

FINANCIAMIENTO DE DRENAJES DE AGUAS LLUVIAS EN SAN SALVADOR

*José Ignacio Ramírez
Celina Cruz Martínez*

Introducción

EL ÁREA Metropolitana de San Salvador (AMSS) incluye catorce municipios. El sistema de aguas lluvias del AMSS es deficiente, y las obstrucciones debido a la acumulación de desechos sólidos son frecuentes. La documentación es muy limitada, y no se ha llevado registros de las áreas de inundación.

El Ministerio de Obras Públicas ha sido hasta hace poco el responsable del sistema de aguas lluvias. Al haberse desprendido de esta responsabilidad, dicha función podría ser integrada a las atribuciones de las municipalidades. Y dado que éstas carecen de experiencia práctica y fondos asignados, la transferencia de responsabilidad ha puesto la situación de aguas lluvias en un estado caótico. Además, el diseño de la red misma es deficiente y no sigue un plan maestro. El sistema se deteriora debido a que las alcantarillas son insuficientes, predominan malas técnicas de construcción de tuberías y existe un clima con una temporada seca que dura seis meses, lapso en el que se acumulan desechos sólidos; después, durante el invierno, las lluvias torrenciales lavan todos estos escombros, que terminan obstruyendo el sistema.

En vista de dichos antecedentes, la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS) en conjunto con la empresa consultora SWECO ha formulado el *Plan maestro para el drenaje de aguas lluvias en el AMSS*, cuyos objetivos son:

1. Establecer una base de decisión para las alcaldías del AMSS, en forma de un diagnóstico de la red de aguas lluvias, un plan de inversiones, una propuesta de financiamiento, una propuesta de marco institucional y una estimación de costos y beneficios asociados a las medidas propuestas, de modo que los alcaldes puedan tomar una decisión sobre el monto y las alternativas de mejora a realizar en las alcaldías del AMSS.

2. Realizar una transferencia de tecnología a un grupo de profesionales dentro del personal de la OPAMSS, de modo que dichos profesionales puedan continuar con los estudios e inventarios de la red iniciados en el plan maestro.

El plan maestro incluyó trabajos en un área piloto del municipio de Santa Tecla, así como otros trabajos en el AMSS.

Las actividades realizadas en el área piloto incluyeron:

- Catastro de la red por medio de las computadoras de mano y estación total.
- Documentación digital en Sistemas de Información Geográfica.
- Clasificación de tuberías según la metodología de Water Resource Center.
- Inspección de las tuberías por medio de cámara robot.
- Modelo hidráulico de la red.

En el AMSS se realizaron los siguientes estudios:

- Plan de la inversión.
- Estudio institucional.
- Tarifas y estudio del financiamiento.
- Análisis costo-beneficio.
- Pautas para la evaluación ambiental.

El plan de la inversión considera un nivel bajo de inversión, que incluye trabajos solamente en las áreas críticas, y un nivel alto de inversión, que incluye las medidas de la rehabilitación para la red de aguas lluvias en la totalidad del AMSS, usando un período de retorno de dos años.

El estudio institucional propone la organización necesaria para el manejo del sistema de aguas lluvias. Se recomienda una puesta en práctica en dos etapas: la primera, considera la creación de una unidad ejecutiva de aguas lluvias dentro de la OPAMSS; y, la segunda, propone la transferencia de esta unidad a una compañía municipal del agua, una vez que la descentralización de los servicios urbanos del agua se haya realizado.

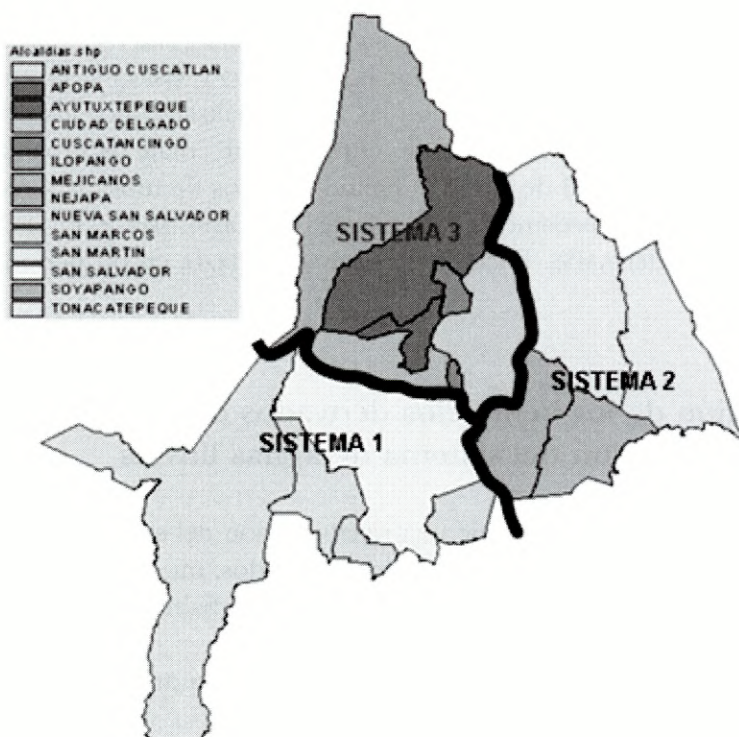
Las tarifas y el estudio del financiamiento analizaron las condiciones legales y económicas para una tarifa municipal, y así obtener la recuperación de costos.

