cobertura de estas redes pluviales en las ciudades de los países en vías de desarrollo es más reducida con respecto a la cobertura de las redes de agua potable y saneamiento.

En Costa Rica los municipios son los entes encargados de la construcción,



mantenimiento y administración de la red de drenaje pluvial. El Cantón Central de San José en particular cuenta con una red aproximada de 700 Km de alcantarillado pluvial y 150 Km de acequias, quebradas y ríos.

El Cantón Central de San José presenta una serie de elementos naturales para la evacuación de las aguas pluviales (ríos y quebradas), sistema que ha sido alterado debido al crecimiento urbano indiscriminado, mismo que no ha tenido las previsiones

necesarias para hallar la solución a la problemática pluvial.

El sistema existente en el casco central de San José fue construido a principio del siglo XX y es anterior al sistema de recolección de aguas residuales. Históricamente, los elementos del sistema pluvial, fueron construidos de forma espontánea, cada vez que se urbanizaba un predio. De este modo, el urbanizador construye el sistema de drenaje pluvial, y los municipios una vez recibidas las obras están obligadas a dar el mantenimiento respectivo. La mayoría de los urbanizadores por tratar de reducir los costos de construcción, incurre en la utilización de la tubería de PVC para el drenaje pluvial sin cumplimiento de la normativa técnica, lo que luego limita el funcionamiento del sistema y requiere intervención del municipio

Aunado a lo anterior, la infraestructura actual presenta deficiencias en todos los sentidos, tales como:

- El sistema de cordón y caño no abarca la totalidad del territorio josefino, presentando serias deficiencias de los barrios marginales, en la parte sur de la ciudad y en los nuevos asentamientos residenciales de interés social.
- El sistema de colectores secundarios y primarios no cuenta con la capacidad necesaria para la evacuación pluvial y actualmente no está completa.

A pesar de que en el cantón de San José existen dos sistemas separados para la colección y conducción de aguas de lluvia y aguas residuales, en la realidad, las aguas negras y residuales provenientes de las viviendas y del sector industrial, hospitalario, etcétera, a menudo se conectan a la red de drenaje pluvial, agravando la situación.

Los sistemas de drenaje pluvial y del alcantarillado sanitario se descargan a los ríos y quebradas que transcurren por la ciudad. Durante la temporada lluviosa los cuerpos de agua sufren aumentos considerables en sus niveles, con aportes de más de 1600 mm de precipitación lluviosa al año, situación

que provoca el ingreso del agua a la red de drenaje, causando inundaciones puntuales en la ciudad y problemas de control de sedimentos en la red. Este problema empeora debido a las descargas mencionadas de las aguas residuales por las interconexiones, y a la gran cantidad de basura depositada a la red de drenaje pluvial provocando contaminación ambiental, lo cual es una preocupación constante relacionada con la salud pública. Conforme los registros de la municipalidad de San José, se extrae aproximadamente 3000 a 4000 kg diarios de desechos de las alcantarillas.

El crecimiento urbano acelerado también contribuye a la problemática de inundaciones afectando la capacidad hidráulica de la red. Las estructuras viales (puentes) sobre los ríos ocasionan taponamientos de los cauces, provocando desbordamientos, debido a sus diseños antiguos y poco funcionales.



PROYECTO DEL CATASTRO PLUVIAL

La Municipalidad de San José no cuenta con un mapeo detallado de la red pluvial, se conoce el 30% de la red gracias a los trabajos de mantenimiento e intervención; no obstante, el 70% restante de la red no se conoce muy bien, lo que es un impedimento para su intervención.

A inicios del 2000, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el marco del Programa de Reducción de Riesgos Urbanos América Central y el Caribe, realizó un registro de experiencias o intervenciones realizadas con el fin de reducir los riesgos urbanos.

Dentro de dicho registro, se incluyó el Plan Maestro de Catastro Pluvial del Cantón Central de San José. En la ficha técnica elaborada por PNUD, se indica que este proyecto nace de la necesidad de disponer de información actualizada sobre las condiciones y características del sistema pluvial del cantón. Y se expone como una herramienta para coadyuvar en la solución de los problemas hidráulicos relacionados con la disposición de aguas llovidas, conexiones ilegales de aguas negras y malas prácticas de disposición de los desechos sólidos.

