

Propuesta de Estrategia de Infraestructura Verde
Urbana en el Área Metropolitana de San Salvador
Banco Interamericano de Desarrollo



Índice

Índice	1
Siglas y Acrónimos	2
1. Contexto del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS)	3
2. Taller de diagnóstico.....	4
3. Programas urbanos del AMSS.....	4
4. Plan de acción de IVU por programa	6
Programas de mantenimiento	7
Plan de seguimiento.....	7
Trabajos de capacitación.....	7
Metodologías de cuantificación.....	8
5. Redes Ambientales Peatonales Seguras (RAPS)	10
6. Espacios Públicos	14
7. Mallas verdes y azules.....	18
8. Sistemas Urbanos de Drenajes sostenibles.....	22
9. Documentos y herramientas de referencia.....	26

«Hay una ciencia que debe ocupar toda la vida del hombre, desde que su razón despierta hasta que deja de vivir: tal es la moral o ciencia de la conducta, la más práctica e interesante de todas, pues de su conocimiento y aplicación depende que la humanidad avance o retroceda.»

Frases Célebres. Alberto Masferrer (1868-1932)

Imagen portada: San Salvador, El salvador. Fuente: Oswaldo Martínez en Unsplash

Siglas y Acrónimos

AbE	Adaptación basadas en Ecosistemas
AMSS	Área Metropolitana de San Salvador
BID	Banco Inter-Americano de Desarrollo
COAMSS	Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador
IVU	Infraestructura Verde Urbana
NDC	Contribución Nacional Determinada
ONG	Organización No Gubernamental
OPAMSS	Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador
RAPS	Redes Ambientales Peatonales Seguras
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
SUDS	Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
USDA	Departamento de Agricultura de Estados Unidos (<i>United States Department of Agriculture</i>)

1. Contexto del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS)

El Salvador tienen una alta exposición a las amenazas climáticas y una brecha en materia de inversión en infraestructura. En este sentido, tanto a nivel nacional como a nivel metropolitano llevan trabajando años en materia de infraestructura sostenible para enfrentar los desafíos que esto supone. Entre los planes nacionales sectoriales que vertebran parte del esfuerzo realizado por el país se encuentran los siguientes:

- Plan Sectorial de Restauración y Reforestación de 2016.
- Plan Nacional de Cambio Climático de 2014, que ya menciona las soluciones verdes.
- Plan Inicial de Adaptación al Cambio Climático de 2018.

Además de estos planes sectoriales, el país cuenta con planes, leyes y regulaciones en materia de ordenación territorial, urbanismo, construcción, regulación ambiental e infraestructura.

Contexto metropolitano

El Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) está formada por catorce municipios que son Apopa, Ayutuxtepeque, Ciudad Delgado, Cuscatancingo, Ilopango, Mejicanos, Nejapa, San Marcos, San Martín, San Salvador, Soyapango, Tonacatepeque; Antiguo Cuscatlán y Santa Tecla. Tiene una superficie total de 610 kilómetros cuadrados aproximadamente y una población de más de 1,7 millones de personas¹. Según la EHPM, los ciudadanos acusan la falta de espacios públicos para el esparcimiento, la incidencia del crimen o del delito, y la exposición a daños y riesgos ambientales. La OPAMSS estima que la cantidad de metros cuadrados dedicados a espacio público para recreación o deporte es insuficiente en los municipios metropolitanos. También es necesario explicar que San Salvador tiene un porcentaje de cobertura arbórea por debajo de la media nacional (26,61%)².

La AMSS también cuenta con un conjunto de leyes y regulaciones en materia de urbanismo y ordenamiento territorial que sientan las bases para el desarrollo de una estrategia de Infraestructura Verde Urbana (IVU), junto con normativas de usos y comportamientos en espacios públicos. También cuenta con algunas experiencias en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)³, así como estudios temáticos y análisis cartográficos para la estimación de las zonas inundables, identificación de áreas verdes y situación de partida dentro del área metropolitana.

Además, a nivel metropolitano se ha realizado un gran esfuerzo en materia de IVU y SbN en un trabajo coordinado a través de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS) y el Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador (COAMSS), entre otras autoridades públicas competentes. Este trabajo se ha materializado con el desarrollo de dos documentos:

- Propuesta de contenido del Plan de Infraestructura Verde
- Conceptos, ejes temáticos, aplicaciones, tipologías de infraestructura verde en el AMSS.

Estos documentos, junto con los elaborados dentro de los planes urbanos citados posteriormente, así como el Esquema Director del AMSS, establecen un marco técnico adecuado para desarrollar un plan de implementación de IVU en el AMSS⁴.

Objetivo de la estrategia de IVU en el AMSS

Los objetivos del plan de IVU para el AMSS son similares a los de otros programas urbanos como los que se desarrollan en el apartado 3 de programas urbanos en ejecución, ya que se complementan y en muchos casos crean sinergias.

Esta propuesta se enmarca en la visión estratégica para definir el camino de desarrollo que quiere tener el AMSS en la planificación del sistema de IVU y de sus servicios ecosistémicos. Atendiendo

¹ Según Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) de 2020.

² Inventario Nacional de Bosques de El Salvador, 2018.

³ Dentro del programa de City Adapt ya se han realizado intervenciones para solucionar problemas de inundaciones en el AMSS. [Enlace](#)

⁴ Es recomendable consultar las guías metodológicas elaboradas por el BID para consultar conceptos técnico básicos de IVU y SbN, así como ejemplos internacionales de mejores prácticas.

a la propuesta de contenido del plan de IVU, el objetivo principal del plan es la renaturalización de las zonas urbanas, la adaptación al cambio climático, el uso sostenible de recursos y la mejora paisajística del AMSS. Esto se realizará llevando a cabo varias acciones: i) mejorar de la biodiversidad, ii) potenciar los servicios ecosistémicos, iii) regenerar los flujos ecológicos e hidrológicos, iv) aumentar los espacios de usos público de calidad, v) fomentar la habitabilidad de los espacios públicos, y vi) restaurar la relación entre la ciudad y la naturaleza.

2. Taller de diagnóstico

Para la elaboración de esta propuesta de plan que contenga las directrices de implementación de un sistema IVU para el AMSS se realizó un taller de diagnóstico en el que se compartieron los siguientes contenidos:

- Introducción a la IVU, tipos de soluciones y ejemplos de casos internacionales de éxito.
- Presentación de 4 programas urbanos en preparación y/o ejecución en el AMSS .
- Lluvia de ideas para identificar posibilidades de integración de IVU en los programas así como los principales desafíos de los técnicos responsables de los programas.

En el taller participaron los responsables de urbanismo e infraestructura urbana sostenible del Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID), los responsables municipales de los programas urbanos seleccionados y representantes de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).

Las conclusiones obtenidas en el taller se tratan a continuación en las propuestas de soluciones de IVU para los 4 programas analizados.

3. Programas urbanos del AMSS

Para la concepción de la estrategia de IVU para el AMSS, se consideran los programas, planes y/o estrategias preseleccionados por los responsables de la OPAMSS, considerando los recursos de los que se dispone. Esta selección se ha realizado atendiendo a criterios de idoneidad bien por el contexto del AMSS, bien por el contenido y cronograma de los propios programas. En cualquier caso, esto no implica que los programas analizados aquí sean prioritarios sobre otros programas urbanos existentes. Este conjunto de iniciativas son de carácter urbano, ambiental y sostenible, y todas tienen potencial para integrarse dentro de un marco de IVU y SbN, si no lo contemplan ya, como es el caso de algunas de ellas.

Los programas escogidos son:

- Redes Ambientales Peatonales Seguras (RAPS)
- Programas de espacios públicos
- Programa de mallas verdes y azules
- Programa de Sistemas de Drenaje Urbanos Sostenibles (SUDS)

Estos programas se encuentran en diferentes estados de preparación y ejecución por lo que, en algunos casos, las acciones necesarias difieren entre unos y otros. No obstante, estos programas se complementan los unos con los otros, al igual que ocurre con las soluciones de IVU, por lo que una misma acción puede ser similar en más de un programa. Cabe mencionar que el AMSS cuenta con otros programas y estrategias urbanos que también son compatibles con los programas de IVU y se pueden beneficiar directamente de sus soluciones. Algunos de los más relevantes se mencionan a continuación.