El análisis costo-beneficio incluyó los costos derivados del plan de inversión y

los beneficios debido a la reducción de daños a los edificios e infraestructura, así como los problemas del tráfico debido a las inundaciones durante un período de cincuenta años.

Costos de rehabilitación del sistema de aguas lluvias del AMSS

En vista de que la rehabilitación del sistema de drenaje de aguas lluvias en el AMSS es compleja, se consideró adecuado dividir el AMSS en tres sistemas: sistema 1 (municipios de San Salvador, Nueva San Salvador (Santa Tecla), Antiguo Cuscatlán y San Marcos), sistema 2 (municipios de Soyapango, Ilopango, Tonacatepeque y San Martín) y sistema 3 (municipios de Mejicanos, Ayutuxtepeque, Ciudad Delgado, Apopa, Cuscatancingo y Nejapa). Dicha división se presenta en el siguiente mapa:



A modo de tener un intervalo de inversión se han preparado las siguientes alternativas de inversión: *nivel bajo de inversión*, que considera solamente las obras necesarias para mitigar las inundaciones en las zonas críticas recopiladas en la investigación *Áreas críticas del Área Metropolitana de San Salvador* y el *nivel alto de inversión*, en el que se realizan obras de rehabilitación de la red de aguas lluvias en todo el AMSS de tal manera que ésta pueda aceptar una lluvia de dos años, es decir una lluvia cuya magnitud sea igualada o excedida con una probabilidad de 50 por ciento durante un año. Las obras del nivel alto de inversión se realizan en tres etapas de seis años de duración por etapa.

En el *nivel bajo de inversión* se incluyen las obras de renovación y limpieza de la red, así como las obras de paso y protección de erosión en las áreas críticas recopiladas en la investigación *Áreas críticas del Área Metropolitana de San Salvador*, realizada dentro del *Plan maestro para el drenaje de aguas lluvias en el AMSS*, resultando un total de aproximadamente 58 millones de dólares para el nivel bajo de inversión.

En el *nivel alto de inversión* se estiman los costos de inversión de renovación de la red a partir de los estudios realizados por SWECO y la OPAMSS en el área piloto de Santa Tecla, así como en los estudios realizados por Lotti en el *Estudio de factibilidad del sistema secundario de drenajes de aguas lluvias en cuatro zonas críticas del AMSS*. Sobre la base de planos de las calles y manzanas, ortofotos y visitas a terreno, comparando las zonas y municipios restantes con las zonas analizadas por los estudios de Lotti, SWECO y la OPAMSS, se han estimado cifras de porcentaje de urbanización y de impermeabilidad, longitud de la red, longitud y costos de tuberías a renovar, resultando un total de aproximadamente 279 millones de dólares para el nivel alto de inversión, en la totalidad del AMSS. Dicha inversión se realizará en un período de dieciocho años.

Estimación de los beneficios derivados de una rehabilitación del sistema de aguas lluvias

Los beneficios derivados de una rehabilitación del sistema de aguas lluvias son variados, algunos de ellos pueden ser cuantificados, mientras otros no permiten ser cuantificados, o no se cuenta con información confiable para dar un valor a dichos beneficios.

Los beneficios que han sido cuantificados en el análisis costo-beneficio son:

- Costos de viviendas dañadas/destruidas.
- Costos de otros edificios dañados o destruidos (comerciales, industriales e

instituciones), usando el costo para edificios comerciales como representativo de todos.

-Tiempo ahorrado en tráfico.