Actualmente dicho catastro no existe, sin embargo, la Sección de Alcantarillado Pluvial ha venido proponiendo e impulsando la necesidad de trabajar en su elaboración y consolidación.

Buena parte de los problemas actuales de la red pluvial solo se solucionarán cuando esté disponible este Catastro Pluvial, que permitirá identificar la infraestructura subterránea que recorre el Cantón el tipo de tubería, las dimensiones y el estado en que se encuentra cada tramo de tubería del Cantón.

Permitirá identificar además, su capacidad para soportar conexiones de aguas pluviales de nuevas edificaciones, conocimiento exacto de los puntos de salida de las aguas pluviales a los ríos, planos topográficos de los obstáculos existentes en el recorrido de las aguas pluviales, medición de los flujos de agua, identificación de los sitios de intervención prioritaria de la



Municipalidad y de otras instituciones estatales a fin de solucionar los problemas hidráulicos relacionados con la disposición de aguas llovidas.

Para su elaboración, es necesario construir una base de datos pluvial por cuenca en donde se realice el trazado de los planos de la red pluvial con los elementos mencionados.

Hasta hace unos años las municipalidades no tenían recursos financieros suficientes para expandir la capacidad de las redes de aguas pluviales, ya que el servicio no se cobraba al usuario. No obstante, actualmente este servicio se cobra lo que eleva la responsabilidad municipal de su buen funcionamiento.

En conclusión:

- Es necesario analizar la problemática del funcionamiento de todas redes con un enfoque integrado del manejo de las aguas pluviales y residuales, así como de agua potable. Lo anterior debido a que los municipios son entes responsables del mantenimiento y administración de las redes pluviales y el AyA maneja la construcción y mantenimiento del alcantarillado sanitario, así como agua potable.
- Para resolver la problemática de inundaciones es urgente que el municipio cuente con el catastro

pluvial y conozca su funcionamiento hidráulico, para poder realizar intervenciones más efectivas a la red de drenaje y así planificar en función del desarrollo futuro de la ciudad. El AyA, por su parte, debe intervenir las redes de alcantarillado sanitario, con el fin de separar las conexiones existentes y establecer los sistemas de tratamiento de las aguas para evitar desbordamientos y contaminación ambiental.

- Urge trabajar en las alcantarilladas pluviales, que usan los cursos de agua de la Quebrada Arias y del Río Ocloro, que provocan las inundaciones; el primero de ellos --que es totalmente subterráneo-- es necesario mejorar la capacidad de evacuación de aguas, y en el segundo --que pasa por las zonas de mucho potencial recreativo-- se trata de intervenciones ingenieriles puntuales (sustitución del puente, rectificación de las tuberías, etc.), pero acompañadas con la construcción de senderos aledaños al río y arborización.
- A largo plazo, hace falta una base de datos sobre el sistema de alcantarillado (ríos, acequias, tuberías, servidumbres, etc.), así como una propuesta de su modernización y ampliación.

SERVICIO DE ALCANTARILLADO PLUVIAL



La dependencia encargada de esta área en la Municipalidad de San José se denomina Sección de Construcción y Mantenimiento de la Red Pluvial, anteriormente denominada Dirección de Hidrología.

El servicio de Alcantarillado Pluvial contempla dos grandes áreas de trabajo:

1. La construcción, mantenimiento, ampliaciones y mejoras del sistema de evacuación pluvial.
2. El área de limpieza del sistema.

Construcción, mantenimiento, ampliaciones y mejoras del sistema de evacuación pluvial.

Esta área de trabajo cuenta con tres cuadrillas dedicadas a esta labor, con un total 35 trabajadores y equipo especializado. A lo largo de los años, los principales proyectos de construcción realizados se pueden resumir en el siguiente cuadro:

Tipo de obra	Ubicación	Distrito	Costo aproximado
Entubado acequia Los Olivos	Urb. Los Olivos, San Sebastián	San Sebastián	₡ 7.000.000,00
Entubado acequia Las Marías	Urb. Zorobaru, Luna Park, Hogar Propio, San Sebastián,	San Sebastián	₡ 30.000.000,00
Entubado acequia Pavas	La Libertad 2, Pavas	Pavas	₡ 5.000.000,00
Entubado acequia Pavas	del cementerio de Pavas 200 sur,	Pavas	₡ 5.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial Hatillo Centro	de la Unidad Sanitaria hasta los bodegas de la empresa Constenla, Hatillo	Hatillo	₡ 5.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial Hatillo 3	costado sur de Mas x Menos	Hatillo	₡ 4.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial	calle marginal a la circunvalación, Colegio Técnico de San Sebastián	San Sebastián	₡ 5.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial	Urbanización Oriente, Zapote	Zapote	₡ 5.000.000,00
Reconstrucción del alcantarillado pluvial	costado norte Urb. Zapote	Zapote	3.000.000,00
Reconstrucción del alcantarillado pluvial	Bo. Escalante, del Farolito 200 este	Carmen	₡ 2.500.000,00
Construcción y reconstrucción del alcantarillado pluvial	Bo. Francisco Peralta, de la Casa Italia 200 sur	Catedral	₡ 5.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial	Urb. Florida Norte, Bo. México	Merced	₡ 2.500.000,00
Reconstrucción del alcantarillado pluvial	Llanos del Sol	Pavas	₡ 5.000.000,00
Mejoramiento al sistema de alcantarillado pluvial	Urb. Favorita Norte , Rohrmoser	Pavas	₡ 6.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial	Bo. Otoya, en cooperación con la comunidad.	Carmen	₡ 3.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial y desfogue	Bajos Los Ledezma	La Uruca	₡ 3.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial	Urb. Hermanos Porras, Sabana Sur	Mata Redonda	₡ 3.000.000,00
Construcción Alcantarillado Pluvial	Calle Mora, Zapote	Zapote	₡ 5.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial	Sabana Norte, La Masía	Mata Redonda	₡ 4.500.000,00
Entubado acequia	Bo. Cristo Rey	Hospital	₡ 5.000.000,00
Construcción del alcantarillado pluvial	Bo. Corazón de Jesús,	La Uruca	₡ 3.000.000,00
Construcción del muro de gaviones	Polideportivo Aranjuez	Carmen	₡ 15.000.000,00
Construcción muros de contención	río María Aguilar	San Francisco dos Ríos	₡ 7.000.000,00



LIMPIEZA DEL SISTEMA PLUVIAL

Se estima que más de la mitad de las inundaciones en el Cantón se producen por el lanzamiento de todo tipo de desechos en las calles, caños y en el alcantarillado pluvial de San José. Desde botellas plásticas, zapatos, ropa, cuerpos de animales hasta el cascarón de un televisor o un monitor de computadora, se depositan en el sistema de alcantarillado que, de manera recurrente, todos los años, colapsa generando grandes pérdidas económicas a muchos hogares, comercios, centros educativos, además, del riesgo inminente a la población.

La problemática ha llegado a ser tan compleja que el municipio debió adquirir el año 2000 un camión hidrovaciador (con un costo de más de ₡65 millones) para solucionar problemas más complejos del sistema de alcantarillado pluvial o de aguas residuales. Este es un equipo para eliminar la obstrucción y limpiar las tuberías del alcantarillado pluvial. Funciona por medio de un chorro de agua a gran presión que succiona los lodos y otros desechos (botellas, madera, concreto, etc) y los envía a un depósito – en el mismo camión – que tiene capacidad para almacenar 7,65 m³.

Se cuenta con tres cuadrillas operativas, compuestas por un promedio de 10 a 11 trabajadores cada una, un supervisor, vehículo y un chófer. Una de estas cuadrillas se encarga de atender solicitudes de limpieza que los habitantes del Cantón hacen llegar a la Sección a través de un sistema de reportes (teléfono 2547-6555). Las otras dos se dedican a realizar la limpieza ordinaria del sistema pluvial en todo el Cantón de acuerdo a una programación anual.

Todos los residuos se recolectan manualmente y son trasladadas en vagonetas pequeñas al Relleno de La Carpio. El costo del tratamiento de cada tonelada métrica es de ₡10.128,00.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, el distrito de Pavas genera poco más del 23% de los desechos del alcantarillado pluvial, los distritos Hatillo y Hospital producen

– cada uno – el 12,61% de estos residuos. Al otro extremo, los distritos que menos desechos sólidos deposita en el sistema de alcantarillado pluvial es Mata Redonda, con sólo el 2,69% y el Carmen con 3,50%.