- Programa de Arbolado urbano: presenta un catálogo para la selección de árboles [Enlace](#)
- Programa Abona +: programa de huertos urbanos.
- Programa HUB HAUS: es una herramienta para la construcción sostenible y aplicación de la guía voluntaria habitas urbanos sostenibles. [Enlace](#)
- Programa Ciclovía: estrategia de movilidad que fomenta la movilidad intermodal del transporte enfatizando el transporte en bicicleta. [Enlace](#)

- Programa de barrios Caminables y Auto-sostenibles: programa de urbanismo de proximidad que busca fomentar la autosuficiencia de los barrios sosteniblemente. [Enlace](#)
- Proyecto de gestión de riesgos y disminución de vulnerabilidad social del AMSS: proyecto que mediante la zonificación de áreas urbanas, prioriza retos y necesidades. [Enlace](#)
- Programa de gestión de ciclo hidrológico con enfoque en aguas subterráneas para adaptación al cambio climático en Área Metropolitana de San Salvador del Euroclima+: por el que se Contribuye a la implementación de la Contribución Nacional Determinada, (NDC), partir de la elaboración de planes de gestión para zonas de recarga acuífera en el AMSS. [Enlace](#)
- Estrategia del AMSS respecto a los nodos precarios.

En los siguientes apartados se presenta un pequeño diagnóstico de situación de cada uno de los programas elegidos para posteriormente presentar una propuesta de batería de acciones necesarias realizar en cada caso. Hay ciertos aspectos transversales a todos los programas, como es el mantenimiento y los talleres de participación municipal y ciudadana, que se desarrollan de manera genérica ya que tienen una aplicabilidad similar en todos los programas.

4. Plan de acción de IVU por programa

De manera general, todas las estrategias de IVU deben estar alineadas con los respectivos programas urbanos en ejecución o preparación actualmente. Todos los proyectos específicos de IVU enmarcados dentro cada uno de los programas precisan contar con:

- Una agenda que incluya un programa de formación de las autoridades competentes;
- Proyectos específicos de integración de IVU en los programas considerados;
- Un plan de actividades definidas temporalmente y geográficamente;
- Un plan de ejecución y mantenimiento flexible que se adapte a las condiciones y recursos de cada caso, considerando los insumos obtenidos de los talleres públicos.

El plan de acción puede incluir una gran batería de acciones de IVU, aunque de manera general tiene que incluir las siguientes líneas generales de acción:

- Mejorar la conectividad ecológica a través de los 3 elementos que forman el área: nodos, corredores y núcleos urbanos.
- Orientar los trabajos de jardinería y reverdecimiento a técnicas que hagan un uso eficiente de recursos.
- Mejorar los espacios periurbanos introduciendo técnicas forestales y agrícolas sostenibles.
- Proteger aquellos espacios y zonas verdes que conserven vegetación autóctona.
- Mejorar los índices de permeabilidad del suelo, para poder realizar una mejora de la gestión del ciclo hidrológico.
- Revalorización de espacios marginales o abandonados e incorporarlos a la red verde.
- Mejora de la accesibilidad a los espacios públicos verdes.
- Promover la educación ambiental y la participación ciudadana.
- Creación de trabajo verde⁵.

Posteriormente, para cada uno de los programas analizados se incluye una batería de acciones concretas y unas sugerencias de soluciones de IVU aplicables en cada caso. Como se menciona en la descripción de los programas analizados, en conjunto ya cuentan con la documentación técnica y el análisis de situación necesaria para aplicar soluciones IVU en sus proyectos de implementación⁶.

Para el inicio de la materialización de las estrategias se recomienda empezar con un piloto para cada una de ellas, donde en un contexto dado se incluyan las fases indicadas en el esquema simplificado a continuación.



El piloto o proyecto de trabajo debe incluir los términos de referencia de las soluciones potenciales de implementación en el área escogida dentro del marco del programa en cada caso. Los talleres con ciudadanos sirven como oportunidad para dar a conocer los programas y proyectos, así como para obtener información de opinión sobre los usuarios y benefactores potenciales de los programas.

Todos los programas precisan cubrir aspectos de implementación básicos para la correcta implementación de la estrategia de IVU. A continuación se señalan 4 actividades que son

⁵ Muchos de los proyectos de IVU van a ligados a campañas de fomento de trabajo verde entorno a las áreas de trabajo, no solo durante la implementación, sino en las fases posteriores de explotación y mantenimiento.

⁶ Esta documentación está enumerada en el apartado 9 de documentos de referencia y se complementa con las guías metodológicas de IVU elaboradas por el BID.

aplicables para todos los programas: i) los programas de mantenimiento, ii) los planes de seguimiento, iii) los talleres de capacitación ciudadana y iv) las metodologías de cuantificación técnica.

Para cada caso, es necesario definir quién es el responsable de cada una de las actividades mencionadas para que cuente con la debida formación y experiencia para llevarlas a cabo.

Programas de mantenimiento

Es uno de los mayores retos de los programas que se ejecutan en las ciudades. En este caso, las acciones consideradas deben ser de dos tipos:

- Por un lado, diseños adecuados que permitan reducir las necesidades de mantenimiento mediante una selección de especies de bajo requerimiento, materiales competentes de mayor resiliencia y soluciones híbridas si eso implica una mayor eficiencia en el desempeño de la IVU.
- Involucramiento de todas las partes interesadas, tanto públicas como privadas, de manera que se coordinen acciones de municipalidades, agencias específicas, Organismos No Gubernamentales (ONG), escuelas, asociaciones locales, sociedades gestoras y los propios vecinos, entre otros. Estas acciones de divulgación e involucramiento pueden tener como resultado programas de voluntariado para el mantenimiento de espacios o incluso la creación de sociedades vecinales que velen por el mantenimiento, cuidado y seguridad de la IVU.

Plan de seguimiento

Uno de los factores clave es el plan de seguimiento que permita el monitoreo de las soluciones y la evaluación de los beneficios ecosistémicos, los resultados obtenidos, y la efectividad de las medidas llevadas a cabo. Este plan debe incluir un conjunto de acciones de mejora en caso de que sean necesarias. Por eso mismo es conveniente que los proyectos tengan cierta flexibilidad para adaptarse a la evolución de cada contexto urbano.

Para un correcto seguimiento es necesario contar con un sistema de indicadores que permitan evaluar cada solución. Para ello se recomienda hacer uso del sistema de indicadores desarrollado por el BID en el segundo manual de IVU (referenciado en el apartado 9 de este documento). Los indicadores de seguimiento pueden ser ambientales, sociales e institucionales.

Trabajos de capacitación

Actividades o talleres de diseminación, formación e involucramiento de todas las partes participantes del espacio público tanto en su gestión como de su uso y disfrute. Entre los contenidos necesarios se debe incluir el funcionamiento de la propia solución de IVU, así como el procedimiento adecuado para darle mantenimiento. Las actividades deben realizarse a varios niveles:

- Talleres de formación de autoridades competentes que deben tener por objetivo proporcionar los conocimientos suficientes apoyados en casos reales que permitan gestionar la IVU de manera independiente y diagnosticar la situación para conocer las inquietudes de los participantes y alcanzar un consenso técnico sobre cómo abordar las acciones necesarias. El resultado tiene que permitir a los responsables públicos contar con herramientas para integrar la IVU en los programas o saber a qué recursos acudir si hay necesidad de hacerlo.
- Talleres de formación del personal técnico que trabaje directamente con las soluciones de IVU, ya sea a través de su ejecución o de su mantenimiento. Estos técnicos pueden ser parte de otros programas urbanos o personal urbano que ya desarrolle funciones similares.

- Talleres divulgativos con los ciudadanos que les hagan partícipes para que se adueñen del espacio y del mantenimiento de los espacios públicos. Las actividades de educación ambiental sobre IVU destinadas a ciudadanos y colegiales tienen que estar destinadas a hacerles comprender el espacio público desde un punto de vista comunitario, que derive en acciones vecinales de mantenimiento. De manera general, cuando se trabaja en programas sociales de este tipo, los ciudadanos entienden los espacios públicos como propios y se hacen partícipes no solo de su uso y disfrute, sino también de su cuidado y mantenimiento.