Al calcular los valores actualizados de los beneficios y los costos se ha considerado una tasa real de retorno de 5 por ciento (tasa de interés menos inflación) y un período de cincuenta años. Los resultados se resumen en el siguiente cuadro:

CUADRO 1
Resultados del análisis costo-beneficio

Alternativa de inversión inversión total (millones dólares)	Suma Valor presente neto (millones de dólares)	B/C suma de valor actual de beneficios dividida por la suma de valor actual de costos	Tasa Interna de Retorno (TIR) (%)
Nivel bajo de inversión 58 (millones de dólares)	170	6.1	34
Nivel alto de inversión 279 (millones de dólares)	527	4.6	27

Se ha realizado asimismo un análisis de sensibilidad variando la tasa de interés, el monto de los costos de rehabilitación y los beneficios. Según dicho análisis la razón B/C varía entre 3.1 y 8.5.

En resumen, el valor actualizado de los beneficios es por lo menos cuatro veces el valor actualizado de los costos. Aún si no se han considerado todos los beneficios en los cálculos anteriores, los resultados de las inversiones propuestas muestran ganancias significativas para la sociedad en ambas alternativas, aunque para el nivel bajo de inversión se tiene un retorno algo más alto.

Además de los beneficios cuantificados en el análisis anterior existen los siguientes beneficios, en cuyo caso no se cuenta con suficiente información para realizar una estimación de dichos beneficios en términos monetarios:

-Reducción en los costos de rescate. Con la llegada del invierno, la Cruz Roja, los bomberos y el personal de ambulancias se preparan para las obras de rescate que serán necesarias.

-Reducción en los costos por mantenimiento de calles.

-Reducción en los costos de la curación de enfermedades provocadas por las inundaciones.

Una reducción en las inundaciones también significaría un incremento de la competitividad internacional para la ciudad de San Salvador. Una infraestructura adecuada de comunicaciones, agua potable, alcantarillado de aguas negras y drenaje de aguas lluvias son factores importantes para atraer a la ciudad inversionistas internacionales.

Ejemplos de financiamiento de inversiones y operación del sistema de aguas lluvias

Puesto que es necesario considerar casos de referencia de otros países, se presenta el sistema de financiamiento aplicado en Estocolmo, Suecia, y el modelo propuesto en el proyecto de ley que modifica la actual *Ley de aguas lluvias*, en Chile.

En la ciudad de Estocolmo, la empresa municipal de agua (Stockholm Vatten AB) es responsable del sistema de drenaje de aguas lluvias, así como de los sistemas de agua potable y aguas servidas. La red se caracteriza por el hecho de que un alto porcentaje de la red es combinado (aguas lluvias + aguas servidas).

La tarifa de aguas lluvias es calculada en base al área de la propiedad y se aplica un factor de reducción si se tiene una infiltración de aguas lluvias, debido a un mayor porcentaje de áreas permeables en la propiedad. Se aplican por tanto tres niveles de tarifas.

Para una vivienda unifamiliar dicha tarifa resulta en un pago anual de alrededor de 47 dólares.

En el caso del proyecto de ley que modifica la actual *Ley de aguas lluvias*, en Chile, se analizó en el congreso chileno la incorporación a las concesiones de obras públicas como sistema de financiamiento de la red primaria y secundaria de colectores de aguas lluvias. Dicha ley establece la responsabilidad del Ministerio de Obras Públicas y del Ministerio de Vivienda y Urbanismo en la construcción de colectores de aguas lluvias. Sin embargo, no establece la vía de financiamiento que tendrían tales obras, situación que el proyecto de ley pretende remediar.

El proyecto establece que serán los consumidores quienes deberán pagar el costo derivado de las obras. Las variables a utilizar para establecer la tarifa serán el avalúo fiscal de la propiedad y el cargo a la escorrentía generada por el dominio, calculado en base a la superficie de la propiedad. Sin embargo, quedarán exentos de pago los inmuebles cuyo avalúo fiscal sea menor al de una vivienda básica. El pago será a través de la cuenta de agua potable, estimándose que el incremento en esa cuenta no debería ser superior al 10 por ciento.

Propuesta de financiamiento de inversiones y operación del sistema de aguas lluvias en el AMSS

El monto mayor a financiar corresponde a los costos de inversión, cuyo orden de magnitud hace necesario contar con apoyo financiero por parte de instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o el Banco Mundial.

Representantes de dichas instituciones han sido contactadas como parte de las reuniones sostenidas durante el presente plan maestro; en base a dichas reuniones se han obtenido las condiciones de un préstamo otorgado por dichas instituciones, y que se pueden resumir así: un período de alrededor de seis años de realización de obras, durante el cual no se amortiza el préstamo; un período de amortización correspondiente a aproximadamente veinte años y una tasa de interés anual, que es variable (se ha asumido 6 por ciento en los cálculos realizados, en base al intervalo más probable que se desprende de las reuniones con el representante del BID). Dichos valores han sido utilizados para estimar la tasa de usuario.