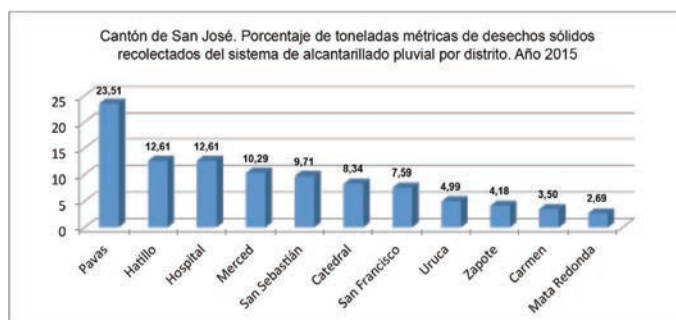
A continuación se presentan los resultados de la limpieza del sistema, por distrito y costo del tratamiento de los desechos:

Cantón de San José. Cantidad de toneladas métricas de residuos sólidos recolectadas del sistema pluvial, por distrito, porcentaje y costo de su tratamiento final. Año 2015

Distrito	Toneladas métricas	Porcentaje	Costo tratamiento
Carmen	38,54	3,50	390.333
Merced	113,39	10,29	1.148.414
Hospital	138,93	12,61	1.407.083
Catedral	91,94	8,34	931.168
Zapote	46,02	4,18	466.091
San Francisco	83,61	7,59	846.802
Uruca	55,04	4,99	557.445
Mata Redonda	29,61	2,69	299.890
Pavas	259,06	23,51	2.623.760
Hatillo	138,97	12,61	1.407.488
San Sebastián	107,03	9,71	1.084.000
TOTAL	1.102,14	100,00	11.162.474

Nota: El costo del tratamiento de una tonelada métrica es de 10.128,00 colones.

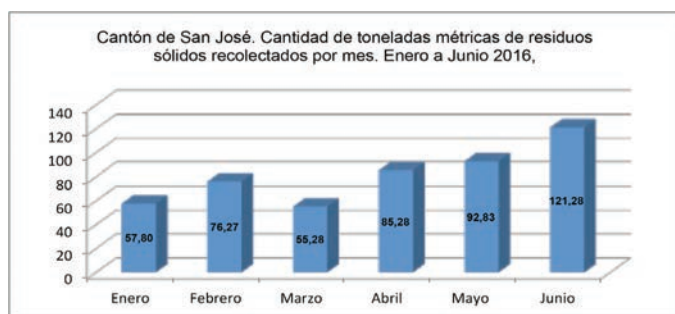
Fuente: Elaboración Observatorio Municipal a partir de los registros de la Sección de Alcantarillado Pluvial. Año 2015.



La problemática del depósito de desechos sólidos en el sistema de alcantarillado pluvial es una práctica constante durante todo el año. En enero del año 2016 las cuadrillas del Alcantarillado Pluvial recolectaron más de 57 toneladas métricas de desechos, en febrero más de 76. El pico en el primer semestre del año 2016 se da en junio con más de 121 toneladas métricas. Esto tiene un impacto en las finanzas de la población y de las actividades económicas del Cantón que deben aportar más recursos por concepto de tasa para mantener el ritmo de limpieza y asumir el costo del tratamiento de estos desechos.

A continuación se presenta los resultados mensuales del primer semestre del 2016 de recolección de desechos y el costo del tratamiento:

Cantón de San José. Cantidad de toneladas métricas de desechos sólidos recolectados por mes y costo de tratamiento final. Año 2016			
Mes	Toneladas Métrica	Porcentaje	Costo Tratamiento
Enero	57,80	11,83	585.398
Febrero	76,27	15,61	772.463
Marzo	55,28	11,31	559.876
Abril	85,28	17,45	863.716
Mayo	92,83	18,99	940.182
Junio	121,28	24,81	1.228.324
Total	488,74	100,00	4.949.959
Nota: El costo del tratamiento de una tonelada métrica es de 10.128,00 colones			
Fuente: Elaboración Observatorio Municipal a partir de los registros de la Sección de Alcantarillado Pluvial.			