Es necesario que tengan recurrencia en el tiempo para mantener su efectividad (una vez al año en las escuelas o dos veces al año con asociaciones vecinales son algunos ejemplos de implementación). La frecuencia depende de las estimaciones que hagan los responsables locales. Se debe garantizar una distribución equilibrada en el territorio cubierto y en el horizonte de trabajo. Es recomendable no solo el intercambio de conocimiento entre técnicos y ciudadanos, sino también el trabajo práctico con los participantes de tal manera que lo conozcan y sean parte del proyecto.

Metodologías de cuantificación

Uno de los desafíos transversales a los que se enfrentan los programas urbanos incluidos en esta estrategia es la posibilidad de cuantificar los beneficios ecosistémicos de la IVU, así como de la vegetación y biodiversidad existente. En este sentido, las guías metodológicas de IVU del BID señalan varias maneras de cuantificarlo directa o indirectamente en función de la información disponible. Algunos de los más usados se citan a continuación:

- Los costos y pérdidas evitadas: son aquellos daños que se dejan de producir, y el consumo de recursos que se deja de realizar, lo que tiene un ahorro económico directo. Por ejemplo la reducción de uso de energía para refrigerar a través de aires acondicionados, o los daños evitados por inundaciones.
- La creación de ingresos, cuando suceda, a través de diversos métodos como puede ser la compensación por emisiones de carbono, las tasas sobre el turismo y cualquier otro ingreso que proceda de la IVU.
- Estimaciones del aumento de la economía local por el mayor abastecimiento de recursos naturales, que se puede estimar indirectamente a partir de los beneficios obtenidos por negocios locales o el gasto medio de los usuarios.
- Cálculo de precios hedónicos, para bienes inmuebles cercanos, estimando el valor del activo considerando las nuevas características que trae la IVU. En muchas ocasiones se hacen estimaciones de valor de aquellos inmuebles beneficiados directamente de la IVU, como puede ser un parque urbano, y se comparan con aquellos que no disponen de esa IVU.

Además de las metodologías generales que normalmente se utilizan para evaluar una vez se ejecutan los proyectos, hay herramientas que ya se están usando en otras ciudades del mundo y que se aplican para la cuantificación de elementos concretos de la IVU. Algunas de estas herramientas son las siguientes⁷.

- TESSA (*Toolkit for Ecosystem Service Site-Based Assessment*): esta herramienta permite estimar servicios ecosistémicos más relevante y qué información se necesita para cuantificarlo.
- InVEST (*Integrated valuation of ecosystem services and tradeoffs*): Es una de las herramientas más usadas internacionalmente y permite de manera gratuita identificar y valorar los servicios ecosistémicos.

⁷ Actualmente existen metodologías específicas desarrolladas por ciudades, territorios o sectores que son compartidas públicamente. Algunos ejemplos son IBADER (Galicia), la guía metodológica para el cartografiado de los servicios de los ecosistemas de Euskadi y MIDAS (*Marine Integrated Decision Analysis System*) usado para valorar servicios ecosistémicos de áreas marítimas gestionadas.

- I-Tree: Es una herramienta desarrollada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Es otra de las más usadas internacionalmente ya que permite una cuantificación económica de los servicios que genera el arbolado en las ciudades.
- SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*): Una herramienta usada para cuantificar los cambios de usos de suelo y territorio.
- MIMES (*Multiscale Integrated Earth Systems Model*): Establece un marco diseñado para comprender y visualizar el valor de los servicios de los ecosistemas al revelar transformaciones en el capital natural, humano, construido y social a través de una matriz de interacción.

En el apartado 9 Documentos y herramientas de referencia de este documento se incluyen los enlaces oficiales a cada una de las herramientas.

Consideraciones técnicas

Los aspectos técnicos concretos para el tipo de soluciones de IVU aplicables en cada caso se desarrollan en las fichas técnicas del segundo manual de IVU elaborado por el BID⁸ (cuya referencia está en el apartado 9 de este documento). El desarrollo específico de las soluciones para cada caso concreto ha de realizarse entendiendo el espacio en el que se implementa.

Los métodos de seguimiento, cuantificación de resultados, costos y sistemas de indicadores están recogido también en el segundo manual de IVU elaborado por el BID.

La selección de especies arbóreas debe realizarse siguiendo las indicaciones del *Catálogo de Plantas* de la región elaborado por el AMSS (referencia en el apartado 9 de este documento). Asimismo, la selección de especies arbustivas debe realizarse de acuerdo a los criterios de la *Guía de Plantas para uso en Jardineras* de City Adapt disponible en la biblioteca virtual del COAMSS/OPAMSS.

⁸ Infraestructura Verde Urbana II: implementación y seguimiento de soluciones. Banco Interamericano de Desarrollo, 2021. [Enlace](#)

5. Redes Ambientales Peatonales Seguras (RAPS)

Descripción del programa

El Programa de RAPS tiene por objetivo crear una red articulada de recorridos para peatones. El programa propone una mejora de las condiciones del desplazamiento peatonal en la ciudad y de la conectividad con el transporte público. Para ello, se basa en las siguientes estrategias: i) redefinición de la ciudad en un modelo compacto priorizando el crecimiento en altura; ii) mezcla de usos urbanos que permita reducir desplazamientos en vehículos; iii) cambios en los esquemas de movilidad urbana reduciendo viajes a motor; y iv) Recuperación de espacios públicos y elementos de valor cultural, articulando una red que conecte dichos espacios. El programa de RAPS también incluye acciones destinadas a fomentar la accesibilidad, conectar los principales nodos de manera segura y la recuperación ambiental y el contacto con la naturaleza.

Situación actual

Este programa se ejecuta gradualmente a través de intervenciones en diferentes municipios del AMSS. La ejecución de los proyectos individuales dentro del marco de este programa se comparte a través de los portales oficiales del COAMSS/OPAMSS.

Desafíos

Dada la variedad de actividades que incluye el programa RAPS, el conjunto de soluciones de IVU que se pueden integrar es muy diverso. Además de responder a los problemas a los que dan respuesta las intervenciones de IVU, las soluciones deben considerar los desafíos que señalan las autoridades y técnicos competentes:

- El mantenimiento: este es uno de los desafíos común a todos los programas que se están llevando a cabo en el AMSS. Esto implica no solo el desarrollo de un diseño adecuado y sostenible en el tiempo, si no un adecuado programa de mantenimiento capaz de ser sustentado con los recursos disponibles.
- Manuales existentes: actualmente la ciudad cuenta con manuales ambientales urbanos implementados que requieren una revisión para mejorar su eficiencia y tener una mejor aplicabilidad en la ciudad.
- Falta de espacio: en muchos de los barrios de la AMSS ya hay una falta de espacio para los propios peatones, por lo que se puede complicar la expansión si se añaden otros elementos urbanos como la vegetación.

Estos desafíos fueron señalados por los participantes del taller de trabajo durante la sesión de IVU en el San Salvador.

Potencial de integración con la IVU

Las soluciones de IVU inciden directamente en el programa de RAPS ya que varios de los componentes de acción y líneas estratégicas del programa están alineados con la recuperación medioambiental y mejora de calidad de vida, entre otros. En este sentido, uno de los pilares de incidencia señalados en la documentación oficial de los RAPS es el medio ambiente, aunque hay potencial de integración de soluciones de IVU en los otros tres pilares también: movilidad, imagen urbana y seguridad. Las acciones de integración de soluciones de IVU para cada una de las áreas previstas en el programa se resumen en el siguiente cuadro.