Se propone que los costos asociados con el manejo del sistema de aguas lluvias en el AMSS sean financiados con tres tasas diferentes, y estas tasas tendrán destinos presupuestarios diferentes.

Tasa de usuario

Esta tasa se basará en el área del lote de los usuarios. Los ingresos de esta tasa se utilizarán para financiar gran parte del manejo de la red pública del drenaje de aguas lluvias: inversión, mantenimiento y operación.

Tasa de conexión

Ésta será una nueva tasa cobrada precisamente para financiar los costos de fortalecimiento y ampliación de la red pública debido a nuevas urbanizaciones. Es decir, aunque la inversión en la red actual es a través de la tasa de usuario, los costos originados por inversiones en la red pública debidos a urbanizaciones futuras se recuperarían únicamente a través de esta tasa. Hacemos notar que esta tasa puede reducir la disponibilidad a invertir en nuevas urbanizaciones.

Tasa de permiso de construcción

Esta tasa ya existe, pero se fortalecería para el financiamiento sostenible de un proceso más profundo de otorgamiento de permisos de construcciones.

El sistema de tarifa de usuario para el servicio de drenaje de aguas lluvias debe ser diseñado de tal forma que tanto la base de cálculo de las tarifas como las tasas de cobro sean transparentes, fácilmente comprensibles y parezcan justas a los clientes (usuarios) en relación al servicio prestado. Además, el sistema debe tener un elemento de subsidio cruzado, tomando en cuenta las diferencias en la capacidad de pago de sectores y estratos sociales diferentes. El desarrollo de tal tarifa tendría que basarse en criterios objetivos e información (registros) existentes para ser comprensibles y aceptables para los usuarios y además posibles de gestionar desde el punto de vista administrativo.

En el plan maestro se han analizado acercamientos y soluciones diferentes y después de recibir comentarios de varias partes interesadas hemos concluido que sería factible basar la tasa en los siguientes tres factores: categoría, área y valor.

Factor categoría

Significa el uso de la propiedad según los siguientes criterios: residencial, comercial, institucional/equipamiento, equipamiento social e industrial.

La idea es que los sectores industrial y comercial paguen relativamente más que los sectores institucionales y de equipamiento social, proveyendo un subsidio cruzado a estos sectores. Los sectores mencionados corresponden a categorías en el catastro nacional, con la excepción del sector institucional del catastro que hemos dividido en institucional/equipamiento y equipamiento social para posibilitar un subsidio cruzado hacia instituciones sociales básicas.

Factor área

Mediante la dirección y el código según el registro de propiedad, cada usuario es identificado con una propiedad. Se sugiere que para cada propiedad, prescindiendo del uso, el factor de área debería calcularse mediante la división del área actual entre 125 metros cuadrados. La razón para esto es que en el *Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de los Municipios Aledaños* se establece que 125 metros cuadrados en lo correspondiente a un lote normal para una casa residencial.

Este cálculo debería realizarse de forma automática a través de la información suministrada en el catastro nacional.

Factor valor

Significa que se corrige la tasa según el área (o distrito) donde la propiedad o terreno está ubicado, según una clasificación de distritos o áreas por estratos sociales en bajo, medio y alto. En términos prácticos, esto significa que la tarifa de usuario por una propiedad en un área clasificada como alta paga más que una propiedad de la misma categoría y con la misma extensión de terreno, ubicada en un distrito clasificado como bajo o medio. El motivo de incluir este factor es principalmente para corregir la capacidad de pago, pero se puede justificar desde el punto de vista técnico/financiero también: una propiedad en un área afluyente vale más y entonces la protección de inundaciones vale más para el dueño. Cabe señalar que es preciso identificar una base objetiva y clara para la clasificación de distritos en bajo, medio y alto. Además, dicha base de clasificación tiene que ser unificada para todo el distrito metropolitano.

La tasa de usuario

Se propone calcular por cada usuario por medio de una Unidad de Facturación (UF), la cual se determinará en base a los tres factor siguientes:

$$UF_i = [\text{Factor área } (i)] \times [\text{factor categoría}(i)] \times [\text{factor valor}(i)]$$

La tarifa base, i.e. el costo de una UF, será establecido a fin de que los costos totales sean cubiertos por los ingresos de las tarifas:

$$(\text{costos de operación} + \text{costos de capital}) / \sum UF_i = \text{tarifa base}$$

Por lo tanto, la tarifa para un usuario (i) es:

$$\text{Tarifa}(i) = \text{tarifa base} \times UF_i$$

Se podría aplicar esta tasa como una parte fija de la tasa de agua, o como una tasa separada del usuario. (La última opción requeriría un modo diferente de presión para obligar al usuario a efectuar el pago.) Esta tasa podría utilizarse tanto en la primera como en la segunda etapa.