A lo largo del tiempo, la Institución ha construido buena parte de la red pluvial, que aunque todavía no llega a cubrir el 100% del territorio, si cuenta con una gran cantidad de tragantes y pozos que facilitan el trabajo operativo de mantenimiento y la evacuación de las aguas pluviales.

En el siguiente cuadro se puede ver la cantidad de pozos y tragantes existentes y su relación porcentual.

Cantón de San José. Cantidad de tragantes y pozos del sistema de alcantarillado pluvial en funcionamiento. Por distrito. Año 2014			
Distrito	Tragantes	Pozos	Relación pozos tragantes
Carmen	758	128	16,9
Merced	1.271	244	19,2
Hospital	1.625	229	14,1
Catedral	1.050	242	23,0
Zapote	1.391	232	16,7
San Francisco	1.092	169	15,5
Uruca	797	279	35,0
Mata Redonda	965	311	32,2
Pavas	4.185	1.204	28,8
Hatillo	2.996	585	19,5
San Sebastián	2.265	633	27,9
Total	18.395	4.256	23,1
Fuente: Elaboración Departamento Observatorio Municipal, a partir de los registros de la Sección Red Pluvial. Año 2014			

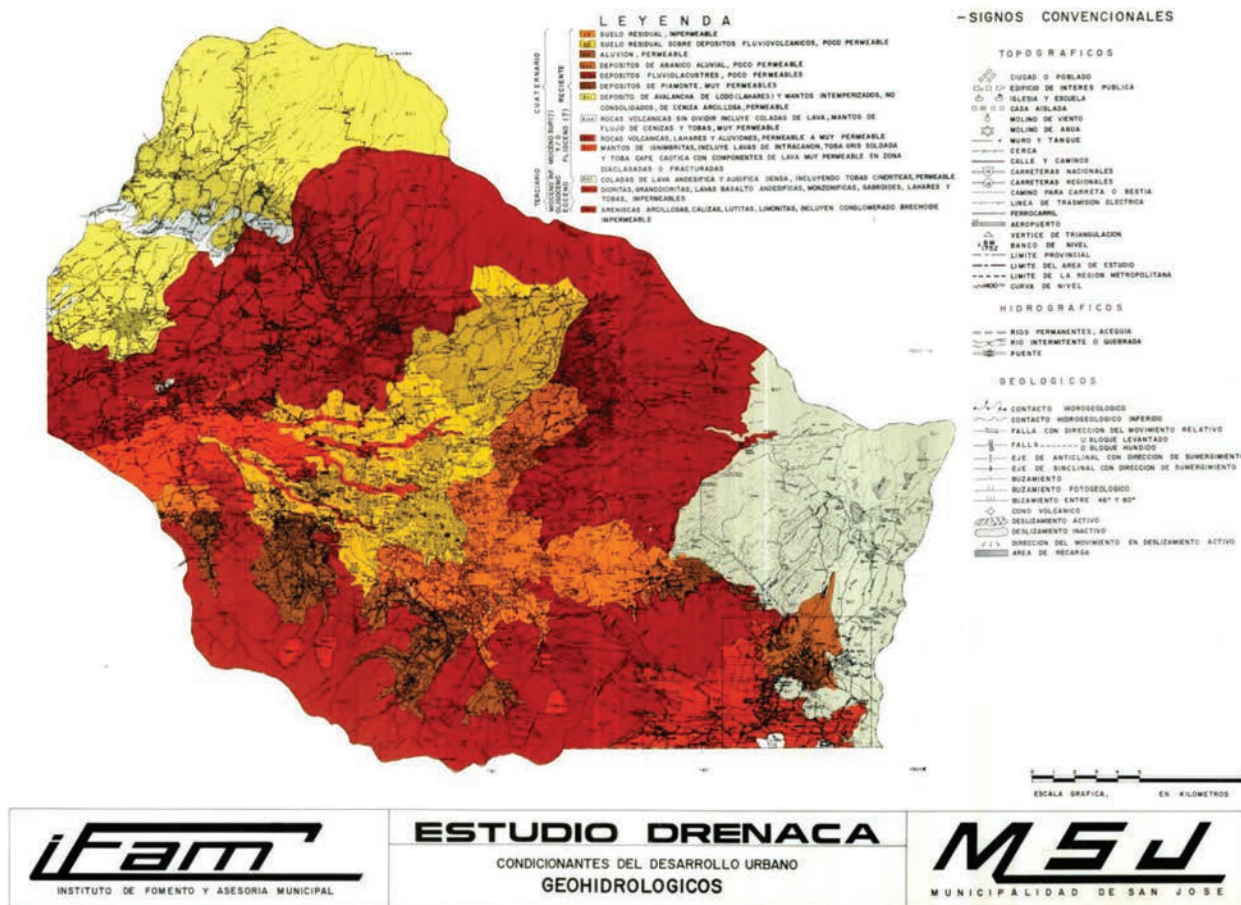
La participación ciudadana en la solución de las problemáticas de la comunidad es una fuente imprescindible de información y fundamental para la consecución de los objetivos institucionales.