Ámbito	Estrategia RAPS	Línea de Acción RAPS	Integración de IVU
Movilidad	Garantizar un nivel de infraestructura mínimo que permita una circulación peatonal adecuada	Mejoramiento y recuperación de aceras	Soluciones encaminadas al tratamiento de superficies, redistribución ordenada del espacio para mejorar la movilidad asegurando unas condiciones micro climáticas óptimas.
	Mejorar las condiciones de accesibilidad universal y seguridad para el desplazamiento peatonal	Intersecciones seguras	Soluciones encaminadas al tratamiento de superficies y volúmenes para garantizar la buena visibilidad, la reducción de encharcamiento e inundaciones, mejora de las condiciones micro climáticas para los viandantes y mejora de la seguridad vial.
	Facilitar el acceso a otras formas de transporte	Ciclo Rutas	Soluciones orientadas al tratamiento de superficies y mejora de la seguridad vial .
		Estacionamientos	Soluciones para el incremento de coberturas y sombras a través de mejora de condiciones micro climáticas.
Imagen Urbana	Mejorar la estética urbana y del paisaje, revalorizando los espacios verdes, culturales y simbólicos de la ciudad	Mejoramiento de fachadas	Combinación de soluciones que permitan la mejora paisajística, la disposición y mantenimiento de espacios culturales.
		Instalación de mobiliario urbano	
Iluminación			
	Recuperar espacios ociosos o residuales, como remanentes entre edificaciones o viales	Recuperación de espacios residuales	Espacios redefinidos con tratamiento de superficies, y mejora de cobertura que reduzca inundaciones y mejore microclima.
Medio Ambiente	Recuperación de la vegetación y mejoramiento del microclima urbano	Arborización y jardinería	Soluciones encaminadas a la mejora de drenajes, sombras, regulación de condiciones micro climáticas y embellecimiento urbano.
Seguridad	Fomentar vigilancia natural del espacio público	Seguridad ciudadana	Diseños integrados que permitan el fácil uso de los espacios de manera segura para todos los ciudadanos.

Estrategia

La estrategia de IVU en el programa de RAPS debe ir encaminada a mejorar los diseños realizados y los potenciales, mejorando la resiliencia de los proyectos y contribuyendo principalmente a la reducción de inundaciones, regulación de la temperatura, reducción del ruido, aumento y protección de la biodiversidad y mejora paisajística.

Las principales líneas de acción que se proponen para esta estrategia son las siguientes.

- ❖ Mapear, dimensionar y aprovechar los espacios de los bulevares y grandes avenidas.
- ❖ Aprovechar los espacios residuales en las calles y sobretodo en las intersecciones de las calles para mejorar la habitabilidad.
- ❖ Reutilización de materiales existentes reduciendo el impacto de las intervenciones.

- ❖ Aprovechamiento de la vegetación presente para potenciar los elementos de protección climática mediante cubiertas y sombras.
- ❖ Seguir los mismos criterios de priorización⁹ de los RAPS, de tal manera que complementen y mejoren los proyectos previstos.
- ❖ Selección de vías aptas para la circulación peatonal, identificando los nodos principales de la ciudad y vinculándolos con los espacios públicos existentes.
- ❖ Intervenciones indirectas en aquellas áreas donde no hay espacio para el peatón. En este caso, las soluciones se implementan en las áreas disponibles más cercanas de tal manera que los beneficios también se aprovechen de manera indirecta en las áreas de proyecto.

Cronograma de implementación

La estrategia debe contemplar horizontes de acción a corto, medio y largo plazo. En el caso de las RAPS, parece lógico que las soluciones de IVU se integren de manera integral siguiendo el esquema de priorización del programa que establece 4 niveles de prioridad. En este sentido, es recomendable tres líneas temporales:

- ❖ Corto plazo: comenzar con un piloto o proyecto de iniciación en uno de las intervenciones propuestas en el programa dentro de las acciones de prioridad de nivel 1.
- ❖ Medio plazo: entendiéndose que este es el plazo en el que se ejecutarán los 4 niveles de prioridad de los RAPS integradas con IVU.
- ❖ Largo plazo: una vez finalizada la integración de las soluciones en las intervenciones actualmente previstas en el programa, continuar integrando en las extensiones progresivas del programa, o si no lo hubiera, definir nuevos viales de actuación donde se integren estas medidas, considerando siempre la conectividad entre las calles intervenidas para que siga funcionando a modo de red continua.

Tipo de Soluciones

A continuación, se enumeran aquellas soluciones tipo que se consideran más recomendables para las RAPS, sin perjuicio de que existan más soluciones adaptadas para cada caso concreto.



Las especificaciones técnicas de las soluciones propuestas, así como ejemplos gráficos de las mismas están disponibles tanto en las guías elaboradas por el BID, disponibles en su biblioteca virtual, como en los prototipos diseñados en la estrategia de las propias RAPS, disponible en el portal oficial del COAMSS/OPAMSS (ambos documentos están referenciados en el apartado 0 de este documento). Cada una de las intervenciones propuestas en el programa de RAPS puede beneficiarse de una o varias soluciones de IVU. En el siguiente esquema se muestran aquellas soluciones óptimas para cada acción, teniendo en cuenta que puede haber más soluciones potenciales o soluciones híbridas dados los condicionantes locales.

⁹ Los criterios de priorización están recogidos en la guía de implementación de los RAPS de la AMSS.

¹⁰ Las cunetas verdes, como así vienen nombradas en el programa de SUDS, también pueden nombrarse como parterres verdes, como está recogido en los manuales de IVU elaborado por el BID (referenciados en el apartado 0 de este documento).

Acción RAPS	Solución de IVU
Mejoramiento y recuperación de aceras	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementación de cunetas verdes, jardines de lluvia y bioretenedores. ● Implementación de superficies permeables verdes en arriates y otras áreas urbanas residuales. ● Implementación de cobertura arbórea, normalmente lineal, debido a los condicionantes locales.
Intersecciones seguras	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementación de cunetas verdes, jardines de lluvia y bioretenedores. ● Implementación de superficies permeables verdes en arriates y otras zonas residuales de las intersecciones. ● Implementación de cobertura arbórea, lineal o en grupos en función del espacio disponible. Los elementos vegetales no deben obstruir la visibilidad entre los usuarios de la vía pública.
Ciclo Rutas	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementación de superficies permeables híbridas en intersecciones con evacuación de aguas a cunetas verdes. ● Implementación de cobertura arbórea, siempre y cuando no comprometa la seguridad y visibilidad de los usuarios.
Estacionamientos	<ul style="list-style-type: none"> ● Bioretenedores que permitan captar agua de lluvia y fijar contaminantes. ● Mejora de cobertura arbórea autóctona de bajo mantenimiento.
Mejoramiento de fachadas, instalación de mobiliario urbano e iluminación	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementación de cubiertas verdes y, potencialmente, jardines verticales. ● Implementación de cobertura arbórea cuando los edificios no permita el trabajo de IVU sobre los mismos. ● Reordenación del espacio de manera que los elementos vegetales no limiten la visibilidad ni la movilidad.
Recuperación de espacios residuales	<ul style="list-style-type: none"> ● Este tipo de actividad es transversal y puede admitir varios tipos de soluciones como soluciones mediante cobertura arbórea, jardines de lluvia, cunetas verdes, bioretenedores. ● En muchos casos las soluciones de pavimentos híbridos pueden ser una solución con buen rendimiento y sin entorpecer la circulación.
Arborización y jardinería	<ul style="list-style-type: none"> ● Estas acciones no deben realizarse de manera aislada, si no considerarse dentro de una estrategia común transversal. Es muy importante considerar los criterios técnicos definidos en las guías para que la plantación no sea aleatoria. ● Las acciones de jardinería deben aprovechar el potencial de las soluciones de IVU, evitando la implementación de jardineras en altura o macetas que no provean los beneficios de la IVU y requieran labores de mantenimiento.
Seguridad ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementación de elementos vegetales mediante soluciones como cobertura arbórea y jardines siempre que no se creen espacios marginales sin visibilidad.

6. Espacios Públicos

Descripción del programa

El programa de Espacios Públicos es una estrategia de recuperación y mejora de los espacios públicos urbanos que se desarrolla a través de 4 ejes principales: i) gobernanza metropolitana mediante el fortalecimiento institucional, ii) Protección y cuidado, mediante la mejora física del espacio, iii) legibilidad y acceso, mediante la mejora del espacio y la orientación, y iv) ampliación y diversificación, mediante el fomento de usos mixtos de los espacios públicos urbanos.

El segundo eje de trabajo del programa se implementa a través de la renovación y construcción de espacios públicos que favorezcan la protección y cuidado de las personas, y a través de la promoción de estrategias de IVU, sostenibilidad ambiental, conservación, revalorización y recuperación de espacios públicos urbanos naturales.