Vale la pena hacer notar que las alcaldías están actualmente facturando las tasas de desechos sólidos (y otros servicios municipales) a través de la factura de electricidad.

Hay dos modalidades principales: una tasa basada en el área del lote facturado en conjunto con la cuota eléctrica o como un porcentaje adicional del consumo eléctrico.

En el nivel bajo de inversión, la tarifa base por UF alcanza un valor máximo de 62 centavos de dólar por mes. En el nivel alto de inversión, la tarifa base para una UF alcanza un valor máximo de 2.49 dólares/mes en el sistema 1 y un valor máximo de 2.50 dólares/mes en los sistema 2 y 3. Una vez repagado el préstamo la tarifa de aguas lluvias se reduce a siete centavos de dólares por mes.

La recuperación de costos a través de una tasa depende no solamente del nivel facturado, sino también de la eficiencia de la recuperación, es decir el porcentaje del volumen pagado del volumen facturado. Por lo general, la eficiencia de recolección de cuotas municipales es baja en Centroamérica, particularmente por servicios que no es fácil cortar, como drenaje de aguas servidas y recolección de basura. Esta eficiencia de recuperación depende de: la capacidad de pagar, la disponibilidad de pagar, la capacidad por parte del ente operativo de hacer cumplir o garantizar el pago.

Para incrementar la capacidad de pagar el sistema de cuotas debe incluirse un elemento de subsidio cruzado. La disponibilidad de pagar depende en gran medida de la confianza por parte de los usuarios que los fondos son utilizados para sus fines destinados. Por lo tanto, en el marco institucional propuesto se hace énfasis en la importancia de un presupuesto y de fuentes de ingresos que son independientes, específicos y transparentes. Sin embargo, el reto de hacer cumplir el pago de un servicio que no se puede cortar como el drenaje de aguas lluvias implica la necesidad de incluir o unir el pago con una cuota con otro servicio o buscar otra forma de hacer cumplir la recolección de la tasa. En la primera etapa una forma posible es vincular el pago con la cuota eléctrica, no solamente la facturación sino también la cancelación. Vale la pena notar que esta solución depende de la cooperación de empresas eléctricas y si no fuera posible se tienen que buscar otras opciones. En la segunda etapa sería más fácil resolver este aspecto por la vinculación con la tasa de agua potable. De hecho, esta es una de las ventajas de esta alternativa para el marco institucional en el largo plazo.

Conclusiones y comentarios

Como es evidente, es necesario realizar un número de tareas para llegar a la implementación de obras de rehabilitación del sistema de drenajes de aguas lluvias en San Salvador. En lo referente al modo de financiamiento de dichas obras sería necesario realizar las siguientes actividades:

- Se necesita establecer y acordar un marco institucional
- Se debe realizar/finalizar el catastro de propiedades llevado a cabo por el Centro Nacional de Registros en el AMSS.
- Se necesita realizar un cálculo más exacto de las tarifas con base en los datos del catastro de propiedades y una asignación de factores de categoría y valor en cada una de las alcaldías.
- El monto estimado de las tarifas se considera aceptable, en particular considerando los beneficios estimados.
- Se requerirá hacer conciencia a la población de la necesidad de los costos y los beneficios involucrados.

Referencias

- Código Municipal*, 2003.
- ITS-SPEA-CT, *Plan maestro de desarrollo urbano para el Área Metropolitana de San Salvador*, 1995-1997.
- Kokusai Kyogo Co. Ltd., *Estudio sobre el manejo regional de desechos sólidos para el Área Metropolitana de San Salvador en la República de El Salvador*, San Salvador, noviembre de 2000.
- Lotti & Associati, *Estudio de factibilidad del sistema secundario de drenajes de aguas lluvias en cuatro zonas críticas del AMSS*, 1999-2001.
- Ministerio de Economía, *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples*, Ministerio de Economía, San Salvador, 2001.
- OPAMSS, *Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de los Municipios Aledaños*, julio 1996.
- Salzgitter GmbH (Alemania) y Consultores Latinoamericanos Asociados (Perú), *Obras de paso del sistema hidrográfico del Área Metropolitana de San Salvador*, 1998-2000.