Por esta razón desde hace varios años la Sección de Alcantarillado Pluvial tiene un sistema; que funciona mediante llamadas telefónicas; por medio del cual la ciudadanía reporta las obstrucciones de los tragantes y los robos de las parrillas y tapas para su recambio.

El año 2015 arrojó que los y las habitantes de los Distrito Hospital, Merced y Catedral fueron los que más utilizaron este servicio, mientras que los y las habitantes de los distritos de Zapote y Mata Redonda lo utilizan con menor frecuencia. En el siguiente gráfico se puede ver la distribución por distrito de los reportes del año 2015.



PLAN DRENACA



En el año 1977 las municipalidades del Área Metropolitana de San José en coordinación con el IFAM (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal), iniciaron los estudios y proyectos necesarios para preciar las obras y las acciones que deberían de emprender para solucionar los problemas provocados por las inundaciones que periódicamente afectan a los habitantes de esta área geográfica.

De esta forma surge el Plan DRENACA – el estudio denominado Plan Maestro para el Control de los Esguimientos Pluviales, de Contaminación Ambiental y Problemas Conexos – que se inició en el año 1977 por la empresa mexicana Estudios y Proyectos. El estudio constó de tres fases. El diagnóstico de la problemática de las inundaciones y del proceso de urbanización, elaboración de planes preliminares para resolverlos y proyectos de obras de emergencia.

En la segunda fase se haría un anteproyecto de ley de desarrollo urbano y se haría el estudio de factibilidad que condu-

ciría a resolver el problema de las inundaciones.

Durante la tercera fase se realizarían los proyectos constructivos de las obras identificadas mediante los estudios previos.

El día 15 de febrero de 1977 se firmó el contrato correspondiente y se iniciaron los estudios que generaron varias propuestas para resolver las inundaciones como: desvíos de cursos de agua, desvíos de las corrientes de agua hacia otros ríos, rectificación de cauces, ampliaciones de puentes, entubados en varios ríos, acequias y quebradas (Ocloro, María Aguilar, Tiribí, Torres, Negritos, Lantisco, Pavas, Hatillo, Hogar Propio, Cañada del Sur, etc.).

Sin embargo, aunque buena parte de las recomendaciones del estudio no se ejecutaron, la Municipalidad de San José logró concretar algunas obras que significaron un alivio para el casco central de la ciudad.

PROYECTO RÍO OCLORO

Pese a que es una microcuenca muy pequeña: tiene un área de 2,4 km², asentada en los cantones de Curridabat, Montes de Oca y San José. Es San José, por encontrarse en la parte baja de esta microcuenca el Cantón más afectado por las inundaciones recurrentes en los períodos lluviosos.

El tramo del río que recorre San José se encuentra totalmente urbanizado, en algunos tramos discurre a “cielo abierto” en otros se encuentra entubado, sin embargo, algunos de estos entubados se encuentran en estos momentos bajo propiedades públicas o privadas (lo que dificulta o imposibilita su mantenimiento), además, los diámetros de los entubamientos son diferentes lo que ocasiona un comportamiento hidráulico desordenado.

Este factor sumado a la impermeabilización del suelo, el mal estado del subcolector de aguas residuales, construcciones que invaden la zona de protección del río e incluso el cauce y descargas ilegales, son algunos de los factores que contribuyen a provocar constantes inundaciones.