El programa tiene por objetivo dar respuesta a los principales problemas del espacio público de las AMSS: inseguridad, poco financiamiento, poco acceso al espacio público recreativo, contaminación por basuras, desigualdad y exclusión e inaccesibilidad.

Situación Actual

Desde 2010 el COAMSS/OPAMSS ha trabajado en los espacios públicos realizando intervenciones en más de 29 espacios públicos de los municipios metropolitanos. Los proyectos más destacables son i) la remodelación del parque El Recreo (San Martín), la renovación del Parque Central de Tonacatepeque (con la construcción de una red ambiental peatonal segura a su alrededor), la remodelación de un espacio barrial en Los Llanitos (Ayutuxtepeque) y la renovación del Parque Eco-Urbano El Talapo (San Salvador). Este trabajo se ha complementado con la elaboración de guías metodológicas para la gestión, dinamización y priorización de zonas de intervención.

Desafíos

Las intervenciones de IVU deben responder no solo a los problemas genéricos ambientales urbanos para los que se conciben, si no que también deben considerar los principales desafíos señalados por los responsables del programa, como se citan a continuación.

- El mantenimiento: este es uno de los desafíos común a todos los programas que se están llevando a cabo en el AMSS. Esto implica no solo el desarrollo de un diseño adecuado y sostenible en el tiempo si no un adecuado programa de mantenimiento capaz de ser sustentado con los recursos disponibles.
- Gestión del conocimiento e implementación: consolidación de conocimiento técnico y su implementación; desarrollo y materialización de ejemplos reales el AMSS a través de proyectos o pilotos.
- Uso reactivo de la sostenibilidad ante la opinión pública, en lugar de que la IVU esté incorporada proactivamente en todos los proyectos y se acepte como parte de los mismos.
- Sensibilización de la población para que demanden, apoyen y se apropien de los proyectos que incluyen SbN en el espacio público.
- Equidad en el espacio público: es un desafío mayor en barrios muy densos donde hay menos disponibilidad de espacio público por habitante.
- Falta de espacios públicos multifuncionales: en muchos casos, son simplemente áreas grises de infraestructura tradicional como canchas deportivas que precisan reverdecerse.
- Uso inadecuado de las especies escogidas para los espacios públicos. En muchos casos se seleccionan especies exóticas o invasoras, o se realizan plantaciones homogéneas con poca diversidad, lo que dificulta el mantenimiento y sostenibilidad de los espacios.

Potencial de Integración de la IVU

Las soluciones de IVU se estructuran a partir del segundo eje de acción que se apoya directamente en Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), aunque también tiene un beneficio directo o indirecto sobre los otros tres ejes de acción del programa. Atendiendo a las categorías establecidas en el plan se pueden identificar unas propuestas estratégicas de intervención de IVU, como se muestra en el cuadro a continuación.

Categoría	Subcategoría	Integración de IVU
Plazas	Plazas cívicas	Soluciones encaminadas al tratamiento de superficies para mejorar la permeabilidad, tratamiento de cobertura arbórea para la regulación de temperatura, garantizando la movilidad de los usuarios y la disposición de uso cultural.
	Plazas de bolsillo	Soluciones encaminadas a recuperación de espacios para aprovechamiento recreativo y educativo.
	Parque lineal	Soluciones que funcionen como corredores verdes que conecten otras áreas verdes a través de espacios multifuncionales.
	Eco-parque	Espacios verde concebidos en sí mismos como IVU a través de jardines de lluvia y espacios multifuncionales.
Jardines	Jardín botánico	Soluciones encaminadas a la mejora de drenajes, sombras, regulación de condiciones micro climáticas y embellecimiento urbano.
	Vivero jardín	Soluciones concebidas en sí mismas como IVU que fomentan la mejora de la biodiversidad entre otros beneficios.
Canchas	Espacios deportivos como canchas de fútbol o baloncesto	Espacios deportivos reverdecidos que garanticen el uso por todo tipo de usuarios de manera segura.

De manera general, sería recomendable comenzar con intervenciones o acciones que se concentraran principalmente en los espacios públicos locales ya que suponen el 71% de los espacios públicos urbanos. No obstante, es importante considerar el área de influencia de cada tipo de parque, ya que los parques metropolitanos y parques de ciudad tienen un área de influencia hasta 10 veces mayor que los locales¹¹.

Estrategia

Considerando los desafíos mencionados anteriormente, es conveniente que la estrategia de IVU en el programa de Espacios Públicos se enfoque en la mejora de las intervenciones que se vayan a realizar de ahora en adelante, para que los ciudadanos las perciban como parte de los proyectos. Esto además permite que exista cierta equidad entre las zonas recientemente intervenidas y las que todavía no lo han hecho. El objetivo es contribuir al reverdecimiento de espacios que provean de espacios urbanos públicos de calidad a la ciudad donde se puedan dar varios complementarios como los recreativos, culturales y deportivos. Estos espacios pueden contribuir a la mejora de la gestión de las inundaciones y regulación del microclima, así como el embellecimiento de la ciudad y mejora de la biodiversidad.

Las principales líneas de acción que se proponen para esta estrategia son las siguientes.

- ❖ Integrar la estrategia de IVU transversalmente en las conversaciones con las autoridades competentes de los municipios, de tal manera que se entienda que es la manera de diseñar los proyectos de la manera más sostenible y eficiente.
- ❖ Priorizar espacios públicos grises, en los que la implementación de IVU tiene un mayor impacto y los beneficios son mayores.
- ❖ Incidir en la concienciación ciudadana y en su participación para no solo evitar el rechazo a este tipo de intervenciones sino para que se produzca el apropiamiento de los espacios públicos por parte de los ciudadanos lo que facilita el mantenimiento y cuidado de los mismos.

¹¹ Según los datos recogidos en el Programa de Espacios Públicos del COAMSS, 2020

- ❖ Un acompañamiento de actividades de índole social que se debe llevar a cabo mediante actividades de disseminación y campañas de divulgación que integran otros aspectos sociales relevantes para los ciudadanos como es la igualdad de género, equidad de uso de grupos marginales y suficiente seguridad en los espacios públicos.
- ❖ Hacer hincapié en el uso de especies nativas o autóctonas combinándolas con suficiente heterogeneidad para que posea una mayor resiliencia y sostenibilidad y se potencie el impacto positivo en la biodiversidad.

Cronograma de implementación

La estrategia de IVU en Espacios Públicos debe contemplar horizontes de acción a corto, medio y largo plazo. La estrategia de implementación puede integrarse gradualmente atendiendo a la escala de los tipos de espacios públicos (metropolitana, ciudad, barrio y local), aunque lo más recomendable y más facilidad da a las administraciones es seguir con el criterio de aprobación de proyectos actuales y que se integre de manera transversal en el diseño de los mismos. En este sentido, es recomendable dos horizontes temporales:

- ❖ Corto y medio plazo: comenzar con uno o varios pilotos o proyectos de iniciación, que establezca las bases sobre cómo diseñarlo y ejecutarlo y que sirva de lección para las siguientes fases. La manera más factible de realizarlo sería en uno o varios espacios públicos locales dada su abundancia y relevancia en el AMSS. Asimismo, esta oportunidad se puede aprovechar para implementar soluciones de diferente tipo para diversificar la cartera de proyectos del AMSS.
- ❖ Largo plazo: una vez se cuenta con experiencias piloto que muestran las bondades de los proyectos de IVU, se procede a integrar este tipo de soluciones en todos los proyectos de espacios públicos del AMSS, exigiendo la aplicación de soluciones IVU en los concursos y licitaciones públicas y facilitando unas directrices de actuación, como las guías metodológicas del propia OPAMSS o las del BID.

Tipo de Soluciones

A continuación, se enumeran aquellas soluciones tipo que se consideran mas recomendables para los Espacios Públicos, sin perjuicio de que existan más soluciones adaptadas para cada caso concreto, y sobretodo, soluciones híbridas que respondan mejor a las necesidades de aquellos espacios con muchas limitaciones de diseño.

 Cobertura arbórea	 Corredores verdes	 Jardines de lluvia	 Cunetas verdes
 Infraestructura verde de transporte lineal	 Espacios verdes multifuncionales	 Soluciones híbridas	 Fachadas verdes

Las especificaciones técnicas de las soluciones propuestas, así como ejemplos gráficos de las mismas están disponibles en las guías elaboradas por el BID, disponibles en su biblioteca virtual. Cada una de las intervenciones propuestas en el programa de Espacios Públicos puede beneficiarse de una o varias soluciones de IVU. En el siguiente esquema se muestran aquellas soluciones óptimas para cada tipo de espacio de intervención, teniendo en cuenta que puede haber más soluciones potenciales o soluciones híbridas dados los condicionantes de cada caso individual.

Espacio Público	Integración de IVU
Plazas cívicas	<ul style="list-style-type: none"> • Reverdecimiento de plazas mediante integración de parterres o cunetas verdes, jardines de lluvia y otras áreas verdes. • Creación de superficies verdes multifuncionales que combinen los tres estratos vegetativos para potenciar los beneficios de los servicios ecosistémicos. • En el caso de introducir cobertura arbórea hay que buscar la compatibilidad con los elementos urbanos, culturales e iluminación de las plazas.
Plazas de bolsillo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de espacios verdes que alberguen usos varios como educativos y recreativos principalmente. Los diseños deben realizarse de manera que se garantice la seguridad de los usuarios. • Jardines de lluvia que se integren con el sistema de drenaje tradicional para que trabajen complementariamente.
Parque lineal	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de corredores verdes que a su vez permitan la circulación de usuarios y actúen como conectores de espacios verdes públicos para mejorar la biodiversidad. • Integración de cobertura arbórea, jardines de lluvia y cunetas verdes. • Infraestructura verde de transporte lineal que maximice la superficie permeable y ofrezca confort térmico a los usuarios. • Potencialmente compatible con las intervenciones del programa de RAPS.
Eco-parque	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios verdes, parques, jardines de lluvia y otros espacios multifuncionales. • Corredores verdes que actúan como vías de conexión entre otros espacios verdes públicos.
Jardín botánico	<ul style="list-style-type: none"> • Jardines y parques que contribuyan a la mejora de drenajes, el incremento de sombras, regulación de condiciones micro climáticas y embellecimiento urbano. • Espacios verdes que mejoran el capital natural y fomentan la biodiversidad.
Vivero jardín	<ul style="list-style-type: none"> • Jardines y parques que incrementan la cobertura, regula las condiciones micro climáticas y embellecen el entorno urbano. • Espacios verdes que mejoran el capital natural y fomentan la biodiversidad.
Espacios deportivos como canchas de fútbol o baloncesto	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios deportivos reverdecidos que garanticen el uso por todo tipo de usuarios de manera segura. • Aumento de cobertura arbórea sin obstruir la visibilidad y seguridad de los usuarios.

7. Mallas verdes y azules

Descripción del programa

El programa de mallas verdes y azules busca la creación de una red interconectada de zonas verdes, cuerpos de agua y su biodiversidad, en el AMSS, incluyendo aquellos espacios que fomentan la conectividad ecológica, el esparcimiento, la cultura, el equipamiento y nodos de transporte con la vivienda. El programa plantea varias intervenciones de SbN que se desarrollan en toda la región de influencia y no solo en las zonas áreas urbanas, lo que le otorga una escala de trabajo mayor y permite realizar acciones en zonas rurales que tienen un efecto indirecto sobre la AMSS. El programa incluye acciones sobre los espacios abiertos y otros espacios verdes donde prevé el desarrollo de varios parques dentro o cerca del AMSS.

Para ello, cuenta con varias guías metodológicas dentro del programa *City Adapt* desarrolladas expresamente para el plan pero que también son aplicables en los otros programas analizados en esta guía. Las guías disponibles son las siguientes:

- Compendio de medidas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE) realizables en zonas urbanas de El Salvador.
- Guía de plantas para uso en jardineras.
- Guía de especies arbóreas resilientes a las condiciones climáticas del Área Metropolitana de San Salvador.
- Reconectando la ciudad con la naturaleza: limpiemos nuestra ciudad desde los hogares.

Situación Actual

Actualmente el programa está definido pero no se ha empezado a ejecutar. Cuenta con los materiales teóricos necesarios para implementarlo y con estrategias de acción en parques y espacios concretos de la AMSS.

Desafíos

Las intervenciones de IVU responden a los problemas genéricos ambientales urbanos para los que se conciben y consideran los principales desafíos identificados por el propio programa, como se citan a continuación.

- Ubicación de asentamientos precarios en lugares de riesgo donde hay mayor exposición a las amenazas climáticas. Para ello es necesario trabajar en programas integrales de vivienda social, así como en zonas anexas que reduzcan el riesgo de los asentamientos precarios.
- Asentamiento informales que en este caso incurrir en los mismos problemas que los asentamientos precarios, con la dificultad de no contar con ningún tipo de planeamiento urbano y una distribución de servicios y espacios desordenada.
- Zonas de alta densidad poblacional y poca área verde por habitante, lo que dificulta enormemente el trabajo con el programa de mallas verdes y azules.

Potencial de Integración de la IVU

En el caso del programa de mallas verdes y azules aparece una ventaja respecto a los otros programas, y es que se puede ver beneficiado de las intervenciones de dichos programas, sobre todo de los Espacios Públicos, ya que en muchos casos las soluciones son análogas y repercuten sobre zonas de características similares.

Las soluciones de IVU se estructuran a partir del tipo de espacio de trabajo que se recoge en el programa, como se muestra en el cuadro a continuación.

Categoría	Integración de IVU
Áreas/espacios abiertos	<p>Soluciones orientadas a la recuperación de grandes áreas verdes abiertas que tienen un área de influencia¹² mayor que el propio área.</p> <p>Soluciones que mejoren la filtración y percolación de agua con la consecuente recarga de acuíferos, reducción de inundaciones y de escorrentía superficial que afecte a zonas urbanas.</p> <p>Soluciones que mejoran la biodiversidad y funcionan como corredores verdes que conectan otros espacios verdes del AMSS.</p>
Zonas de protección y reserva ecológica	<p>Soluciones orientadas a la protección y mejora de la biodiversidad, creando y recuperando hábitats. Estos espacios se conciben como áreas multifuncionales de usos compatibles con las figuras de protección existentes en cada caso.</p> <p>Soluciones que contribuyen a la regulación de la temperatura local y reducción de inundaciones.</p>
Áreas verdes y parques	<p>Soluciones de reverdecimiento de áreas mediante recuperación o implementación de zonas verdes.</p> <p>Soluciones que contribuyen a la mejor gestión del ciclo hidrológico y mejora de temperatura local.</p> <p>Espacios multifuncionales que conectan con otras áreas presentes en el AMSS.</p>

Estrategia

Considerando los desafíos mencionados anteriormente, es conveniente que la estrategia de IVU en el programa de Mallas Verdes y Azules se enfoque en el diseño más eficiente de las intervenciones ya que el propio programa en sí se puede considerar una solución de IVU y la mayor o menor eficiencia de los servicios ecosistémicos prestados dependerá de la calidad de los diseños en las áreas de intervención. Además estos diseños deben dialogar correctamente con el entorno que los rodea, apoyándose en la valiosa documentación técnica de diagnóstico de la región que el programa incluye. Las intervenciones deben considerar las relaciones entre diferentes zonas del AMSS, ya que dado el tipo de intervención, los beneficios son extrapolables a otras zonas.

Las principales líneas de acción que se proponen para esta estrategia son las siguientes.

- ❖ Considerar que las soluciones de SbN sean incluidas en la definición de todas las propuestas de intervención del programa.
- ❖ A la hora de desarrollar las áreas urbanas, incluir también los espacios verdes y los hábitats, además de las viviendas de tal manera que no se puedan dar la expansión urbana con edificios que no contemplan también las zonas verdes como parte del desarrollo urbano.
- ❖ Realizar una estrategia a varias escalas desde intervenciones locales a aquellas de carácter metropolitano.
- ❖ Diseñar los espacios del programa atendiendo a los usos del suelo y a los usos potenciales que le darán los usuarios.
- ❖ Una correcta utilización de la vegetación autóctona y local haciendo hincapié en la correcta vegetación ribereña para las zonas de riesgo hídrico próximas a masas de agua.