En el transcurso de los años 90 – en el marco del Proyecto DRENACA – se realizaron diversas obras puntuales en este río:

- Al costado este de la Plaza de Toros de Zapote, se entubaron 187 metros del cauce del río, con tubería de 2,44 metros de diámetro, con tubos de concreto reforzado con tubería de acero corrugado. La tubería se encuentra instalada a una profundidad que oscila entre los 0 y las 20 metros de profundidad. El total de la intervención se extiende por un kilómetro de longitud, iniciando en los alrededores del Archivo Nacional hasta el Barrio La Gloria, donde está construido el llamado Disipador de energía (una estructura de 30 x 40 metros); sitio al que llegan las aguas del Río Ocloro para descargar al María Aguilar.
- Mediante un convenio entre la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y la Municipalidad de San José, en el año 1998, se entubaron 180 metros del río detrás de la Clínica Carlos Durán, en Barrio Vasconia. El costo de la obra fue de ₡60.000.000. De esta manera se logró resolver las inundaciones recurrentes en las instalaciones de la Clínica y de las viviendas ubicadas en los alrededores. Se utilizó tubería de 3,50 metros de alto x 4,50 metros de ancho.



DESVÍO QUEBRADA LOS NEGRITOS AL RÍO TORRES

Este proyecto se desarrolló con el fin dar solución a las inundaciones que cada invierno se sucedían en esta quebrada durante más de 20 años. Es sin duda alguna, es el proyecto más grande y de mayor complejidad técnica, económica y ambiental realizado por municipalidad alguna del país.

Las obras diseñadas debían realizarse en dos cantones – Montes de Oca y San José – lo que agregaba una complejidad política, en un país con una cultura centralista y con poca experiencia en el trabajo coordinado.

La envergadura de la obra es imposible verla, se extiende por unos 500 metros y está sepultada unos 20 metros bajo tierra.

En términos generales la obra está compuesta de tres partes:

- Captación: Se capta el agua mediante una estructura hidráulica llamada portal de entrada, la cual está alojada en el terrero y así puede dirigir los escurrimientos pluviales a la tubería de conducción.
- Conducción: la conducción en el cauce de la Quebrada Los Negritos se realiza mediante tubería de acero corrugado de 3,19 metros de diámetro, en una longitud de 270 metros.
- Descarga: En la descarga de la obra de desvío, se construyó una estructura hidráulica llamada portal de salida, la estructura citada descarga en una obra de transición que incorporará los escurrimientos provenientes de la Quebrada con el cauce del Río Torres.



El proyecto tuvo un costo de ₡150.000.000 se financió en parte con una partida específica de la Asamblea Legislativa, por recursos previstos en el complemento de la Ley 5662 de Impuesto de Ventas y recursos propios de la Municipalidad de San José. La inauguración oficial fue en julio del año 1995.

INTERCEPTOR PLUVIAL CALLE 30

Estas obras eliminaron las inundaciones producidas por las lluvias, entre la calle 30 y Barrio Pitahaya, al norte de la ciudad. La tubería recorre el Paseo Colón, calle 28, calle 30, pasa por el sitio conocido como Rincón de Cubillos hasta desembocar en la Quebrada Lantisco. Se instaló tubería de concreto

reforzado (con diámetros que oscilan entre los 0,60 y 1,22 metros), a lo largo de 749 metros. Además, cuenta con 14 cajas hidráulicas para garantizar el funcionamiento y mantenimiento del sistema.

Esta obra se realizó mediante licitación pública, en el año 1995 con un costo de ₡57.000.000

PROYECTOS ACTUALES EN MICROCUENCA DEL RÍO OCLORO



A raíz de las últimas inundaciones producidas en este sector en el año 2015 que causaron grandes pérdidas económicas, de infraestructura pública y serias afectaciones psicosociales a la población que vive en los alrededores de la microcuenca se conformó una comisión entre los municipios de Montes de Oca y San José para proponer alternativas de solución a través de obras puntuales como son las siguientes.