¹² El área de influencia de cada zona verde depende de las características locales de cada caso concreto y varía en función de varios factores como el patrón de vientos, topología, los flujos hídricos superficiales y subterráneos, morfología de la vegetación, entre otros. Se recomienda consultar el segundo manual de implementación de IVU elaborado por el BID. [Enlace](#)

- ❖ Desarrollar una guía metodológica para asentamientos informales. En este sentido las líneas de acción plantean actuaciones tanto en los asentamientos informales como en las zonas aledañas que tienen influencia en las mismas. Es recomendable considerar metodologías ya utilizadas en otros países como RISE (*Revitalising Informal Settlements and their Environments program*) que buscan la revitalización de asentamientos informales mediante programas ambientales. Este tipo de metodologías están centradas principalmente en la gestión de aguas dentro y fuera de los asentamientos informales.
- ❖ Potenciar el uso del programa para la creación de corredores verdes que permitan el funcionamiento de toda la red ambiental en el AMSS.

Cronograma de implementación

La estrategia de implementación de IVU para las mallas verdes y azules depende de la implementación del programa. Por eso, se considera oportuno establecer dos horizontes temporales.

- ❖ Corto plazo: un primer horizonte donde se realice algún piloto preferiblemente que involucre algún asentamiento urbano para explorar todas las posibilidades de explotación de este tipo de intervenciones y sirva como precedente del desarrollo del programa posteriormente.
- ❖ Largo plazo: un segundo horizonte donde considerando toda la documentación técnica disponible desarrollado dentro del plan y de manera complementaria en el contexto del proyecto *City Adapt*, se realicen intervenciones integrando las soluciones IVU en los planes ejecutivos de los cuerpos municipales.

Tipo de Soluciones

A continuación, se enumeran aquellas soluciones tipo que se consideran más recomendables para las mallas, considerando que las propias intervenciones del programa ya son soluciones de IVU en sí mismas. En este sentido, siempre se pueden considerar otras soluciones adaptadas para cada intervención concreta.



Las especificaciones técnicas de las soluciones propuestas, así como ejemplos gráficos de las mismas están disponibles en las guías elaboradas por el BID, disponibles en su biblioteca virtual. En el siguiente esquema se muestran aquellas soluciones óptimas para cada tipo de espacio de intervención recogido en el programa, no obstante, cabe el desarrollo de otras soluciones innovadoras y adaptadas al cada contexto.

Categoría	Integración de IVU
Áreas/espacios Abiertos	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación y reforestación de áreas verdes abiertas que brinden beneficios térmicos e hídricos en las zonas circundantes. • Jardines de lluvia que permitan la regulación del ciclo hidrológico de manera sostenible beneficiando a las áreas urbanas que le rodean. • Parques de ribera cercanos a las correspondientes masas de agua implementando vegetación ribereña autóctona y reduzca los procesos de inundación que se originen a partir de esas masas de agua.

Categoría	Integración de IVU
Zonas de protección y reserva ecológica	<ul style="list-style-type: none"> • Corredores verdes que sirvan de vínculo entre espacios verdes existentes y proyectados. • Espacios verdes multifuncionales que permitan el desarrollo de otros usos y que fomenten la mejora de la biodiversidad, así como la regulación térmica, amortiguación de ruido y reducción de inundaciones. • Soluciones híbridas que permitan integrar espacios verdes y corredores para otros usuarios como ciclistas y peatones.
Áreas verdes y parques	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación y reforestación de áreas verdes abiertas que brinden beneficios térmicos e hídricos en las zonas circundantes. • Jardines de lluvia que permitan la regulación del ciclo hidrológico de manera sostenible beneficiando a las áreas urbanas que le rodean. • Espacios verdes multifuncionales en forma de corredores verdes o parques lineales que hacen de nexo entre áreas verdes.



8. Sistemas Urbanos de Drenajes sostenibles

Descripción del programa

El programa de Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles (SUDS) está desarrollado por el OPAMSS y se sustenta principalmente en los fundamentos de la IVU y las SbN, en muchos casos combinados con infraestructura tradicional. El programa tiene por objetivo la implementación de diferentes tipos de soluciones de drenaje para mejorar la gestión de las aguas de lluvia de una manera sostenible, considerando todas las fases del ciclo del agua. Este programa da apoyo al Plan Maestro para la Gestión Sostenible del Aguas de las Lluvias del AMSS que comenzó en 2018. También es parte del Plan Inicial de Adaptación al Cambio Climático del AMSS. El programa recoge y desarrolla extensamente soluciones IVU de depósitos de recolección de agua, techos verdes, pozos de infiltración, zanjas de infiltración, superficies permeables, lagunas de infiltración, cunetas verdes, áreas de bioretención, franjas filtrantes, depósitos subterráneos y estanques de laminación.

Situación Actual

Actualmente, el programa de SUDS se está ejecutando incipientemente de manera gradual y progresiva por barrios, ajustándose a la disponibilidad de recursos públicos. En este sentido, barrios como Candelaria (en San Salvador) y Ciudad Merliot (en la Libertad), ya han visto parte de su infraestructura de drenaje actualizada siguiendo los criterios del programa de drenajes sostenibles. Según fuentes oficiales se están trabajando con soluciones híbridas de IVU e infraestructura gris o tradicional.

Desafíos

Las intervenciones de IVU responden a los problemas genéricos ambientales urbanos para los que se conciben y consideran los principales desafíos identificados por el propio programa, como se citan a continuación.

- El mantenimiento: este es uno de los desafíos común a todos los programas que se están llevando a cabo en el AMSS. Esto implica no solo el desarrollo de un diseño adecuado y sostenible en el tiempo si no un adecuado programa de mantenimiento capaz de ser sustentado con los recursos disponibles.
- Conocimiento desactualizado y a menudo basado en infraestructura gris y no incluyendo aspectos básicos como el almacenamiento de aguas pluviales o la re-utilización de agua.
- Gran dificultad para realizar intervenciones debido a la elevada tasa de urbanización y la alta densidad urbana. A esto se une el deterioro de la infraestructura actual.
- La existencia de una fuerte cultura popular de tirar los desechos sólidos a las redes de evacuación de aguas lo que las obstruye y dificulta la evacuación de aguas y el tratamiento para su disposición final o la reutilización.
- Características del terreno ya que no todo el terreno tiene capacidad filtrante, unido a la elevada tasa de impermeabilización del suelo en las áreas urbanas.
- La rentabilidad de las intervenciones de IVU, por un lado debido a la percepción de que es infraestructura normalmente más cara que la tradicional, y por otro, debido al debate entre realizar intervenciones de renovación puntual o construcción nueva.

Potencial de Integración de la IVU

Para el caso del programa de SUDS, las soluciones de IVU se estructuran a partir del tipo de elemento urbano sobre el que está interviniendo. Atendiendo a estos elementos se pueden identificar varias propuestas estratégicas de intervención de IVU, como se muestra en el cuadro a continuación.

Categoría	Integración de IVU
Edificios	<p>Soluciones orientadas al tratamiento de las cubiertas para recolectar el agua pluvial que se vierte sobre ellas, reduciendo la presión sobre los sistemas tradicionales de recogida y evacuación de agua.</p> <p>Soluciones para el almacenamiento en superficie o subterráneo de aguas, con las condiciones de calidad adecuadas para su reutilización.</p>
Calle y viales	<p>Soluciones encaminadas a aumentar las superficies permeables, reducir la contaminación del agua, reducir la presión sobre los sistemas tradicionales de recogida de aguas, fomentar el almacenamiento subterráneo y la recarga natural de acuíferos.</p> <p>Soluciones compatibles con la movilidad por la ciudad y la seguridad de los ciudadanos.</p>
Parques, plazas y otros espacios	<p>Soluciones de reverdecimiento y aumento de superficies permeables o híbridas que permitan albergar otros usos mientras desarrollan funciones de gestión sostenible del ciclo del agua.</p> <p>Soluciones para el almacenamiento en superficie o subterráneo de aguas, con las condiciones de calidad adecuadas para su reutilización.</p>

Estrategia

Considerando los desafíos mencionados anteriormente, es conveniente que la estrategia de IVU en el programa de SUDS se enfoque en la actualización de la infraestructura progresiva y equitativamente. El objetivo es contribuir a mejorar la gestión de las aguas directa o indirectamente a través de intervenciones en los espacios disponibles o en las áreas compatibles más cercanas cuando las haya. De manera general se persigue reducir las inundaciones y aumentar el almacenamiento de agua para su reutilización. De manera complementaria se fomentará una mejora de la biodiversidad, disponibilidad de espacios multifuncionales y regulación del microclima, entre otros.