- Puente frente a la Clínica Carlos Durán. Es un sitio de inundación recurrente dado que el puente genera un tapón a las aguas que vienen río arriba. Se propone diseñar y construir un puente nuevo. Se tiene previsto para los primeros meses del 2018. Inversión estimada ₡400.000.000
- Barrio Luján, en este sector el río discurre a cielo abierto y entubado con diferentes diámetros de tubería que generan inundaciones constantes. Se propone ampliar el ancho del entubado en el Parque de Barrio Luján y mejorar el entorno urbano. Se tiene previsto para los primeros meses del 2018. Inversión estimada ₡300.000.000
- Antiguas instalaciones de la Dos Pinos. En este sector el cauce natural del río fue modificado (calle 25, avenida 12). Se generan constantes inundaciones entre calles 23 y 25. Se propone la construcción de un canal abierto, la ampliación de la sección entubada debajo del parqueo del taller de la antigua Dos Pinos y limpieza de desechos sólidos y estabilización de taludes en el tramo del río que discurre a cielo abierto. Se tiene previsto para los primeros meses del 2018. Inversión estimada ₡320.000.000
- Tramo Río Ocloro y Parque Dos Pinos. La reducción del cauce en las instalaciones de la antigua Dos Pinos provocan erosión de los márgenes del río y sedimentación del cauce. Se propone la limpieza de cauce y márgenes del río, además, se acondiciona-



rá el parque público. Se tiene previsto ejecutar estas obras en los primeros meses del 2017, coordinando con los propietarios de los terrenos. Inversión estimada ₡15.000.000

- Entre calles 33 a, avenidas 12 y 14, en el Distrito Zapote se presenta un caso de construcción directamente en el cauce de río. Se propone la demolición de la estructura privada, limpieza de sedimentos del cauce y de los márgenes. Se encuentra en ejecución. Inversión estimada ₡20.000.000
- En el sector de Yoses Sur entre los cantones de San José y Montes de Oca se presentan deslizamientos en los márgenes de los terrenos de parque y zonas de protección, también existe erosión y lavado de márgenes. Se propone la limpieza de sedimentos, desechos sólidos en las márgenes, estabilización de los márgenes y construcción de obras en los alrededores del parque, zonas de protección, aceras y paso peatonal sobre el río. Inversión estimada ₡125.000.000
- En la calle transversal 25 A se entubó el río en este sector y se construyó un canal de rebalse encima del entubado para mitigar las inundaciones en el sitio. Este canal de rebalse es el receptor de la escorrentía pluvial de las partes altas de Montes de Oca, lo que puede

potenciar inundaciones en el Cantón de San José. Se proponen obras de mantenimiento del canal, obras de estabilización de márgenes, limpieza del cauce y eliminación de obstáculos en el cauce y bajo los puentes. Inversión estimada ₡40.000.000

- En el canal de rebalse, existe una reja o parrilla. Durante la temporada lluviosa se retira hasta 1 tonelada de desechos sólidos. Se establece un programa permanente de remoción y limpieza de sedimentos antes del sistema de entubado, obras de estabilización de los márgenes, reparación del piso del canal. Costo estimado de las obras ₡75.000.000
- En este mismo sector del canal de rebalse existe un muro de gaviones de 15 metros de largo y 3 de alto dentro del cauce del río que obstaculiza el flujo de agua. Se propone la demolición del muro en coordinación con el MINAE. Inversión estimada ₡5.000.000

Sólo la Municipalidad de San José tiene previsto invertir ₡1.300.000.000 entre los años 2016 y 2018 para mitigar y reducir el riesgo de inundaciones en este sector de la ciudad.

Los josefinos deben cambiar conducta de lanzar la basura al río

Debemos cambiar la cultura de lanzar la basura al río

En muchas ciudades del mundo, las principales vistas dan al río. Las ciudades han hecho esfuerzos por rescatar la belleza de sus principales caudales como el Sena en Francia, el Támesis en Inglaterra, el Rhin en Alemania, para citar solo algunos.

En Costa Rica, por alguna razón que nadie ha podido explicar, los ríos se han transformado en basureros a cielo abierto y pese a que desde la década de los años 90 del siglo pasado iniciaron esfuerzos para revertir esta conducta, los resultados no han sido todo lo exitosos que se espera.

La lucha continúa desde el municipio, ahora con el respaldo de grupos que han tomado conciencia de la importancia de los caudales, tanto para la salud pública como por la belleza que guardan las márgenes de los principales ríos que circundan la capital.

La esperanza y los esfuerzos van encaminados a retornar a aquellos días en que niños y jóvenes disfrutaban pescar y bañarse en las cristalinas aguas del Torres, María Aguilar, Tiri-bí o las márgenes del Virilla.

Aquí la ciudadanía tiene un importante aporte que hacer.