Las principales líneas de acción que se proponen para esta estrategia son las siguientes.

- ❖ Contar con un buen catálogo de herramientas para la aplicación de las soluciones de IVU, estructurado a partir de la guía técnica de SUDS elaborada por el OPAMSS. Para ello también es recomendable atender a las guías metodológicas del BID.
- ❖ Desarrollar prototipos de soluciones para las viviendas, tanto nueva como para renovaciones de viviendas existentes.
- ❖ Realizar intervenciones optimizando el espacio entre territorios. Cuando no sea posible integrar soluciones IVU debido a la densidad urbana, se pueden realizar intervenciones en zonas próximas con capacidad para integrarlas y con área de influencia sobre las zonas inaccesibles. En este sentido, los beneficios indirectos pueden beneficiar a todos los barrios en su conjunto.
- ❖ Campañas de divulgación intensas así como talleres de educación ambiental con la población tanto adulta como en las escuelas para sustituir la cultura de vertidos de desechos a los drenajes y hacer partícipes a los ciudadanos de la gestión adecuada de los recursos hídricos.
- ❖ Talleres divulgativos con autoridades competentes y otros grupos de interés haciendo hincapié en la rentabilidad de las soluciones de IVU centrándose no solo en la valoración y cuantificación de los servicios ecosistémicos de la IVU, sino también estimando la reducción de daños y ahorro de costos en la gestión y tratamiento de aguas.

- ❖ Recolectar la información disponible sobre capacidad filtrantes de los suelos en las diferentes áreas del AMSS con el objetivo de usar de la manera más eficiente aquellos espacios con mejores condiciones de filtración y percolación de agua.

Cronograma de implementación

La estrategia de implementación de IVU para SUDS está supeditada a las acciones que se lleven a cabo en el Plan Maestro para la Gestión Sostenible del Aguas de las Lluvias del AMSS. En este sentido, se pueden diferenciar dos horizontes temporales:

- ❖ Corto plazo: el primer horizonte temporal debe tener por objetivo introducir algunas de las soluciones de IVU en los proyectos previstos de manera que sirvan para la elaboración del catálogo de soluciones de la AMSS. En este sentido este catálogo puede incluir tanto las experiencias pilotos que se diseñen, así como los casos recientes de proyectos que utilizan SbN en los diseños, tal y como se mencionan en la guía metodológica de la OPAMSS.
- ❖ Largo plazo: en este caso, una vez se tienen experiencias que proporcionan suficientes lecciones aprendidas y ejemplos prácticos dentro del AMSS, así como un eje de trabajo de IVU dentro del plan maestro gestor, se deben acompañar todas las acciones en materia de drenaje y regulación del ciclo hidrológico contempladas por las autoridades de manera que se implementen intrínsecamente con los diseño previstos.

Tipo de Soluciones

A continuación, se enumeran aquellas soluciones tipo que se consideran mas recomendables dentro del marco de SUDS, sin perjuicio de considerar todas las opciones que se mencionan en la guía de SUDS elaborada por la OPAMSS. En muchos casos, dados los condicionantes locales, se abogará por soluciones híbridas compatibles con el contexto urbano y el potencial de las SbN.

 Soluciones híbridas	 Bioretenedores	 Jardines de lluvia	 Cunetas verdes
 Reverdecimiento de Superficies	 Espacios verdes multifuncionales	 Reforestación en áreas de influencia	 Cubiertas y Fachadas verdes

Las especificaciones técnicas de las soluciones propuestas, así como ejemplos gráficos de las mismas están disponibles tanto en las guías elaboradas por el BID, disponibles en su biblioteca virtual, como en los documentos oficiales del programa de SUDS, disponible en el portal oficial del COAMSS (ambos documentos están referenciados en el apartado 0 de este documento).

Cada una de las intervenciones propuestas en el programa de Espacios Públicos puede beneficiarse de una o varias soluciones de IVU. En el siguiente esquema se muestran aquellas soluciones óptimas para cada tipo de espacio de intervención, teniendo en cuenta que puede haber más soluciones potenciales o soluciones híbridas dados los condicionantes de cada caso individual.

Categorías	Integración de IVU
Edificios	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de cubiertas verdes diseñadas para recolectar el agua pluvial que se vierte sobre ellas, reduciendo la presión sobre los sistemas tradicionales de recogida y evacuación de agua. En caso de falta de espacio para depósitos, las cubiertas permiten absorber períodos de lluvia cortos o ralentizar el caudal de agua vertido al sistema tradicional. • Fachadas verdes con sistemas de almacenamiento que ralenticen el ciclo del agua y atenúen el caudal.
Calle y viales	<ul style="list-style-type: none"> • Jardines de lluvia, cunetas verdes y bioretenedores en función del espacio disponible y de los objetivos priorizados (almacenamiento de agua, recogida o tratamiento por ejemplo). • Soluciones híbridas que aumentan los pavimentos permeables, bien a través de superficies verdes, bien a través de pavimentos innovadores. • Reforestación y reverdecimiento de áreas próximas que tengan influencia sobre las zonas urbanas consideradas.
Parques, plazas y otros espacios	<ul style="list-style-type: none"> • Jardines de lluvia, cunetas verdes y bioretenedores en función del espacio disponible y de los objetivos priorizados (almacenamiento de agua, recogida o tratamiento por ejemplo). • Soluciones híbridas que aumentan los pavimentos permeables, bien a través de superficies verdes, bien a través de pavimentos innovadores. • Creación de espacios verdes multifuncionales que tengan diversos usos públicos como educativos, deportivos, religiosos o recreativos y que a su vez funcionen como zonas de recogida, almacenamiento y tratamiento de aguas.

9. Documentos y herramientas de referencia

Documentos
Catálogo para la selección de especies arbóreas del AMSS. Enlace
Compendio de medidas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE) realizables en zonas urbanas de El Salvador. City Adapt (Disponible en biblioteca del OPAMSS)
Esquema Director del Área Metropolitana de San Salvador. Enlace
Guía de plantas para uso en jardinerías de City Adapt. (Disponible en biblioteca del OPAMSS)
Infraestructura Verde Urbana I: Retos, oportunidades y manual de buenas prácticas. Enlace
Infraestructura Verde Urbana II: Implementación y seguimiento de soluciones. Enlace
Infraestructura Verde Urbana III: Análisis de Países. Enlace
Guía de especies arbóreas resilientes a las condiciones climáticas del Área Metropolitana de San Salvador. City Adapt (Disponible en biblioteca del OPAMSS)
Guía Técnica para el diseño de SUDS en el AMSS. Enlace
Plan Inicial de Adaptación al Cambio Climático. Enlace
Plan Maestro para la Gestión Sostenible del Agua de las Lluvias del AMSS. Enlace
Política de espacios públicos del AMSS: Enlace
Programa Abona +: programa de huertos urbanos (Disponible en la biblioteca del OPAMSS)
Programa de Arbolado urbano: catálogo para la selección de árboles Enlace
Programa de barrios Caminables y Auto-sostenibles. Enlace
Programa Ciclovía. Enlace
Programa HUB HAUS. Enlace
Programa de mallas verdes y azules. (Disponible en biblioteca del OPAMSS)
Programa de Redes Ambientales Peatonales Seguras. Enlace
Proyecto de gestión de riesgos y disminución de vulnerabilidad social del AMSS. Enlace
Programa de gestión de ciclo hidrológico con enfoque en aguas subterráneas para adaptación al cambio climático en Área Metropolitana de San Salvador del Euroclima+. Enlace

Herramientas de cuantificación económica
I-Tree: Enlace
InVEST (<i>Integrated valuation of ecosystem services and tradeoffs</i>): Enlace
MIDAS (<i>Marine Integrated Decision Analysis System</i>). Enlace
MIMES (<i>Multiscale Integrated Earth Systems Model</i>). Enlace
TESSA (<i>Toolkit for Ecosystem Service Site-Based Assessment</i>): Enlace
SWAT (<i>Soil and Water Assessment Tool</i>): Enlace